

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

Année 2021

N° 3699

**Choix de la contention des incisives en
orthopédie dento-faciale : revue de la
littérature et arbre décisionnel**

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

Présentée et soutenue publiquement par

BOURREAU Clotilde

Le 12/02/2021 devant le jury ci-dessous :

Président : Monsieur le Professeur Assem SOUEIDAN

Assesseur : Madame le Professeur LOPEZ-CAZAUX

Assesseur : Madame le Docteur Mathilde OYALLON

Directeur de thèse : Madame le Docteur Madline HOUCHMAND-CUNY

| | |
|---|--|
| UNIVERSITE DE NANTES | |
| <u>Président</u> Pr BERNAULT Carine | |
|  UNIVERSITÉ DE NANTES | |
| FACULTE DE CHIRURGIE DENTAIRE | |
| <u>Doyen</u> Pr GIUMELLI Bernard | |
| <u>Assesseurs</u> Dr RENAUDIN Stéphane Pr SOUEIDAN Assem Pr WEISS Pierre | |
|  Faculté de Chirurgie Dentaire NANTES | |
| PROFESSEURS DES UNIVERSITES PRATICIENS HOSPITALIERS DES C.S.E.R.D. | |
| Mme ALLIOT-LICHT Brigitte M. AMOURIQ Yves M. BADRAN Zahi M. GIUMELLI Bernard M. LABOUX Olivier M. LE GUEHENNEC Laurent | M. LESCLOUS Philippe Mme LOPEZ-CAZAUX Serena Mme PEREZ Fabienne M. SOUEIDAN Assem M. WEISS Pierre |
| PROFESSEURS DES UNIVERSITES | |
| M. BOULER Jean-Michel | |
| MAITRE DE CONFERENCES DES UNIVERSITES | |
| Mme VINATIER Claire | |
| PROFESSEURS EMERITES | |
| M. JEAN Alain | |
| ENSEIGNANTS ASSOCIES | |
| M. GUIHARD Pierre (<i>Professeur Associé</i>) | Mme LOLAH Aoula (<i>Assistant Associé</i>) |
| MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES PRATICIENS HOSPITALIERS DES C.S.E.R.D. | ASSISTANTS HOSPITALIERS UNIVERSITAIRES DES C.S.E.R.D. |
| M. AMADOR DEL VALLE Gilles Mme ARMENGOL Valérie Mme BLERY Pauline M. BODIC François Mme CLOITRE Alexandra Mme DAJEAN-TRUDAUD Sylvie M. DENIS Frédéric Mme ENKEL Bénédicte M. GAUDIN Alexis M. HOORNAERT Alain Mme HOUCHMAND-CUNY Madline Mme JORDANA Fabienne M. LE BARS Pierre M. NIVET Marc-Henri M. PRUD'HOMME Tony Mme RENARD Emmanuelle M. RENAUDIN Stéphane Mme ROY Elisabeth M. STRUILLLOU Xavier M. VERNER Christian | M. ALLIOT Charles Mme ARRONDEAU Mathilde Mme CLOUET Roselyne M. EVRARD Lucas M. GUIAS Charles M. GUILLEMIN Maxime Mme HASCOET Emilie (<i>en CM du 29/11/20 au 20/03/21</i>) Mme HEMMING Cécile M. HIBON Charles M. KERIBIN Pierre M. OUVRARD Pierre Mme OYALLON Mathilde (<i>à partir du 14/12/20</i>) M. REMAUD Matthieu M. RETHORE Gildas M. SERISIER Samuel Mme TISSERAND Lise |
| PRATICIENS HOSPITALIERS | |
| Mme DUPAS Cécile | Mme HYON Isabelle |
| ATTACHÉS HOSPITALIERS | |
| M. ELHAGE Louis-Marie M. GLOMET Jérémie Mme PAGBE NDOBO Pauline Mme PREVOT Diane | Mme QUINSAT Victoire Mme RICHARD Catherine M. SARKISSIAN Louis-Emmanuel M. STRUBE Nicolas |

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.

SOUEIDAN Assem

Professeur des Universités - Praticien Hospitalier des Centres de Soins
d'Enseignement et de Recherche Dentaires

Docteur de l'Université de Nantes

Habilité à Diriger les Recherches, PEDR

Chef du Département de Parodontologie

Référent de l'Unité d'Investigation Clinique Odontologie

– NANTES –

Pour m'avoir fait l'honneur d'accepter la présidence de ce jury de thèse.

Pour votre disponibilité et votre écoute.

Veillez trouver ici l'expression de toute mon estime et de ma reconnaissance.

HOUCHMAND-CUNY Madline

Maître de Conférences des Universités - Praticien Hospitalier des Centres de
Soins d'Enseignement et de Recherche Dentaires

Département d'Orthopédie Dento-Faciale

– NANTES –

*Pour m'avoir fait l'honneur d'être ma directrice de thèse.
Pour votre gentillesse, votre disponibilité et votre bienveillance.
Pour vos conseils et enseignements apportés durant mon internat.
Veuillez accepter ici l'expression de toute mon estime et de ma reconnaissance.*

LOPEZ-CAZAUX Serena

Professeur des Universités - Praticien Hospitalier des Centres de Soins
d'Enseignement et de Recherche Dentaires

Docteur de l'Université de Nantes

Chef du Département d'Odontologie Pédiatrique

– NANTES –

*Pour m'avoir fait l'honneur d'accepter de siéger au jury de cette thèse.
Pour votre bienveillance et votre disponibilité.
Veuillez accepter ici l'expression de mon estime et de ma reconnaissance.*

OYALLON Mathilde

Assistante Hospitalier Universitaire des Centres de Soins d'Enseignement et de
Recherche Dentaires

Département d'Orthopédie Dento-Faciale

– NANTES –

Pour m'avoir fait l'honneur d'accepter de siéger au jury de cette thèse.

Pour ta gentillesse et ta bienveillance.

Trouve ici l'expression de toute mon estime et ma reconnaissance.

Table des matières

| | | |
|------|--|----|
| I. | INTRODUCTION..... | 13 |
| II. | LES ENJEUX DE LA CONTENTION ANTERIEURE | 14 |
| A. | Généralités..... | 14 |
| 1) | La récidive | 14 |
| 2) | Facteurs de récidive | 14 |
| a) | Croissance résiduelle..... | 14 |
| b) | Muscles et fonctions..... | 15 |
| c) | Parodonte..... | 15 |
| d) | Dents et occlusion | 15 |
| e) | Technique orthodontique..... | 16 |
| 3) | Maturation physiologique | 16 |
| 4) | Cahier des charges de la contention..... | 17 |
| 5) | Indications des contentions | 18 |
| B. | Enjeux maxillaires..... | 18 |
| C. | Enjeux mandibulaires | 19 |
| III. | LES TYPES DE CONTENTION | 21 |
| A. | Epidémiologie | 21 |
| B. | Les contentions amovibles | 24 |
| 1) | La plaque de Hawley..... | 24 |
| a) | Caractéristiques | 24 |
| b) | Avantages | 26 |
| c) | Inconvénients | 26 |
| d) | Indications | 26 |
| e) | Contre-indications | 27 |
| 2) | La gouttière thermoformée type Essix®..... | 27 |
| a) | Caractéristiques | 27 |
| b) | Avantages | 28 |
| c) | Inconvénients | 29 |
| d) | Indications | 30 |

| | | |
|----|--|----|
| e) | Contre-indications | 30 |
| 3) | L'enveloppe linguale nocturne..... | 31 |
| a) | Caractéristiques | 31 |
| b) | Avantages – Indications | 31 |
| c) | Inconvénients – Contre-indications..... | 31 |
| 4) | Le Tooth positionner (préfabriqué ou sur-mesure)..... | 31 |
| a) | Caractéristiques | 31 |
| b) | Avantages | 32 |
| c) | Inconvénients | 32 |
| d) | Indications | 33 |
| e) | Contre-indications | 33 |
| 5) | Les autres moyens de contention amovibles..... | 33 |
| a) | La gouttière retenir | 33 |
| b) | La plaque à potence de Vienne | 33 |
| c) | La plaque circonférentielle de Begg..... | 34 |
| d) | La plaque avec accessoire | 34 |
| e) | Le plan incliné de propulsion | 35 |
| f) | La plaque d'Eschler..... | 35 |
| g) | L'activateur | 35 |
| h) | Les forces intermaxillaires (ou FIM) sur plaques amovibles ou retenir..... | 35 |
| i) | Le dispositif de Whipps | 36 |
| j) | Le skeleton en chrome-cobalt | 36 |
| k) | L'Oral-Treaper (OTP) | 37 |
| l) | Le Spring retenir / le dispositif Quatro..... | 37 |
| m) | La gouttière de libération occlusale | 38 |
| n) | La plaque de Sved | 38 |
| C. | Les contentions fixes | 39 |
| 1) | Les fils collés métalliques | 39 |
| a) | Caractéristiques | 39 |
| b) | Avantages | 39 |

| | | |
|----|--|----|
| c) | Inconvénients | 40 |
| d) | Les types de fils | 40 |
| e) | Matériau de collage | 43 |
| f) | Protocole de collage | 45 |
| g) | Les fils collés mandibulaires | 49 |
| h) | Les fils collés maxillaires | 53 |
| i) | Les cas particuliers | 55 |
| 2) | Les contentions en composite renforcé de fibres (CRF) | 56 |
| a) | Caractéristiques | 56 |
| b) | Mise en œuvre | 57 |
| c) | Avantages | 59 |
| d) | Inconvénients | 59 |
| e) | Indications | 60 |
| f) | Contre-indications | 60 |
| g) | Comparaison contention collée métallique – contention fibrée | 60 |
| 3) | Les nouveaux types de contention collée | 61 |
| 4) | Les attelles de contention coulées-collées | 62 |
| 5) | La grille d’Ellman | 64 |
| 6) | Les mainteneurs d’espace | 64 |
| D. | Comparaison des contentions amovibles et fixes | 65 |
| E. | Autres abords de la contention | 66 |
| 1) | Le stripping antérieur mandibulaire | 66 |
| 2) | Les coronoplasties | 67 |
| 3) | La chirurgie | 67 |
| a) | Fibrotomie supracrestale | 67 |
| b) | Gingivectomie | 68 |
| c) | Freinectomie | 68 |
| d) | Low level laser therapy | 68 |
| 4) | Les agents biologiques | 68 |
| a) | Ostéoprotégérine (OPG) | 68 |

| | | |
|------|---|----|
| b) | Biphosphonates | 69 |
| c) | Protéine morphogéniques osseuses (BMP) | 69 |
| d) | Relaxine..... | 69 |
| e) | Simvastatine | 69 |
| f) | Strontium..... | 69 |
| F. | Maintenance et entretien des contentions..... | 70 |
| 1) | Maintenance des contentions | 70 |
| 2) | Entretien des contentions | 70 |
| IV. | ARBRES DECISIONNELS..... | 71 |
| V. | CONCLUSION | 74 |
| VI. | BIBLIOGRAPHIE | 75 |
| VII. | TABLE DES ILLUSTRATIONS | 84 |

I. INTRODUCTION

La contention représente la dernière phase d'un traitement orthodontique. Elle débute après la fin du traitement actif (14).

Son but est de stabiliser les corrections orthodontiques obtenues durant le traitement (56), ainsi que de permettre le rétablissement d'une occlusion fonctionnelle et d'un confort masticatoire durant le phénomène d'assise de l'occlusion (73).

L'objectif de la contention va donc être d'éviter une récurrence, qui peut être perçue comme un échec par le patient, d'autant plus qu'elle touche les dents antérieures.

Diverses études épidémiologiques ont évalué la prescription des contentions parmi les orthodontistes de divers pays d'Europe, et elles ont mis en évidence l'absence de consensus. En effet, selon le pays, ou l'expérience du praticien, divers types de contentions peuvent être prescrits. Les orthodontistes s'accordent cependant sur la nécessité d'un guide standardisé des indications et protocoles (7) (48) (66).

Il est nécessaire de mettre en place une contention après le traitement ainsi qu'un suivi thérapeutique. Il s'agit d'une obligation médico-légale, et la responsabilité du praticien peut être engagée dans le cas d'absence de contention ou d'une contention insuffisante.

Les orthodontistes se trouvent donc face à un dilemme quant au choix des contentions. L'absence de consensus à ce jour entraîne des questionnements : comment choisir la meilleure contention pour chaque patient ? Comment standardiser au mieux nos choix ?

L'objectif de ce travail est d'évaluer les enjeux de la contention antérieure, d'effectuer une revue des différents types de contention disponibles ainsi que de leurs protocoles, et de réaliser un arbre décisionnel afin de guider les orthodontistes dans leur choix.

II. LES ENJEUX DE LA CONTENTION ANTERIEURE

A. Généralités

La contention est mise en place dès la fin de traitement actif. Celui-ci doit être terminé selon des critères précis, garants de la stabilité des résultats obtenus dans le temps. Nous pouvons citer par exemple les six clés d'Andrews, qui sont la relation molaire de classe I, l'angulation des couronnes mésio-distale (ou tip), le torque vestibulo-lingual, l'absence de rotations, les points de contacts respectés avec absence de diastèmes résiduels, et la courbe de Spee qui doit être absente ou faible. La possibilité de mouvements excursifs fonctionnels est également très importante.

La contention a pour rôle de stabiliser les dents et les bases osseuses durant la réorganisation tissulaire et musculaire. Cela permet ainsi d'éviter l'apparition de récurrences, et de conserver les dents dans la position esthétique et fonctionnelle obtenue par le traitement. Mais dans certains cas, la contention pourra améliorer les résultats en étant active (14) (56).

1) La récurrence

La récurrence est l'apparition de malpositions ou de malocclusions, alors que les dents se trouvaient à la fin du traitement dans une position idéale (14). Il s'agit d'un retour vers la situation initiale, avec une réapparition partielle ou totale des désordres (15).

D'après Riedel, les dents déplacées tendent à reprendre leur position initiale (56).

Steinnes a réalisé une étude rétrospective à huit ans post-traitement. La récurrence moyenne était de 14% (85).

2) Facteurs de récurrence

La récurrence peut être liée à de nombreux facteurs.

a) Croissance résiduelle

Une croissance résiduelle peut mettre en cause la stabilité du traitement. En effet, la croissance mandibulaire est plus tardive et peut générer l'apparition ou réapparition d'une supraclusion, une réduction de la largeur intercanine, une récurrence d'encombrement, etc. (14) (56). La divergence du patient et l'inclinaison du plan d'occlusion sont récidivantes : il n'est pas rare de constater la récurrence d'une béance squelettique ou classe II squelettique chez le patient hyperdivergent ou dolichofacial ; ou bien une récurrence de supraclusion par rotation horaire du plan d'occlusion chez le patient hypodivergent ou brachyfacial (40) (56) (71).

b) Muscles et fonctions

Les muscles peuvent également être mis en cause dans les récurrences. Lors du traitement orthodontique actif, les dents doivent être positionnées dans un couloir fonctionnel (ou couloir musculaire de Château), situé à l'équilibre des pressions musculaires labiales et linguales : les forces centrifuges et centripètes s'annulent. Le placement des dents hors de ce couloir fonctionnel peut entraîner l'apparition de malocclusions (14) (56) (71).

Les fonctions sont un facteur très important dans la présence de récurrences : la correction des dysfonctions et la suppression des para-fonctions au cours du traitement est fondamentale. La déglutition doit s'effectuer arcades serrées avec la langue au palais, les lèvres jointes sans effort. La ventilation doit être nasale, avec une compétence labiale. La phonation doit être corrigée. La mastication doit être unilatérale alternée.

c) Parodonte

La réorganisation du parodonte nécessite du temps. Trois mois à un an peuvent être nécessaires. Les fibres intraseptales (fibres tendues entre le cément et l'os alvéolaire), ainsi que les fibres supracrestales (fibres tendues au niveau de la jonction émail-cément pour maintenir les contacts mésio-distaux interdentaires) sont souvent la cause de récurrence immédiate, car leur réorganisation est très lente. Il a été démontré que le remaniement des fibres supracrestales n'est pas total après 232 jours post-traitement (71) (72). Ces fibres sont la cause des récurrences de rotations dentaires (52). Il est donc important de maintenir les dents durant la totalité de la période de remaniement de ces fibres.

On constate également parfois une réouverture des espaces d'extractions, à cause de la compression de bourrelets de gencive lors de leur fermeture (14) (56).

L'âge du patient et son état de santé parodontal jouent un rôle dans la réorganisation parodontale : un patient au parodonte affaibli aura par conséquent un maintien réduit (14) (56). Le remodelage osseux nécessite environ six mois, il est donc plus court que le remodelage des fibres desmodontales qui nécessitent donc plus de neuf mois (52).

d) Dents et occlusion

La qualité de l'occlusion dentaire obtenue en fin de traitement est importante, et le différentiel entre occlusion d'intercuspidie maximale et occlusion de relation centrée doit être minimale voire nul. Les points de contacts doivent être serrés (40) (71). D'après Ricketts, l'occlusion de fin de

traitement doit être engrénante avec 24 contacts occlusaux par hémiarcade, mais une morphologie dentaire avec des cuspidés courtes est plus à même de récidiver car l'engrènement est moins profond. Les courbes d'arcades doivent être coordonnées. Une courbe de Spee très marquée initialement aura une tendance à la récurrence (71). La forme d'arcade mandibulaire est très récidivante, d'autant plus qu'elle a été modifiée au cours du traitement (40).

Lors des mouvements excursions, les interférences et prématurités doivent être absentes (56).

La morphologie dentaire a également un rôle dans la stabilité post-traitement (14). Les rotations dentaires sont très récidivantes, d'autant plus que les dents sont rondes (40) (71).

Des changements importants de position de l'incisive mandibulaire peuvent amener une récurrence. L'incisive mandibulaire doit idéalement être placée centrée dans la symphyse (56).

Les dents de sagesse, longtemps mises en cause dans les récurrences d'encombrement antérieur, ne seraient pas facteurs de récurrence (14) (40). Leur avulsion ne serait conseillée qu'en cas de manque d'espace évident pouvant entraîner des phénomènes infectieux, une poche parodontale en distal des secondes molaires, ou bien leur résorption (71).

e) Technique orthodontique

Enfin, la technique orthodontique peut être cause de récurrence : l'utilisation de forces lourdes et sur des durées courtes entraîne des résultats moins stables en comparaison avec les forces légères et continues (56).

3) Maturation physiologique

La récurrence doit être différenciée de la maturation physiologique des arcades. Les deux phénomènes peuvent causer des migrations dentaires, mais leur fonctionnement est différent. Au contraire de la récurrence abordée précédemment, la maturation physiologique peut générer des migrations dentaires différentes de la malposition initiale, puisqu'elle a lieu indépendamment du traitement orthodontique (56). Elle aura lieu de manière lente et tardive (sur plusieurs mois ou années), même chez les patients ayant les dents spontanément alignées initialement (52).

La différenciation entre récurrence et maturation physiologique est difficile à mettre en évidence, mais il est important de faire la distinction entre les deux mécanismes. L'une pourra être évitée autant que possible, tandis que la seconde est inéluctable. Les dents ne pourront pas rester dans leur position idéale de fin de traitement tout au long de la vie du patient (52).

Le vieillissement des arcades s'accompagne d'une diminution de la distance intercanine (plus marquée chez les femmes), de l'augmentation de la largeur intermolaire, et de l'augmentation de l'encombrement antérieur (inférieur mais également supérieur) (52). L'expansion des arcades est instable.

Il existe une dérive mésiale de l'arcade avec une diminution de la longueur et de la corde d'arcade (14) (40). Lors de la maturation physiologique, une réduction de la largeur et de la longueur d'arcade est donc systématique (56). Cette dérive mésiale, ou centripète, peut être causée par la langue (dont la croissance s'achève plus tôt que la croissance mandibulaire, donc les pressions exercées par la langue deviennent inférieures à celles exercées par les lèvres). Elle peut également être liée aux tissus mous superficiels avec l'abaissement de la lèvre entraînant un appui sur le bord libre incisif supérieur, ou à des fonctions mal rééduquées (71).

4) Cahier des charges de la contention

La contention doit respecter un cahier des charges bien précis afin d'obtenir les meilleurs résultats possibles en termes de stabilité. Elle ne pourra pas agir contre certains facteurs de récurrence tels : la croissance défavorable, une occlusion mal équilibrée et un déséquilibre des forces centrifuges et centripètes des tissus mous (72).

La contention doit être immédiate, c'est-à-dire mise en place dès la dépose du traitement actif, ou maximum une semaine après la dépose selon le type de contention réalisé qui peut nécessiter un temps de laboratoire (14). Reitan a montré que la récurrence apparaît dès la dépose de l'appareil actif et est maximale durant les cinq premières heures (72).

Elle doit être longue, semi-permanente voire parfois permanente (14). Sa longévité et solidité dans le temps est donc indispensable (22). Des contrôles réguliers sont nécessaires afin de vérifier son efficacité et l'absence d'effets indésirables (40). Selon Riedel & Little, les changements post-contention sont imprévisibles, donc elle doit être la plus longue possible. La contention doit être efficace jusqu'à la fin de la croissance faciale, la mise en place d'un équilibre occlusal stable, l'harmonisation des pressions musculaires, et la passivation des fibres intraseptales (71).

Elle doit être passive, sauf dans les cas où des corrections minimales sont apportées (22). Elle ne doit pas générer de forces sur les dents pouvant être à l'origine de mouvements parasites.

Elle doit contrer les forces de récurrence (22).

Elle doit être biocompatible (22).

Elle doit être esthétique (22).

L'hygiène buccale doit être aisée (22).

Elle doit permettre l'assise postérieure de l'occlusion (40).

5) Indications des contentions

L'indication des contentions est quasi-systématique. En effet, des facteurs de récurrence sont présents dans la plupart des cas. Parmi eux, on trouve l'expansion transversale, la fermeture d'espaces, la correction de rotations initiales, les problèmes parodontaux, la classe III squelettique héréditaire, les fentes labio-alvéolo-palatines, les fins de traitement précoces avec une croissance résiduelle, etc. (14).

Dans certains cas particuliers, une contention n'est pas nécessaire : lors d'inversés d'occlusion localisés à une dent, ou de béances fonctionnelles dont l'étiologie a été corrigée par exemple. Mais ces cas sont rares et ne seront pas abordés ici (14).

B. Enjeux maxillaires

A l'arcade maxillaire, les récurrences les plus fréquentes sont la réouverture de béances verticales, ainsi que la récurrence de supraclusions (d'après Begg, les supraclusions récidivent d'environ 19% à 5-7 ans après la contention). Les contacts en bout à bout fréquents lors des mouvements excursifs et en occlusion permettent d'éviter la récurrence de supraclusion (52) (56) (71).

Danz en 2012 a mené une étude rétrospective à environ 12 ans post-traitement sur des patients présentant initialement une supraclusion de plus de 50%. Le taux de récurrence (dont le critère était le passage d'un recouvrement de moins de 50% en fin de traitement à un recouvrement de plus de 50% à la séance de contrôle) était de 10%. Les patients montrant le plus de récurrence étaient ceux dont le traitement n'avait pas pu être terminé idéalement (26).

Devreeze a étudié la stabilité de l'inclinaison des incisives maxillaires sur les patients en classe II.2. Sur un changement d'angulation d'environ 15° durant le traitement, la récurrence était d'environ 2,2°, ce qui est significatif mais négligeable cliniquement. Les traitements étaient donc relativement stables, en présence d'une contention (fixe ou amovible). Devreeze a mis en évidence une corrélation entre la quantité de redressement et la quantité de récurrence (27).

La réouverture de diastèmes est fréquente (52) (56).

L'expansion transversale maxillaire est également récidivante en l'absence de contention, surtout si ses effets étaient uniquement alvéolaires alors que le problème initial était d'origine squelettique (52) (56) (71).

Une étude rétrospective menée par Oh (65) n'a pas mis en évidence de différence significative d'irrégularité incisive entre les patients porteurs de contention maxillaire et ceux n'ayant pas eu de contention, à dix ans post-traitement.

En conclusion, pour l'arcade maxillaire, les malpositions initiales les plus récidivantes sont les malocclusions du sens vertical et transversal. Les encombrements et le torque sont globalement peu récidivants, en présence d'une contention adaptée.

C. Enjeux mandibulaires

A la mandibule, la majorité des récurrences se concentrent dans le secteur antérieur. En effet, les dysmorphoses les plus récidivantes sont les rotations dentaires (à cause des fibres supracrestales) et l'encombrement antérieur inférieur.

La récurrence de supraclusion cause souvent des rotations et un encombrement mandibulaire. En effet, les incisives maxillaires subissant une palatoversion, exercent une pulsion sur les incisives mandibulaires qui vont se lingualer. Elles posséderont donc moins d'espace disponible et l'encombrement va récidiver (56).

Une rotation antérieure en fin de traitement peut également générer un encombrement incisif mandibulaire, selon le même procédé (71).

La réduction de la largeur intercanine, quasi-systématique, est également un facteur de récurrence d'encombrement mandibulaire (40).

Les incisives avec une racine conique et de forme large seront plus propices à la récurrence de rotation que les incisives étroites avec une racine ovalaire (56).

Une étude rétrospective à plus de dix ans post-contention menée par Oh (65) a mis en évidence une différence significative entre l'irrégularité incisive mandibulaire avec présence d'une contention et sans contention. La largeur d'arcade a été réduite durant la période de contention. 88% des patients étudiés avaient un résultat acceptable à dix ans après le traitement orthodontique, et l'apparition d'irrégularités incisives constatée dans les groupes avec traitement et sans traitement semblait être corrélée au vieillissement.

Steinnes a constaté via une étude rétrospective à huit ans post-traitement que le périmètre d'arcade mandibulaire a été réduit durant la période de contention (85).

Bjering, en examinant des patients 10 ans post-contention, a trouvé que les traitements avec avulsions présentent moins de récurrences d'encombrement antérieur que les traitements sans extraction (17).

Une revue systématique menée par Benmohim d a recherché les facteurs de récurrence d'encombrement antérieur, mais le niveau de preuve des études testées est insuffisant. Concernant les extractions, les résultats sont contradictoires. Pour les classes II, il n'y a pas de différence significative de récurrence entre les extractions à l'arcade maxillaire ou les extractions bimaxillaires. L'augmentation de la divergence faciale augmenterait les récurrences chez les femmes, ainsi qu'une corticale osseuse mince. Le type d'appareillage pourrait avoir un effet sur

la récurrence également : un lip bumper générerait peu de récurrences, un traitement par aligneurs générerait plus de récurrences qu'un traitement par multiattaches conventionnel, et un traitement par brackets autoligaturants ne serait pas différent des traitements avec brackets classiques. La morphologie incisive n'aurait aucune corrélation avec la récurrence de l'encombrement, ainsi que la qualité de l'occlusion de fin de traitement et une rotation antérieure prononcée (15).

En conclusion, l'arcade mandibulaire est principalement sujette aux récurrences d'encombrement antérieur, à cause de divers phénomènes. L'importance de la mise en place d'une contention efficace et pérenne est donc indispensable.

Nous allons détailler ensuite les différentes méthodes de contention, ainsi que leurs protocoles et indications.

III. LES TYPES DE CONTENTION

La contention orthodontique est, dans la plupart des cas, passive. Elle pourra être active pour certains patients chez qui des finitions orthodontiques seront apportées (14).

A. Epidémiologie

Plusieurs études ont recensé les types de contention les plus fréquemment utilisés dans divers pays d'Europe, mais aucune étude récente n'a été réalisée en France.

En Lituanie par exemple, 100% des orthodontistes sondés réalisent des contentions chez leurs patients. Plus de 40% combinent fixe et amovible. Plus de la moitié réalisent une gouttière après expansion transversale maxillaire, et une contention fixe mandibulaire si des rotations étaient présentes initialement. La plaque de Hawley est la contention amovible préférée. Il n'y a pas de consensus sur la durée de contention, ni sur la fréquence des contrôles. Les facteurs de choix de méthode de contention sont la situation avant traitement et le résultat final. 98% des orthodontistes sondés estiment qu'un protocole de contention serait aidant pour leur pratique clinique (7).

En Suisse, la plupart des orthodontistes questionnés préfèrent la contention fixe bimaxillaire, sauf dans les cas d'extraction et expansion où ils ajoutent une contention amovible. Ils contre-indiquent le port d'une contention fixe dans les cas de problèmes parodontaux, d'hygiène bucco-dentaire médiocre et de caries. La contention amovible maxillaire la plus répandue est la plaque de Hawley. La moitié des orthodontistes a constaté des effets indésirables sur les contentions fixes chez un petit nombre de leurs patients, dans la plupart des cas un changement de torque unitaire. 93% des orthodontistes souhaiteraient un guide sur les choix et procédures de contention (48).

Au Danemark, les contentions les plus fréquentes sont la combinaison de contention fixe et amovible au maxillaire, et une contention collée mandibulaire. Une contention amovible est choisie dans les cas d'expansion transversale et d'extractions. 90% des orthodontistes sondés conseillent le port permanent de la contention fixe, mais ils sont tous conscients des effets indésirables que peuvent générer les contentions collées. En effet, la plupart des orthodontistes ont déjà constaté des mouvements dentaires non souhaités, dus à un fil non passif. Ils mettent en cause les propriétés des fils multibrins métalliques, un placement non passif du fil, les forces masticatoires ou une présence de parafunctions (66).

Il est difficile d'obtenir un consensus, tant sur les indications que sur les protocoles et les durées de chaque type de contention. Nous allons donc étudier pour chaque type de contention, ses avantages et inconvénients, ainsi que les différents protocoles disponibles.

Pour les différentes études recensées ci-après, différents facteurs sont mesurés afin d'évaluer les récidives.

Le facteur le plus commun est le Little's Irregularity Index (ou LII). Il s'agit de la somme de toutes les distances entre les points de contacts déplacés, de canine à canine, en millimètres. Ce facteur ne prend en compte ni le sens vertical ni les versions, ni les rotations réciproques (car les dents seront toujours en contact), ni le contact distal de la canine.

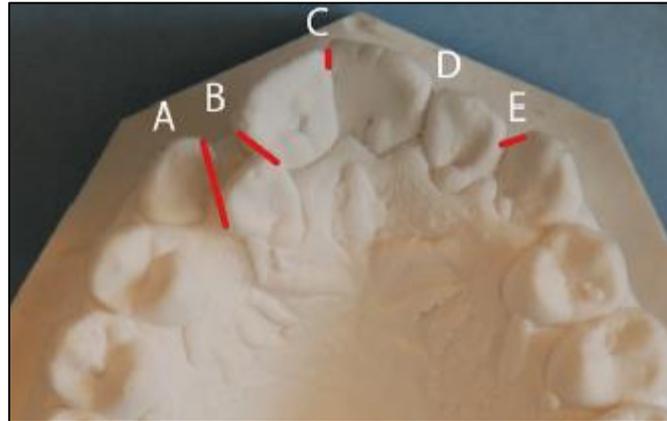


Fig. 1 : Little's Irregularity Index = somme de A + B + C + D + E en millimètres

On trouve ensuite :

- La largeur intercanine (ICW, mesurée de pointe canine à pointe canine)
- La largeur intermolaire (mesurée de la pointe cuspidienne mésio-vestibulaire de la première molaire à la pointe cuspidienne mésio-vestibulaire de son homologue controlatérale)

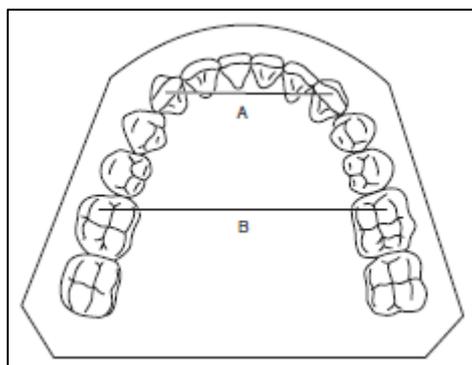


Fig. 2 : Mesure de la largeur intercanine (A), et de la largeur intermolaire (B)

- La profondeur d'arcade (la distance de la ligne perpendiculaire entre le centre des bords libres incisifs et la ligne joignant les points de contacts entre première molaire et seconde prémolaire)

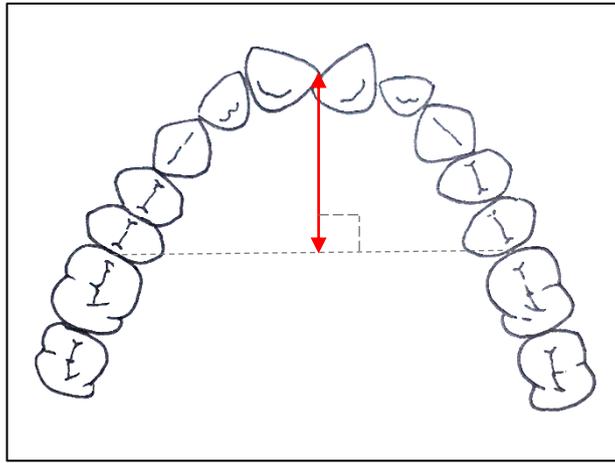


Fig. 3 : Mesure de la profondeur d'arcade

- La longueur d'arcade : elle consiste en l'ajout de quatre distances : les distances gauche et droite entre la face mésiale des premières molaires et la face distale des canines, et les distances gauche et droite entre la face distale des canines et le point interincisif.

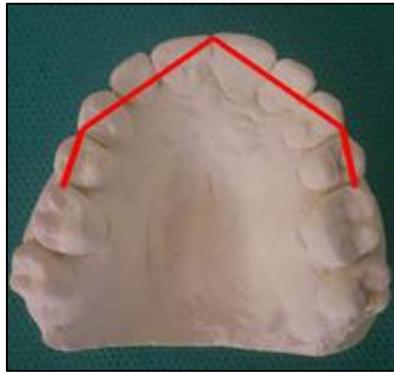


Fig. 4 : Mesure de la longueur d'arcade

- Le Peer Assessment Rating (ou PAR), créant un score à partir du nombre d'irrégularités présentes dans les arcades du patient selon divers critères (points de contact, intercuspitation, surplomb et recouvrement)
- Le surplomb (ou Overjet : la distance parallèle au plan d'occlusion entre le bord libre incisif maxillaire et la face vestibulaire de l'incisive mandibulaire)
- Le recouvrement (ou Overbite : la hauteur de l'incisive mandibulaire recouverte par l'incisive maxillaire, peut être exprimé en pourcentage ou en millimètres) (1) (30).

B. Les contentions amovibles

Les contentions amovibles nécessitent la coopération active du patient. Elles peuvent être souvent cassées ou égarées, il est donc important de fournir des conseils et instructions orales ou écrites au patient, qui doit être acteur du maintien des résultats obtenus. Il peut être judicieux de fabriquer un second exemplaire de la contention (57) (71).

Nous allons recenser les différents types de contention amovible disponibles, en débutant par les plus répandus, que sont la plaque de Hawley, la gouttière thermoformée, l'enveloppe linguale nocturne et le positionner. Nous évoquerons ensuite les autres types de contention amovible moins répandus.

1) La plaque de Hawley

a) Caractéristiques

La plaque de Hawley est l'une des plus anciennes techniques de contention, conçue au XX^{ème} siècle. Elle peut être maxillaire et mandibulaire (72).

Elle est construite avec une plaque palatine d'environ 2mm d'épaisseur (diminuant vers l'arrière), en résine acrylique, qui recouvre totalement ou non la muqueuse palatine ou linguale, et s'étend jusqu'aux faces linguales des dents (elle recouvre les cingulum incisivo-canins, et s'arrête à mi-hauteur des couronnes en latéral). A la mandibule, la plaque-base est plus épaisse qu'au maxillaire et peut parfois incorporer un fil d'acier pour augmenter la rigidité de la plaque. Des crochets Adams sont présents sur les premières molaires pour assurer la rétention de la plaque. Un fil vestibulaire en acier de 0.020 à 0.036 inch est en contact avec le tiers occlusal des faces vestibulaires des quatre ou six dents antérieures. Afin d'éviter les interférences occlusales, le fil rejoint la plaque palatine entre canine et première prémolaire. Dans les cas d'extractions ou d'expansion transversale, il peut être intéressant de réaliser toute la circonférence de l'arcade avec le fil en acier, afin d'éviter par un passage interdente la réouverture d'espaces d'extractions, ou la récurrence du sens transversal (35) (40) (52) (71).

La plaque palatine peut être évidée au palais pour garantir un contact lingual avec le palais (56). L'absence d'interférence occlusale ainsi que l'absence de gêne pour l'évolution des secondes molaires doit être vérifiée (71).

Il existe une variante avec une barre vestibulaire en acrylique, qui permet un meilleur maintien antérieur (52).

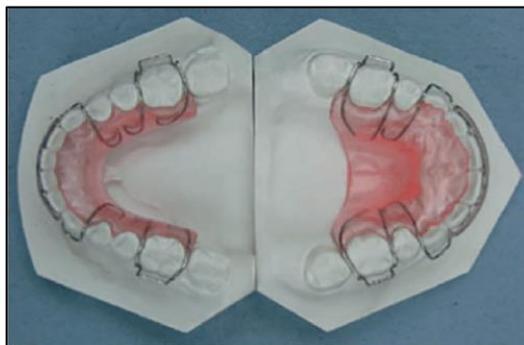


Fig. 5 : Plaque de Hawley

Un strap en polyéthylène téréphtalate (PET) et acier inoxydable (le Clearbow®) a été créé afin d'améliorer la rétention de la plaque de Hawley. L'arc antérieur possède une largeur de 2,75mm, sa surface intérieure est appliquée intimement sur les dents, ce qui permet une meilleure rétention et un meilleur maintien de la position dentaire. L'esthétique est également améliorée, le matériau est solide. La jonction avec la plaque palatine s'effectue en distal de la canine, ou de la prémolaire si le patient a subi des avulsions durant son traitement. Ce type de gouttière peut être indiqué dans les cas d'oligodontie, ou de bruxisme par exemple (62).



Fig. 6 : Plaque de Hawley avec strap antérieur Clearbow®



Fig. 7 : Plaque de Hawley avec strap antérieur Clearbow® et I2 prothétique (vue occlusale)

Concernant le port de la plaque de Hawley, les études ne montrent pas de différence significative entre le port partiel nocturne et permanent en termes d'incidences des récives (51).

En comparaison aux gouttières de type Essix, les cassures et pertes ne présentent pas de différence significative (51).

b) Avantages

La plaque de Hawley est peu épaisse, et favorise l'occlusion incisivocanine (14).

Elle permet de petits ajustements occlusaux spontanés (le settling occlusal) dans les secteurs latéraux, car elle ne recouvre pas leurs faces occlusales (35) (52) (56) (72).

Elle permet de maintenir l'overjet (52).

De nombreuses retouches sont possibles (35).

Une étude à dix ans post-traitement a mis en évidence une stabilité post-contention acceptable (la stabilité occlusale, évaluée à 73,1% post traitement, est de 53,5% à dix ans post-traitement).

Chez les patients présentant des récurrences, celles-ci étaient plus importantes lorsque la correction était majeure au cours du traitement (17).

c) Inconvénients

Son inconvénient majeur est qu'elle ne maintient pas les déplacements verticaux, les rotations, et les fermetures d'espaces dans les cas de dysharmonie dento-dentaire importante ou d'hypodontie (52) (56) (72).

En comparaison avec les gouttières de type Essix, le maintien de la dérotation dentaire est significativement inférieur pour les plaques de Hawley, qui génèrent significativement plus d'irrégularités incisives (51).

Une étude de Dyer sur des femmes environ 25 ans après leur traitement, dont la contention a consisté en une plaque de Hawley maxillaire, a mis en évidence une récurrence d'encombrement de 0,5mm, ce qui est cliniquement peu pertinent. L'overjet et l'overbite ont quant à eux récidivé de manière significative, avec respectivement 3 à 3,5mm, et 0,7mm (29).

La plaque de Hawley garantit peu de maintien antérieur, et de manière générale le contrôle de chaque dent est moins précis que les gouttières (35) (52).

Elle est plus onéreuse et chronophage en termes de fabrication que les gouttières en plastique souple (52).

Son volume est relativement important, et elle est inesthétique (35).

d) Indications

La plaque de Hawley peut être indiquée pour fermer des diastèmes légers (14).

Elle peut remplacer une dent absente avec l'ajout d'un pontique ou d'une facette, en phase de transition prothétique (40) (56).

A la mandibule, elle peut être gênante donc son port est conseillé uniquement la nuit (71).

e) Contre-indications

Comme vu précédemment, les plaques de Hawley maintiennent difficilement l'alignement antérieur. Leur indication est donc questionnable dans les cas d'encombrement antérieur initial important, et dans les cas de forte variation de la position incisive (torque, rotation) au cours du traitement (17).

2) La gouttière thermoformée type Essix®

a) Caractéristiques

Les gouttières thermoformées sont fabriquées avec un matériau thermoplastique transparent rigide chauffé et mis en forme entre 20 et 50 secondes sous vide sur un moulage en plâtre issu de l'empreinte de fin de traitement. La gouttière est ensuite retirée du modèle, découpée afin de ne pas comprimer les tissus mous, et les bords sont polis. En cas de réflexe nauséux important, le palais peut être évidé (35) (52) (56).

La rétention de la gouttière est assurée par les contre-dépouilles et l'élasticité du matériau (35). L'épaisseur d'une gouttière thermoformée est généralement de 1mm, mais peut varier entre 0,5 et 3mm (52) (71).

Les gouttières thermoformées sont très largement répandues chez les orthodontistes, représentant 50% des contentions amovibles dans le Royaume-Uni, et 36% aux Etats-Unis (72). En Irlande, les gouttières Essix sont prescrites à 53% au maxillaire et 33% à la mandibule, en majorité d'une épaisseur d'un millimètre et avec un recouvrement total. Le port est permanent dans plus de 70% des cas. Les orthodontistes plus jeunes conseillent un port à vie, alors que les praticiens de plus de dix ans d'expérience ne le conseillent pas (55).

Son port conseillé est de 10 à 22 heures par jour (72). Il n'y a pas de différence significative entre le port nocturne et le port permanent en termes de fréquences de récurrences (51).



Fig. 8 : Gouttière thermoformée

Dogramaci a testé différentes épaisseurs de gouttières. L'étude a consisté en une mesure des taux d'affinement des gouttières après leur fabrication, selon différents procédés. Une gouttière thermoformée en polyéthylène (PP) d'épaisseur 1mm a été comparée à des gouttières en

copolyester de polyéthylène téréphtalate-glycol (PET-G), d'épaisseur 1 ou 1,5mm. Les gouttières étaient formées soit par pression soit sous vide. Au maxillaire, le taux d'affinement le plus élevé était à la mi-hauteur vestibulaire incisale pour les gouttières de 1,5mm en PET-G, puis au niveau des molaires pour les gouttières en PET-G de 1mm, formées par pression. A la mandibule, il s'agissait des gouttières en PET-G de 1mm formées par pression à la mi-hauteur vestibulaire incisale, puis de la marge gingivale de la mi-hauteur linguale des gouttières en PP formées sous vide. Concernant le PET-G, il n'y a pas eu de différence d'affinement entre les méthodes. L'épaisseur post-fabrication varie donc selon les gouttières, avec une interaction complexe entre le matériau, l'épaisseur d'origine et les processus de fabrication. L'étude n'a pas conclu sur la supériorité d'un type de gouttière par rapport à une autre, car d'autres facteurs entrent en compte dans l'efficacité et la survie des gouttières, tels la pression lors de la fabrication, la forme des dents, l'alignement dentaire, etc. Les gouttières les plus épaisses sont les plus résistantes, mais elles peuvent également être moins bien tolérées par les patients (28).

Johal a comparé la fiabilité des gouttières thermoformées en termes d'adaptation. Un matériau copolymère opaque à base de polypropylène (C+®) a été montré comme le moins rétentif donc plus à risque de récurrences. Les matériaux ACE® et True Tain®, composés du même polymère, ont obtenu des résultats similaires à l'Iconic Clear® (polyéthylène téréphtalate glycol). Ces trois matériaux semblent garantir une bonne stabilité post-traitement (39).

Une étude menée par Al Moghrabi a testé le port des gouttières sur une période de trois mois via une application générant des rappels de port (My Retainers®). En comparaison avec un groupe contrôle (sans accès à l'application), l'utilisation d'une application n'a pas significativement amélioré le port des gouttières ni la stabilité du traitement, ni la satisfaction des patients ou les mesures parodontales (4).

b) Avantages

La gouttière thermoformée est une contention esthétique relativement discrète et peu encombrante car elle est fine et transparente, en comparaison avec les plaques de Hawley (14) (40) (51) (56) (71). Son insertion est plus facile que les plaques de Hawley (51).

L'hygiène est plus facile à mettre en œuvre que pour une contention collée, du fait de l'amovibilité des gouttières (51).

Elle permet le maintien des contacts dento-dentaires par un contact intime avec les surfaces vestibulaires, linguales et occlusales de chaque dent. Elle empêche ainsi la réouverture d'espaces d'extractions par exemple. Elle garantit un bon maintien de la position et des rotations dentaires (40) (56) (71). Le surplomb est correctement maintenu (52). Son efficacité générale pour maintenir les résultats post-traitement a été évaluée dans un grand nombre d'études.

Une étude comparant différents protocoles de contention (Plaque de Hawley, gouttière thermoformée en port continu durant quatre mois puis nocturne, gouttière thermoformée en port continu durant une semaine puis nocturne), a mis en évidence une différence significative en termes de maintien de l'alignement antérieur. Les gouttières sont plus efficaces que les plaques de Hawley pour maintenir l'alignement incisif. En revanche, aucune différence significative n'a été mise en évidence concernant la distance intercanine, intermolaire et la longueur d'arcade. Mais l'étude a été réalisée sur de courts délais (huit mois), et le port des contentions pouvait être biaisé par une meilleure compliance des patients avec les gouttières, plus esthétiques (73).

Elle peut être rendue active et permet des mouvements dentaires de version avec un ajout de composite, ou en réalisant un set-up sur un moulage en plâtre (14) (56).

Un pontique peut être ajouté dans la gouttière en cas de dent absente, durant la transition prothétique (40) (52) (58).

Son coût de revient est relativement faible en comparaison avec les plaques de Hawley par exemple, et sa fabrication est rapide, et réalisable en cabinet. Sa réparation est donc aisée en cas de perte ou de casse, d'autant plus si on dispose du moulage en plâtre (52) (72).

c) Inconvénients

La gouttière thermoformée recouvre toutes les faces occlusales dentaires, et empêche ainsi l'établissement de l'assise de l'occlusion (14) (24) (52). L'adaptation occlusale du patient doit donc être optimale avant de réaliser la gouttière, car des ajustements occlusaux seront impossibles lors de son port (71).

Une étude menée par Varga a évalué la force occlusale maximale volontaire (MVBF) et le nombre de contacts occlusaux (NOC) dans les dix premières semaines après traitement. L'augmentation des forces occlusales est plus lente que l'augmentation des contacts occlusaux. L'établissement des contacts occlusaux est plus lent (jusqu'à dix semaines) chez les patients porteurs de gouttières thermoformées que chez les patients porteurs de plaque de Hawley. L'établissement des contacts est également plus rapide chez les hommes que les femmes (93).

Le maintien du sens vertical avec une gouttière thermoformée est moyen (52). Le sens transversal est également moyennement maintenu du fait de l'élasticité du matériau (35).

Si son port est trop long et en présence de dysfonctions mal corrigées, des béances peuvent se former (14).

Elle ne peut pas être portée lors des repas car son usure est rapide, due à sa faible épaisseur (52).

Une étude de Manzon comparant les gouttières Essix avec les plaques de Hawley a montré des valeurs parodontales (indice de plaque, indice gingival, indice de tartre, saignement au sondage) supérieures à trois et six mois chez les patients porteurs de gouttières. La présence de plaque dentaire et de tartre est également supérieure sur les gouttières Essix que sur les plaques de Hawley ; cela laisse penser que les Essix seraient plus sujettes à la colonisation bactérienne que les plaques de Hawley ; et ainsi souligne l'importance des conseils d'hygiène buccodentaire et d'entretien des dispositifs de contention. Un port réduit (nocturne seulement) serait également moins propice à la colonisation bactérienne (54).

Concernant le parodonte, les résultats sont controversés, car d'autres études dont celle de Cifter n'ont pas mis en évidence de différence significative de mesures parodontales entre les patients porteurs d'une gouttière thermoformée et des patients sains sans traitement orthodontique (24).

Turkoz a mesuré l'adhésion de *Streptococcus mutans* et *Lactobacillus* sur des gouttières Essix portées de manière permanentes ainsi que leur présence dans la salive à huit semaines. Il a observé une diminution du taux de *Streptococcus mutans* durant le suivi. *Streptococcus mutans* est un colonisateur primaire et cariogène, dont la quantité diminue après maturation de la plaque, ce qui expliquerait sa diminution au cours de l'étude. Les lactobacilles, bactéries cariogènes, sont le plus présents dans le secteur antérieur mandibulaire en vestibulaire ; les streptocoques sont les plus présents au maxillaire à gauche et en lingual à la mandibule. Il y a plus d'accumulation de biofilm sur les surfaces dentaires lors d'utilisation de contention amovible car le passage salivaire est empêché. Il est donc fondamental de fournir des conseils alimentaires et d'hygiène bucco-dentaire aux patients (88).

d) Indications

Comme vu précédemment, les gouttières Essix sont largement répandues dans la pratique clinique, en raison de leurs nombreux avantages. Elles semblent plus indiquées que les plaques de Hawley dans les cas d'encombrement antérieur initial en raison d'un meilleur maintien de l'alignement antérieur.

e) Contre-indications

Les gouttières thermoformées ne présentent pas de contre-indication absolue, mais elles nécessitent d'être accompagnées de conseils d'hygiène bucco-dentaires et d'entretien stricts, et leur usure peut nécessiter une réfection régulière.

3) L'enveloppe linguale nocturne

a) *Caractéristiques*

L'enveloppe linguale nocturne est réalisée en résine avec une partie enveloppant la langue, un arc métallique en vestibulaire des dents jusqu'aux premières molaires, et des crochets sur les molaires.

Son port est nocturne car il est incompatible avec les fonctions (phonation, alimentation, etc.) (56).

Elle peut maintenir une expansion transversale (56).



Fig. 9 : Enveloppe linguale nocturne

b) *Avantages – Indications*

L'enveloppe linguale nocturne contient la langue (14). Elle permet de guider la langue vers le palais et empêche une interposition linguale entre les arcades. Elle est donc indiquée dans les cas de dysfonction linguale, accompagnée d'une rééducation fonctionnelle (56). C'est la contention de choix chez les patients porteurs d'une béance initiale.

c) *Inconvénients – Contre-indications*

Elle n'a pas vocation à maintenir l'alignement. Elle ne semble donc pas être indiquée dans les cas avec encombrement initial (14). De plus, c'est un dispositif encombrant qui peut être gênant.

4) Le Tooth positionner (préfabriqué ou sur-mesure)

a) *Caractéristiques*

Le positionner est un dispositif de contention monobloc englobant les deux arcades, sous forme de deux gouttières solidarisées entre elles. Il peut être standard ou préfabriqué (disponible en diverses tailles), ou réalisé sur-mesure à partir d'une empreinte (56) (71).

Le positionner préfabriqué est réalisé en plastique mou, transparent, avec une morphologie et une position dentaire standard. Il en existe de différentes tailles, avec ou sans extractions (de deux ou quatre prémolaires), mais ils suivent tous une forme d'arcade standard (56).

Le positionner sur-mesure est réalisé sur un set-up issu du moulage du patient (14). Idéalement la fabrication est réalisée sur un articulateur semi-adaptable, avec une prise d'arc facial (40) (56).

Son port est de trois à quatre heures la journée, en plus de la nuit, durant un an, ou bien trois mois s'il est remplacé par une contention fixe (14).



Fig. 10 : A gauche : positionner préfabriqué ; à droite : positionner individualisé

b) Avantages

Le positionner permet de corriger de légers défauts (14).

Il est incassable (40).

c) Inconvénients

Le positionner préfabriqué fournit peu de maintien de la correction des rotations, surtout pour les dents rondes (14). Il exerce des forces intermittentes car son port n'est pas continu (40).

Le positionner sur-mesure est plus technique à réaliser et demande plus d'étapes de laboratoire. De plus, il peut être mal supporté par les patients car il est encombrant (14).

Le maintien de l'expansion postérieure est moyen avec un positionner (58).

Une revue de Littlewood a mis en évidence un maintien moins performant de la distance intercanine inférieure avec les positionner en comparaison avec les contentions collées mandibulaires, et une récurrence d'encombrement antérieur mandibulaire supérieur chez les patients avec un positionner, en comparaison avec des patients ayant un fil collé. Il y a plus d'irrégularités incisives à cinq ans post-traitement chez les patients avec un positionner en comparaison avec la mise en œuvre de stripping mandibulaire (51).

d) Indications

Le positionner est indiqué dans les cas avec de légers défauts d'alignement à corriger après la dépose de l'appareil actif (56). Il peut être utilisé en transition, et remplacé ultérieurement par un autre dispositif.

e) Contre-indications

Le port du positionner nécessite de maintenir les dents en occlusion d'intercuspidie maximale. Il est donc contre-indiqué chez les patients avec une ventilation buccale, même si il peut participer à la rééducation ventilatoire (14) (40) (56).

Il est contre-indiqué chez les patients présentant des dysfonctions temporo-mandibulaires, car la position d'occlusion forcée peut aggraver la symptomatologie de ces troubles (56).

Il est également déconseillé chez les patients dont la coopération est moyenne (14) (58).

5) Les autres moyens de contention amovibles

a) La gouttière retainer

Ce sont des gouttières avec peu de recouvrement palatin, et des crochets occlusaux pouvant causer des interférences occlusales. Ces gouttières sont contre-indiquées en cas de fortes rotations initiales (14).

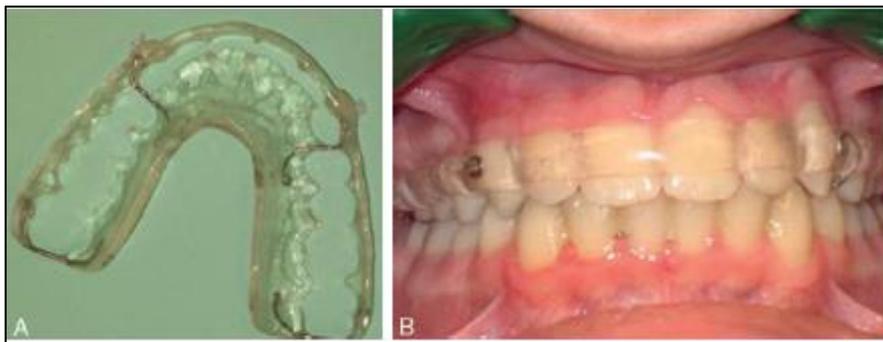


Fig. 11 : Gouttière retainer ; A. Retainer maxillaire ; B. Retainers en bouche

b) La plaque à potence de Vienne

Cette plaque est active avec un élastique vestibulaire en tension et permet de fermer des diastèmes interincisifs persistants (14).

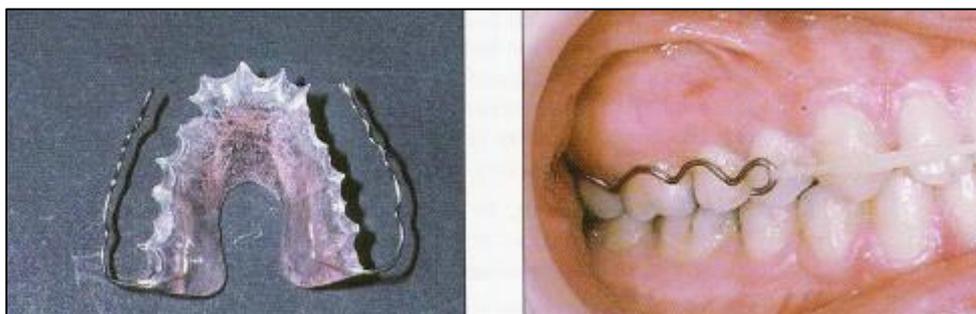


Fig. 12 : Plaque à potence de Vienne

c) La plaque circonférentielle de Begg

Caractéristiques

Il s'agit d'une variante de la plaque de Hawley, comprenant un bras en vestibulaire de toutes les dents jusqu'aux secondes molaires. Il n'y a donc pas de traversée occlusale des bras métallique, mais des crochets Adams sur les premières molaires (52).

Avantages – Indications

L'absence d'interférence occlusale permet une assise de l'occlusion (14). Elle empêche les réouvertures d'espaces de par son bras vestibulaire comprenant toutes les dents (52).

Inconvénients – Contre-indications

Son inconvénient est une rétention diminuée (52).

Une étude ayant comparé les plaques de Begg avec les gouttières Essix a trouvé plus d'irrégularités et de récurrence mandibulaire en association avec un fil collé pour les plaques de Begg que les gouttières thermoformées ; mais cela est cliniquement peu pertinent (51).



Fig. 13 : Plaque circonférentielle de Begg

d) La plaque avec accessoire

L'ajout d'accessoires sur une plaque, tels un ressort ou une vis, peuvent permettre de corriger un défaut unitaire léger (14).

e) *Le plan incliné de propulsion*

Ce type de contention est indiqué pour les classes II, car il entraîne une propulsion mandibulaire (14).

f) *La plaque d'Eschler*

Elle est indiquée pour les classes III, car elle comporte un bandeau en vestibulaire des incisives mandibulaires (14).



Fig. 14 : Plaque d'Eschler

g) *L'activateur*

En cas de croissance résiduelle défavorable, l'activateur peut être utilisé en contention, mais il est encombrant et inconfortable (14). Son port doit être très régulier, car il existe un risque important de mouvements dentaires non souhaités (71).

h) *Les forces intermaxillaires (ou FIM) sur plaques amovibles ou retenir*

Les FIM permettent de stabiliser des défauts sagittaux et frontaux difficilement corrigés ou acquis récemment (14). Les bras sur lesquels seront fixés les élastiques doivent être à la hauteur du plan d'occlusion pour éviter la désinsertion des plaques, le port doit être nocturne et les élastiques de force faible (71).

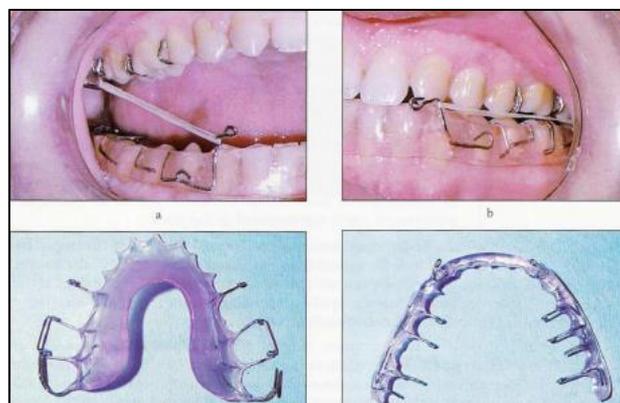


Fig. 15 : FIM sur plaques amovibles

i) Le dispositif de Whipps

Il s'agit d'un dispositif en plastique transparent. Des crochets boules en fil 0.036 inch sont inclus dans la région prémolaire. La plaque a une épaisseur de 2mm, elle englobe les surfaces occlusales, palatines et le tiers vestibulaire. Son port est nocturne (58).

Cette plaque permet de maintenir la dimension transversale du fait de son épaisseur, ainsi que la dimension verticale. Elle constitue une protection en cas de bruxisme (58).



Fig. 16 : Dispositif de Whipps

j) Le skeleton en chrome-cobalt

Caractéristiques

Le skeleton est coulé dans un alliage de chrome-cobalt sur le moulage en plâtre du patient. Il possède un versant vestibulaire, un versant lingual et des crochets occlusaux. Le recouvrement dentaire est faible, du fait de la rigidité du matériau. Il doit être réalisé après 3 mois pour permettre l'assise de l'occlusion, car sa rigidité empêche des ajustements occlusaux. Son port est nocturne (58).



Fig. 17 : Skeleton chrome-cobalt

Avantages – Indications

Le skeleton peut être passé au lave-vaisselle et stérilisé.

Il est peu encombrant, confortable et n'entre pas en contact avec les tissus mous (58).

Inconvénients – Contre-indications

Ce dispositif ne permet pas d'ajustements occlusaux spontanés (58). De plus, sa fabrication nécessite une étape de laboratoire et est coûteuse.

k) *L'Oral-Treaper (OTP)*

Il s'agit d'une contention transparente composée d'une multicouche hybride : la couche extérieure est composée de PETG (polyéthylène téréphtalate glycol), la couche intermédiaire est composée de TPU (polyuréthane thermoplastique) de seconde molaire à la seconde molaire controlatérale, et la couche interne est composée de résine renforcée de première molaire à la première molaire controlatérale.

Ce dispositif possède une résistance mécanique favorable.

Une étude sur trois patients avec un port nocturne de l'OTP a constaté une assise de l'occlusion, mais le niveau de preuve est faible et ne permet pas une extrapolation en pratique. La capacité de contention antérieure doit être évaluée (43).



Fig. 18 : Oral Treaper. A. vue occlusale ; B. Vue de coupe des trois couches ; C. Vue de coupe des deux couches extérieures

l) *Le Spring retainer / le dispositif Quatro*

Le Spring retainer est une contention mandibulaire amovible antérieure, de canine à canine généralement mais pouvant s'étendre jusqu'aux premières prémolaires si besoin. Le Spring retainer comporte un bandeau vestibulaire et lingual acrylique, reliés par des fils métalliques (14) (40).

Le dispositif Quatro est un équivalent du Spring retainer, pour l'arcade maxillaire ou mandibulaire. Il est constitué d'un fil palatin de 0.036 inch et deux fils vestibulaires du même diamètre se rejoignant au niveau des embrasures entre canine et première prémolaire. Les bras peuvent être resserrés avec des vis. Le dispositif Quatro comporte également des crochets postérieurs et une base acrylique (58).

Leur indication est de corriger des défauts mineurs d'alignement.



Fig. 19 : Spring retainer

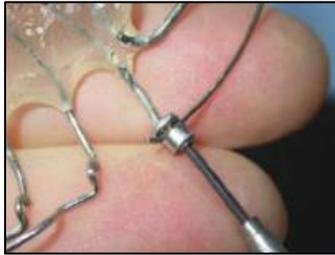


Fig. 20 : Dispositif Quatro

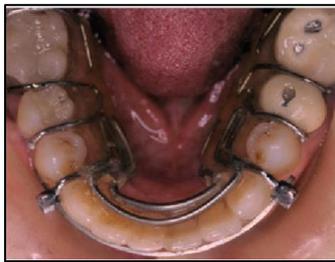


Fig. 21 : Dispositif Quatro en bouche

m) La gouttière de libération occlusale

Il s'agit d'un dispositif amovible de contention maxillaire, utilisé dans les cas de dysfonction temporo-mandibulaire associée. La gouttière de libération occlusale nécessite une coopération active.

Son inconvénient est qu'elle peut entraîner des mouvements dentaires hors de leur position naturelle. Son port doit donc être court (14).

n) La plaque de Sved

Cette plaque palatine maxillaire comprend un retour de résine vestibulaire recouvrant le bord libre de l'incisive supérieure. Elle comprend également une butée sous forme de plan de résine au niveau de l'occlusion avec les incisives mandibulaires. Elle permet le maintien de la correction de supraclusions (14) (56).

C. Les contentions fixes

Les contentions fixes consistent en la solidarisation de plusieurs dents afin de les maintenir en place (22). La maintenance de ces contentions doit être régulière, et l'hygiène du patient doit être très rigoureuse (56).

On trouve majoritairement dans les contentions collées les fils collés métalliques, largement répandus et utilisés. On peut trouver ensuite les contentions en composite renforcé de fibres, les attelles de contention coulées-collées, ainsi que la grille d'Ellman et des mainteneurs d'espace.

1) Les fils collés métalliques

a) Caractéristiques

Les fils collés sont généralement réalisés d'emblée lors de la dépose de l'appareil actif (14). Ils doivent être positionnés le plus près possible du bord libre dentaire sans être visible ni générer d'interférence occlusale (52).

Ils doivent être conçus passifs, afin de ne pas exercer de forces néfastes sur les dents (56).

Les impératifs des fils collés sont la passivité, la résistance à la fracture même en cas de fatigue, l'absence de déformation permanente sous la contrainte masticatoire, et une élasticité suffisante pour permettre les mouvements physiologiques dentaires (35).

b) Avantages

Ils sont faciles à réaliser, peu encombrants, invisibles et leur efficacité est reconnue depuis des dizaines d'années (14). Ils ne garantissent pas de maintien postérieur, ce qui peut permettre des ajustements occlusaux spontanés postérieurs (72).

Bjering a comparé différents groupes à cinq ans post-traitement. Les patients sans contention mandibulaire ont présenté des récurrences proches des valeurs pré-traitement. Les patients porteurs de contention fixe mandibulaire avaient de meilleurs résultats que les patients n'ayant pas eu de contention. Les patients dont la contention a été retirée présentaient plus de récurrences que les patients ayant toujours leur contention en bouche. Il peut donc être conseillé de garder les contentions à long terme (16).

Une étude menée par Lassaie a recensé les modifications intra et inter-arcade à un an, en comparant un groupe portant des plaques de Hawley à un groupe portant, en plus des plaques de Hawley, des fils collés métalliques. Il a mis en évidence une amélioration des contacts occlusaux postérieurs, interproximaux, des crêtes marginales postérieures et de l'alignement maxillaire. En revanche le surplomb a été détérioré, ainsi que l'occlusion sagittale et

l'alignement antérieur mandibulaire. L'aggravation de l'alignement antérieur mandibulaire et de l'inclinaison vestibulo-linguale maxillaire était moins importante pour le groupe porteur de contentions collées. Les fils collés semblent donc être plus efficaces pour maintenir le secteur antérieur que les plaques de Hawley seules (49).

Booth, en étudiant l'effet des fils collés sur 20 ans, n'aurait pas constaté d'effet néfaste des contentions sur le parodonte. Un effet bénéfique sur la santé parodontale générale serait même mis en évidence, car les patients seraient plus précautionneux. De plus, il a remarqué une survie correcte des fils, avec 62% des contentions n'ayant pas présenté de décollement (20).

c) Inconvénients

Ils peuvent générer, de par leur position, une rétention de plaque dentaire, de tartre, et une diminution de l'amortissement des tissus parodontaux (14). Cela souligne l'importance de l'éducation des patients à l'hygiène interdentaire (79).

Les fils collés rencontrent de nombreux échecs, le plus souvent des décollements à l'interface composite-dent, puis à l'interface composite-fil. Ces décollements peuvent être dus à une résistance moyenne à la mastication, une quantité de composite trop faible, un fil trop fin, une tension entre le fil et la dent si le fil est mal adapté, etc. Parfois les fils métalliques peuvent se casser, suite à une fatigue trop importante. Les échecs peuvent générer des caries, des déplacements dentaires indésirables (41) (71) (79) (92).

Les taux d'échecs varient selon les études de 3,5 à 53% (41).

Une étude *in vitro* sur la nécessité de retirer l'intégralité du composite avant de recoller a conclu l'absence de différence entre les forces d'adhésion du collage initial et du recollage sur composite poli. Mais étant réalisée *in vitro*, cette étude n'a pas pris en compte la fatigue du métal, la présence de salive, etc. (92).

La maintenance régulière des fils collés est donc fondamentale, et la vérification de l'absence de décollements doit être systématique. Parfois les décollements peuvent passer inaperçus. On peut donc par exemple appliquer un produit révélateur de plaque à l'interface entre la dent et le composite. En cas de décollement, le produit va s'infiltrer dans l'interface (71).

Les effets des fils collés sur le parodonte sont également mal définis, et les résultats des études sont controversés (41).

d) Les types de fils

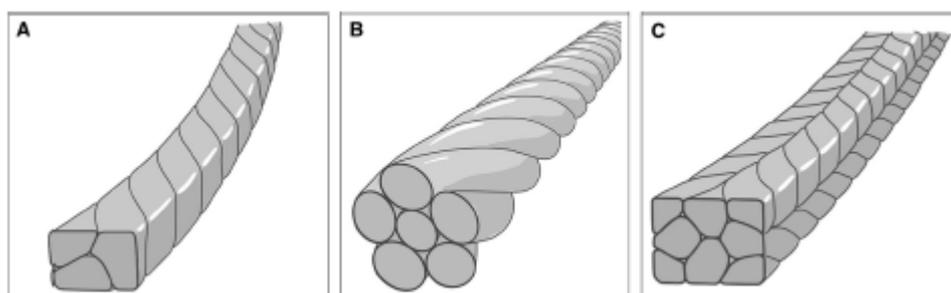
Il existe des fils multibrins flexibles, en Nickel-Titane (NiTi) ou en acier inoxydable, de section ronde ou carrée, dont l'épaisseur peut varier entre 0.0175 et 0.022 inch. Ils doivent permettre

un mouvement physiologique (40) (52). Ils sont collés sur toutes les dents antérieures, et doivent permettre des mouvements physiologiques ; tout en empêchant les dents de coulisser.

Des fils souples ronds en acier 0.014 ou 0.016 inch peuvent être également utilisés, collés sur toutes les dents antérieures.

Il existe également des chaînettes flexibles en métal, permettant les mouvements physiologiques dentaires (56).

L'efficacité des contentions collées en fil torsadé souple est de 90,5% à cinq ans post-traitement (56).



*Fig. 22 : Construction des fils métalliques les plus courants : A. fil trois brins rectangulaire 0.016*0.022 inch ; B. fil rond six brins coaxiaux 0.0215 inch ; C. fil rectangulaire huit brins 0.016*0.016 inch*

Des fils plus rigides sont également utilisés, collés uniquement sur les dents situées aux extrémités de la contention : généralement les deux canines mandibulaires. Ils sont en acier inoxydable, entre 0.028 et 0.036 inch. Ils sont rigides et faciles à nettoyer, et peuvent présenter des boucles à leurs extrémités. Les avantages et inconvénients de cette technique seront détaillés dans la partie consacrée aux fils collés mandibulaires (56) (71).

De nombreuses études ont comparé différents types de fils acier.

Une étude menée par Arnold in vitro a mesuré les forces émises par différents fils collés sur les dents adjacentes lors de la version d'une dent intermédiaire. Les fils recuits avec un traitement thermique émettent moins de forces que les autres. Ils sont également moins durs, et permettent une mise en forme plus aisée. Le monofilament 0.016*0.016 est plus de deux fois plus rigide que les fils multibrins. L'auteur a conclu que si un contrôle de torque est requis, il peut être judicieux d'utiliser un fil en acier 0.016*0.016 monofilament, ou un fil multibrins tressé de section 0.016*0.022 (10).

Sifakakis a analysé différents types de fil in vitro, en appliquant des pressions sur les dents collées et en étudiant la force émise par le fil. Concernant l'intrusion, le fil émettant la force la plus faible est le fil 0.0215 acier avec un traitement thermique. En effet, le traitement thermique augmente la malléabilité du fil en relâchant le stress créé lors de sa formation, donc il garantit une meilleure conservation de la forme d'arcade. L'auteur a trouvé que 0,2mm de déplacement

dentaire génère une force de 1N dans le sens vertical, et 1,5N dans le sens horizontal, des forces assez importantes pour provoquer des déplacements non souhaités. Il n'y a pas de différence entre les fils, le seul facteur modifiant la force étant l'amplitude du déplacement (84).

L'auteur a ensuite étudié in vitro les forces émises par un fil en exerçant une charge intrusive sur le bloc antérieur mandibulaire (lors de la mastication antérieure), en comparant un fil plaqué or de section 0.038*0.016 inch, un fil acier monofilament de section 0.027, et des multibrins à trois filaments de section 0.0195 inch, et à quatre filaments de section 0.0215 inch. Il en a déduit que les multibrins pourraient ne plus être passifs après une période en bouche, surtout les fils les plus flexibles. L'effet de la direction des brins sur les mouvements parasites devrait être étudié (83).

Une étude in vitro a comparé les décollements de trois fils lors d'application d'une force interdentaire : un fil à cinq brins de section 0.0215 inch, un fil à huit brins de sections 0.016*0.022 inch, et un fil à trois brins coaxiaux de section 0.0195 inch. L'auteur n'a pas mis en évidence de différence significative de décollements entre les trois groupes, les deux derniers fils subissant une déformation plus importante que le premier (13).

Cooke a comparé in vitro les forces de décollements sous l'application d'une force verticale d'un fil acier monofilament 0.016*0.022 inch et d'un fil trois brins acier 0.0175 inch. Il n'a pas mis en évidence de différence entre les deux fils en termes de décollements, de force de recollage, de déflexion du fil, et de la quantité d'adhésif résiduelle après décollement (25).

Gunay a comparé le succès clinique à un an d'une contention acier six brins 0.0175 inch fabriquée en méthode indirecte, et d'un fil 0.0195 inch coaxial en méthode directe. Il n'a pas mis en évidence de différence significative entre les deux fils en termes de récurrence, mais plus d'irrégularités mandibulaires pour le fil 0.0195. Il en a déduit une fabrication de la contention plus fiable avec un 0.0175 qu'un 0.0915, mais cette étude présente des biais du fait de la différente mise en œuvre des contentions (technique directe et indirecte) (37).

Paolone a étudié la tension de rupture entre plusieurs fils (fil droit rectangulaire 0.016*0.022 inch, deux fils ronds twistés 0.0215 inch et un fil rectangulaire tressé 0.016*0.022 inch), et plusieurs composites. La combinaison la plus résistante était les fils twistés en traction, avec un composite nanochargé (68).

Une revue systématique sur les fils collés orthodontiques a souligné le manque de preuves scientifiques. Les fils ronds à base de Nickel-Chrome collés sur les deux canines mandibulaires présentent un taux d'échec d'environ 34,9%. Les fils plaqués or présentent un taux d'échecs de 6,2% pour deux dents au maxillaire, 21,5% pour six dents ; 3,5% pour deux dents à la mandibule et 5,3% pour un collage mandibulaire sur six dents. Les fils acier ont un taux d'échec très variable : 20% avec un composite chémo polymérisable sur les canines mandibulaires et

13% avec un composite photopolymérisable, 19,7% à 37,7% selon les études avec un composite à prise photo sur six dents mandibulaires. Les fils multibrins utilisés avec un composite à prise photo présentent un taux d'échec de 8,8% à 46%, sans différence selon le protocole direct ou indirect. Moins d'échecs ont été notés pour les fils collés sur deux dents au lieu de six, du fait du nombre moindre de dents collées (38).

Cas particuliers

Aldrees a comparé la force de collage des multibrins conventionnels acier 0.0215 inch à 5 filaments, et la chaînette Gold-alliage 14K Ortho-Flextech®. Des deux fils, le fil multibrins conventionnel a obtenu la meilleure valeur d'adhésion. En revanche, la chaînette s'adapte à la forme des dents et ne nécessite donc pas de mise en forme préalable ; elle fournit de plus une large surface de collage (5).

Une étude a comparé les décollements à six mois entre un fil acier à cinq brins 0.0175 inch et une contention à V-loop (fil Australien noir de section 0.0160 inch avec des V en proximal permettant de passer le fil dentaire ; la longueur de fil augmentée permettrait de diminuer la rigidité donc entraînerait théoriquement moins de décollements). Les deux fils ont été préparés en technique indirecte. Les échecs étaient comparables dans les deux groupes (14,3% pour le fil conventionnel et 12,4% pour le fil à V-loop). Les extensions en V n'ont pas généré de problèmes parodontaux ni de problème de phonation (50).



Fig. 23 : Contention avec V-loop

e) Matériau de collage

Les matériaux utilisés pour coller les contentions sont multiples. Les plus répandus sont les composites fluides photopolymérisables, ou chémpolymérisables ; les composites chargés et les ciments-verre-ionomère modifiés par adjonction de résine (CVIMAR, qui ont l'avantage d'une prise en milieu humide possible et d'un relargage de fluor) (12).

Reynolds a évalué la force minimale à laquelle doivent résister les contentions collées pour être stables en bouche à 60-80kg/cm³ (5).

Types de composite

Aldrees a comparé la force de collage pour trois composites différents : un composite fluide (FlowTainTM, Reliance), et deux composites chargés (Light Cure RetainerTM, Reliance ; et TransbondTM LR, 3M). Le composite chargé Transbond a obtenu les meilleures valeurs d'adhésion. Cependant il est plus difficile à retirer lors de réparations (5).

Paolone a étudié la tension de rupture entre plusieurs fils et plusieurs composites (deux composites microhybrides et un composite nanochargé). La combinaison la plus résistante était les fils twistés en traction, avec un composite nanochargé (68).

Uysal a testé in vitro la présence de micro-infiltrations sur des dents dont la contention était collée avec un composite classique de collage de brackets (Transbond XTTM) et deux composites flow (Transbond LRTM spécial contention, et Venus FlowTM). Il n'a pas mis en évidence de différence significative entre les trois composites, ni selon les interfaces (composite-dent et composite-métal) (91).

Mode de prise

Une revue systématique menée par Iliadi a mis en évidence un léger avantage pour les composites photopolymérisables par rapport aux composites chémo-polymérisables : ils sont en effet plus simples d'utilisation, plus compatibles avec la pratique clinique, et disponible en viscosité fluide (38).

Gugger a évalué les changements de propriétés des composites de collage avec leur vieillissement dans la cavité buccale, entre un composite chémo- et un composite photopolymérisable. Des différences ont été relevées dans la composition et la texture mais aucune différence significative n'a été décelée pour les tests mécaniques mis en œuvre (36).

Nimbalkar a observé in vitro les défauts de collage des composites photo- et chémo-polymérisables. Il y avait moins de défauts avec les composites photopolymérisables fluides spécial contention qu'avec les composites chémo-polymérisables et les composites photopolymérisables conventionnels (63).

Un essai clinique randomisé mené par Pandis comparant deux composites à deux ans n'a pas permis de déceler de différence significative entre un composite photopolymérisable et un composite chémo-polymérisable, en termes d'échecs et de quantité d'adhésif restant sur les surfaces dentaires après décollement (67).

CVIMAR

Baysal a comparé in vitro les forces de collage du CVIMAR (avec mordantage dentaire préalable) et d'un composite conventionnel. La force de collage est significativement plus importante pour le composite que le CVIMAR (24,7 MPa et 10,2 MPa respectivement), mais les deux sont acceptables cliniquement (la force requise est de 5,9 à 7,8 MPa). Les fractures sont localisées à l'interface colle-dent (12).

Adhésifs aux propriétés améliorées

Une étude in vitro menée par Ulker a comparé un système adhésif classique avec le Clearfil Protect Bond, un système adhésif auto-mordançant contenant un monomère antibactérien (le MDPB, ou 12-méthacryloyloxydodecylpyridinium bromide), avec ou sans mise en œuvre de mordantage. La force de collage était supérieure pour le système adhésif classique et le système antibactérien avec mordantage préalable, en comparaison avec le système antibactérien sans mordantage préalable. Le mordantage augmente donc les valeurs d'adhésion, même si le système est auto-mordançant (89).

Uysal a comparé in vitro les micro-infiltrations lors de l'utilisation d'un adhésif conventionnel, et d'un adhésif contenant de l'ACP (phosphate de calcium amorphe, activé sous un pH bas pour accélérer la reminéralisation de l'émail), avec ou sans utilisation de primer. Il a décelé peu de micro-infiltrations, et n'a pas mis en évidence de différence significative entre les adhésifs (90).

f) Protocole de collage

Les fils collés peuvent être mis en place selon deux protocoles : le collage direct et indirect.

Bovali a trouvé que le temps de mise en œuvre au fauteuil est plus court avec le collage indirect, mais il n'y a pas de différence significative de survie des contentions entre les deux protocoles (21).

Egli a analysé à deux ans les contentions métalliques directes et indirectes. Il n'a pas mis en évidence de différence significative en termes d'échecs, de variation de la largeur intercanine et intermolaire, et de torque incisif (33).

Le collage direct

Il s'agit d'une méthode ne nécessitant pas de mise en œuvre au laboratoire, ni d'empreinte préalable. Le fil peut être préparé au fauteuil et collé directement, juste avant ou immédiatement après la dépose de l'appareil actif.

Le protocole pour le collage d'un fil métallique sur l'intégralité des dents antérieures est le suivant (22) (56) (58) (71) (81) :

- Découpe et mise en forme du fil pour un contact intime avec les dents, repérage de l'occlusion au maxillaire. Un traitement thermique peut être réalisé afin d'éliminer toute activité du fil, mais il doit être bref et léger afin de ne pas augmenter le risque de fracture du fil.
- Nettoyage des surfaces dentaires linguales (détartrage, sablage) et isolation salivaire (rouleaux de coton, écarteurs orthodontiques ou bien digue dentaire, associés à une aspiration salivaire)
- Mise en place de la contention (elle peut être tenue avec des fils de soie passés dans chaque espace interdentaire et tenus avec une pince à ligaturer, ou bien des ligatures élastomériques, ou une gouttière de repositionnement préalablement fabriquée).
- Mordançage des surfaces dentaires avec un gel d'acide orthophosphorique à 37% durant 30 secondes
- Rinçage durant 30 secondes et séchage
- Mise en place d'adhésif (la polymérisation de 30 secondes de l'adhésif est facultative)
- Mise en place de composite fluide
- Photopolymérisation 40 secondes sur chaque plot de composite
- Retrait des fils de soie, des ligatures ou de la gouttière de repositionnement
- Vérification de l'absence d'excès de colle en interdentaire et en lingual, contrôle de l'occlusion au maxillaire, réglages éventuels à l'aide d'une turbine et de fraises olive bague rouge



Fig. 24 : Maintien de la contention à l'aide de fil dentaire



Fig. 25 : Maintien du fil à l'aide de ligatures élastomériques

Cette technique est indiquée dans la plupart des cas, mais l'utilisation de fils de soie ou de ligatures peut générer des saignements gingivaux endommageant la qualité du collage (22).

Le collage indirect

La fabrication de la contention sera réalisée au laboratoire de prothèse, grâce à un moulage de l'arcade du patient.

Son avantage est une meilleure adaptation du fil collé, le collage sera donc le plus passif possible ; le temps de travail en bouche est réduit (21) (35).

Son inconvénient est le risque de déplacements dentaires durant le temps de laboratoire, aussi il est judicieux de réduire au maximum cet intervalle (71). La durée de travail totale ainsi que le coût de fabrication sont augmentés (35).

Son protocole est le suivant (22) (35) (58) :

- empreinte quelques jours avant la dépose de l'appareil (utilisation d'une bandelette de cire pour recouvrir les brackets et désinsérer plus facilement l'empreinte s'il s'agit d'une empreinte avec un hydroalginate ou un matériau silicone double mélange, ou bien il est possible de réaliser une empreinte optique)
- préparation de la contention au laboratoire sur le moulage en plâtre, avec des plots de composite ; puis réalisation d'une gouttière de transfert (en silicone transparent)
- préparation des surfaces dentaires (détartrage, polissage, sablage)
- isolation des surfaces dentaires (à l'aide de cotons salivaires, d'écarteurs orthodontiques voire de digue dentaire, associée à une aspiration salivaire)
- dégraissage de la contention à l'acétone
- mordantage des surfaces dentaires à l'aide d'acide orthophosphorique à 37% durant 30 secondes
- rinçage durant 30 secondes, puis séchage
- application d'adhésif sur les dents puis photopolymérisation durant 30 secondes
- application de composite fluide sur les plots de résine de la contention puis application de la contention en bouche avec la gouttière de transfert
- photopolymérisation 40 secondes sur chaque dent
- dépose de la gouttière de transfert
- photopolymérisation finale de 10 secondes par dent
- contrôle, vérification de l'absence d'excès de colle en interdentaire et en lingual, vérification de l'occlusion au maxillaire
- polissage avec des cupules si besoin.

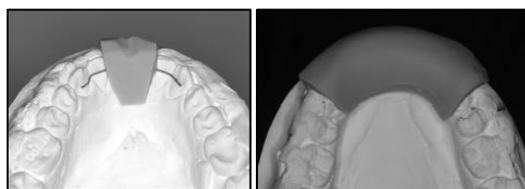


Fig. 26 : Clés de transfert en silicone



Fig. 27 : Clé de transfert en silicone transparent



Fig. 28 : Gouttière de transfert du fil collé

Waring a décrit un type de positionneur pour les contentions collées métalliques, en technique indirecte : le positionner de Manchester. Il s'agit d'une gouttière formée sous vide ou par pression sur le moulage en plâtre du patient, étendue jusqu'aux molaires, de la même manière qu'une gouttière Essix. La gouttière est évidée derrière les dents antérieures, en conservant un recouvrement des bords libres. Le fil collé est adapté sur le modèle en plâtre, recouvert de résine et étendu sous la gouttière pour être maintenu. La gouttière sera essayée en bouche sans la contention collée afin de vérifier sa bonne adaptation, puis le protocole classique de collage en technique indirecte pourra être mis en œuvre en repositionnant le fil collé dans la gouttière. Après le collage, les extrémités du fil laissées préalablement trop longues sont découpées à l'aide d'une pince coupante ou de la turbine afin de pouvoir retirer la gouttière. Les finitions et le polissage de la contention sont réalisés. La gouttière est laissée au patient en guise de contention amovible pour un port nocturne. Elle n'interfère pas avec la contention collée, ce qui évite une réfection si la contention collée doit être réparée (94).



Fig. 29 : Positionner de Manchester : contention amovible servant de gouttière de transfert pour fil collé

g) Les fils collés mandibulaires

Historiquement, les fils collés métalliques mandibulaires étaient réalisés en Elgiloy bleu ou acier rond avec les extrémités collées aux canines uniquement. Sont apparus ensuite les fils multibrins de section inférieure, collés sur toutes les dents antérieures (41).

Les indications des fils collés mandibulaires sont dans les cas d'encombrement sévère incisif ou de rotations pré-traitement, d'augmentation de la largeur intercanine au cours du traitement, de cas d'encombrement moyen traités sans extractions, de supraclusion sévère, de prévention de réouverture d'espaces après avulsion d'une incisive mandibulaire (79).

Une étude a montré une meilleure stabilité des résultats avec un fil collé en comparaison avec une gouttière Essix, mais ce résultat est peu pertinent cliniquement (51).

Une étude menée par Bjering à dix ans de contention a montré une stabilité acceptable, avec plus de récurrence pour les traitements sans extraction (17).

Dyer a évalué la stabilité de l'alignement incisif chez des femmes 24 ans après traitement, portant une contention collée mandibulaire. Il a constaté une perte d'environ un tiers de l'alignement, mais cliniquement acceptable dans 77% des cas. La distance intercanine a quant à elle été significativement diminuée (29).

Chakroun a évalué *in vitro* les mouvements des incisives mandibulaires sous l'effet d'une force de 5 à 30N, avec et sans contention collée (0.016*0.022 inch acier multibrins). Il y avait plus de déplacements sans contention qu'avec ; mais pas de différence de mouvement si la force appliquée augmente (23).

Leur inconvénient est la plus grande fréquence de problèmes parodontaux (saignements, poche parodontale, etc.) qu'avec l'utilisation d'une contention amovible (51).

Ils peuvent être collés sur deux dents (les canines mandibulaires généralement), ou collés sur les six dents antérieures.

Une étude menée par Abdulraheem comparant des contentions collées deux et six dents n'a pas mis en évidence de différences en termes d'irrégularité incisive à 12 ans post-traitement et 9 ans post- retrait des contentions (1).

Kartal a trouvé un taux d'échec des fils collés sur deux dents entre 13 et 37,7%, et des fils collés six dents entre 9 et 14% (41).

Kocher a comparé à 10-15 ans post-traitement deux fils collés : un fil six dents 0.016*0.022 inch multibrins, et un fil deux dents TMA 0.027 rond. Il a trouvé plus de décollements par patient avec le fil multibrins. Il y avait plus de cas avec une absence d'échecs pour le fil collé sur deux dents. Le taux d'échecs dépendait uniquement du nombre de dents prises en charges, donc plus important pour le fil collé sur six dents (44).

Une revue systématique menée par Moda a mis en évidence une stabilité meilleure pour le fil collé sur six dents pour une étude, et une absence de différence pour trois autres études. Il y a

plus de fractures pour le fil collé sur six dents. Mais les preuves scientifiques sont de basse qualité (59).

Schutz a comparé à 9 ans des fils collés sur deux dents (0.028 inch) et six dents (0.0195). L'overjet et l'overbite étaient stables après le traitement, la distance intercanine et la longueur d'arcade ont diminué. Il n'y avait pas de différence significative en termes de décollements (77).

Schutz a étudié l'alignement à long terme chez des sujets porteurs d'une contention deux dents (0.028 inch), six dents (0.0195inch), sans contention et sans traitement. Il n'y a pas de différence dans l'irrégularité incisive et la distance intercanine entre les groupes porteurs de contention et le groupe sans contention. La présence de contention durant deux ou trois ans ne semble pas empêcher des changements tardifs (78).

Concernant la maladie parodontale, aucune différence significative n'a été mise en évidence entre les fils collés sur deux et six dents (3).

Watted a constaté une mobilité incisive sagittale inférieure pour les contentions collées six dents que pour les contentions deux dents, elle-même inférieure à la mobilité sans contention. Ces mobilités dans le sens sagittal sont donc réduites par la présence d'une contention, mais ces dernières n'empêchent pas la mobilité physiologique. En effet, l'absence totale de mobilité pourrait conduire à une atrophie du ligament parodontal, il est donc important de maintenir une mobilité physiologique résiduelle (95).

Rody a comparé les biomarqueurs présents dans le fluide gingival de patients porteurs de contentions deux dents (fil rond acier 0.028inch) et six dents (fils ronds multibrins 0.0165-0.0195 inch). Il a mis en évidence des associations entre les contentions fixes et la présence de certains marqueurs, mais des études supplémentaires sont nécessaires. Les contentions six dents seraient plus favorables à l'accumulation de plaque dentaire (75).



Fig. 30 : Fils collés mandibulaire ; à gauche : fil collé sur les six dents antérieurs ; à droite : fil collé sur les canines

Fil collé deux dents

Ce sont des fils rigides, généralement en acier, de section ronde 0.024 ou 0.025 inch (14) (35). Ils peuvent comporter deux spires à leurs extrémités. Ils doivent entrer en contact avec toutes

les faces linguales des incisives, et doivent se positionner au niveau du tiers occlusal dentaire (71) (79).

Les indications du fil collé sur deux dents sont une augmentation de largeur intercanine au cours du traitement, un encombrement moyen sans extractions (41).

Ses avantages sont un bon maintien de la distance intercanine (14) (79). L'hygiène bucco-dentaire est facilitée. Les décollements sont facilement remarqués et donc réparables rapidement. Les complications sont également moins graves (56).

Son inconvénient est le manque de maintien de la dérotation des incisives ou de leur vestibuloversion. Une adaptation verticale des incisives est impossible (14) (79). Des récurrences d'encombrement incisif peuvent donc apparaître (42).

Fil collé six dents

Les fils collés sur six dents sont généralement réalisés en fil rond monofilament de section 0.014 inch pour les fils en acier, ou bien tressé ou torsadé de section ronde entre 0.0175 et 0.0215 inch pour les fils en NiTi, ou de section rectangulaire. Ils doivent être ajustés et entrer en contact intime sans forcer avec les faces linguales de toutes les dents sur lesquelles ils sont collés (71) (82). Ils doivent être positionnés dans le tiers occlusal des incisives mandibulaires, afin d'obtenir un bon maintien des points interdentaires (14). Ils sont collés de canine à canine, mais peuvent également être étendus jusqu'aux prémolaires en cas d'extractions afin de maintenir la fermeture d'espaces (40) (56).

Maddalone a évalué les fils multibrins collés sur six dents à 12 ans. Il a trouvé un taux de survie de 92%, parmi lesquels 28% ont connu des décollements partiels parfois récidivants (53).

Une étude menée par Renkema a évalué l'efficacité à long terme des contentions multibrins traitées thermiquement (fil trois brins 0.0195 inch). La distance intercanine était stable, l'irrégularité incisive également. 68% des contentions n'ont pas eu d'échec à cinq ans, et 2,7% des cas ont présenté des complications. Dans trois quarts des cas, l'irrégularité s'est développée dans le sens de l'irrégularité initiale (74).

Westerlund a examiné le niveau d'os marginal chez des patients porteurs d'une contention six dents (multibrins 0.0195) dix ans après traitement, en comparaison avec ceux dont la contention a été retirée, et un groupe contrôle. Le fait d'avoir conservé la contention ou de l'avoir retiré ne change pas le niveau d'os marginal, qui est inférieur au niveau d'os du groupe contrôle. La contention à long terme ne semble donc pas réduire le pronostic osseux (96).

Les indications des fils collés six dents se trouvent dans la rotation sévère incisive prétraitement, la fermeture d'un diastème, les patients adultes avec un potentiel migratoire, une perte dentaire telle l'extraction d'une incisive mandibulaire (41) (71).

Leur avantage est le maintien de l'alignement incisif (14). Leur souplesse permet la persistance des mouvements physiologiques (56).

Leur inconvénient est la possibilité de microfêlures et infiltrations difficiles à détecter, permettant ainsi la mise en place de récidives d'encombrement souvent prises en charge trop tardivement (79). Les contrôles doivent donc être fréquents (71).

Gökçe a comparé différents fils collés (multibrins 0.0215 inch et 0.017 inch en technique directe et indirecte), et une gouttière Essix. Il n'a pas mis en évidence de différence concernant les mesures parodontales entre les différents fils collés, mais les paramètres gingivaux étaient meilleurs avec les gouttières Essix. Les taux d'échecs pour les différents fils étaient similaires. Il y avait plus de décollements au niveau des incisives mandibulaires par rapport aux canines (34).

Les fils collés sur toutes les dents antérieures peuvent également générer des effets indésirables dans les cas où ils ne sont pas passifs, et émettent donc des forces. Cela peut être dû à un placement du fil en forçant, ou à une déformation du fil sous l'effet des contraintes occlusales ou d'un passage de fil dentaire, etc. (82).

Ces effets indésirables sont à différencier des récidives causées par des décollements, et sont constatés dans les cas de fils collés à l'intégralité des dents antérieures.

Les effets indésirables de ces fils collés ont été évalués à une incidence de 1,1% par Kučera, et leur délai de mise en place est évalué à environ quatre ans. Ils sont plus courants chez les patients avec un plan mandibulaire augmenté. Ces effets sont de plusieurs types (42) (45) (56) (70) (82) :

- Torque différentiel entre deux incisives alors qu'il n'était présent ni au début ni à la fin du traitement (effet X)
- Version et mouvement des canines dans une position différente de leur position initiale (syndrome du fil) : le Twist Effect par effet de torque différentiel peut entraîner la linguoversion d'une canine et la vestibuloversion de la canine controlatérale
- Complications non spécifiques : différences de hauteur, ouverture d'espace, etc.

Les mouvements parasites peuvent provoquer des récessions gingivales, déhiscences osseuses ou fenestrations, etc. S'ils sont corrigés précocement, la probabilité de séquelles parodontales sera moins importante, mais un traitement parodontal sera parfois nécessaire.



Fig. 31 : Complication d'un fil collé mandibulaire six dents : effet X



Fig. 32 : Complication d'un fil collé mandibulaire six dents : Twist Effect

h) Les fils collés maxillaires

Les fils collés maxillaires sont étendus généralement de 12 à 22, voire même de 13 à 23 si l'occlusion le permet. Parfois leur extension jusqu'aux prémolaires dans le cas d'avulsions peut être envisageable, mais en technique indirecte (56) (71).

Les fils collés doivent être positionnés dans le creux au-dessus du cingulum, assez proches de la gencive afin d'éviter toute interférence occlusale (56) (71).

Kocher a estimé un taux de survie à 10 à 15 ans d'environ 96,7% avec des fils 0.016*0.022 inch multibrins en acier de 12 à 22 (44).

Des cales rétroincisives peuvent être intégrées à la contention, afin de garantir un calage incisif suffisant et éviter une récurrence de supraclusion (14) (56) (72).

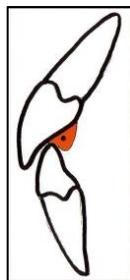


Fig. 33 : Ajout d'une butée cingulaire pour maintenir le sens vertical

Andrén a étudié les changements à 7 ans post-contention chez des patients avec encombrement maxillaire initial. Les récurrences de rotations apparaissent en majorité un an après le retrait de la contention. La distance intercanine est récidivante surtout si elle a été augmentée lors du traitement. L'irrégularité incisive reste acceptable cliniquement chez 70% des patients. 50% des contacts sur-correctés lors du traitement sont retournés à un alignement parfait (6).

Moffitt a évalué la longévité et les effets parodontaux d'une contention à long terme 12-22 après fermeture d'un diastème médian. La longévité moyenne est de 23 ans. Il n'a pas mis en évidence de preuves d'effets des contentions sur le parodonte à long terme (60).

Une étude menée par Naraghi a évalué à un an la récurrence des dents maxillaires avec une contention collée 0.0195 inch. 89% des patients avaient une irrégularité inférieure à 3mm donc

cliniquement acceptable. Une corrélation a été mise en évidence entre la quantité de correction et la quantité de récurrence pour les incisives. 84% des dents ayant subi des surcorrections sont revenues dans une position désirable, mais les surcorrections doivent rester modérées (61).

Les indications du fil collé maxillaire sont : la présence initiale de diastème médian, des diastèmes antérieurs initiaux, les patients adultes avec risques de migrations, la perte accidentelle d'une incisive chez l'adulte avec fermeture d'espace, des canines impactées au palais, des rotations incisives sévères, un encombrement ou des rotations incisives sévères pré-traitement (79).

Patcas a décrit une technique de collage particulière pour les contentions maxillaires. La contention est fabriquée sur le moulage en plâtre de manière classique en respectant l'occlusion, puis des crochets S auxiliaires de section 0.0175*0.0175 inch sont soudés au fil. Le collage de la contention s'effectue en maintenant le fil avec les crochets. Les crochets sont ensuite retirés avec les ultrasons, puis la vérification de la contention peut être réalisée (69).

Il est possible d'ajouter des courbures en V (ou V-bends) au niveau des dents sur le fil collé, afin d'augmenter la surface de collage (69).



Fig. 34 : Contention collée maxillaire avec V-bends

Le fil peut être collé sur les deux incisives centrales uniquement, en cas de diastème médian initial. Mais cela peut générer une récurrence de diastèmes, un tip ou un torque néfaste (82).



Fig. 35 : Contention collée sur les deux incisives centrales pour maintenir la fermeture d'un diastème médian



Fig. 36 : Complication d'une contention collée maxillaire sur les deux incisives centrales

i) Les cas particuliers

Il est possible de mettre en œuvre des fils collés de molaire à molaire, en continu le long de l'arcade, avec ou sans creusement d'un léger sillon de 0,5 à 0,55mm dans les faces occlusales des secteurs latéraux. Ce type de contention peut être indiqué en cas d'obturations occlusales postérieures (71) (72).

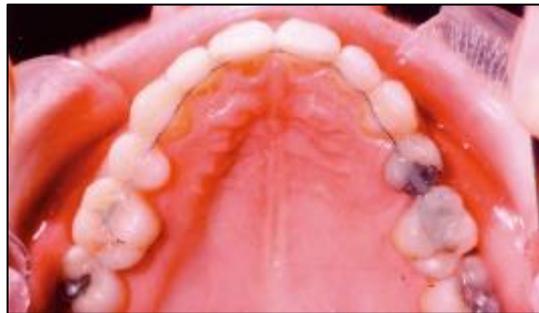


Fig. 37 : Fil collé de 16 à 26 avec creusement d'un sillon dans les secteurs latéraux

Il existe également la technique des trois fils : un fil lingual collé de 34 à 44, et deux fils vestibulaires collés de 34 à 37 et de 44 à 47. Cela nécessite une équilibration occlusale rigoureuse lors de la pose car aucun ajustement occlusal spontané ne pourra être mis en place. Ce système de contention est peu efficace en cas d'expansion transversale importante durant le traitement (72).



Fig. 38 : Segment de fil vestibulaire postérieur dans la technique des trois fils

2) Les contentions en composite renforcé de fibres (CRF)

Il s'agit de fibres, de diverses natures, renforçant une matrice composite. Plusieurs types de fibres peuvent être utilisés, ainsi que plusieurs résines.



Fig. 39 : Contention fibrée collée

a) Caractéristiques

La matrice de résine composite peut être composée de PMMA (ayant un module d'élasticité réduit), on peut également trouver du Bis-GMA, du PTE-G (polyéthylène téréphtalate glycol) (79).

Les fibres doivent avoir une largeur d'environ 1 à 2 millimètres pour être englobées en totalité dans le composite fluide de collage, afin d'éviter l'exposition de la bande fibrée à la salive, où elle serait dégradée (22). Il en existe de différents tissages, avec un nombre de fibres différent. Elles peuvent être en polyéthylène ou en verre, les plus répandus, ou bien en graphite, kevlar, boron, etc. (79).

Le polyéthylène est très malléable et il est aisé de lui faire prendre la forme de l'arcade (79). Il est anisotrope, c'est-à-dire qu'il adopte un comportement différent selon les tensions qui lui sont appliquées et donc absorbe mieux les contraintes. Il possède une aptitude au collage qui augmente son adhésivité avec un protocole strict mais simple (35).

Parmi les fibres de verre, on trouve l'E-Glass (composé d'aluminosilicate avec moins de 1% d'oxydes alcalins), qui est un matériau rigide, peu onéreux, moins fragile, mais relativement inesthétique. On trouve également les fibres de verre silanisées, c'est le gold standard. Elles sont esthétiques et adhèrent à une matrice polymère (79).

Il existe dans le commerce des fibres directement pré-imprégnées. Ce peut être des fibres de verre silanisées englobées dans un gel de polyméthacrylate de méthyle (PMMA) et de bisphénol A-glycidyl-méthacrylate (Bis-GMA). Une interpénétration composite-fibre est réalisée lors du collage car le PMMA se dissout partiellement au contact d'une résine, ce qui garantit une liaison physique et chimique. La fibre se conserve à 8-10°C (22). Les fibres préalablement silanisées présentent des taux d'échecs moins élevés que les fibres non traitées (38).

Ardeshtna a évalué l'efficacité des contentions fibrées avec différents types de fibres et de résine, durant deux ans. Les échecs recensés étaient de 71%. La survie moyenne de ces

contentions était de 7,7 mois. Les contentions avec une matrice polycarbonate et des fibres de verre S2 étaient plus résistantes que les contentions avec une matrice résineuse en polyéthylène téréphtalate glycol et des fibres E de verre. Une épaisseur des fibres de 1,02mm était plus résistante qu'une épaisseur de 0,53mm. Les contentions collées sur six dents étaient plus résistantes que celles collées sur deux dents. Aucune différence entre maxillaire et mandibule n'a été mise en évidence. Les échecs étaient principalement dus à un décollement entre émail et adhésif (8).

Les échecs des contentions fibrées sont estimés de 11 à 71%, supérieurs au maxillaire qu'à la mandibule, probablement à cause de facteurs occlusaux (38).

Lors des échecs des contentions fibrées, il est souvent possible de les réparer s'il s'agit d'un décollement à l'interface dent-colle. Après élimination préalable des matériaux contaminés, un mordantage de la dent est réalisé à l'acide orthophosphorique à 37%, ou du composite à l'acide hydrofluorique à 9% durant 10 secondes, puis le protocole de collage classique est appliqué.

Les échecs des contentions en fibres de verres pré-incluses dans un gel de PMMA et Bis-GMA nécessitent parfois une réfection totale (22).

b) Mise en œuvre

La mise en œuvre des contentions fibrées peut être directe (la contention est fabriquée au fauteuil lors de la dépose de l'appareil), ou indirecte (la contention est fabriquée au laboratoire de prothèse).

Protocole direct

Le protocole de collage de ces contentions est le suivant :

- préparation des surfaces dentaires (détartrage, polissage, sablage)
- découpe de l'attelle fibrée aux bonnes dimensions à l'aide d'un patron
- isolation des surfaces dentaires (à l'aide de cotons salivaires, d'écarteurs orthodontiques voire idéalement de digue dentaire, associée à une aspiration salivaire)
- mordantage des surfaces dentaires à l'aide d'acide orthophosphorique à 37% durant 30 secondes
- rinçage durant 30 secondes, puis séchage
- application d'adhésif sur les dents puis photopolymérisation durant 30 secondes
- application d'adhésif sur la contention (imprégnation de quelques gouttes d'adhésif, protéger la contention de la lumière afin d'éviter une polymérisation trop tôt)
- application de la contention en bouche
- pose de composite fluide qui doit recouvrir la totalité des fibres
- photopolymérisation 40 secondes par dent (puis ajout de composite traditionnel de restauration microhybride si besoin pour solidifier l'ensemble)

- dernière polymérisation sous un gel de glycérine
- contrôle, vérification de l'absence d'excès de colle en interdentaire et en lingual, vérification de l'occlusion au maxillaire
- polissage avec des cupules si besoin (22) (35) (71) (79).

Le collage de ces contentions peut s'effectuer avec la technique des fils de soie (décrite dans le chapitre des contentions métalliques collées), pour garantir un bon maintien et une bonne adaptation. Une clé vestibulaire en silicone peut également être réalisée afin de garantir le bon positionnement des dents dans le cas de fortes mobilités par exemple.



Fig. 40 : Maintien de la contention fibrée pour le collage avec du fil dentaire et une clé vestibulaire en silicone

Il est possible de coller les contentions fibrées avec des ciments-verre-ionomère modifiés par adjonction de résine (CVIMAR), dont l'avantage est un relargage de fluor et une diminution des fractures. Cependant la force de collage est moyenne, et le temps de travail court (79).

Protocole indirect

Cette technique de mise en œuvre nécessite une étape de laboratoire pour la fabrication de la contention. La contention sera réalisée de manière très précise. Son inconvénient est le risque de déplacements dentaires durant le temps de laboratoire, aussi il est judicieux de réduire au maximum cet intervalle (22) (71).

Son protocole est le suivant (22) :

- préparation réduite des surfaces dentaires linguales si nécessaire (un espace d'environ 1,5mm est nécessaire)
- empreinte quelques jours avant la dépose de l'appareil (utilisation d'une bandelette de cire pour recouvrir les brackets et désinsérer plus facilement l'empreinte s'il s'agit d'une empreinte avec un hydroalginate ou un matériau silicone double mélange, ou bien il est possible de réaliser une empreinte optique)
- préparation de la contention au laboratoire (modelage des fibres, application d'adhésif sur la contention puis celle-ci est positionnée dans des plots de composite fluide sur le moulage en plâtre, le tout est photopolymérisé, la contention est déposée, les excès sont retirés et les finitions réalisées)

- préparation des surfaces dentaires (détartrage, polissage, sablage)
- silanisation de l'intrados de l'attelle
- isolation des surfaces dentaires (à l'aide de cotons salivaires, d'écarteurs orthodontiques voire idéalement de digue dentaire, associée à une aspiration salivaire)
- mordantage des surfaces dentaires à l'aide d'acide orthophosphorique à 37% durant 30 secondes
- rinçage durant 30 secondes, puis séchage
- application d'adhésif sur les dents et sur l'attelle puis photopolymérisation durant 30 secondes
- application de composite fluide
- application de la contention en bouche
- photopolymérisation 40 secondes sur chaque dent
- contrôle, vérification de l'absence d'excès de colle en interdentaire et en lingual, vérification de l'occlusion au maxillaire
- polissage avec des cupules si besoin.

c) Avantages

Les avantages des contentions fibrées sont que leur mise en œuvre est rapide, relativement peu onéreuse, adaptable à la situation clinique et économique en tissus dentaires car elle ne nécessite pas de préparation. Ce sont des contentions esthétiques en comparaison aux contentions métalliques, surtout chez les patients où les points de contacts sont visibles et les dents translucides. Ces contentions sont réalisables sans temps de laboratoire, leur dépose est aisée. Elles sont biocompatibles (elles ne contiennent pas de métal donc ne provoquent pas d'allergies), et il est possible de passer un IRM sans devoir la déposer. Les fibres sont malléables et s'adaptent aux surfaces dentaires de manière passive, épousant intimement les faces linguales (22) (35) (79).

d) Inconvénients

Leurs inconvénients sont leur relative fragilité par rapport aux contentions métalliques, leur difficulté de mise en œuvre, et un état de surface moins régulier. Le contrôle de plaque est moins aisé du fait de leur volume important surtout dans les espaces proximaux, et cela peut causer des inflammations gingivales. L'imprégnation de la contention par de l'eau ou de la salive peut dilacerer ses fibres, et ainsi altérer les propriétés mécaniques de la contention et causer des inflammations gingivales. La réparation de ces contentions peut être difficile. Leur rigidité complique les mobilités physiologiques (21) (35) (79).

e) Indications

Les contentions fibrées peuvent être particulièrement indiquées pour les dents au parodonte faible, car elles garantissent un bon maintien (79).

f) Contre-indications

Les contentions fibrées sont contre-indiquées en cas de mauvais contrôle de plaque (22).

g) Comparaison contention collée métallique – contention fibrée

De nombreuses études comparent les contentions fibrées aux contentions métalliques, selon divers critères.

Les taux d'échec

Les taux de survie des contentions fibrées sont moins importants que ceux des contentions métalliques, mais cela n'est pas significatif (79).

La revue systématique de Littlewood n'a pas trouvé de différence significative d'échecs entre les contentions fibrées et métalliques (51).

Une étude in vitro menée par Milheiro comparant les échecs pour les contentions fibrées et métalliques (flexible et rigide) a conclu que la charge nécessaire pour un échec ainsi que la déflexion à l'échec sont plus importants pour les fils en métal flexible que pour les fils métalliques rigides et les CRF (57).

Une étude randomisée comparant sur 18 mois des contentions en fil flexible acier spiralé de section 0.0175 inch et fibre de polyéthylène n'a pas mis en évidence de différence significative en termes de survie (76).

Bolla n'a pas non plus mis en évidence de différence significative en termes de décollements et d'efficacité pour le maintien des zones antérieures, entre des contentions en Bis-GMA et un fil acier torsadé de section 0.0175 inch (18).

Tacken a comparé sur deux ans le taux de survie de contentions métalliques multibrins (de section 0.0175 inch) à des contentions fibrées de deux types : une contention à 500 fibres de verre unidirectionnelles, et une contention à 1000 fibres de verre unidirectionnelles. Les échecs des CRF étaient supérieurs aux échecs de la contention métallique (87).

Sfondrini a comparé les décollements sur un an entre des fils acier multibrins de section 0.0175 inch avec des contentions fibrées de 1000 fibres de verre silanisées pré-imprégnées de PMMA et Bis-GMA. La pose des CRF a été effectuée sous digue, avec un sablage de l'émail à l'alumine. Les décollements ne présentaient pas de différence significative (80).

Une revue menée par Labunet a trouvé des résultats hétérogènes. Il n'y a pas de différence significative en termes d'efficacité entre les contentions métalliques et les contentions fibrées.

Le type de composite utilisé (photo- ou chémopolymérisable) ne génère pas de différence de résultats (47).

Une revue systématique sur les échecs des fils collés n'a pas décelé de différence significative entre les CRF en polyéthylène et les multibrins acier de 0.0175inch de section, mais les preuves sont de basse qualité (38).

Les effets parodontaux

Almoghrabi a comparé les valeurs parodontales des patients porteurs de contentions CRF et de fils collés acier, et n'a pas mis en évidence de différence significative (3).

Labunet a trouvé des risques plus élevés pour le parodonte avec les contentions fibrées qu'avec les fils collés métalliques (47).

Tacken a comparé sur deux ans les valeurs parodontales de patients avec contentions métalliques multibrins (de section 0.0175 inch) ou fibrées de deux types : une contention à 500 fibres de verre unidirectionnelles, et une contention à 1000 fibres de verre unidirectionnelles. L'indice gingival et le saignement au sondage étaient supérieurs pour les CRF que les contentions métalliques, elles-mêmes supérieures au groupe contrôle. L'indice de plaque était similaire pour les différentes contentions (87).

3) Les nouveaux types de contention collée

Il existe d'autres types de contention collée, que nous allons aborder ci-après.

Armstrong a étudié la récurrence à deux ans d'un nouveau type de contention magnétique (le MagneTainer). Il s'agit d'une contention composée d'aimants en fer et en néodyme, collés de canine à canine, qui permet le passage du fil dentaire. L'auteur a comparé ce fil avec les récurrences des fils collés multibrins conventionnels, en acier 0.0195 inch. Il a trouvé une récurrence significative pour les deux fils, mais pas de différence entre les deux fils (9).



Fig. 41 : Contention magnétique

Zreaqat a présenté une barre collée en zircone fabriquée en CFAO, pouvant être mise en place chez les patients allergiques aux alliages. En effet, les contentions métalliques contiennent du

nickel (même les contentions en acier, qui peuvent en contenir 8 à 12%, ainsi que 17 à 22% de chrome). Il existe un relâchement d'ions métalliques en bouche dû à une dégradation salivaire, bien inférieur aux seuils de toxicité mais pouvant générer des effets indésirables chez certains patients. La zircone possède des propriétés mécaniques satisfaisantes, dont une résistance à la flexion de 900 à 1200 MPa, à la fracture de 9 à 10 MPa, et à la compression de 2000 MPa. La réplification des détails avec la CFAO est précise, et la zircone est biocompatible à long terme. La contention testée possède des dimensions de 1,8 par 1,4mm, avec des retours occlusaux sur les deux prémolaires après une préparation a minima. Elle subit un traitement thermique, puis est recouverte de céramique feldspathique, est sablée, mordancée à l'acide hydrofluorique et silanée, et sa partie extérieure est glacée. Elle est collée avec deux colles duales.

Le cas présenté dans cet article est une patiente présentant des céphalées depuis la fin de son traitement orthodontique, dues à un relargage d'ions métalliques car elle porte une contention collée métallique. Quelques mois après la pose de la contention zircone, la symptomatologie de la patiente a disparu, et les taux d'ions métalliques dans la salive devenus négligeables (97). Des études seraient nécessaires afin d'évaluer les taux de succès et d'échecs, en comparaison avec des fils conventionnels.



Fig. 42 : Contention zircone à deux ans

Les contentions magnétiques et zircone semblent être une bonne alternative aux fils conventionnels pour maintenir les blocs antérieurs, mais peu d'articles sont disponibles actuellement.

4) Les attelles de contention coulées-collées

Les attelles de contention coulées-collées sont réalisées en laboratoire, et s'apparentent à de la prothèse. Elles permettent de contrer toutes les causes de récurrence (72). Elles peuvent contenir un pontique afin de remplacer une dent intermédiaire manquante. Leur indication est principalement la contention du segment antérieur maxillaire à parodonte affaibli chez les patients adultes (22) (71).

Leur avantage est une grande rigidité et une adaptation dentaire optimale (56). Ces contentions présentent une longévité importante, elles sont peu encombrantes et confortables (22).

Leur inconvénient est, en cas de mauvais réglage de l'occlusion, l'apparition possible de troubles des ATM, de résorptions parodontales, etc. (72). Elles génèrent également un coût tissulaire et financier. Elles sont difficiles à réaliser, nécessitent un temps de laboratoire. En cas d'échec, la réintervention est difficile (22).

Le protocole est le suivant (22) (71) :

- Préparation dentaire lors d'une séance préalable à la dépose du traitement actif (préparation de tenon, épaulement, rainure, poutre incisale)
- Empreinte (avec des hydrocolloïdes réversibles idéalement)
- Mise en place d'un matériau de protection dentaire (tel le Dycal®)
- Fabrication de l'attelle au laboratoire (métal d'une épaisseur de 5 à 7/10mm)
- Dépose du matériau de protection dentaire
- Traitement des dents et de l'intrados de l'attelle (sablage à 50 µm de grains d'alumine)
- Application de monomère sur les deux surfaces
- Collage avec une colle chémopolymérisable de type Superbond®
- Retrait des excès, attente de la prise totale
- Polissage et contrôle fin de l'occlusion
- Dépose de l'appareil actif dans une séance ultérieure, en laissant le temps à la colle d'acquérir ses propriétés définitives.



Fig. 43 : Attelle de contention coulée-collée maxillaire



Fig. 44 : Attelle de contention coulée-collée maxillaire avec un intermédiaire en céramique remplaçant la dent 21

En cas d'échec de ce type de contention, il est important d'en rechercher la cause afin d'éviter la répétition des récives (22).

5) La grille d'Ellman

La grille d'Ellman est une grille métallique collée en lingual des dents antérieures. Elle est indiquée chez les patients au parodonte affaibli avec des mobilités dentaires. En effet, elle permet un bon maintien de l'hygiène bucco-dentaire et une maintenance parodontale aisée (l'accès est disponible pour les détartrages et surfaçages) (22).

Son inconvénient est un aspect inesthétique et peu compatible au maxillaire du fait de son épaisseur pouvant interférer avec l'occlusion (22). En effet, elle doit être intégralement recouverte de composite (71).

Sa réalisation est aisée : une clé en silicone est réalisée pour maintenir la position des dents, la grille est préformée et est collée de proche en proche et totalement recouverte de composite fluide, selon un protocole de collage classique, de préférence sous digue (22).

En cas de décollement unitaire de la grille, une réfection totale est souvent indiquée (71).



Fig. 45 : Grille d'Ellman collée

6) Les mainteneurs d'espace

Un fil rond de gros diamètre préformé peut être collé sur les dents adjacentes à l'édentement, en attente d'éruption ou de restauration prothétique (58).



Fig. 46 : Mainteneur d'espace en l'attente de l'éruption d'une prémolaire

D. Comparaison des contentions amovibles et fixes

De nombreux auteurs ont comparé les contentions collées et amovibles, selon divers critères.

Almoghrabi a comparé sur quatre ans une gouttière Essix (port continu durant six mois puis nocturne, puis une nuit sur deux et enfin une à deux nuits par semaine), avec un fil coaxial 0.0175 inch. 100% des contentions collées étaient encore en place, 14% ont subi des décollements partiels. La non-compliance pour les Essix est passée de 0% à 67%. L'irrégularité incisive était supérieure pour les gouttières. Aucune différence n'a été mise en évidence pour le parodonte (2).

Un essai clinique randomisé sur un an a comparé trois protocoles de contention (gouttière maxillaire et fil collé mandibulaire, gouttière maxillaire et stripping mandibulaire, ou positionner). Aucune différence significative n'a été mise en évidence pour le maxillaire, ni pour la mandibule. Le positionner était très dépendant de la coopération des patients (30).

Edman Tynelius a comparé ces trois mêmes protocoles sur deux ans dans des cas d'extractions de quatre prémolaires. Les trois protocoles ont été jugés acceptables, la majeure partie des récurrences arrivant au cours de la première année post-traitement (31).

A cinq ans il a réalisé les mêmes analyses. Au maxillaire il n'a pas constaté de différence d'irrégularité incisive. La distance intercanine est revenue à sa valeur initiale pour les deux arcades. A la mandibule, l'irrégularité était supérieure pour les positionneurs que pour les contentions, elle-même supérieure à celle des patients ayant reçu du stripping (32).

O'Rourke a comparé les changements intraarcade des patients avec des gouttières et des patients avec des fils collés 0.0175 inch à 18 mois. L'irrégularité incisive était supérieure pour les gouttières à six mois, mais il n'y avait pas de différence à 18 mois. Aucun patient n'a présenté d'irrégularité majeure à 18 mois. Les autres critères étudiés n'ont pas montré de différence entre les contentions (64).

Bjering a étudié différents protocoles de contention à 5 ans post-traitement : une contention amovible, combinée ou non à une contention fixe, retirée ou non avant cinq ans. Les trois protocoles sont aussi efficaces pour maintenir l'alignement antérieur (16).

Kuijpers a évalué l'usure dentaire antérieure selon divers protocoles de contention (contention collée deux ou six dents à la mandibule, contention amovible ou collée six dents au maxillaire). Le type de contention utilisé n'avait pas d'effet sur l'usure incisive. Concernant l'usure canine, il y avait plus d'usure au maxillaire pour les contentions amovibles. Mais cette étude n'a pas pris en compte l'alimentation des patients ni l'existence de parafunctions. Des études seraient nécessaires pour déterminer l'effet de l'assise de l'occlusion pouvant augmenter l'usure (46).

Une revue systématique sur les contentions a mis en évidence des résultats favorables pour différents types de contention. Les auteurs estiment que les contentions fixes sont supérieures aux contentions amovibles pour les six premiers mois post-traitement. Ils n'ont pas relevé de différence entre les différents types de contention fixe, ni entre les différents types de contention amovible. Aucune preuve scientifique n'indique une contention plus efficace que les autres. Les effets sur le parodonte sont encore mal connus (11).

De nombreuses études ont été mises en place, mais les résultats sont souvent non significatifs.

E. Autres abords de la contention

1) Le stripping antérieur mandibulaire

Certains auteurs recommandent de réaliser un stripping antérieur mandibulaire, soit un ou deux rendez-vous avant la dépose du traitement actif, soit après la dépose du traitement actif et durant les premières séances de maintenance (accompagné ou non d'une contention amovible), soit après la dépose d'une contention collée (d'après Sparks, dans ce cas il générerait environ 25% d'encombrement en moins).

L'intérêt de réaliser un stripping est de transformer les points de contact initiaux en surfaces de contact, et de diminuer le rapport épaisseur/largeur des dents pour diminuer le couple responsable de la rotation. Cela permettrait d'obtenir une meilleure stabilité de l'alignement (56) (71).

Le stripping est indiqué dans les cas d'encombrement incisif initial, et de forme incisive triangulaire (58). Il peut également permettre de corriger une récurrence d'encombrement (56).

Il doit être réalisé manuellement, et non avec des instruments rotatifs afin de ne pas être trop agressif. Il peut être suivi d'applications de fluor (58).

Ce stripping doit être différencié du stripping en cours de traitement, dont l'intérêt est de créer de l'espace pour aligner les dents et ne pas vestibuler les incisives (58).

Le maintien de la distance intercanine est inférieur avec l'utilisation de stripping uniquement en comparaison avec une contention collée (30).

Une étude comparant les récurrences d'encombrement antérieur mandibulaire avec une contention collée 6 dents et un stripping mandibulaire sans mise en place de contention n'a pas mis en évidence de différence significative à cinq ans (51).

2) Les coronoplasties

Il est possible de réaliser des coronoplasties, additives ou soustractives, afin d'améliorer la stabilité du traitement. Les coronoplasties soustractives sont plus courantes chez les patients adultes que chez les adolescents (14).

Les crêtes marginales linguales des incisives maxillaires peuvent être meulées si elles sont en forme de pelle gênant l'occlusion ; et inversement il est possible d'ajouter de la résine composite sur le sillon cingulaire des incisives maxillaires pour créer une encoche afin d'augmenter le calage antérieur (14) (71).

Les canines peuvent être remodelées par addition ou soustraction pour améliorer le calage et le guidage latéral, et éliminer les interférences occlusales (14) (71).

Les prémolaires peuvent être remodelées s'il existe une fonction prémolaire latérale ou une anomalie de forme cuspidienne (71).

Les molaires peuvent être remodelées en cas d'agénésie ou de perte cuspidienne par usure par exemple (71).

Une équilibration occlusale peut donc être mise en place pour éliminer les interférences (via un meulage sélectif), et favoriser ainsi les mouvements mandibulaires (56).

3) La chirurgie

a) Fibrotomie supracrestale

Certains auteurs préconisent la réalisation d'une fibrotomie supracrestale afin d'éviter une récurrence des rotations (56).

Il s'agit d'une section, au laser ou au bistouri, des fibres supracrestales du sillon gingivodentaire jusqu'à la crête alvéolaire (56) (71).

En effet, comme nous l'avons vu, les fibres supracrestales sont les plus lentes à se réorganiser, et elles peuvent être à l'origine de récurrences de rotations dans des délais plus ou moins importants (56).

L'efficacité des fibrotomies supracrestales a été évaluée, et Littlewood a mis en évidence de meilleurs résultats d'alignement dentaire antérieur maxillaire et mandibulaire avec une fibrotomie supracrestale associée à une plaque de Hawley, en comparaison avec l'utilisation seule d'une plaque de Hawley (56). Le risque de récurrence avec fibrotomie supracrestale est d'environ 20% (52).

Les fibrotomies supracrestales doivent cependant être conduites avec précaution, car elles peuvent générer des récessions parodontales (52).

b) Gingivectomie

Une gingivectomie peut être réalisée au niveau des espaces d'extraction fermés, afin d'éliminer les bourrelets gingivaux épithéliaux, les invaginations ou fissures gingivales, qui peuvent être responsables de la réouverture de ces espaces (56).

c) Freinectomie

Une freinectomie peut être réalisée en cas d'insertion basse, notamment la freinectomie labiale supérieure qui peut permettre d'éviter la réouverture de diastèmes médians maxillaires (56).

d) Low level laser therapy

La thérapie au laser de bas niveau présente des effets biostimulants sur le métabolisme cellulaire et le flux sanguin, et des effets régénératifs sur le ligament parodontal, en cas d'application journalière sur les racines dentaires. Elle permet d'augmenter les métalloprotéinases et la synthèse collagénique. Associée à une contention classique, elle pourrait en diminuer la durée, mais davantage d'études sont nécessaires afin d'évaluer sa réelle efficacité (86).

Une mise en œuvre de vibrations mécaniques peut également être intéressante à une fréquence de 30Hz en inhibant le turnover osseux par une stimulation des ostéocytes, mais des études sont nécessaires pour évaluer leur réel effet sur l'inhibition des mouvements dentaires (86).

4) Les agents biologiques

Des nouvelles techniques de contention sont actuellement en développement, dont des agents biomédicaux.

a) Ostéoprotégérine (OPG)

Il s'agit d'une protéine compétiteur qui contre l'action de résorption de RANK-L en bloquant sa liaison à son récepteur. Une augmentation d'OPG induirait une augmentation de l'intensité minérale et de la force osseuse. Mais cela induit des effets indésirables sur la parathormone, un développement d'anticorps anti-OPG, des effets anti-immuns.

L'OPG est actuellement utilisée en médecine pour traiter l'arthrite rhumatoïde, l'ostéoporose, etc. Des études expérimentales testant l'injection d'OPG systémique ont constaté une diminution des mouvements orthodontiques et une réduction des récives. L'injection d'OPG permet également de limiter la perte osseuse dans certaines parodontites, et de limiter les résorptions radiculaires externes ; elle augmente également la minéralisation trabéculaire entre les racines des molaires. L'effet des OPG est supérieur aux biphosphonates (86).

b) Biphosphonates

Ce sont des molécules utilisées pour le traitement de l'ostéoporose et autres maladies osseuses du fait d'une inhibition de l'activité ostéoclastique. Les études concernant l'orthodontie obtiennent des résultats contradictoires. De plus, les biphosphonates présentent un effet à long terme sur la croissance faciale, mais surtout des risques d'ostéonécrose de la mâchoire (86).

c) Protéine morphogéniques osseuses (BMP)

Il s'agit de facteurs de croissance osseuse, trouvés dans le cartilage et le ligament parodontal. Leurs effets sont limités dans le temps et dans l'espace, ils doivent être incorporés dans la matrice osseuse. Des études ont mis en évidence des effets favorables sur la stabilité incisive et la régénération des tissus environnants, mais les BMP peuvent provoquer des hypercémentoses et ankyloses (86).

d) Relaxine

La relaxine est une hormone stimulant le métabolisme collagénique du ligament parodontal. Expérimentalement, les injections réduisent le pourcentage de récurrence après traitement orthodontique, mais aucun effet clinique n'a été constaté (86).

e) Simvastatine

La simvastatine est un réducteur de cholestérol. Elle promeut l'ostéogénèse en inhibant les ostéoclastes. Des injections journalières durant quatre semaines diminueraient de 40% les récurrences dans une étude ; une seconde étude n'a pas détecté de différence significative de récurrence avec ou sans simvastatine (86).

f) Strontium

Le strontium est un ion stimulant les récepteurs calciques et la différenciation des ostéoblastes, et stimulant la sécrétion d'OPG. Expérimentalement des effets bénéfiques ont été constatés, mais le strontium génère des effets indésirables cardiovasculaires (86).

Les applications cliniques des agents biomédicaux doivent être testées dans de futures recherches. La mise en œuvre d'une contention biologique naturelle permettant d'éviter les récurrences dues à la résorption osseuse et indépendante de la coopération du patient serait intéressante. Le Dénosumab semble être une molécule prometteuse, mais les preuves sont insuffisantes et le rapport bénéfices/risques mal défini (86).

En conclusion, les méthodes de contention sont diverses, et leur efficacité a été étudiée par de nombreux auteurs. Mais les résultats de ces études sont souvent contradictoires, et il est difficile d'évaluer la supériorité d'une technique par rapport à une autre. Nous allons maintenant déterminer un arbre décisionnel de choix de la technique de contention optimale.

F. Maintenance et entretien des contentions

1) Maintenance des contentions

La fréquence des rendez-vous de maintenance des contentions est soumise à controverses, et les auteurs peinent à trouver un accord (52).

Nous pouvons proposer la séquence de maintenance suivante :

- Premier contrôle un mois après la mise en place du dispositif
- Contrôles tous les trois mois la première année
- Contrôles tous les six mois la seconde année
- Puis contrôles tous les ans, chez le chirurgien-dentiste ou l'orthodontiste.

Dans les cas particuliers de contentions actives telles les positionners ou les Spring retainers par exemple, les contrôles sont rapprochés à un mois et demi, jusqu'à passivation (58).

Concernant la durée du port des contentions, il est conseillé un port semi-permanent chez les jeunes patients (jusqu'à la fin de la croissance). Chez les adultes ainsi que les patients au parodonte faible une contention permanente est conseillée (58).

2) Entretien des contentions

L'entretien des contentions fixes nécessite, en plus d'un contrôle de l'absence de décollements, des détartrages réguliers. En effet, même un nettoyage méticuleux à l'aide de brossettes interdentaires ne permet pas d'éviter l'accumulation de tartre (18) (47) (79).

L'entretien des contentions amovibles nécessite un nettoyage quotidien à l'eau froide avec une brosse à dents souple après leur port, et leur conservation dans un milieu sec (surtout pour les contentions en résine qui risquent des infiltrations). Un nettoyage des contentions en résine à l'eau chaude ou par friction avec un dentifrice peut causer leur déformation ou une altération de leur état de surface (52) (58). Un nettoyage hebdomadaire à l'aide de pastilles effervescentes peut être effectué.

IV. ARBRES DECISIONNELS

L'indication des différents types de contention selon les cas cliniques est résumée dans les arbres décisionnels ci-dessous.

Quelques précisions sont à apporter :

- Ces arbres regroupent les principales méthodes de contention disponibles et évaluées pour le praticien et n'ont pas pour vocation d'être totalement exhaustifs.
- DDM signifie dysharmonie dento-maxillaire. Il s'agit d'un déséquilibre relatif entre la taille mésio-distale des dents et la place disponible sur l'arcade. La DDM peut être négative (ou par défaut, avec un excès de place et des diastèmes), ou positive (ou par excès, avec un encombrement dentaire).

Le premier arbre décisionnel regroupe les critères de choix généraux des contentions selon le cas.

Le second arbre décisionnel décrit le choix des différents types de contentions collées. Le protocole de collage n'ayant pas d'incidence prouvée sur l'efficacité de la contention, son choix sera effectué essentiellement par la préférence du praticien.

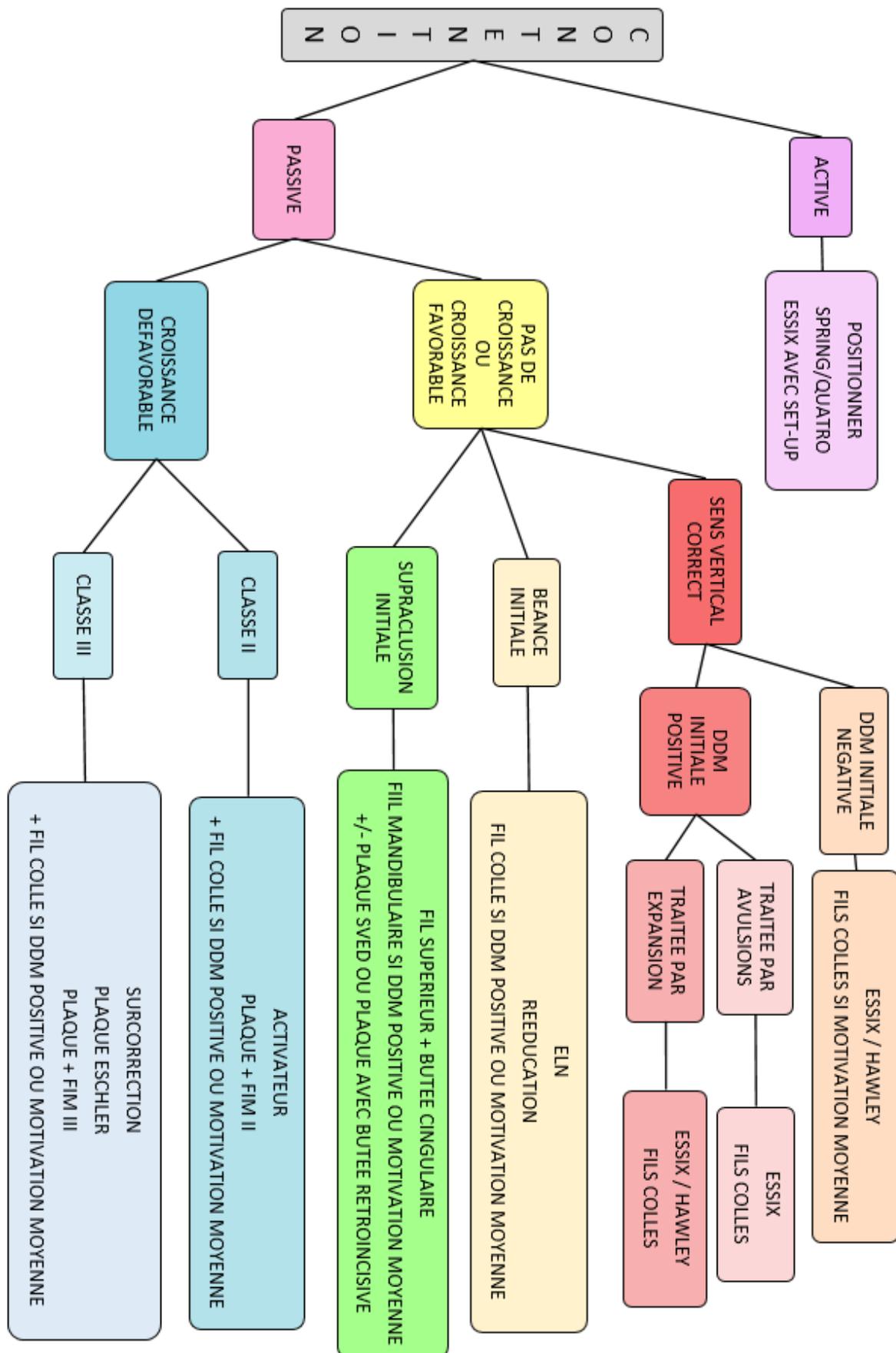


Fig. 47 : Arbre décisionnel de choix des contentions

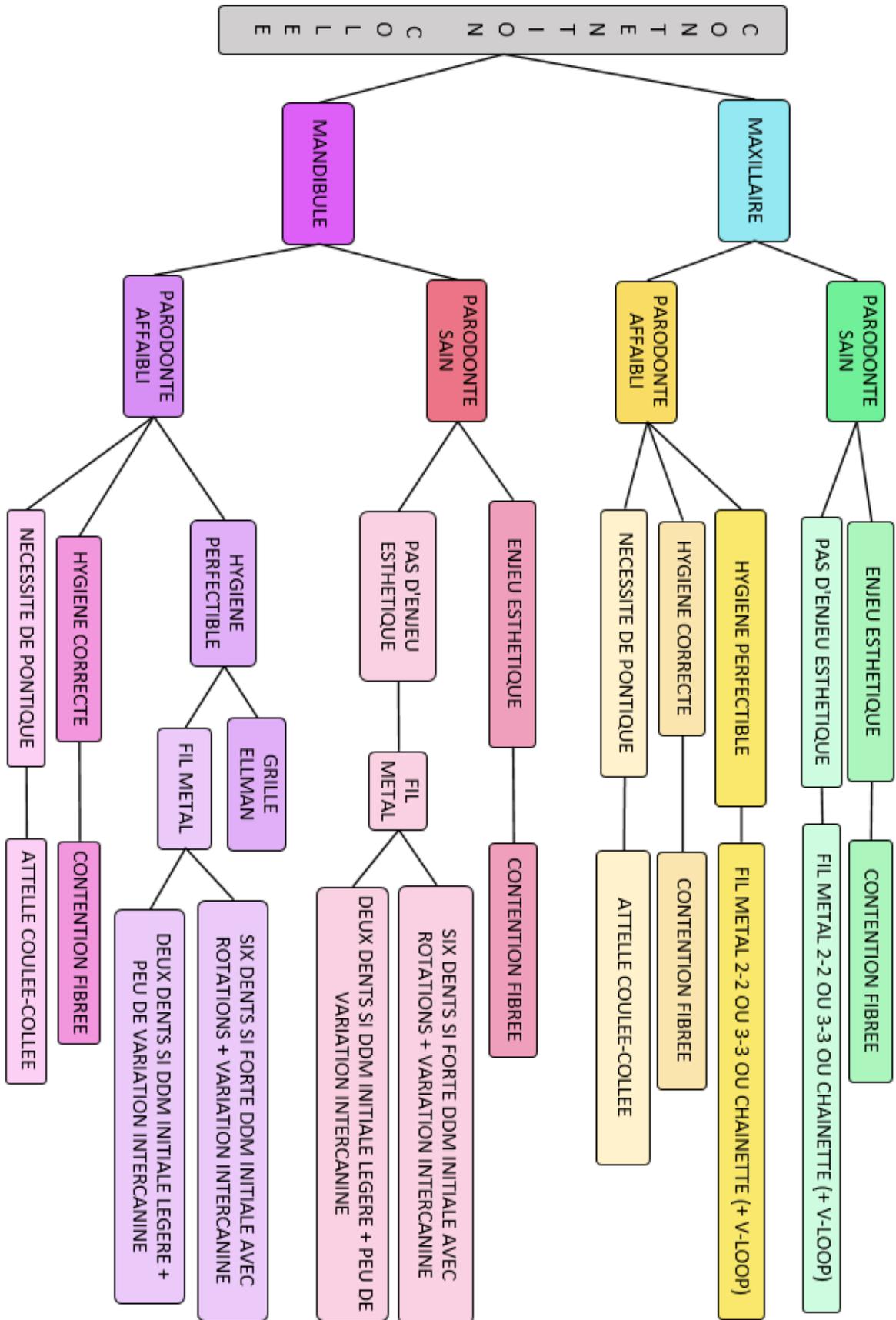


Fig. 48 : Arbre décisionnel de choix des contentions collées

V. CONCLUSION

Depuis les débuts de la pratique orthodontique, la stabilité des résultats est un enjeu majeur. En effet, la récurrence est fréquente, notamment concernant l'encombrement antérieur, la supraclusion incisive ou l'expansion transversale. Les contentions possèdent un rôle de maintien des résultats obtenus durant le traitement, et elles peuvent parfois améliorer l'alignement dentaire en étant légèrement actives. Elles nécessitent le plus souvent la coopération active du patient, tant sur leur port pour les contentions amovibles que sur le maintien d'une hygiène rigoureuse. Il est donc fondamental de fournir des conseils d'entretien et d'hygiène bucco-dentaire au patient, et de réaliser des contrôles réguliers après la fin du traitement actif.

Les contentions peuvent être séparées en deux catégories : les contentions amovibles telles la plaque de Hawley ou la gouttière Essix, et les contentions fixes dont les fils collés représentent la majorité. De nouvelles techniques émergent sur le marché, plus ou moins efficaces.

L'efficacité des contentions a été testée dans de nombreuses études, mais les preuves actuelles sont insuffisantes quant à la supériorité d'une technique par rapport à une autre. La majorité des contentions semble donc efficace pour maintenir la stabilité du traitement orthodontique, chacune possédant des indications spécifiques.

Les effets des contentions sur le parodonte sont mal connus, car les études disponibles à ce sujet présentent des résultats souvent non significatifs et contradictoires. Des études supplémentaires sont donc nécessaires afin d'évaluer les réels effets de différentes contentions, en particulier les contentions collées, sur la santé parodontale.

VI. BIBLIOGRAPHIE

1. Abdulraheem S, Schütz-Fransson U, Bjerklin K. Teeth movement 12 years after orthodontic treatment with and without retainer: relapse or usual changes? *Eur J Orthod.* Avr 2019;8. 42(1):52-59
2. Al-Moghrabi D, Johal A, O'Rourke N, Donos N, Pandis N, Gonzales-Marin C, et al. Effects of fixed vs removable orthodontic retainers on stability and periodontal health: 4-year follow-up of a randomized controlled trial. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* Août 2018;154(2):167-174.e1.
3. Al-Moghrabi D, Pandis N, Fleming PS. The effects of fixed and removable orthodontic retainers: a systematic review. *Prog Orthod.* Déc 2016;17(1):24.
4. Al-Moghrabi D, Pandis N, McLaughlin K, Johal A, Donos N, Fleming PS. Evaluation of the effectiveness of a tailored mobile application in increasing the duration of wear of thermoplastic retainers: a randomized controlled trial. *Eur J Orthod.* Déc 2019;42(5):571-9
5. Aldrees AM, Al-Mutairi TK, Hakami ZW, Al-Malki MM. Bonded orthodontic retainers: a comparison of initial bond strength of different wire-and-composite combinations. *J Orofac Orthop.* Juill 2010;71(4):290-9.
6. Andrén A, Naraghi S, Mohlin BO, Kjellberg H. Pattern and amount of change after orthodontic correction of upper front teeth 7 years postretention. *Angle Orthod.* Juill 2010;80(4):620-5.
7. Andriekute A, Vasiliauskas A, Sidlauskas A. A survey of protocols and trends in orthodontic retention. *Prog Orthod.* Déc 2017;18(1):31.
8. Ardeschna AP. Clinical evaluation of fiber-reinforced-plastic bonded orthodontic retainers. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* Juin 2011;139(6):761-7.
9. Armstrong AW, Oliver DR, Araújo EA, Thiesen G, Kim KB. Comparing orthodontic relapse of mandibular anterior teeth with traditional bonded versus magnetic retainers after 2 years of retention. *J World Feder Orthod.* Juin 2017;6(2):45-9.
10. Arnold DT, Dalstra M, Verna C. Torque resistance of different stainless steel wires commonly used for fixed retainers in orthodontics. *J Orthod.* Avr 2016;43(2):121-9.

11. Bahije L, Ennaji A, Benyahia H, Zaoui F. Le verdict de la revue systématique sur les contentions orthodontiques. *Int Orthod*. Sept 2018;16(3):409-24.
12. Baysal A, Uysal T. Resin-modified glass ionomer cements for bonding orthodontic retainers. *Eur J Orthod*. Juin 2010;32(3):254-8.
13. Baysal A, Uysal T, Gul N, Alan MB, Ramoglu SI. Comparison of three different orthodontic wires for bonded lingual retainer fabrication. *Korean J Orthod*. 2012;42(1):39.
14. Bazert C. Contention. In: *Orthodontie De L'enfant et du Jeune Adulte* [Internet]. Elsevier; 2011 [cité 5 févr 2020]. p. 233-40. Disponible sur: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/B978229470923400007X>
15. Ben Mohimnd H, Bahije L, Zaoui F, Halimi A, Benyahia H. Is systematic mandibular retention mandatory? A systematic review. *Int Orthod*. Mars 2018;16(1):114-32.
16. Bjerling R, Birkeland K, Vandevska-Radunovic V. Anterior tooth alignment: a comparison of orthodontic retention regimens 5 years posttreatment. *Angle Orthod*. Mai 2015;85(3):353-9.
17. Bjerling R, Sandvik L, Midtbø M, Vandevska-Radunovic V. Stability of anterior tooth alignment 10 years out of retention. *J Orofac Orthop*. Juill 2017;78(4):275-83.
18. Bolla E, Cozzani M, Doldo T, Fontana M. Failure evaluation after a 6-year retention period: A comparison between glass fiber-reinforced (GFR) and multistranded bonded retainers. *Int Orthod*. Mars 2012;10(1):16-28.
19. Bonafe I, Lachiche V, Egea J-C, Lhermet D, Canal P. Occlusodontie et contention temporaire amovible. *Rev Orthop Dento Faciale*. Oct 2015;49(4):365-73.
20. Booth FA, Edelman JM, Proffit WR. Twenty-year follow-up of patients with permanently bonded mandibular canine-to-canine retainers. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. Janv 2008;133(1):70-6.
21. Bovali E, Kiliaridis S, Cornelis MA. Indirect vs direct bonding of mandibular fixed retainers in orthodontic patients: A single-center randomized controlled trial comparing placement time and failure over a 6-month period. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. Déc 2014;146(6):701-8.
22. Cazier S, Danan M. Les contentions - Protocoles cliniques directs et indirects. Collection Guide clinique. Paris : CdP, 2007.

23. Chakroun F, Colombo V, Lie Sam Foek D, Gallo LM, Feilzer A, Özcan M. Displacement of teeth without and with bonded fixed orthodontic retainers: 3D analysis using triangular target frames and optoelectronic motion tracking device. *J Mechan Behav Biomed Mater.* Sept 2018;85:175-80.
24. Çifter M, Gümrü Çelikel AD, Çekici A. Effects of vacuum-formed retainers on periodontal status and their retention efficiency. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* Déc 2017;152(6):830-5.
25. Cooke ME, Sherriff M. Debonding force and deformation of two multi-stranded lingual retainer wires bonded to incisor enamel: an in vitro study. *Eur J Orthod.* Déc 2010;32(6):741-6.
26. Danz JC, Greuter C, Sifakakis I, Fayed M, Pandis N, Katsaros C. Stability and relapse after orthodontic treatment of deep bite cases--a long-term follow-up study. *Eur J Orthod.* Oct 2014;36(5):522-30.
27. Devreese H, De Pauw G, Van Maele G, Kuijpers-Jagtman A, Dermaut L. Stability of upper incisor inclination changes in Class II division 2 patients. *Eur J Orthod.* Juin 2007;29(3):314-20.
28. Dođramacı E, Chubb D, Rossi-Fedele G. Orthodontic thermoformed retainers: a two-arm laboratory study into post-fabrication outcomes. *Aust Dent J.* Sept 2018;63(3):347-55.
29. Dyer KC, Vaden JL, Harris EF. Relapse revisited—again. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* Août 2012;142(2):221-7.
30. Edman Tynelius G, Bondemark L, Lilja-Karlander E. Evaluation of orthodontic treatment after 1 year of retention--a randomized controlled trial. *Eur J Orthod.* Oct 2010;32(5):542-7.
31. Edman Tynelius G, Bondemark L, Lilja-Karlander E. A randomized controlled trial of three orthodontic retention methods in Class I four premolar extraction cases - stability after 2 years in retention. *Orthod Craniofac Res.* Mai 2013;16(2):105-15.
32. Edman Tynelius G, Petrén S, Bondemark L, Lilja-Karlander E. Five-year postretention outcomes of three retention methods—a randomized controlled trial. *Eur J Orthod.* Août 2015;37(4):345-53.
33. Egli F, Bovali E, Kiliaridis S, Cornelis MA. Indirect vs direct bonding of mandibular fixed retainers in orthodontic patients: comparison of retainer failures and posttreatment stability. A 2-year follow-up of a single-center randomized controlled trial. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* Janv 2017;151(1):15-27.

34. Gökçe B, Kaya B. Periodontal effects and survival rates of different mandibular retainers: comparison of bonding technique and wire thickness. *Eur J Orthod.* Nov 2019;41(6):591-600.
35. Guez C, Philippe-Alliez C. Contentions orthodontiques : revue de synthèse et protocoles cliniques. *Rev Odontostomatol.* 2011;40:261-79.
36. Gugger J, Pandis N, Zinelis S, Patcas R, Eliades G, Eliades T. Retrieval analysis of lingual fixed retainer adhesives. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* Oct 2016;150(4):575-84.
37. Gunay F, Oz AA. Clinical effectiveness of 2 orthodontic retainer wires on mandibular arch retention. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* Févr 2018;153(2):232-8.
38. Iliadi A, Kloukos D, Gkantidis N, Katsaros C, Pandis N. Failure of fixed orthodontic retainers: A systematic review. *J Dent.* Août 2015;43(8):876-96.
39. Johal A, Sharma NR, McLaughlin K, Zou L-F. The reliability of thermoform retainers: a laboratory-based comparative study. *Eur J Orthod.* Oct 2015;37(5):503-7.
40. Joondeph DR, Huang G, Little R. Stability, Retention, and Relapse. In: *Orthodontics : Current Principles and Techniques.* 6^e éd. Amsterdam : Elsevier Health Sciences; 2016:981-97.
41. Kartal Y, Kaya B. Fixed orthodontic retainers: a review. *Turk J Orthod.* Juin 2019;32(02):110-4.
42. Katsaros C, Livas C, Renkema A-M. Unexpected complications of bonded mandibular lingual retainers. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* Déc 2007;132(6):838-41.
43. Kim KY, Ahn H-W, Kim S-H, Nelson G. Effects of a new type of clear overlay retainer on occlusal contacts. *Korean J Orthod.* 2017;47(3):207.
44. Kocher KE, Gebistorf MC, Pandis N, Fudalej PS, Katsaros C. Survival of maxillary and mandibular bonded retainers 10 to 15 years after orthodontic treatment: a retrospective observational study. *Prog Orthod.* Déc 2019;20(1):28.
45. Kučera J, Marek I. Unexpected complications associated with mandibular fixed retainers: A retrospective study. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* Févr 2016;149(2):202-11.
46. Kuijpers MAR, Kiliaridis S, Renkema A, Bronkhorst EM, Kuijpers-Jagtman AM. Anterior tooth wear and retention type until 5 years after orthodontic treatment. *Acta Odontol Scand.* Janv 2009;67(3):176-81.

47. Labunet AV, Badea M. In vivo orthodontic retainer survival - a review. *Med Pharm Reports*. Juill 2015;88(3):298-303.
48. Lai CS, Grossen JM, Renkema A-M, Bronkhorst E, Fudalej PS, Katsaros C. Orthodontic retention procedures in Switzerland. *Swiss Dent J*. Juin 2014;124:655-61.
49. Lassaie J, Costi A, Charpentier E, Castro M. Post-orthodontic intra- and interarch changes at 1 year: a retrospective study assessing the impact of anterior fixed retention. *Int Orthod*. Juin 2012;10(2):165-76.
50. Lee KD, Mills CM. Bond failure rates for V-loop vs straight wire lingual retainers. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. Avr 2009;135(4):502-6.
51. Littlewood SJ, Millett DT, Doubleday B, Bearn DR, Worthington HV. Retention procedures for stabilising tooth position after treatment with orthodontic braces. *Cochrane Oral Health Group, éditeur. Cochrane Database of Systematic Reviews [Internet]*. 29 janv 2016 [cité 8 févr 2020]; Disponible sur: <http://doi.wiley.com/10.1002/14651858.CD002283.pub4>
52. Luther F, Nelson-Moon Z. *Orthodontic retainers and removable appliances*. Chichester : Wiley-Blackwell, 2013.
53. Maddalone M, Rota E, Mirabelli L, Venino PM, Porcaro G. Clinical Evaluation of Bond Failures and Survival of Mandibular Canine-to-canine Bonded Retainers during a 12-year Time Span. *Int J Clin Pediatr Dent*. Déc 2017;10(4):330-4.
54. Manzon L, Fratto G, Rossi E, Buccheri A. Periodontal health and compliance: a comparison between Essix and Hawley retainers. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. Juin 2018;153(6):852-60.
55. Meade MJ, Millett D. Retention protocols and use of vacuum-formed retainers among specialist orthodontists. *J Orthod*. Déc 2013;40(4):318-25.
56. Medio M, Chabre C. Récidive et contention. *Encycl Med Chir (Paris), Odontologie*, [23-498-A-40], 2016.
57. Milheiro A, Jager N de, Feilzer AJ, Kleverlaan CJ. In vitro debonding of orthodontic retainers analyzed with finite element analysis. *Eur J Orthod*. Oct 2015;37(5):491-6.
58. Mizrahi E. Retention. In: *Orthodontic pearls: a selection of practical tips and clinical expertise*. 2^e éd. Boca Raton : CRC Press; 2015: 321-40.

59. Moda LB, da Silva Barros ALC, Fagundes NCF, Normando D, Maia LC, Mendes SM dos A. Lower fixed retainers: bonded on all teeth or only on canines? A systematic review. *Angle Orthod.* Janv 2020;90(1):125-43.
60. Moffitt AH, Raina J. Long-term bonded retention after closure of maxillary midline diastema. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* Août 2015;148(2):238-44.
61. Naraghi S. Relapse tendency after orthodontic correction of upper front teeth retained with a bonded retainer. *Angle Orthod.* 2006;76(4):7.
62. Needham R, Waring DT, Smith J, Malik OH. The invisible Hawley retainer. *J Orthod.* Oct 2015;42(4):333-41.
63. Nimbalkar-Patil S, Vaz A, Patil PG. Comparative evaluation of microleakage of lingual retainer wires bonded with three different lingual retainer composites: an *in vitro* study. *J Clin Diagn Res.* 2014;8:6.
64. O'Rourke N, Albeedh H, Sharma P, Johal A. Effectiveness of bonded and vacuum-formed retainers: a prospective randomized controlled clinical trial. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* Sept 2016;150(3):406-15.
65. Oh H, Ma N, Feng P ping, Kieu K, Boero R, Dugoni S, et al. Evaluation of posttreatment stability after orthodontic treatment in the mixed and permanent dentitions. *Angle Orthod.* Nov 2016;86(6):1010-8.
66. Padmos JAD, Fudalej PS, Renkema AM. Epidemiologic study of orthodontic retention procedures. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* Avr 2018;153(4):496-504.
67. Pandis N, Fleming PS, Kloukos D, Polychronopoulou A, Katsaros C, Eliades T. Survival of bonded lingual retainers with chemical or photo polymerization over a 2-year period: a single-center, randomized controlled clinical trial. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* Août 2013;144(2):169-75.
68. Paolone MG, Kaitsas R, Obach P, Kaitsas V, Benedicenti S, Sorrenti E, et al. Test de décollement et de rétention des liaisons entre fils et composites dans les contentions linguales fixes. *Int Orthod.* Juin 2015;13(2):210-20.
69. Patcas R, Pedroli G. A bonding technique for fixed maxillary retainers. *J Orthod.* Déc 2012;39(4):317-22.

70. Pazera P, Fudalej P, Katsaros C. Severe complication of a bonded mandibular lingual retainer. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* Sept 2012;142(3):406-9.
71. Philippe J. La récurrence et la contention post-orthodontiques. Collection la bibliothèque orthodontique. Les Ulis : Editions S.I.D.; 2000.
72. Philippe J. De la contention. *Orthod Fr.* sept 2010;81(3):221-6.
73. Ramazanzadeh B, Ahrari F, Hosseini Z. The retention characteristics of Hawley and vacuum-formed retainers with different retention protocols. *J Clin Exp Dent.* 2018;10(3):224-31
74. Renkema A-M, Renkema A, Bronkhorst E, Katsaros C. Long-term effectiveness of canine-to-canine bonded flexible spiral wire lingual retainers. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* Mai 2011;139(5):614-21.
75. Rody WJ, Elmaraghy S, McNeight AM, Chamberlain CA, Antal D, Dolce C, et al. Effects of different orthodontic retention protocols on the periodontal health of mandibular incisors. *Orthod Craniofac Res.* Nov 2016;19(4):198-208.
76. Salehi P, Zarif Najafi H, Mehdi Roeinpeikar S. Comparison of survival time between two types of orthodontic fixed retainer: a prospective randomized clinical trial. *Prog Orthod.* 2013;14(1):25.
77. Schütz-Fransson U, Lindsten R, Bjerklin K, Bondemark L. Twelve-year follow-up of mandibular incisor stability: comparison between two bonded lingual orthodontic retainers. *Angle Orthod.* Mars 2017;87(2):200-8.
78. Schütz-Fransson U, Lindsten R, Bjerklin K, Bondemark L. Mandibular incisor alignment in untreated subjects compared with long-term changes after orthodontic treatment with or without retainers. *Am J Orthodont Dentofac Orthop.* Févr 2019;155(2):234-42.
79. Scribante A, Sfondrini MF. Orthodontic retainers. In: *Clinical guide to principles of fiber-reinforced composites in dentistry* [Internet]. Elsevier; 2017 [cité 18 mars 2020]. p. 187-202. Disponible sur: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/B9780081006078000113>
80. Sfondrini MF, Fraticelli D, Castellazzi L, Scribante A, Gandini P. Clinical evaluation of bond failures and survival between mandibular canine-to-canine retainers made of flexible spiral wire and fiber-reinforced composite. *J Clin Exp Dent.* 2014;6(2):e145-9.

81. Shah AA, Sandler PJ, Murray AM. How to ... place a lower bonded retainer. *J Orthod*. Sept 2005;32(3):206-10.
82. Shaughnessy TG, Proffit WR, Samara SA. Inadvertent tooth movement with fixed lingual retainers. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. Févr 2016;149(2):277-86.
83. Sifakakis I, Eliades T, Bourauel C. Residual stress analysis of fixed retainer wires after in vitro loading: can mastication-induced stresses produce an unfavorable effect? *Biomedical Engineering / Biomedizinische Technik* [Internet]. 1 janv 2015 [cité 18 mars 2020];60(6). Disponible sur: <http://www.degruyter.com/view/j/bmte.2015.60.issue-6/bmt-2015-0013/bmt-2015-0013.xml>
84. Sifakakis I, Pandis N, Eliades T, Makou M, Katsaros C, Bourauel C. In-vitro assessment of the forces generated by lingual fixed retainers. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. Janv 2011;139(1):44-8.
85. Steinnes J, Johnsen G, Kerosuo H. Stability of orthodontic treatment outcome in relation to retention status: An 8-year follow-up. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. Juin 2017;151(6):1027-33.
86. Swidi AJ, Taylor RW, Tadlock LP, Buschang PH. Recent advances in orthodontic retention methods: a review article. *J World Feder Orthod*. Mars 2018;7(1):6-12.
87. Tacken MPE, Cosyn J, De Wilde P, Aerts J, Govaerts E, Vannet BV. Glass fibre reinforced versus multistranded bonded orthodontic retainers: a 2 year prospective multi-centre study. *Eur J Orthod*. Avr 2010;32(2):117-23.
88. Türköz Ç, Canigür Bavbek N, Kale Varlik S, Akça G. Influence of thermoplastic retainers on *Streptococcus mutans* and *Lactobacillus* adhesion. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. Mai 2012;141(5):598-603.
89. Ulker M, Uysal T, Ramoglu SI, Ucar FI. Bond strengths of an antibacterial monomer-containing adhesive system applied with and without acid etching for lingual retainer bonding. *Eur J Orthod*. Déc 2009;31(6):658-63.
90. Uysal T, Ulker M, Baysal A, Usumez S. Microleakage between composite-wire and composite-enamel interfaces of flexible spiral wire retainers. Part 2: comparison of amorphous calcium phosphate-containing adhesive with conventional lingual retainer composite. *Eur J Orthod*. Déc 2009;31(6):652-7.

91. Uysal T, Ulker M, Baysal A, Usumez S. Different lingual retainer composites and the microleakage between enamel-composite and wire-composite interfaces. *Angle Orthod. Dept* 2008;78(5):941-6.
92. Van Westing K, Algra TJ, Kleverlaan CJ. Rebond strength of bonded lingual wire retainers. *Eur J Orthod.* Juin 2012;34(3):345-9.
93. Varga S, Spalj S, Anic Milosevic S, Lapter Varga M, Mestrovic S, Trinajstic Zrinski M, et al. Changes of bite force and occlusal contacts in the retention phase of orthodontic treatment: a controlled clinical trial. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* Déc 2017;152(6):767-77.
94. Waring DT, Cappelli R. The Manchester positioner – dual retention made easy. *J Orthod.* Juin 2009;36(2):111-4.
95. Watted N, Wieber M, Teuscher T, Schmitz N. Comparison of incisor mobility after insertion of canine-to-canine lingual retainers bonded to two or to six teeth. *J Orofac Orthop.* 2001;(5):10.
96. Westerlund A, Oikimoui C, Ransjö M, Ekestubbe A, Bresin A, Lund H. Cone-beam computed tomographic evaluation of the long-term effects of orthodontic retainers on marginal bone levels. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* Janv 2017;151(1):74-81.
97. Zreagat M, Hassan R, Hanoun AF. A CAD/CAM Zirconium bar as a bonded mandibular fixed retainer: a novel approach with two-year follow-up. *Case Rep Dent.* 2017;2017:1-4.

VII. TABLE DES ILLUSTRATIONS

- Fig. 1 : Little's Irregularity Index = somme de A + B + C + D + E en millimètres (17)
- Fig. 2 : Mesure de la largeur intercanine (A), et de la largeur intermolaire (B) (40)
- Fig. 3 : Mesure de la profondeur d'arcade
- Fig. 4 : Mesure de la longueur d'arcade (73)
- Fig. 5 : Plaque de Hawley (19)
- Fig. 6 : Plaque de Hawley avec strap antérieur Clearbow® (62)
- Fig. 7 : Plaque de Hawley avec strap antérieur Clearbow® et 12 prothétique en vue occlusale (<https://www.semanticscholar.org/paper/The-Invisible-Hawley-Retainer-Needham-Waring/4670cd55e0b31eb70e88efea200ec6b3078cafaa>, visité le 15/10/2020)
- Fig. 8 : Gouttière thermoformée (56)
- Fig. 9 : Enveloppe linguale nocturne (sunprothese.fr)
- Fig. 10 : A gauche : positionner préfabriqué ; à droite : positionner individualisé (56)
- Fig. 11 : Gouttière retainer ; A. Retainer maxillaire ; B. Retainers en bouche (14)
- Fig. 12 : Plaque à potence de Vienne (71)
- Fig. 13 : Plaque circonférentielle de Begg (<http://www.dgorthodontics.com/services>, visité le 15/10/2020)
- Fig. 14 : Plaque d'Eschler (<http://www.edp-dentaire.fr/images/stories/news/2017/article2-d177.pdf>, visité le 15/10/2020)
- Fig. 15 : FIM sur plaques amovibles (71)
- Fig. 16 : Dispositif de Whipps (58)
- Fig. 17 : Skeleton chrome-cobalt (58)
- Fig. 18 : Oral Treaper. A. vue occlusale ; B. Vue de coupe des trois couches ; C. Vue de coupe des deux couches extérieures (43)
- Fig. 19 : Spring retainer (79)
- Fig. 20 : Dispositif Quatro (58)
- Fig. 21 : Dispositif Quatro en bouche (<https://www.semanticscholar.org/paper/The-Quatro-Appliance%3A-A-Removable-Aligner-with-a-Singh-Ash/084c3e79bb8b95c88d8684a4b2c43ed4287b6c27>, visité le 15/10/2020)
- Fig. 22 : Construction des fils métalliques les plus courants : A. fil trois brins rectangulaire 0.016*0.022 inch ; B. fil rond six brins coaxiaux 0.0215 inch ; C. fil rectangulaire huit brins 0.016*0.016 inch (66)
- Fig. 23 : Contention avec V-loop (50)
- Fig. 24 : Maintien de la contention à l'aide de fil dentaire (22)
- Fig. 25 : Maintien du fil à l'aide de ligatures élastomériques (81)
- Fig. 26 : Clés de transfert en silicone (21)
- Fig. 27 : Clé de transfert en silicone transparent (34)
- Fig. 28 : Gouttière de transfert du fil collé (58)

Fig. 29 : Positionner de Manchester : contention amovible servant de gouttière de transfert pour fil collé (94)

Fig. 30 : Fils collés mandibulaire ; à gauche : fil collé sur les six dents antérieurs ; à droite : fil collé sur les canines (14)

Fig. 31 : Complication d'un fil collé mandibulaire six dents : effet X (42)

Fig. 32 : Complication d'un fil collé mandibulaire six dents : Twist Effect (66)

Fig. 33 : Ajout d'une butée cingulaire pour maintenir le sens vertical (72)

Fig. 34 : Contention collée maxillaire avec V-bends (69)

Fig. 35 : Contention collée sur les deux incisives centrales pour maintenir la fermeture d'un diastème médian (60)

Fig. 36 : Complication d'une contention collée maxillaire sur les deux incisives centrales (82)

Fig. 37 : Fil collé de 16 à 26 avec creusement d'un sillon dans les secteurs latéraux (72)

Fig. 38 : Segment de fil vestibulaire postérieur dans la technique des trois fils (72)

Fig. 39 : Contention fibrée collée (8)

Fig. 40 : Maintien de la contention fibrée pour le collage avec du fil dentaire et une clé vestibulaire en silicone (22)

Fig. 41 : Contention magnétique (9)

Fig. 42 : Contention zircone à deux ans (97)

Fig. 43 : Attelle de contention coulée-collée maxillaire (56)

Fig. 44 : Attelle de contention coulée-collée maxillaire avec un intermédiaire en céramique remplaçant la dent 21 (22)

Fig. 45 : Grille d'Ellman collée (22)

Fig. 46 : Mainteneur d'espace en l'attente de l'éruption d'une prémolaire (58)

Fig. 47 : Arbre décisionnel de choix des contentions

Fig. 48 : Arbre décisionnel de choix des contentions collées

BOURREAU (Clotilde). – La contention des incisives en orthopédie dentofaciale : revue de la littérature et arbre décisionnel. – 87 f. ; 48 ill. ; 30cm (Thèse : Chir. Dent. ; Nantes ; 2021)

RÉSUMÉ

Le choix de la contention orthodontique est un enjeu majeur pour le praticien. En effet, les récurrences sont fréquentes et il existe un large panel de contentions disponibles. L'efficacité de ces différentes contentions a été testée dans de nombreuses études, mais les preuves actuelles sont insuffisantes pour déterminer la supériorité d'une technique par rapport à une autre. La majorité des techniques sont donc efficaces pour maintenir les résultats d'un traitement orthodontique si leur mise en œuvre est rigoureuse, et chacune possède des indications particulières, regroupées sous forme d'arbre décisionnel.

RUBRIQUE DE CLASSEMENT : Orthopédie dento-faciale

MOTS CLÉS MESH

Orthodontie – Orthodontics

Appareils de contention orthodontiques – Orthodontic retainers

Incisive – Incisor

Récidive – Recurrence

Appareils dentaires fixes – Orthodontic appliances, fixed

Appareils orthodontiques amovibles – Orthodontic appliances, removable

JURY :

Président : Professeur SOUEIDAN A.

Directeur : Docteur HOUCHMAND-CUNY M.

Assesseur : Professeur LOPEZ-CAZAUX S.

Assesseur : Docteur OYALLON M.

ADRESSE DE L'AUTEUR

1 rue Vauban – 44000 Nantes

closansh97@gmail.com