

UNIVERSITÉ TOULOUSE III – PAUL SABATIER

FACULTÉ DE CHIRURGIE DENTAIRE

ANNÉE 2021

2021 TOU3 3027

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

Présentée et soutenue publiquement

Par

Morgane FIGAROL

Le 6 mai 2021

**LA CONTENTION ORTHODONTIQUE EST – ELLE SYNONYME DE FIN DE
TRAITEMENT ?**

Directeur de thèse : Dr Maxime ROTENBERG

JURY

Président :	Professeur Franck DIEMER
1 ^{er} assesseur :	Docteur Maxime ROTENBERG
2 ^{ème} assesseur :	Docteur Alexia VINEL
3 ^{ème} assesseur :	Docteur Anaïs DIVOL
4 ^{ème} assesseur :	Docteur Manon SAUCOURT



**UNIVERSITÉ
TOULOUSE III**
PAUL SABATIER



Université
de Toulouse



Faculté de Chirurgie Dentaire

→ DIRECTION

DOYEN

M. Philippe POMAR

ASSESEUR DU DOYEN

Mme Sabine JONJOT

Mme Sara DALICIEUX-LAURENCIN

CHARGÉS DE MISSION

M. Karim NASR (*Innovation Pédagogique*)

M. Olivier HAMEL (*Maillage Territorial*)

M. Franck DIEMER (*Formation Continue*)

M. Philippe KEMOUN (*Stratégie Immobilière*)

M. Paul MONSARRAT (*Intelligence Artificielle*)

PRÉSIDENTE DU COMITÉ SCIENTIFIQUE

Mme Cathy NABET

DIRECTRICE ADMINISTRATIVE

Mme Muriel VERDAGUER

→ PERSONNEL ENSEIGNANT

→ HONORARIAT

DOYENS HONORAIRES

M. Jean LAGARRIGUE +

M. Jean-Philippe LODTER +

M. Gérard PALOUDIER

M. Michel SIXOU

M. Henri SOULET

→ ÉMÉRITAT

M. Damien DURAN

Mme Geneviève GRÉGOIRE

M. Gérard PALOUDIER

Section CNU 56 : Développement, Croissance et Prévention

56.01 ODONTOLOGIE PEDIATRIQUE et ORTHOPEDIE DENTO-FACIALE (Mme Isabelle BAILLEUL-FORESTIER)

ODONTOLOGIE PEDIATRIQUE

Professeurs d'Université : Mme Isabelle BAILLEUL-FORESTIER, M. Frédéric VAYSSE

Maîtres de Conférences : Mme Emmanuelle NOIRRI-ESCLASSAN, Mme Marie- Cécile VALERA, M. Mathieu MARTY

Assistants : Mme Alice BROUTIN, Mme Marion GUY-VERGER

Adjoints d'Enseignement : M. Sébastien DOMINE, M. Robin BENETAH, M. Mathieu TESTE,

ORTHOPEDIE DENTO-FACIALE

Maîtres de Conférences : M. Pascal BARON, Mme Christiane LODTER, M. Maxime ROTENBERG

Assistants : Mme Isabelle ARAGON, Mme Anaïs DIVOL,

56.02 PRÉVENTION, ÉPIDÉMIOLOGIE, ÉCONOMIE DE LA SANTÉ, ODONTOLOGIE LÉGALE (Mme NABET Catherine)

Professeurs d'Université : M. Michel SIXOU, Mme Catherine NABET, M. Olivier HAMEL

Maître de Conférences : M. Jean-Noël VERGNES

Assistant: M. Julien ROSENZWEIG

Adjoints d'Enseignement : M. Alain DURAND, Mlle. Sacha BARON, M. Romain LAGARD, Mme Géromine FOURNIER

M. Fabien BERLIOZ, M. Jean-Philippe GATIGNOL

Section CNU 57 : Chirurgie Orale, Parodontologie, Biologie Orale

57.01 CHIRURGIE ORALE, PARODONTOLOGIE, BIOLOGIE ORALE (M. Bruno COURTOIS)

PARODONTOLOGIE

Maîtres de Conférences : M. Pierre BARTHET, Mme Sara DALICIEUX-LAURENCIN, Mme Alexia VINEL

Assistants: Mme. Charlotte THOMAS, M. Joffrey DURAN

Adjoints d'Enseignement : M. Loïc CALVO, M. Christophe LAFFORGUE, M. Antoine SANCIER, M. Ronan BARRE ,
Mme Myriam KADDECH, M. Matthieu RIMBERT,

CHIRURGIE ORALE

Professeur d'Université : Mme Sarah COUSTY
Maîtres de Conférences : M. Philippe CAMPAN, M. Bruno COURTOIS
Assistants : Mme Léonore COSTA-MENDES, M. Clément CAMBRONNE
Adjoints d'Enseignement : M. Gabriel FAUXPOINT, M. Arnaud L'HOMME, Mme Marie-Pierre LABADIE, M. Luc RAYNALDY,
M. Jérôme SALEFRANQUE,

BIOLOGIE ORALE

Professeur d'Université : M. Philippe KEMOUN
Maîtres de Conférences : M. Pierre-Pascal POULET, M Vincent BLASCO-BAQUE
Assistants : M. Antoine TRIGALOU, Mme Inessa TIMOFEEVA, M. Matthieu MINTY, Mme Chiara CECCHIN-
ALBERTONI
Adjoints d'Enseignement : M. Mathieu FRANC, M. Hugo BARRAGUE, M. Maxime LUIS

Section CNU 58 : Réhabilitation Orale

58.01 DENTISTERIE RESTAURATRICE, ENDODONTIE, PROTHESES, FONCTIONS-DYSFONCTIONS, IMAGERIE, BIOMATERIAUX (M. Serge ARMAND)

DENTISTERIE RESTAURATRICE, ENDODONTIE

Professeur d'Université : M. Franck DIEMER
Maîtres de Conférences : M. Philippe GUIGNES, Mme Marie GURGEL-GEORGELIN, Mme Delphine MARET-COMTESSE
Assistants : M. Jérôme FISSE, M. Sylvain GALLAC, Mme Sophie BARRERE, Mme. Manon SAUCOURT
M. Ludovic PELLETIER, M. Nicolas ALAUX
Adjoints d'Enseignement : M. Eric BALGUERIE, M. Jean- Philippe MALLET, M. Rami HAMDAN, M. Romain DUCASSE

PROTHÈSES

Professeurs d'Université : M. Serge ARMAND, M. Philippe POMAR
Maîtres de Conférences : M. Jean CHAMPION, M. Rémi ESCLASSAN, M. Florent DESTRUHAUT
Assistants : M. Antonin HENNEQUIN, M. Bertrand CHAMPION, Mme Caroline DE BATAILLE, Mme Margaux BROUTIN, Mme Coralie BATAILLE
Assistant Associé : M. Antoine GALIBOURG,
Adjoints d'Enseignement : M. Christophe GHRENASSIA, Mme Marie-Hélène LACOSTE-FERRE, M. Olivier LE GAC, M. Louis Philippe GAYRARD, M. Jean-Claude COMBADAZOU, M. Bertrand ARCAUTE,
M. Eric SOLYOM, M. Michel KNAFO, M. Alexandre HEGO DEVEZA, M. Victor EMONET-DENAND
M. Thierry DENIS

FONCTIONS-DYSFONCTIONS, IMAGERIE, BIOMATERIAUX

Maîtres de Conférences : Mme Sabine JONIOT, M. Karim NASR, M. Paul MONSARRAT
Assistants : M. Thibault CANCEILL, M. Julien DELRIEU, M. Paul PAGES
Adjoints d'Enseignement : Mme Sylvie MAGNE, M. Thierry VERGÉ, Mme Josiane BOUSQUET, M. Damien OSTROWSKI

Mise à jour pour le 12 Février 2021

Je tiens particulièrement à remercier,

Mes parents qui m'ont toujours dit que je pouvais tout réaliser, je ne serais pas ici sans vous. Merci pour votre amour, votre soutien sans faille et à toute épreuve. Maman, merci pour ton écoute et ta compassion, ces moments de réconfort et toutes ces heures de révisions. Et merci d'avoir même eu le courage d'être mon cobaye. Papa, merci pour ton humour, d'être si protecteur et toujours là pour moi, et enfin de m'avoir appris la persévérance. Je suis fière d'être votre fille. Je vous aime.

Ma famille pour leur soutien et leurs encouragements.

Mes grands-parents, mamie Jojo & papi Kiki, merci pour tous ces étés dans votre belle île, ces découvertes, ces musées, ces fous rires et ces jolis souvenirs que vous avez créé.

Ma tatie Sandrine qui a été la première à me faire découvrir un cabinet dentaire.

Mes amis, sans qui ma vie ne serait pas aussi douce.

Déborah, merci pour toutes ces années de fous rires, de pleurs, de potins, de folles soirées, de plans pourris, de lendemains difficiles, de sushis, de voyages mémorables, de situations improbables... je suis certaine que le meilleur reste à venir. Et si au départ on ne se serait pas choisies, on est maintenant liées à vie, tu resteras toujours mon (inséparable) meilleure amie.

Sarah B, ma merveilleuse complice, mon âme-sœur au féminin, tu sais toujours ce que je pense et parfois même avant moi. Merci de me faire vivre d'incroyables aventures dont celle de notre amitié qui n'est pas près de s'achever.

Sarah C, mon exilée préférée, merci pour ta bienveillance, tes magnifiques expressions lotoises et nos fous rires incontrôlables. Cette première année dentaire n'aurait pas été la même sans toi. Tu vas très bientôt être une maman extraordinaire.

Karen, la petite maman du groupe, ta bonne humeur au quotidien me manque. Merci pour ton sourire réconfortant, ton oreille attentive et ta générosité sans limites, (et le plus gros fou rire de ma vie).

Harmonie, coco-chérie et tes petites folies ont accompagné toutes ces années. Et merci pour avoir un peu inspiré cette idée de thèse.

Manon, ma binôme de choc, merci pour ton soutien, ta gentillesse et ces bons moments partagés en clinique comme en dehors.

Vincent, maxi-moi, merci d'être toujours de bonne humeur et surtout de bons conseils. Je n'aurais surement pas été ta co-interne sans ton aide.

Mes copines de la danse, Mélanie, pour ton sourire contagieux en toutes circonstances, Mégane, pour ces nombreuses discussions sans fin et Zoé pour ton enthousiasme sans égal.

Mes copines de PACES, Marie, Floriane, Zoé, Salomé et Marie-Sophie, merci d'avoir embelli cette première année. Malgré nos emplois du temps et la distance, nos retrouvailles sont toujours de précieux moments depuis huit ans.

Mes un (Agathe et ses « je gère »), deux (François et sa sagesse du roseau), trois (Claire et sa bonne humeur débordante), co-internes de promo je vous déteste d'un amour fraternel. Ces trois années étaient mémorables, nos réunions secrètes en clinique vont me manquer.

Lucas, la dernière personne à être entré dans ma vie. Merci de me comprendre, me surprendre et de toujours me faire sourire (même si je ne veux pas tout le temps l'admettre), tu me rends heureuse chaque jour.

Le cabinet des Drs Renoux, Grima et Plouviez pour m'avoir accueillie et guidée, ainsi que Nathalie, leurs assistantes (Cécilia, Farida, Celyna, Margaux, Laure, Anaïs, Mylène et Laurence) et secrétaires (Marie, Géraldine, Christelle, Stéphanie et Léa).

Enfin à tous ceux qui de près ou de loin ont contribué à la réalisation de ce petit rêve d'adolescente, merci, j'espère que vous ferez partie des prochains.

À notre Président de jury de thèse :

Monsieur le Professeur Franck DIEMER

PROFESSEUR DES UNIVERSITES, PRATICIEN HOSPITALIER D'ODONTOLOGIE

DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE,

D.E.A. DE PEDAGOGIE (EDUCATION, FORMATION ET INSERTION) TOULOUSE LE MIRAIL,

DOCTEUR DE L'UNIVERSITE PAUL SABATIER,

RESPONSABLE DU DIPLOME INTER UNIVERSITAIRE D'ENDODONTIE A TOULOUSE,

RESPONSABLE DU DIPLOME UNIVERSITAIRE D'HYPNOSE

CO-RESPONSABLE DU DIPLOME INTER-UNIVERSITAIRE D'ODONTOLGIE DU SPORT

LAUREAT DE L'UNIVERSITE PAUL SABATIER

Vous me faites l'honneur d'avoir accepté la présidence de mon jury de thèse et je vous en suis très reconnaissante. Je souhaite vous remercier pour votre pédagogie, votre disponibilité, et tout ce que vous m'avez enseigné tout au long de ces années d'études. La découverte de l'hypnose à travers votre enseignement m'a été d'une aide précieuse d'un point de vue personnel et professionnel et m'a ouvert les yeux sur une nouvelle façon d'aborder le patient.

Veillez considérer ce travail comme la marque de ma profonde estime et de tous mes remerciements.

À notre directeur et jury de thèse :

Monsieur le Docteur Maxime ROTENBERG

MAITRE DE CONFERENCES DES UNIVERSITES, PRATICIEN HOSPITALIER D'ODONTOLOGIE,

DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE,

SPECIALISTE QUALIFIE EN ORTHOPEDIE DENTO-FACIALE, (CECSMO)

DOCTEUR EN MATHÉMATIQUES DE L'UNIVERSITE PAUL SABATIER.

PRESIDENT DE LA SOCIETE BIOPROGRESSIVE RICKETTS,

COORDINATEUR INTER-REGIONAL DES ODF

Je vous remercie d'avoir accepté de diriger ce travail et vous témoigne ma gratitude pour l'intérêt que vous avez porté à ce projet. Ce fut un plaisir d'apprendre la spécialité orthodontique à vos côtés. Votre passion lors de vos enseignements théoriques et cliniques fut communicative et vos conseils avisés. Merci pour votre disponibilité et votre bienveillance durant tout mon internat.

Veillez trouver dans ce travail l'expression de ma reconnaissance et de mon profond respect.

À notre jury de thèse :

Madame le Docteur Alexia VINEL

MAITRE DE CONFERENCES DES UNIVERSITES, PRATICIEN HOSPITALIER D'ODONTOLOGIE,

DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE,

DOCTEUR DE L'UNIVERSITE PAUL SABATIER

DIPLOME D'UNIVERSITE DE PARODONTOLOGIE,

DIPLOME D'UNIVERSITE DE RECHERCHE CLINIQUE EN ODONTOLOGIE,

DIPLOME D'UNIVERSITE DE PEDAGOGIE EN SCIENCES DE LA SANTE

LAUREATE DE L'UNIVERSITE PAUL SABATIER

Je vous remercie d'avoir accepté de siéger dans ce jury où votre présence me tenait à cœur en raison de la proximité de nos disciplines et au vu de votre implication dans la préparation au concours de l'internat. J'ai particulièrement apprécié votre pédagogie et votre professionnalisme lors de vos enseignements. Je vous remercie enfin pour votre engagement et vos encouragements lors de la préparation du concours de l'internat, vous êtes une aide précieuse pour de nombreux étudiants au fil des ans.

Qu'il me soit permis de vous exprimer ma profonde gratitude et mon respect le plus sincère.

À notre jury de thèse :

Madame le Docteur Anaïs DIVOL

ASSISTANTE HOSPITALO UNIVERSITAIRE

DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE

ANCIEN INTERNE EN ORTHOPEDIE-DENTO-FACIALE

DES D'ORTOPEDIE- DENTO-FACIALE

Vous me faites l'immense plaisir d'avoir accepté de siéger à ce jury. Votre enseignement fut complet et vos conseils précieux, vous m'avez énormément apporté tout au long de mon internat. Je vous remercie spécialement pour votre dynamisme et votre rigueur, ainsi que votre écoute et votre disponibilité, qualités inestimables chez un enseignant.

Veillez considérer ce travail comme l'expression de ma sincère reconnaissance et de mon respect le plus profond.

À notre jury de thèse :

Madame le Docteur Manon SAUCOURT

ASSISTANT HOSPITALO-UNIVERSITAIRE D'ODONTOLOGIE,

DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE.

CES EN ODONTOLOGIE CONSERVATRICE, RESTAURATRICE ET ENDODONTIE

LAUREAT DE L'UNIVERSITE PAUL SABATIER

Je vous remercie d'avoir accepté de siéger dans ce jury où votre présence est très réconfortante. Je suis certaine que la qualité de votre enseignement n'a d'égal que votre rigueur clinique que j'ai eu l'immense joie de partager pendant deux ans. Votre patience et votre pédagogie déjà présentes lors de mon externat sont enviées. Je vous remercie pour votre disponibilité et votre soutien.

Qu'il me soit permis de vous exprimer ma profonde estime et ma sincère amitié.

Table des matières :

INTRODUCTION	13
I. GÉNÉRALITÉS SUR LA CONTENTION POST-ORTHODONTIQUE.....	14
1. Définition de la contention	14
2. Nécessité d'une contention.....	14
3. Un peu d'histoire.....	17
3.1 Les contentions amovibles	17
3.2 Les contentions fixes.....	19
II. PRÉSENTATION DES DIFFÉRENTS DISPOSITIFS USUELS	24
1. Fixes	24
1.1 Fil lingual collé sur les deux dents aux extrémités de la contention	24
1.2 Fil lingual collé sur toutes les dents concernées par la contention.....	25
1.3 Fil vestibulaire collé sur deux dents adjacentes	28
1.4 Attelles composites renforcées de fibres	28
1.5 Attelles coulées-collées	30
1.6 Attelles grillagées.....	30
1.7 Attelles d'ELLMAN	31
1.8 Attelles en U.....	31
1.9 Prothèse fixée	32
2. Amovibles	33
1.1 Les gouttières.....	33
1.1.1 Gouttière thermoformée	33
1.1.2 Gouttière de libération occlusale	35
1.1.3 Toothpositionner	35
1.1.4 Retainer.....	36
1.1.5 L'activateur	37
1.1.6 Tractions intermaxillaires.....	38
1.2 Les plaques.....	38
1.2.1 Plaque de HAWLEY.....	38
1.2.2 Plaque avec potence de VIENNE.....	42
1.2.3 Spring retainers	42
1.2.4 Plaque d'ESCHLER	43
1.2.5 Enveloppe Linguale Nocturne	44
1.2.6 Plaque de SVED	45
III. COMPARAISON DES DISPOSITIFS USUELS.....	46
1. Stabilité et récidence.....	46
1.1 Définition	46
1.2 Comparaison	47
1.2.1 Des dispositifs fixes	47
1.2.2 Des dispositifs amovibles.....	49
1.2.3 Fixes vs amovible	50
2. Décollement ou rupture du fil	51
2.1 Définition	52
2.2 Comparaison	53
2.2.1 Des différentes contentions.....	53

2.2.2	Des différents protocoles.....	55
3.	Santé parodontale.....	56
3.1	Rappels.....	56
3.2	Comparaison.....	57
3.2.1	Des dispositifs fixes.....	57
3.2.2	Des dispositifs amovibles.....	59
3.2.3	Fixes versus amovibles.....	59
3.	Santé dentaire.....	60
4.	Déplacements dentaires indésirables et syndrome du fil.....	61
4.1	Définition.....	61
4.2	Comparaison.....	66
4.3	Étiologies.....	66
4.4	Traitement.....	67
5.	Point de vue des patients.....	68
5.1	Comparaison des contentions fixées.....	68
5.2	Comparaison des appareils amovibles.....	69
5.3	Fixes vs amovibles.....	70
6.	Préférences praticiens.....	70
IV.	LA CONTENTION ET APRÈS ?.....	73
1.	Durée et contrôle lors de la phase de contention.....	73
2.	Les troisièmes molaires ?.....	76
2.1	Connaissance des troisièmes molaires.....	76
2.2	Pratiques communes.....	78
2.3	Recommandation HAS 2019.....	79
	CONCLUSION.....	80
	TABLES DES ILLUSTRATIONS.....	83
	BIBLIOGRAPHIE.....	85

INTRODUCTION

En orthodontie, lorsque la phase active du traitement s'achève, la phase dite passive de stabilisation débute. Il s'agit de la période de contention qui a pour but de maintenir les dents, les bases osseuses et l'occlusion pendant la réorganisation des tissus parodontaux et musculaires. La contention orthodontique correspond à l'ensemble des procédés et dispositifs mis en œuvre pour stabiliser les modifications obtenues pendant le traitement actif. Elle permet ainsi de limiter la récurrence, c'est-à-dire la prédisposition naturelle qu'ont les organes dentaires à se déplacer vers leur position d'origine (1). Depuis plus de cinquante ans, de nombreuses recommandations ont été faites et de nombreuses visions s'opposent en fonction des auteurs, allant de l'absence totale de contention à une contention permanente à vie (2). Tandis que cette phase est synonyme de fin de traitement pour la majorité de nos patients et pour certains praticiens car passive, « elle constitue (d'après IZARD) la seconde période du traitement, aussi importante que la première ». ANGLE rejoint cette pensée et précise également que la gestion de la phase de contention est « trop souvent considérée avec légèreté » alors que l' « on y rencontre de plus grands problèmes que pour le traitement » (3).

L'objectif de ce travail est de déterminer si la phase de contention est synonyme de fin de traitement orthodontique ou si la mise en place d'un dispositif passif associé à un suivi régulier du patient est nécessaire après dépose de l'appareil et dans quelles proportions.

Dans une première partie nous rappellerons quelques généralités sur la contention et nous verrons l'évolution de ce concept à travers le temps.

Puis nous présenterons les différents dispositifs de contention fixes et amovibles, ainsi que leurs indications.

Dans une troisième partie, nous observerons les principaux effets indésirables des systèmes de contention et comparerons les différents dispositifs entre eux d'un point de vue clinique, du point de vue des praticiens et des patients.

Enfin dans une dernière partie, nous conclurons sur la fin de la phase de contention orthodontique, la surveillance à long terme de la croissance et l'évolution des troisièmes molaires.

I. GÉNÉRALITÉS SUR LA CONTENTION POST-ORTHODONTIQUE

1. Définition de la contention

La contention est définie selon le dictionnaire d'orthognathodontie comme « l'ensemble des moyens, des procédés ou dispositifs, contribuant à maintenir le plus longtemps possible les dents dans la position et les arcades dans la forme données par le traitement » (4). Son but est d'empêcher une potentielle récurrence, c'est-à-dire un retour à la situation initiale. La récurrence est à distinguer de la sénescence qui correspond au vieillissement naturel des arcades dentaires tout au long de la vie de l'individu (1).

2. Nécessité d'une contention

Aujourd'hui, il ne fait aucun doute qu'après un traitement orthodontique, les dents ont tendance à retourner vers leur position d'origine. Les principaux facteurs associés à la récurrence sont parodontaux : il s'agit des fibres supra-gingivales et trans-septales. Cependant les forces occlusales, celles exercées par la sangle labio-jugale et la langue mais aussi la poursuite de la croissance ont également leur d'influence (5,6).

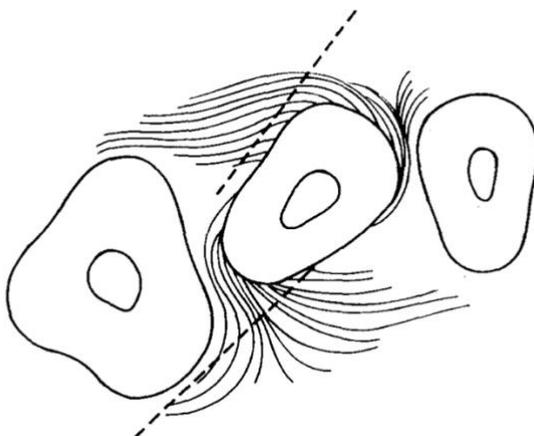


Figure 1 : schéma des fibres supra-alvéolaires étirées, la section de ces fibres, comme indiqué par des lignes pointillées, n'a pas causé de différence marquée dans le degré de rechute d'après REITAN (7)

En 1967, les études de REITAN réalisées sur les chiens et les humains ont montré que lors du retrait d'un dispositif orthodontique actif, le mouvement de récurrence était immédiat. Il note aussi qu'il atteint une valeur maximale après environ 2 heures, puis il est important pendant les 5 heures suivantes, devient modéré et diminue progressivement par la suite.

Toutefois ce phénomène est long, en effet REITAN a également observé que les fibres desmodontales étaient encore sous tension 232 jours après la dépose de l'appareil actif (6,7).

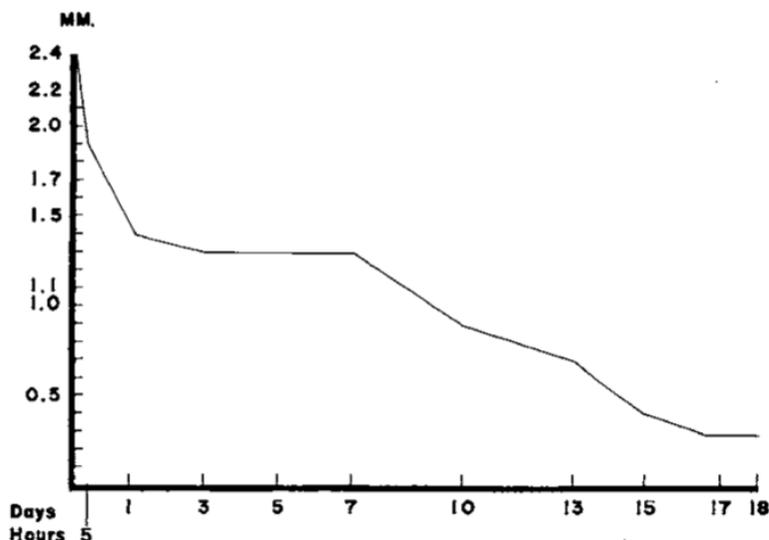


Figure 2 : mesure du mouvement de rechute en fonction du temps selon REITAN (6)

PHILIPPE tire deux conclusions de cette donnée : soit le système de contention doit être mis en place lors de la séance de retrait de l'appareil actif, soit le fait de rendre l'appareil orthodontique passif pendant au moins deux mois permet de différer la mise en place de la contention en temps raisonnable (8).

Dans ses travaux cliniques et céphalométriques réalisés entre 1981 et 1985, LITTLE constate que 10 ans après la période de contention, il existe une diminution des longueur et largeur d'arcade mandibulaire associée à un encombrement incisif mandibulaire modéré à sévère chez plus de 70% des patients (9,10). Il observe également une tendance des incisives mandibulaires à retrouver leur inclinaison initiale. Toutefois, aucun facteur prédictif n'est significativement associé à ces conclusions.



Figure 3 : photographies des moulages d'un patient traité par extraction des quatre premières prémolaires selon LITTLE (9) 1. Avant traitement, 2. Après traitement, 3. 11 ans et 8 mois après traitement

Quelques années plus tard, LITTLE publie une étude portant sur la situation après 20 ans de contention qui montre que seuls 10% des patients présentent un alignement antérieur mandibulaire satisfaisant, et qu'entre 10 et 20 ans de contention tous les patients manifestent une augmentation moyenne de l'indice d'irrégularité de LITTLE comprise entre 2 et 3mm (11). Toutes ces études portent cependant sur des traitements avec extractions de quatre prémolaires et sont réalisées sur un petit nombre de sujets.

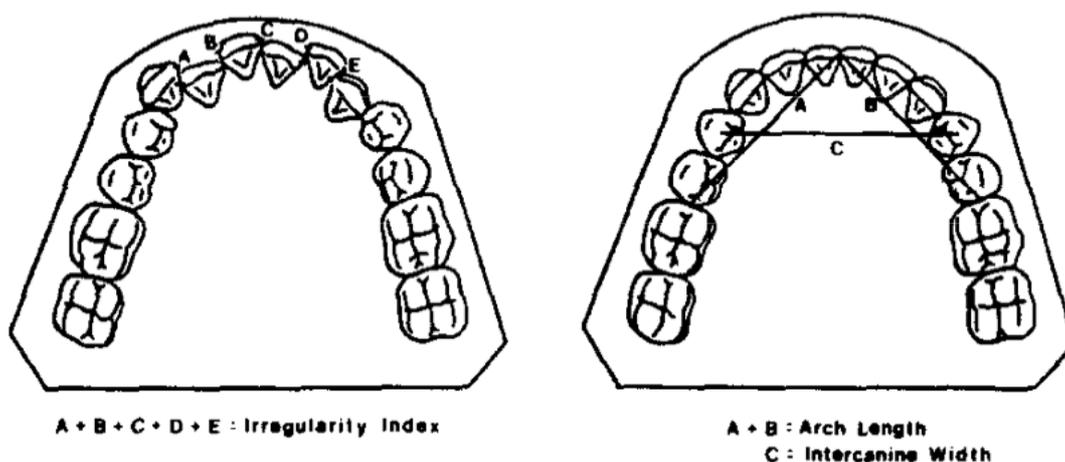


Figure 4 : Indice d'irrégularité de LITTLE (9)

Les études de WASHINGTON (12) publiées en 1999, réalisées sur plus de 800 patients suivis sur une période de 10 à 20 ans et ayant eu des traitements orthodontiques variés (traitement conservateur, avec extraction de prémolaires (9,13), avec extraction d'incisives mandibulaires (14), avec extraction pilotées (15), avec présence de diastèmes généralisés (16), ou encore avec expansion de l'arcade (17), et absence de traitement (18,19)) confirment les précédentes observations de LITTLE :

- Diminution de la longueur d'arcade
- Diminution de la largeur d'arcade par réduction de la distance inter-canine mandibulaire
- Augmentation de l'encombrement incisif mandibulaire
- La présence des troisièmes molaires ne semble pas avoir d'influence sur la récurrence.
- La quantité de ré-encombrement est imprévisible et non prédictible

Beaucoup plus récemment, il déclare que la rétention permanente à vie est le seul moyen fiable de prévenir la récurrence (20).

Ces travaux ne sont pas isolés, BOOTH, dans son étude ayant également un suivi post-contention de 20 ans a montré que les patients ayant perdu leur contention collée avait un indice d'irrégularité de LITTLE compris entre 3 et 4 mm démontrant un ré-encombrement et conclut que les orthodontistes peuvent recommander une contention permanente (21).

Au-delà, de la nécessité clinique de la mise en place d'une contention, en 2012, un arrêté de la cour de Cassation met en exergue « l'obligation » de la mise en place d'une contention en fin de traitement mais également d'assurer un suivi. L'absence de contention est considérée comme une « perte de chance » pour le patient, la justice reconnaît alors la faute du praticien qui voit sa responsabilité engagée. En effet, d'après cet arrêté la perte de chance est définie comme certaine dès que la disparition d'une éventualité favorable est constatée. De ce fait, en l'absence de certitude de faute de la part du praticien et même si aucun lien direct de causalité entre la présence d'une récurrence de la pathologie et l'absence de contention n'est observé, la perte de probabilité d'un facteur favorable est certaine et par conséquent préjudiciable (22).

3. Un peu d'histoire

3.1 Les contentions amovibles

Au début des années 1900, le Dr RD. Mc BRIDE utilise une forme de contention qui est l'ancêtre de la plaque de HAWLEY et qui inspira ce dernier pour la création de son dispositif. C'est un dispositif amovible composé d'une plaque de caoutchouc ou d'un fil très lourd adapté à la surface linguale des dents, d'une barre vestibulaire s'étalant d'une molaire à l'autre et de lourdes barres en métal passant entre les deuxièmes prémolaires et les premières molaires. Elle présente cependant de nombreux inconvénients :

- La nécessité d'espaces inter-dentaires entre les deuxièmes prémolaires et les premières molaires
- L'obligation de régularité du port de l'appareil pour éviter la fermeture de ces espaces
- Le déplacement de butées localisées sur les molaires et entraînant un mauvais positionnement de la barre vestibulaire
- Une sensation d'inconfort pour le patient (23).

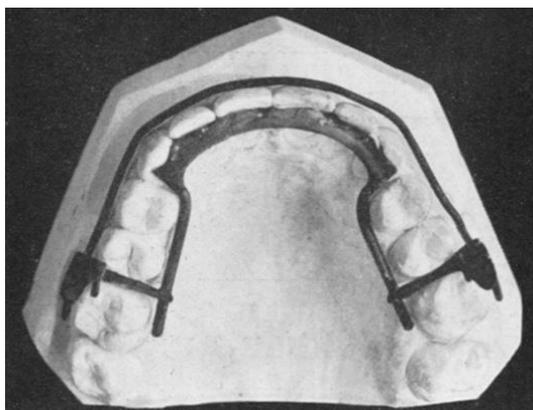


Figure 5 : Système de contention du Dr RD. Mc BRIDE (23)

En 1919, HAWLEY présente sa plaque de contention après de multiples modifications. Elle est formée par une plaque en résine parfaitement adaptée aux surfaces linguales des dents, de deux fils en or en forme de boucle sur les canines de dimension 19 gauges, un fil plat (0.022 x 0.036 pouces) reliant ces deux fils et recouvrant les incisives, enfin une extension est liée sur le fil de 19 gauges et s'étend vers l'arrière sur la prémolaire.

Il précise que la contention amovible doit répondre à quatre impératifs, et a conçu son appareil pour y satisfaire :

- Le maintien de l'expansion et de la forme d'arcade
- La contention des rotations dentaires
- La relation sagittale doit être conservée
- Une légère supraclusion doit être réalisée

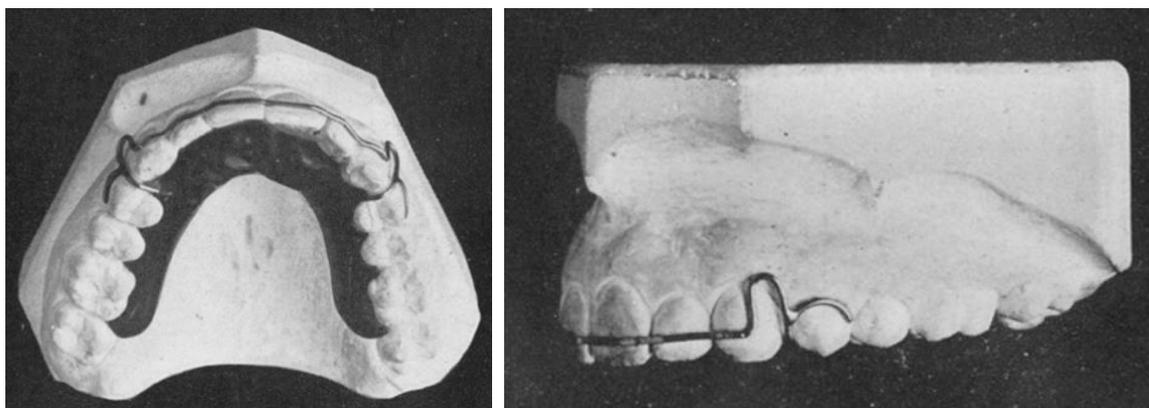


Figure 6 : Plaque de Hawley initialement présentée en 1919 (23)

Quelques années plus tard, en 1945, KESLING (24), présente le positionneur pour la réalisation des finitions orthodontiques et la contention. Il indique que l'utilisation du positionneur est possible dès lors que le traitement orthodontique a permis d'obtenir que chaque dent soit correctement tournée et proche de la position idéale. Ainsi la forme d'arcade ne doit pas nécessairement être parfaite, des diastèmes peuvent persister mais également du surplomb ou un léger décalage sagittal entre le maxillaire et la mandibule. L'appareil est initialement fabriqué en caoutchouc souple à partir d'un set up du patient réalisé sur un articulateur anatomique et permet ainsi de raccourcir le temps de traitement par multi-attaches de six à quatre mois.

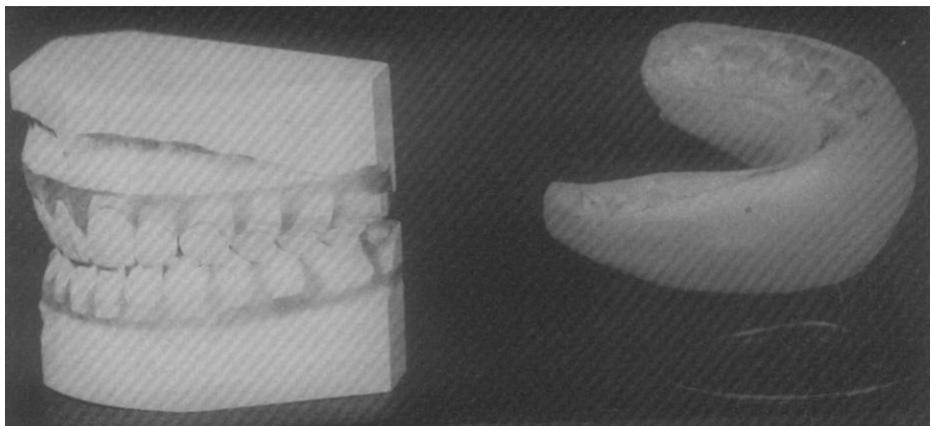


Figure 7 : set up et tooth positionneur individualisé (24)

Les possibilités de traitements grâce aux positionneurs ont ensuite évolué grâce à des positionneurs préfabriqués utilisés en contention ou pendant l'interception qui permettent de guider les dents lors de leur éruption mais aussi grâce à la création de série de positionneurs pouvant déplacer les dents par étape vers la position souhaitée (24,25).

3.2 Les contentions fixes

Les premières contentions fixes étaient des arcs linguaux scellés, réalisés avec un fil en acier rond soudés à deux bagues positionnées sur les canines, ou les prémolaires, voire même dans quelques cas sur les molaires. Ces dispositifs présentaient cependant un inconvénient esthétique majeur pour ZACHRISSON (26). Elles restent néanmoins peu encombrantes et relativement invisibles par rapport aux appareils multi-attaches que le patient portait auparavant selon PHILIPPE (27).



Figure 8 : contention mandibulaire fixe scellée sur les canines grâce à des bagues (26)

Suite à l'apparition des protocoles de collage, en 1965, NEWMAN (28) introduit la technique de liaison directe des attaches orthodontiques. Ce n'est que plus tard, en 1973, que KNEIRIM (29) a présenté pour la première fois l'utilisation de contentions fixes collées à des fins de rétention orthodontique, permettant ainsi de contenir l'alignement dentaire obtenu. Pour cela il a utilisé un fil en acier inoxydable de 0.028 pouces recourbé aux extrémités en angle droit et uniquement collé sur les canines mandibulaires.



Figure 9 : première contention mandibulaire collée (29)

En 1977, la première génération de fils de contention voit le jour, elle correspond à des fils ronds, lisses en Elgiloy bleu de 0.032 à 0.036 pouces, collés uniquement sur les canines avec des boucles façonnées sur ces dernières pour augmenter la rétention, les fils avaient préalablement été traités thermiquement et polis (26).

Cette même année, ZACHRISSON (30) présente pour la première fois les avantages de l'utilisation de fils multibrins comme éléments de retenue collés. Il propose pour certaines situations cliniques potentiellement récidivantes ou lors de la présence de diastèmes avant traitement, l'emploi d'un fil de 0.0175 pouces formé par 3 brins. Une deuxième génération de fils se développe ensuite en 1982, introduite par ARTUN et ZACHRISSON, ce sont des fils multibrins de 0.032 pouces liés uniquement aux canines (31). Ces derniers ne présentent pas de déformations distales nécessaires à la rétention mécanique car elle est augmentée

par la présence des 3 brins entrelacés (30,31).



Figure 10 : première et deuxième générations de contention collée mandibulaire (30)

Viennent ensuite les fils de troisième génération, liés uniquement sur les canines et de diamètre supérieur. Ils sont en acier plaqué or (0.030 pouces) ou en acier inoxydable (0.032 pouces) avec des extrémités sablées avec de l'oxyde d'aluminium pour augmenter la rétention mécanique (32).



Figure 11 : contention collée de troisième génération en acier inoxydable et plaqué or (30)

La quatrième génération de fils est collée à toutes les dents antérieures et formée par des fils ronds, plus fin (0.0215 pouces), composés de cinq brins. Selon ZACHRISSON, l'élasticité plus élevée de ces contentions permet le mouvement physiologique des dents tout en garantissant la stabilité des résultats. Enfin, la cinquième génération de contention se rapproche des premières et correspond à des fils en Elgiloy bleu de 0.032 pouce, sablés aux extrémités et uniquement liés sur les canines (33–35).



Figure 12 : contention collée de quatrième génération (35)

Plusieurs années après avoir introduit l'utilisation des fils multibrins, ZACHRISSON, en 1997, résume leurs indications à la présence de :

- Diastèmes
- Rotations sévères
- Canines incluses
- Malocclusion de classe III associée à la présence de diastèmes mandibulaires
- Extraction d'une incisive mandibulaire (36).

Ensuite, dans son article de 2007, il indique qu'il différencie les patients adolescents et adultes et adapte sa prescription. Pour les adolescents, il recommande à la mandibule un fil de troisième génération en plaqué or (0,030 pouces) collé uniquement sur les canines mandibulaires, associé au maxillaire à un fil de cinq brins plaqués or (0,0215 pouces) collé sur toutes les dents de 12 à 22. Chez les adultes, il utilise le même système que chez les adolescents pour le maxillaire mais le colle sur toutes les dents de 13 à 23. Enfin, à la mandibule, il reprend le même fil (0,0215 pouces plaqué or) et le colle sur toutes les dents de canines à canines (37). Cette distinction se justifie selon lui par un risque plus élevé de récurrence chez l'adulte associé à une exigence souvent plus importante concernant le maintien des résultats chez ces patients.

Finalement dans son article de 2015, où il relate son expérience avec les dispositifs de contentions fixes pendant plus de 20 ans, et explique qu'il préconise les fils à cinq brins de 0,0215 pouces qui fournissent de meilleurs résultats à long terme (38).

Plus récemment, les techniques de Conception et Fabrication Assistées par Ordinateur (CFAO) ont permis l'émergence de nouveaux fils de contention totalement individualisés. L'utilisation de la CFAO permet un positionnement très précis du fil, une adaptation parfaite et une passivité totale. D'une part, les fils SureSmile® (OraMetrix, Richardson, TX,

USA) en cuivre-nickel-titane dont les plicatures sont réalisées par une main robotisée, associées à l'application d'une chaleur intense pendant une fraction de seconde pour obtenir une déformation plastique. D'autre part, une seconde technique consiste en la découpe au laser d'une plaque de nickel-titane, c'est la méthode de fabrication des fils Memotain® (CA-Digital, Mettmann, Allemagne). L'objectif est la réalisation d'un fil individualisé de faible section (0.014 x 0.014 pouces) ayant des courbures lisses. Ce second type de fabrication est préférable, car la découpe du fil limite le risque de rupture. En effet, ce dernier est augmenté au niveau des sites de pliage.

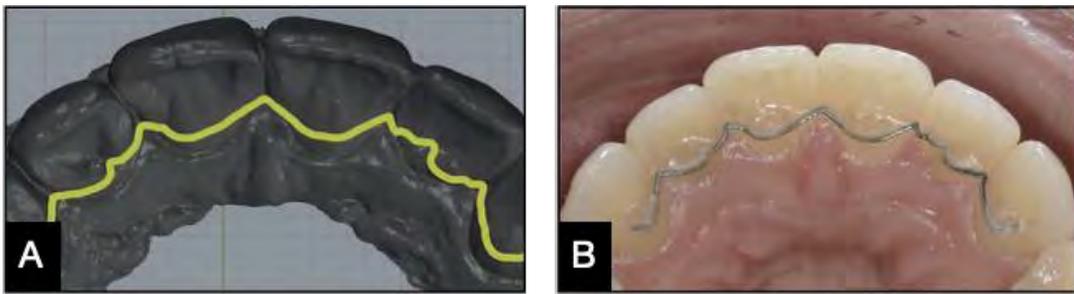


Figure 13 : conception du dispositif Memotain® (A), dispositif collé (B) (39)

Parallèlement aux diverses modifications des fils de contentions métalliques, on observe le développement de composites renforcés par des fibres de verre ou polyéthylène. Ils furent introduit en 1987 par DIAMOND (40), puis en 1990 par ORCHIN (41) pour la réalisation de contentions orthodontiques en composites renforcés de fibre. Elles sont alors qualifiées de simple d'utilisation et particulièrement esthétique, elles deviennent alors une alternative de choix. Cependant certains inconvénients persistent, notamment, leur taux de casse, dû à leur rigidité, qui est plus élevé que celui des contentions métalliques.

II. PRÉSENTATION DES DIFFÉRENTS DISPOSITIFS USUELS

1. Fixes

Depuis l'avènement des techniques de collage dentaire les contentions fixes sont majoritairement collées aux organes dentaires. Afin de garantir leur pérennité elles doivent respecter un cahier des charges précis.

Elles doivent être :

- Passives, afin d'éviter tous mouvements dentaires parasites
- Positionnées avec précision : à distance de la gencive et des contacts occlusaux,
- Ajustées à la face linguale des dents concernées
- Garanties d'une bonne hygiène bucco-dentaire et ne pas être un facteur de rétention de plaque
- Peu encombrantes pour éviter une gêne linguale (42).

1.1 Fil lingual collé sur les deux dents aux extrémités de la contention

Ce dispositif correspond à un fil de section ronde et importante (en acier ou en Elgiloy, compris entre 0,024 et 0,038 pouces) collé uniquement sur les canines mandibulaires. Ce système est qualifié de rigide car il permet de maintenir la distance inter-canine après traitement. Cependant, il autorise certains mouvements des incisives comme les rotations et/ou linguo-version (30,32). Une adaptation occlusale antérieure est possible au niveau des incisives laissées libres alors que les canines ne peuvent pas trouver un équilibre fonctionnel (43). Ce type de contention favorise l'hygiène bucco-dentaire en laissant vacant les espaces inter-dentaires facilitant ainsi le passage des brossettes inter-dentaires (43).



Figure 14 : photographie d'une contention mandibulaire en fil rond de 0,024 pouces collée uniquement sur les canines (44)

D'après LEE (45), les fils collés uniquement sur les canines sont indiqués dans les situations cliniques suivantes :

- Rotation sévère et encombrement des incisives antérieures avant traitement
- Supraclusion avant traitement
- Largeur inter-canine modifiée lors du traitement
- Vestibulo-version des incisives lors du traitement
- Traitement d'une dysharmonie dento-maxillaire modérée sans extraction

L'avantage de ce système est qu'un décollement est immédiatement remarqué par les patients qui peuvent alors consulter rapidement leur praticien (30).

1.2 Fil lingual collé sur toutes les dents concernées par la contention

Il s'agit d'un fil collé sur les canines et incisives mandibulaires et/ou maxillaires. Il est réalisé en fil unique ou multibrins (de trois à six brins tressés ou coaxiaux), de section transversale ronde ou rectangulaire et dont le diamètre est compris entre 0,015 et 0,032 pouces (46). A la mandibule, il est positionné au niveau du tiers occlusal tandis qu'au maxillaire tout contact occlusal doit être évité (46). Ce système quant à lui qualifié de flexible, est collé sur chaque organe dentaire pour s'opposer aux mouvements de rotation, translation, version de chaque dent. Des modifications peuvent être apportées à ce fil ; des extensions jusqu'aux prémolaires lors de la contention d'espace d'extraction, ou l'intégration de cales rétro-incisives maxillaires pour contenir un antécédent de supraclusion (30,46). Ce dispositif autorise un nettoyage inter-dentaire correct malgré les difficultés supplémentaires pour passer les brossettes ou le fil inter-dentaires.

Le collage unitaire des dents présente cependant un risque de fracture cohésive si ces dernières présentent des mobilités importantes et peut parfois engendrer une gêne au niveau de la langue lors des mouvements de propulsion si les plots de composites sont imposants (43).

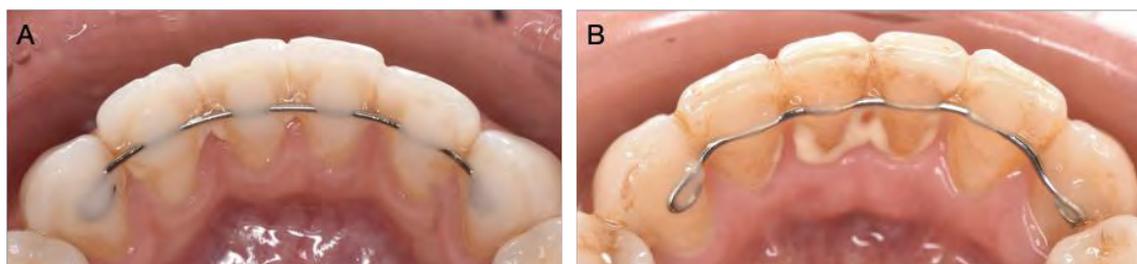


Figure 15 : photographies de contentions mandibulaires en fil rond (A) formé en arc de cercle, (B) individualisé en fonction de l'anatomie dentaire (photos personnelles)

Selon ZACHRISSON (34), ces fils sont recommandés après les traitements suivants :

- Fermeture d'un diastème médian ou de plusieurs diastèmes antérieurs
- Extraction d'une incisive mandibulaire
- Gestion d'une dent absente au maxillaire
- Gestion de rotations sévères
- Correction d'une canine en position palatine
- Chez le patient adulte présentant des possibilités de mouvements dentaires post-traitement.



Figure 16 : photographie endobuccale d'une contention maxillaire en fil tressé plat collée de 12 à 22 chez l'adulte (photo personnelle)

Le choix du fil est important car il va conditionner sa mise en place, sa facilité d'adaptation par le praticien aux surfaces dentaires, les possibilités d'apparition d'aléas thérapeutiques et par conséquent sa durée de vie. Pour cela il faut connaître ses propriétés mécaniques et notamment sa résistance à la traction, à la déformation et à la rupture. Une étude ex vivo sur différents fils couramment utilisés comme système de contention lingual (fil cinq brins de 0,0215 pouces, fil huit brins tressés 0,016 × 0,022 pouces, fil 0,0195 pouces coaxial souple) a comparé leurs propriétés : la force de détachement, la quantité de déformation, le mode de fracture et la force de traction. Aucune différence n'a été relevée concernant la force de détachement et le mode de fracture. En revanche, cette étude démontre que plus le fil a un diamètre élevé moins il est sujet à la déformation et plus sujet au décollement (47).

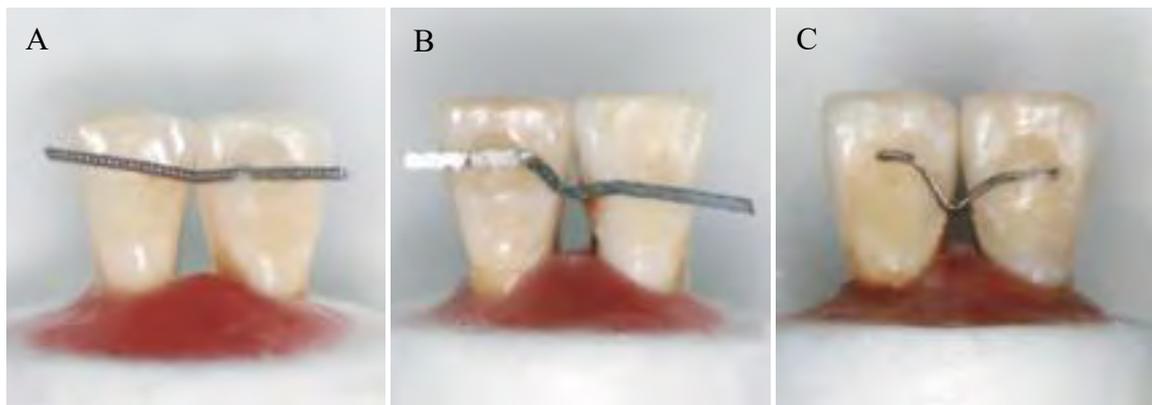


Figure 17 : modèle acrylique avec des incisives humaines incrustées et fil de contention après test de décollement (A) 0,0215 pouces (B) 0,016 × 0,022 pouces (C) 0,0195 pouces (47)

Les fils en Nitinol, à cause de leurs propriétés de mémoire de forme, sont complexes à plier manuellement c'est pourquoi ils sont peu utilisés comme contention en technique conventionnelle. Le fil Memotain® en nickel titane fabriqué par CFAO dont nous avons parlé précédemment, présente de nombreux avantages par rapport aux fils en acier inoxydable multibrins conventionnels, notamment une précision d'ajustement, la prévention des interférences, la résistance à la corrosion et même la réalisation de mouvements dentaires mineurs en tant que dispositif de retenue lingual actif. De plus, il possède un faible module d'élasticité, et des propriétés super-élastiques qui permettent la mobilité dentaire physiologique. En revanche, les inconvénients majeurs de ces fils sont les délais de fabrication qui sont à prendre en compte dans l'organisation du cabinet et le coût du dispositif qui est nettement supérieur à celui d'un dispositif conventionnel (39,42,48).

Une alternative au fil de contention collé est la chaînette métallique Ortho Flextech® de dimensions 0,038 × 0,016 pouces, qui est collée sur toutes les dents concernées par la contention. Elle est plate et composée de maillons en acier inoxydable et nickel ou en alliage en or ce qui lui permet de s'adapter parfaitement à l'anatomie dentaire et d'autoriser des mouvements biologiques mineurs. Elle présente donc l'avantage de conférer une totale passivité au dispositif de contention car elle ne se plie pas. Selon le laboratoire RELIANCE (Itasca, IL, USA) la mise en place de la chaînette est rapide et facile et se fait uniquement de manière directe, ce qui permet de diminuer le temps passé au fauteuil ainsi que les coûts de laboratoire pour les praticiens ne réalisant pas leur contention directement ou voulant éviter le pliage de la contention au fauteuil (49,50).



Figure 18 : contention mandibulaire réalisée avec la chaînette Ortho Flextech® (51)

1.3 Fil vestibulaire collé sur deux dents adjacentes

Ce dispositif, développé dans les années 1980 par ZACHRISSON et AXELSSON, est initialement réalisé avec un fil de faible diamètre (0.0215 pouces) formé de 5 brins, en acier inoxydable ou recouvert d'or. Actuellement, il est réalisé à l'aide d'un fil de contention flexible lié sur deux dents adjacentes permettant de maintenir une dérotation et/ou la fermeture d'un espace d'extraction. Il est collé en vestibulaire, donc préférentiellement localisé au niveau des secteurs postérieurs. Sa mise en œuvre est simple, cependant il peut être particulièrement inesthétique en fonction de la découverte du sourire du patient (38,52).



Figure 19 : photographies de fils de contention vestibulaires de 0.0215 pouces collés sur 2 dents adjacentes pour maintenir un espace d'extraction clos (38)

1.4 Attelles composites renforcées de fibres

Il s'agit d'un système de contention réalisé à l'aide de fibres de verre ou de polyéthylène collé sur les faces linguales des dents avec du composite. La résistance de cette contention est conditionnée par le type de tissage et le nombre de fibres présentes (53). Sa mise en œuvre, qui peut être directe ou indirecte (pour éviter l'effet de rétractation dû à la photo-

polymérisation ou pour intégrer une dent prothétique) reste relativement simple. Son utilisation à la mandibule ne nécessite pas de préparation car elle est indépendante des contacts occlusaux. Cela permet donc un résultat esthétique tout en conservant les tissus dentaires. Cette attelle autorise légèrement le mouvement physiologique des organes dentaires tout en solidarisant l'ensemble. Cependant elle reste encombrante, et peut présenter un état de surface irrégulier (1,54).

Elles sont indiquées chez les adultes présentant un parodonte affaibli, un bon contrôle de plaque et une bonne coopération. La solidarisation des dents concernées par la contention offre un confort de mastication. Les échecs de ces contentions semblent être dus soit à un non-respect du protocole de collage, soit à une mauvaise qualité de la silanisation des fibres de verre (55). La comparaison par TACKEN pendant deux ans entre des dispositifs de retenue composite renforcé par fibres de verre et des dispositifs multibrins a montré un taux de casse supérieur des contentions composites. Il a aussi démontré une inflammation et des saignements gingivaux plus importants avec ce type de contention. C'est pourquoi il ne recommande pas ces dernières et préfère les contentions multibrins (56).

En revanche, BOLLA (57), constate qu'il n'y a pas de différence significative entre ces dispositifs. Ces conclusions sont renforcées par la revue COCHRANE de 2016 qui ne rapporte pas de différence significative en terme de décollement ou de fracture en fonction du dispositif et cela aussi bien au maxillaire qu'à la mandibule (58).



Figure 20 : contention composite renforcée en fibre de verre réalisée en technique directe (35)



Figure 21 : contention composite renforcée en fibre de verre réalisée en technique indirecte (59)

1.5 Attelles coulées-collées

Ce dispositif correspond à une structure métallique réalisée par le laboratoire de prothèse, et collée sur les faces linguales et proximales des dents. Elle présente l'avantage de pouvoir remplacer une ou des dent(s) absente(s). Lors de ses premières utilisations, aucune préparation dentaire n'était réalisée mais avec l'évolution des concepts, la préparation de la surface de collage amélaire et la création d'éléments rétentifs (puits, rainures, tenons,...) ont été ajoutés au protocole (1,60). Selon plusieurs auteurs, un taux de survie de 91% à 10 ans est observé grâce à l'optimisation des techniques de préparation et de collage, ce qui a permis d'en faire un dispositif fiable. Cependant, en l'absence de préparation, le taux de survie chute de manière importante (61).

Le principal inconvénient de cette technique reste la mutilation des dents concernées, même si elle est plus respectueuse du principe d'économie tissulaire que la prothèse fixée conventionnelle. Il semble important de souligner qu'en cas de décollement d'une ou plusieurs dents, la dépose de tout le dispositif est obligatoire et peut être compliquée du fait de son importante rigidité. Cette attelle présente également un risque carieux et une esthétique moyenne car la teinte grise du métal peut être visible par transparence (1,54). Plus récemment, grâce à l'amélioration constante des techniques de collage, ces attelles peuvent être réalisées en céramique ce qui améliore le résultat esthétique.



Figure 22 : contention coulée collée (1) et contention collée en céramique (photo personnelle)

1.6 Attelles grillagées

Ce dispositif peut être préformé avec une portion d'arc en acier de 0.020 pouces sur lequel peuvent coulisser ou être fixées quatre à six bases grillagées de 3mm par 2mm, qui servent d'appui pour le matériel de collage. Sa mise en place reste délicate et il est préférable de l'adapter à l'anatomie du patient sur un moulage en plâtre. Ces attelles peuvent également être complètement individualisées en étant fabriquées par le laboratoire de prothèse à

partir d'une empreinte du patient. Cela permet un gain de temps pour le praticien et un respect parfait de l'anatomie dentaire du patient (43).



Figure 23 : attelle de contention maxillaire préformée à base grillagée et attelle de contention mandibulaire individualisée à base grillagée réalisée par le laboratoire (courtoisie du Dr PLOUVIEZ)

1.7 Attelles d'ELLMAN

Il s'agit d'une grille d'acier semi-flexible liée au composite sur les faces linguales des dents. Elle autorise de légers mouvements dans le sens vestibulo-lingual tout en préservant les structures dentaires et en étant relativement esthétique. Sa mise en œuvre est simple et rapide mais nécessite d'être individualisée en fonction de l'anatomie des dents concernées. Elle peut donc être réalisée de manière directe au fauteuil ou préparée au préalable sur un moulage en plâtre. Elle est privilégiée chez les patients atteints de parodontites et ayant des dents mobiles. Néanmoins, son épaisseur peut créer une gêne fonctionnelle pour le patient et rendre le brossage inter-dentaire complexe en obstruant les embrasures (43,61,62).



Figure 24 : grille d'ELLMAN sur moulage en plâtre (62)

1.8 Attelles en U

Ce dispositif intra-coronaire très rigide permet de lier uniquement deux dents adjacentes tout en autorisant le nettoyage des espaces inter-dentaires. Il est réalisé à l'aide d'un fil d'acier façonné en forme de U recouvert de composite. Le fil est inséré dans des puits calibrés préparés dans l'émail et la dentine, une gorge amélaire peut également être

réalisée pour relier les deux puits. Les puits doivent avoir un grand axe parallèle à la face vestibulaire pour les dents du secteur antérieur alors qu'ils doivent suivre le grand axe de la dent pour les dents postérieures et latérales. Leurs profondeurs et largeurs sont comprises entre 0,7 et 2mm. Les attelles peuvent être façonnées par le praticien après avoir réalisé les puits ou être préformées ce qui dicte l'emplacement des préparations dentaires. En cas de décollement, de modifications ou d'ajout d'une dent au système de contention, l'indépendance des attelles entre elles facilite les réparations et les modifications. Le résultat esthétique est satisfaisant car le composite masque totalement le fil d'acier à l'exception des situations présentant un diastème. Néanmoins, en fonction de la qualité de l'émail on peut parfois deviner le métal par transparence. L'inconvénient majeur de ces attelles est la mutilation de la dent qui peut être responsable de sensibilités dentaires. De plus, la préparation des dents est une étape difficile qui demande au praticien beaucoup de précautions pour réaliser des puits parallèles et éviter une perforation pulpaire.

Il existe donc des contre-indications à l'utilisation des attelles en U :

- La présence de restaurations proximales
- Une chambre pulpaire de grand volume
- Une quantité d'émail proximal insuffisante
- Des mobilités trop différentes au niveau de deux dents adjacentes (43,54).



Figure 25 : attelles en U posées sur les incisives et en cours de réalisation au niveau de la canine (54)

1.9 Prothèse fixée

Les prothèses fixées représentent le dernier choix du praticien comme système de contention. Elle se révéleront être une alternative de choix dans les situations où le patient présente une ou des restaurations périphériques associées ou non à une ou des zones

édentées. L'utilisation de couronnes solidarisées, de bridges scellés ou collés à ailettes peut être recommandée pour effectuer la contention orthodontique et/ou le remplacement prothétique des dents manquantes. Les prothèses fixées permettent de contenir les dents concernées tout en répartissant les forces occlusales (1,54).

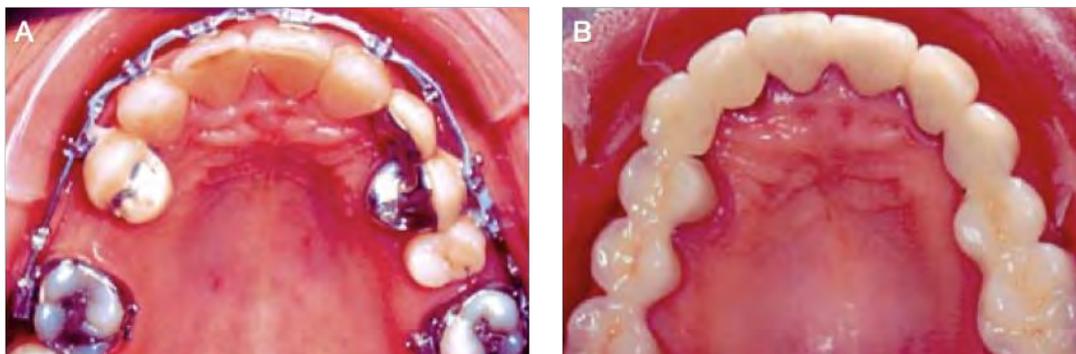


Figure 26 : traitement orthodontique maxillaire réalisé en présence d'anciennes prothèses et d'édentements (A), une contention par bridge complet est choisie (B) (54)

2. Amovibles

1.1 Les gouttières

1.1.1 Gouttière thermoformée

Cette gouttière est réalisée sous vide ou sous pression à l'aide d'une plaque acrylique transparente et d'un appareil de thermoformage sur un modèle des dents pris en fin de traitement. La contention peut être fabriquée directement au cabinet ou par l'intermédiaire d'un laboratoire de prothèse. Elle présente l'avantage d'être peu encombrante, esthétique et d'être bien tolérée lors de la phonation. Dans certaines situations, elles peuvent temporairement remplacer une dent absente. Le pontique du bridge est alors noyé dans le plastique de la gouttière qui doit être porté de manière permanente jusqu'au remplacement prothétique d'usage.

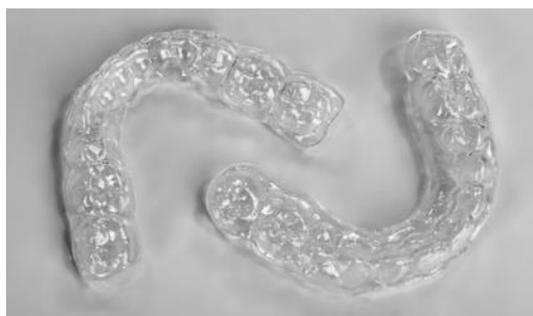


Figure 27 : gouttières thermoformées maxillaire et mandibulaire (5)



Figure 28 : photographie du sourire avec une gouttière thermoformée maxillaire portée (63)

Sa durabilité dépend de l'épaisseur et du type de plastique choisi : Dentsply® préconise le Essix Ace ayant une durée de port moyenne de 18 à 24 mois mais propose également le Essix C+ plus résistant pour les patients bruxomanes, AlighTech® possède son système de contention nommé Vivera et certifie qu'il est le plus résistant et le plus durable (63).

Ce système de contention permet la conservation de l'alignement dentaire et de la forme d'arcade, tout en interdisant la réouverture d'anciens espaces d'extractions ou de diastèmes et la récurrence des malpositions et rotations, particulièrement au niveau des incisives. Néanmoins, comme elle fixe les dents dans les trois dimensions elle ne permet pas d'adaptations occlusales car elle interfère avec et peut aboutir à la création d'une béance si son port est prolongé (1,44). On note toutefois que de légers réglages sont possibles en fonction du type de plastique utilisé soit à l'aide de pince Thermoplier® pour ajouter des alvéoles ou des « points de force » ou en ajoutant du composite (63).

Cependant, le port des gouttières n'empêche pas quelques mouvements dentaires : réduction de l'indice d'irrégularité de LITTLE maxillaire et mandibulaire, et de la largeur inter-molaire mandibulaire (64).



Figure 29 : pince Thermoplier® (Orthocontact®)

1.1.2 Gouttière de libération occlusale

Ce type de gouttières, dont le port est uniquement à mi-temps, est indiqué en présence d'une dysfonction temporo-mandibulaire associée. Elles sont souvent rigides, recouvrent la totalité des faces linguales ou palatines et englobent 2mm de la face vestibulaire des dents. La face en rapport avec les dents antagonistes est plane et lisse tout en permettant des contacts simultanés et bien répartis en relation centré avec les dents de l'arcade antagoniste. Ces gouttières peuvent cependant modifier l'occlusion naturelle par sollicitation du parodonte, elles sont donc à éviter si l'on cherche une contention de longue durée (44,65).

1.1.3 Toothpositionner

Cette double gouttière peut être réalisée en caoutchouc, en polyuréthane, en acétate de vinyle éthyle ou en silicone. Elle peut être fabriquée sur mesure ou non individualisée. Dans le premier cas, l'appareil est conçu à partir d'un set up des dents du patient sur articulateur. Cela permet l'obtention d'une bonne coordination et intercuspidation des arcades dentaires individualisées pour chaque patient. Le toothpositionner recouvre toutes les couronnes dentaires et descend en lingual et vestibulaire sur 1-2mm au niveau gingival. Il a pour objectifs : la fermeture de petits diastèmes, la correction des versions et rotations, le contrôle de l'égression, l'alignement des milieux et la gestion de légers déficits transversaux et le maintien voire la finition de l'obtention de rapport antéro-postérieurs désirés (66). Dans le second cas, elles sont préformées à partir de solutions orthodontiques usuelles (avec ou sans avulsions) et de dents de formes et proportions normales, il existe donc plusieurs tailles. Ces gouttières permettent également de corriger des défauts ponctuels, en revanche, la gestion des rotations est difficilement obtenue (67).

Cet appareil a pour avantages, selon PHILIPPE, de contenir les dents dans les trois dimensions, de maintenir les rapports transversaux et antéro-postérieurs de l'occlusion voire de les parfaire, d'être facilement ajustable et de pouvoir être prescrit au stade des finitions chez les patients ayant une mauvaise hygiène bucco-dentaire et cela pour diminuer la phase active d'un traitement multibagues, mais il présente l'inconvénient d'être encombrant, et nécessite donc la coopération du patient. Les auteurs conseillent un port diurne de trois à quatre heures pendant lesquelles ils recommandent aux patients de serrer les dents de façon répétée durant les deux, trois premiers mois en plus du port

nocturne quotidien pendant un an (25). Le dispositif peut également être prescrit seulement pour trois mois si on réalise des contentions collées après (1,67,68). De plus, il est contre-indiqué chez les patient ayant des difficultés de ventilation, une béance antérieure ou un recouvrement incisif minimum (44).



Figure 30 : toothpositionneurs préfabriqués (1)(63)

1.1.4 Retainer

Ce dispositif recouvre les faces vestibulaires et palato-linguales des dents en laissant libre les faces occlusales pour permettre une meilleure inter-cuspidation. Néanmoins la présence de crochets occlusaux peut créer quelques interférences dans l'occlusion. Ce système n'est pas adapté à la contention des fortes rotations corrigées lors du traitement. En revanche, il présente l'avantage d'être moins encombrant au niveau palatin par rapport à la plaque de HAWLEY (44).

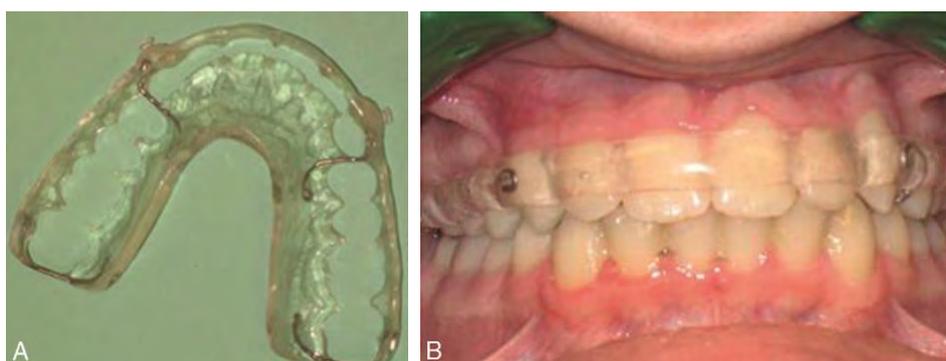


Figure 31 : retainer maxillaire (A), retainer maxillaire en bouche (B) (44)

De plus, si la situation occlusale nécessite quelques finitions ou que la classe I occlusale n'est que récemment acquise, la réalisation d'un retainer maxillaire et mandibulaire associée au port d'élastiques inter-maxillaires peut être envisagée.



Figure 32 : tractions inter-maxillaires de classe II sur retainers maxillaire et mandibulaire (44)

1.1.5 L'activateur

Les activateurs peuvent être indiqués pour contenir une phase de traitement interceptive ou lorsque qu'en fin de traitement une croissance résiduelle défavorable est prédictible. Ces dispositifs vont présenter l'inconvénient d'être encombrants et inconfortables et vont nécessiter une bonne coopération du patient (44).

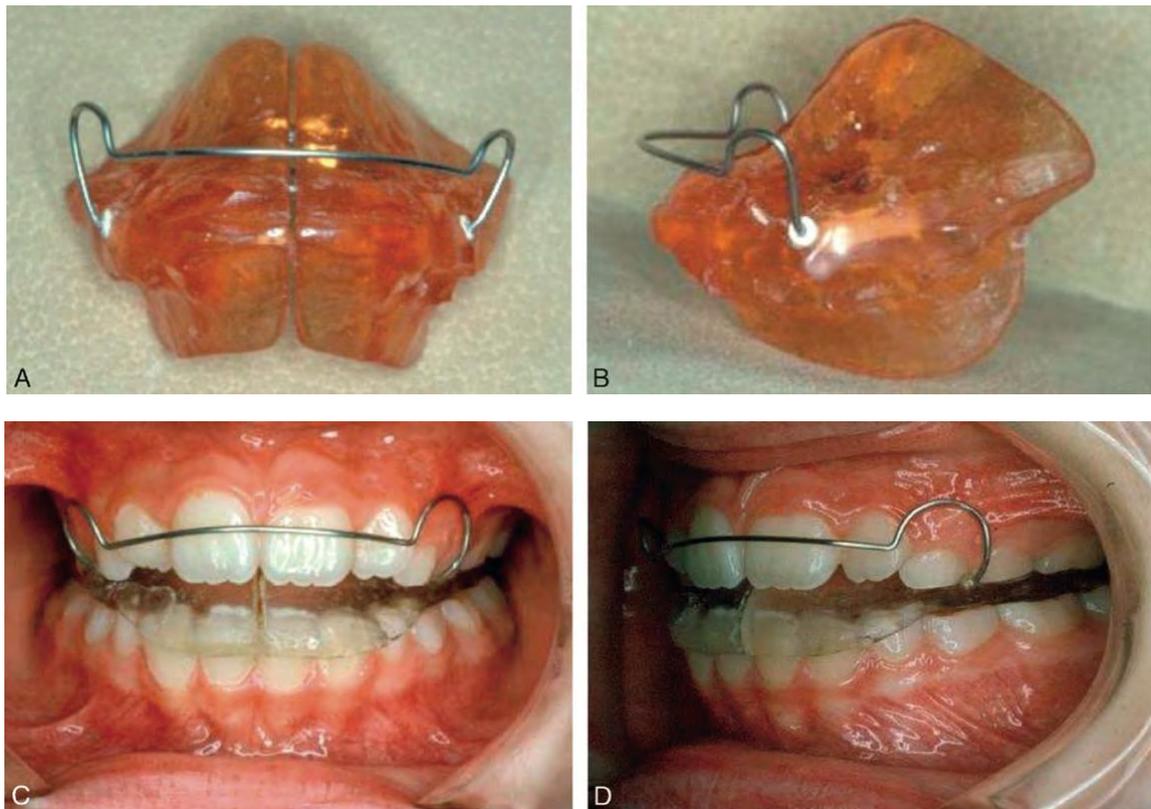


Figure 33 : photographies d'un activateur d'ANDRESEN : (A) frontale, (B) latérale, (C) frontale en bouche, (D) latérale en bouche (44)

1.1.6 Tractions intermaxillaires

Comme nous avons pu le voir précédemment dans certains cas, notamment pour stabiliser un décalage antéro-postérieur ou transversal difficilement ou récemment obtenu l'utilisation des tractions intermaxillaires sur plaques ou gouttières amovibles est possible (44).

1.2 Les plaques

1.2.1 Plaque de HAWLEY

Cette plaque est composée d'une plaque en résine (acrylique ou poly méthacrylate de méthyle) palatine ou linguale, de crochets d'ADAMS sur les molaires ou les prémolaires et d'un arc antérieur rond en acier inoxydable de 0.020 à 0.036 pouces, recourant les incisives et canines qui peut parfois s'étendre jusqu'aux prémolaires. Au maxillaire, la plaque recouvre tout le palais dur et peut être échancrée en postérieur pour augmenter le confort du patient. En antérieur elle est adaptée à l'anatomie des faces palatines des couronnes cliniques, où elle arrive à mi-hauteur. Son épaisseur est d'environ 2mm et elle diminue légèrement en postérieur. L'arc antérieur possède deux larges boucles omega positionnées au niveau des canines permettant une adaptation de la plaque qui peut alors être utilisée pour fermer de petits diastèmes persistants ou corriger une petite rotation. A la mandibule, elle a une forme de U et son épaisseur est augmentée pour assurer sa solidité, un fil en acier peut parfois être inclus dans la résine (63,69,70).

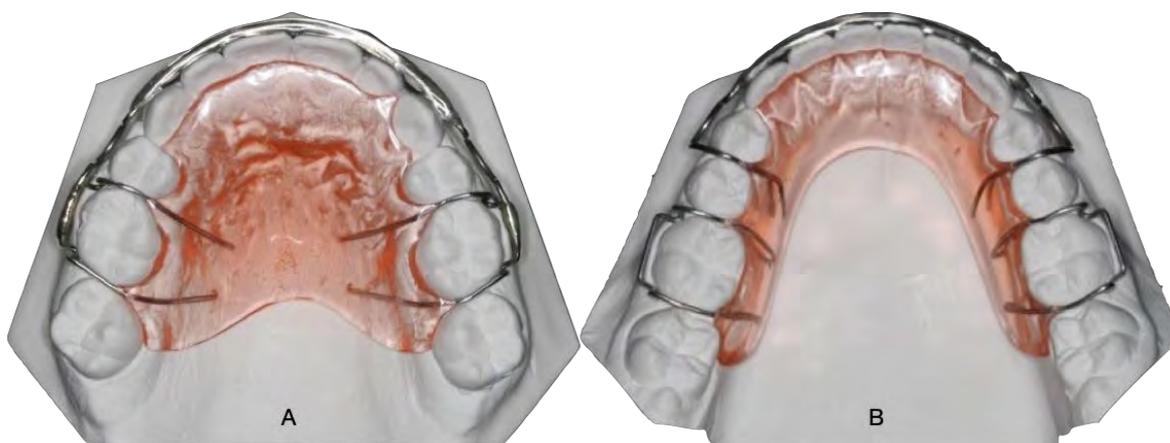


Figure 34 : plaque de HAWLEY (A) maxillaire et (B) mandibulaire (5)

La plaque de HAWLEY permet le maintien de l'expansion et la forme de l'arcade, elle doit également empêcher les récurrences de version et rotation. L'adaptation étroite de la plaque à l'anatomie palatine des dents ainsi que le fil vestibulaire sont garants de cette stabilité. En effet, si un mouvement de rotation est enclenché le fil comprimera plus fort la dent qui reviendra alors dans sa position initiale (23). Elle assure aussi le maintien de la dimension sagittale, et le recouvrement doit être suffisant en fin de traitement (63,69,70). L'absence de recouvrement des surfaces occlusales permet une légère adaptation occlusale spontanée, notamment au niveau incisivo-canin (1,44,71). Lors du traitement d'un patient présentant des agénésies d'incisives latérales, la plaque a une double utilité car elle permet à la fois la contention des résultats obtenus par maintien des espaces dédiés aux incisives et le remplacement prothétique temporaire des dents absentes.

Lors de la phase de contention, la plaque peut être portée seulement la nuit pour maintenir des résultats acceptables (72). En revanche si elle est activée un port de 12 à 15h est recommandé et plus le port est régulier, plus les corrections seront réalisées rapidement (23).

Les corrections possibles lors de l'utilisation d'une plaque de HAWLEY sont multiples. L'activation des boucles localisées au niveau des canines permet de réaliser la fermeture d'espaces résiduels, un recul du bloc incisif, une linguo-version des incisives, et cela en fonction de la localisation du point d'appui du fil sur la dent et de la dent sur la base palatine de la plaque (23).

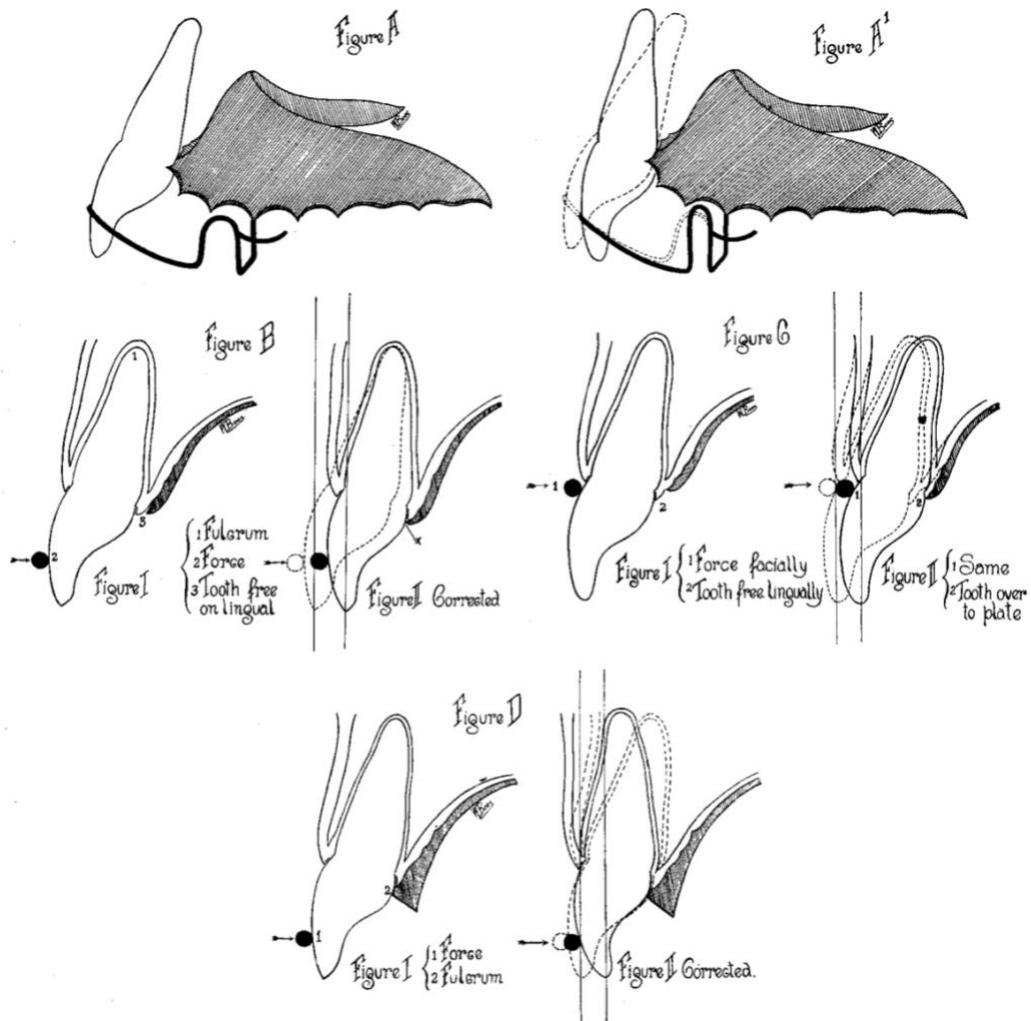


Figure 35 : schémas des mouvements réalisables lors de l'activation des boucles de la plaque de HAWLEY (23)

D'autre part, l'activation du bandeau vestibulaire de manière localisée sur une dent du bloc incisivo-canin permet la correction d'une éventuelle rotation (23).

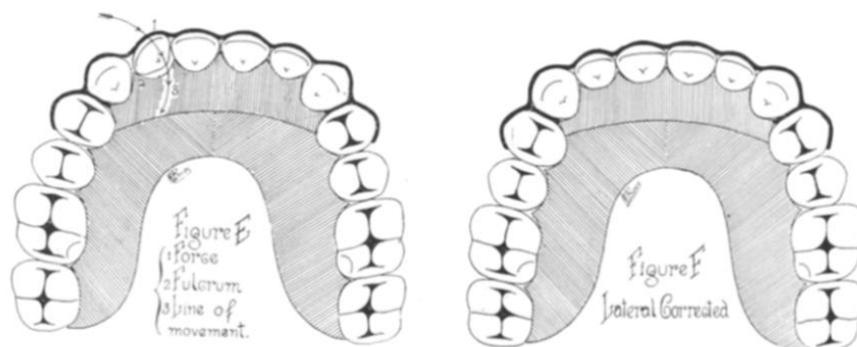


Figure 36 : schéma de la correction d'une rotation lors de l'activation du bandeau vestibulaire de la plaque de HAWLEY (23)

Récemment, une version plus esthétique de la plaque a été élaborée dans laquelle le fil métallique antérieur est remplacé par un polymère translucide adaptable et résilient nommé ASTICS®.



Figure 37 : plaque de HAWLEY maxillaire avec un bandeau antérieur esthétique ASTICS® (63)

Un autre dérivé de la plaque de HAWLEY est le wrap-around qui est uniquement constitué d'une plaque palatine et d'un seul fil cerclant la totalité de l'arcade dentaire du patient (73).

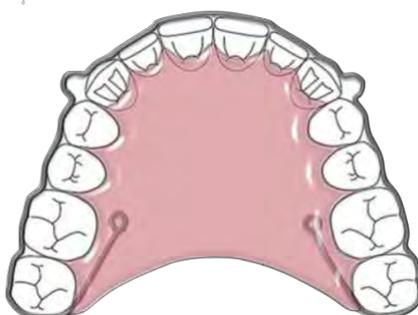


Figure 38 : schéma du wrap-around ou plaque circonférentielle (73)

Il existe quelques variantes de la plaque de HAWLEY. En effet, dans certains cas le bandeau antérieur peut être remplacé par un élastique tendu entre deux crochets ce qui autorise la fermeture d'espaces antérieurs modérés tout en permettant un rendu esthétique plus discret que le bandeau en métal. L'adjonction d'un vérin médian peut aussi être envisagée si l'on désire légèrement modifier le sens transversal en fin de traitement. Pour réaliser la vestibulo-version d'une ou plusieurs dent(s) antérieure(s), l'incorporation d'un ressort antérieur est possible. Ce dernier exercera une force sur la face palatine de la dent tandis que le bandeau antérieur stoppera la dent dans la position souhaitée (44).

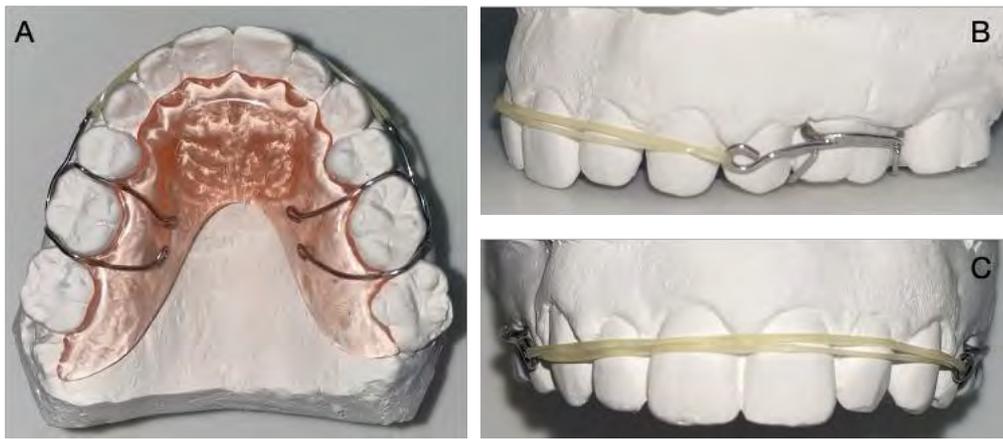


Figure 39 : photographies occlusale (A), et frontale (B) (C) d'une plaque de HAWLEY maxillaire avec un élastique en guise de bandeau antérieur (courtoisie du Dr RENOUX)

1.2.2 Plaque avec potence de VIENNE

Cette plaque ressemble à la plaque de HAWLEY à la différence que la barre antérieure est remplacée par un élastique vestibulaire tendu entre 2 crochets latéraux et qu'une force extra-orale est ajoutée positionnée sur des tubes soudés sur les crochets d'ADAMS. L'objectif de cette contention active est la fermeture de diastèmes antérieurs importants (44,68).

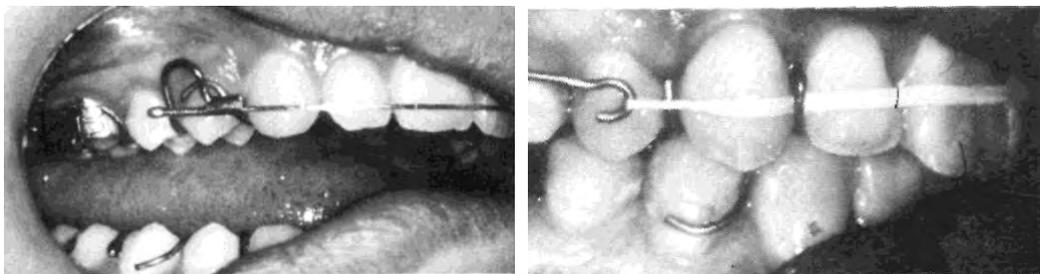


Figure 40 : plaque amovible avec élastique en place (68)

1.2.3 Spring retainers

Le spring retainer associe les principes de la plaque de HAWLEY et du toothpositionner, il est créé sur un set up des dents alignées. Cette contention est uniquement antérieure et mandibulaire composée de deux bandeaux, un vestibulaire et un lingual. Elle est réalisée à l'aide d'un fil de 0,028 pouces adapté aux surfaces linguales et labiales des dents contenant des boucles verticales passant en distal des canines englobé dans une résine acrylique auto-polymérisable. En raison des possibilités de retrait, d'ingestion et d'aspiration de l'appareil, des prolongements latéraux avec appui occlusal vers les prémolaires et les molaires

mandibulaires peuvent être ajoutés afin d'augmenter la rétention de l'appareil. Effectivement, un cas d'ingestion a été rapporté par la littérature. Quand l'appareil est inséré il engage alors les dents en malposition afin de rétablir l'alignement dentaire établi grâce au modèle de travail. L'utilisation de cet appareil peut également être associée à une réduction amélaire inter-proximale pour favoriser la correction de l'encombrement dentaire antérieur mandibulaire (44,74,75).

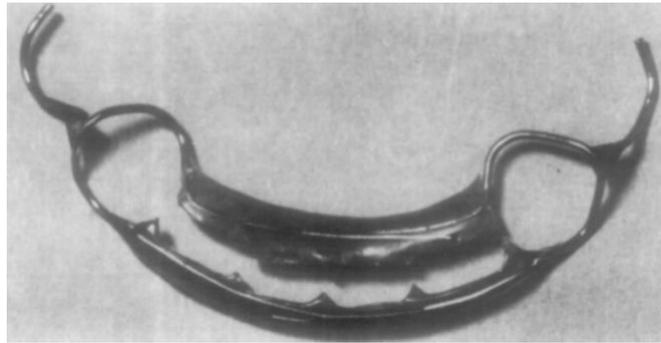


Figure 41 : spring retainer modifié avec extensions distales prémolaires (75)

1.2.4 Plaque d'ESCHLER

C'est une plaque en résine maxillaire avec un bandeau vestibulaire de 9/10ème ou 10/10ème mm localisé aux incisives mandibulaires utilisé pour les classes III (44). Cet appareil a pour objectif de limiter la vestibulo-version des incisives mandibulaires et également de maintenir la mandibule en position de rétrusion forcée. C'est pourquoi le bandeau d'ESCHLER doit être épais et situé le plus gingival possible afin de se rapprocher du centre de résistance des incisives pour éviter d'entraîner un mouvement parasite de linguo-version des incisives. De plus, il doit se prolonger en distal des canines mandibulaires pour augmenter la zone d'appui antérieure (76,77).



Figure 42 : plaque d'ESCHLER (77)

1.2.5 Enveloppe Linguale Nocturne

C'est un appareil créé par Bruno BONNET constitué d'une plaque palatine en résine avec une encoche médiane antérieure haute destinée à la langue pour favoriser le contact langue – papille rétro-incisive et des parois latérales qui guident la langue vers l'encoche et empêchent la langue d'entrer en contact avec les joues (78). L'ELN n'est pas rétentive, la position haute de la langue permet son maintien, cependant des crochets de type aiguille peuvent être ajoutés pour favoriser la rétention. L'utilisation des crochets d'ADAMS et/ou d'un bandeau vestibulaire antérieur sont possibles même s'ils sont déconseillés (44,79). Elle va permettre de contenir voire de réduire la langue si elle est toujours dysfonctionnelle à la fin du traitement. L'ELN permet l'acquisition d'une posture linguale haute et favorise l'installation inconsciente du programme moteur encéphalique de déglutition mature (44).

Elle autorise également le maintien de la dimension transversale, la contention de la correction de la classe II si elle est construite en légère propulsion. En revanche, elle ne permet aucun maintien de l'alignement dentaire. Le port recommandé est d'une heure par jour en plus du port nocturne (44,78).

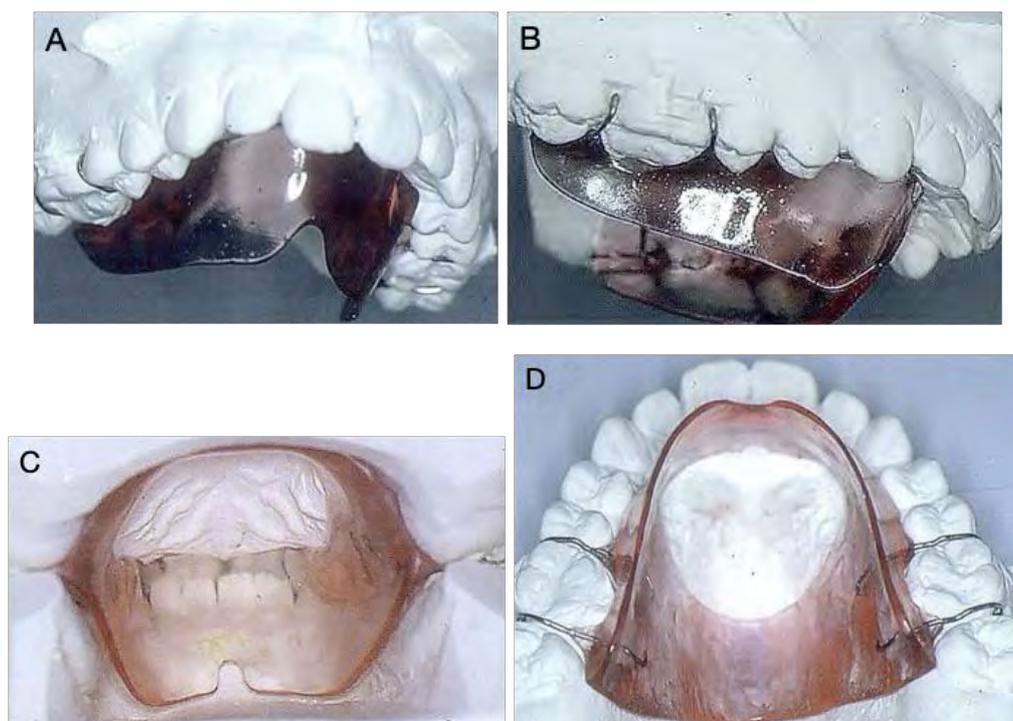


Figure 43 : enveloppe linguale nocturne en position sur le modèle maxillaire (A) et (B) vues latérales, (C) vue postérieure, (D) vue intra-maxillaire (80)

1.2.6 Plaque de SVED

Ce dispositif est une plaque palatine ayant un retour qui recouvre le bord libre des incisives maxillaires et donne ainsi une butée aux incisives mandibulaires. Elle est donc utile pour la contention des cas présentant une supraclusion avant traitement car elle permet le maintien vertical des incisives en s'opposant à leur égression. Ce dispositif est efficace mais nécessite néanmoins une correction totale de la supraclusion sinon il existe un risque de vestibulo-verser les incisives maxillaires. L'inconvénient majeur de cette plaque est le risque de fracture qui survient au niveau incisif dû à l'usure (1,44,81).

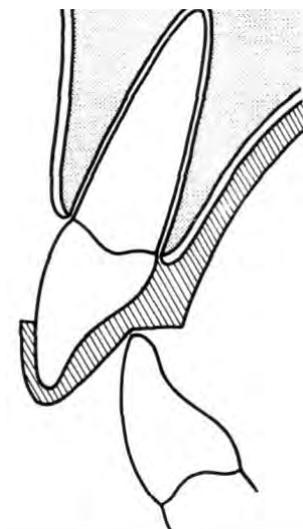


Figure 44 : schéma des rapports incisifs de la plaque de SVED (68)

III. COMPARAISON DES DISPOSITIFS USUELS

La défaillance des dispositifs de contention est un problème multifactoriel qui peut être lié au praticien (mauvaise adaptation entre le fil et la dent, erreur dans le placement du fil , erreur lors du protocole de collage), aux matériaux (propriété des fils de contention, propriété des agents de liaison), au patient (non-respect des consignes, non port des appareils amovibles)(35).

1. Stabilité et récurrence

1.1 Définition

Avant tout, il semble important de différencier la récurrence après traitement orthodontique du vieillissement physiologique de l'individu.

En effet la récurrence est définie comme le retour vers la situation initiale, antérieure au traitement orthodontique, et se manifeste par la réapparition de caractéristiques dentaires et/ou occlusales. Son apparition est plutôt rapide après la fin de traitement. A l'inverse, la maturation physiologique de l'individu se distingue par des déplacements dentaires et/ou occlusaux dépourvus de lien avec la situation initiale et ayant lieu plus tardivement (1). THILANDER a montré que le vieillissement se traduit par une diminution du périmètre d'arcade, particulièrement à la mandibule. Ses études montrent une lente diminution de 4mm de la longueur d'arcade entre 5 et 31 ans, une diminution des largeurs inter-canine et inter-molaire dès 13 ans ainsi qu'un encombrement antérieur mandibulaire comme le montrait déjà LITTLE (18,19). Ces diminutions continues se traduisent par une lente migration de l'occlusion diminuant le surplomb antérieur et pouvant être responsables d'un encombrement antérieur tardif (82).

Une étude comparant des moulages de patients avant et 12 ans après traitement d'orthodontie montre qu'environ 25% des déplacements dentaires observés n'existaient pas avant le traitement et peuvent donc être imputés aux phénomènes de croissance naturelle. Il semble alors assez complexe d'évaluer seulement la récurrence orthodontique car peu d'études comparent des moulages avant traitement, après traitement et après contention. Nous parlerons plus précisément de perte de stabilité que de récurrence à proprement parler (83).



Figure 45 : photographie de modèles d'étude : (A) avant traitement avec 41 en position buccale, (B) après traitement orthodontique, (C) 12 ans après le traitement orthodontique et 9,5 ans après le retrait de la contention collée avec 41 en position linguale et 31 en position buccale démontrant le vieillissement physiologique de l'individu. Ce n'est donc pas une récédive (83)

Malgré la présence d'une contention pendant plusieurs années, Il existe cependant des mouvements dentaires indésirables. La stabilité absolue n'est observée que chez 7% des patients selon De BERNABÉ (84). Plusieurs étiologies peuvent expliquer cette perte de stabilité dentaire et occlusale. Tout d'abord, les fils de contention peuvent dans de rares situations se déformer sans se décoller et ainsi provoquer des mouvements dentaires non désirés. La déformation peut avoir lieu lors du collage du fil en le poussant avec un instrument pour l'adapter, ou après, lors de la mastication d'aliments durs, d'un traumatisme, ou encore lors du passage du fil inter-dentaire (85). Les fils en acier épais limitent les possibilités de déformation, BOOTH (21) suggère que les fils de 0.025 pouces ont l'avantage de pouvoir fléchir légèrement et tolèrent ainsi certains chocs sans rupture par rapport aux fils en acier de plus gros diamètres (0.030 ou 0.032 pouces). Cependant, il note que si un fil collé uniquement sur les canines se déforme sans entraîner une rupture de liaison, il existe une grande probabilité pour que les canines se déplacent et que la position des incisives soit également modifiée. WOLF (86), après observation de patients porteurs d'une contention collée pendant six mois, et cela sans aléas thérapeutiques indique en 2016 que les facteurs de risques de mouvements dentaires indésirables semblent être l'expansion inter-canine et la réduction excessive du surplomb pendant le traitement orthodontique.

1.2 Comparaison

1.2.1 Des dispositifs fixes

La comparaison de la stabilité du traitement par l'indice d'irrégularité de LITTLE des fils collés uniquement sur les canines et des fils collés sur les six dents antérieures de diamètre 0.0195 et 0.0215 montre une différence significative entre les deux catégories de fil. En effet, sur une période de deux ans post-traitement orthodontique, celui collé uniquement

sur les canines montre un taux de rechute de 80% contre 20% pour le fil 0.0215 et aucune rechute pour le fil 0.0195. Cependant aucun changement n'a été constaté dans la largeur inter-canine (87). RENKEMA dans ses études observe une augmentation non significative de l'indice d'irrégularité de LITTLE de 0,4mm chez 40% des sujets présentant une contention collée uniquement sur les canines (88). Chez les patients ayant une contention collée sur six dents antérieures il note une augmentation de 0,81mm de cet indice chez 9,5% des sujets, cette augmentation étant fortement liée à des échecs de collage. Aucun lien n'a été établi entre l'échec du dispositif et l'âge ou le sexe des sujets (89).

Concernant la chaînette Ortho Flextech®, une étude mesurant la force maximale, la force résiduelle et l'intensité du moment lors de la mise en charge d'une canine in vitro a montré qu'elle présente les plus petites valeurs comparée à trois autres fils en acier inoxydable multibrins (sept brins de 0.027 pouces, trois brins de 0.0175 pouces et 0.0215 pouces). En conséquence, elle semble être plus résistante aux mouvements de tension et de torsion. De plus, elle ne peut pas devenir active lors du collage ce qui diminue le risque de mouvements indésirables (50).

L'analyse pendant une période de deux ans après la mise en place de contentions collées de manière directe et indirecte semble démontrer qu'il y a moins de changements post-traitement inattendus avec la méthode indirecte par rapport à la méthode de liaison directe. Cependant, tous les changements observés (diminution de la distance inter-canine mandibulaire, de la distance inter-prémolaire et modification de l'inclinaison des incisives) ne sont pas cliniquement significatifs (90).

L'importance de la contention et sa conservation dans le temps est justifiée à la mandibule. La comparaison à cinq ans après la phase de traitement actif de deux groupes, l'un ayant retiré sa contention au bout de trois ans, l'autre l'ayant conservé jusqu'à cinq ans, montre une détérioration significative de la composante antérieure de l'indice d'évaluation par les pairs dans celui l'ayant enlevé à trois ans (91). De plus, une étude ayant eu lieu douze ans après la dépose de l'appareil actif indique que le port d'une contention collée mandibulaire pendant seulement 2,7 ans (+/- 1,5 ans) n'apporte pas de stabilité supplémentaire par rapport à une absence totale de contention (92). En ce qui concerne la différence entre maxillaire et mandibule, une étude de 2017 conclut que les dispositifs fixes semblent efficaces pour maintenir l'alignement mandibulaire tandis que l'utilisation d'un dispositif

maxillaire fixe peut ne pas faire de différence à long terme (93).

En conclusion, quel que soit la contention collée mandibulaire ou maxillaire mise en place en fin de traitement, des contrôles réguliers semblent nécessaires. Il semble justifié de recommander le suivi durant plusieurs années après la dépose de l'appareil actif afin d'intercepter les changements post-traitement le plus tôt possible pour éviter des complications graves et un nouveau traitement. Afin de maintenir les résultats obtenus la mise en place d'une contention fixe mandibulaire est indispensable tandis qu'au maxillaire elle n'est pas nécessaire à long terme. Aussi, il semble préférable de mettre en place un fil de contention collé sur toutes les dents plutôt qu'uniquement lié aux extrémités. Le fil de diamètre 0,0195 pouces paraît être un meilleur garant de la stabilité que celui de 0,0215.

1.2.2 Des dispositifs amovibles

Une étude comparant le port de la plaque de HAWLEY et les gouttières thermoformées montre que la gouttière permet une meilleure contention que la plaque car les variations des indices d'irrégularité de LITTLE maxillaire et mandibulaire sont significativement plus importantes dans le groupe traité par la plaque (94). Aussi, l'alignement mandibulaire antérieur est moins bien maintenu avec une différence moyenne de 0,56mm, ce qui peut être cliniquement visible et significatif si les mouvements sont limités à une seule dent (95). La revue COCHRANE de 2016 soutient cette conclusion en rapportant une supériorité de la stabilité mandibulaire lors de l'utilisation d'une gouttière thermoformée par rapport aux plaques de HAWLEY et de BEGG inférieures (58). Il en est de même lors de la comparaison de l'utilisation d'un positionner à celle d'une gouttière thermoformée maxillaire. Effectivement, une étude révèle une diminution significative de la largeur inter-canine maxillaire après 2 ans de contention de -1,8mm pour le positionner contre -1mm pour la gouttière (96).

De plus, d'un point de vue rentabilité, les gouttières thermoformées sont plus avantageuses et plus résistantes à la casse que la plaque selon HICHENS (97). SUN, en 2011 réalise les conclusions inverses, même s'il existe une différence significative dans la localisation des fractures entre les deux dispositifs il n'y a pas de différence en ce qui concerne leur taux de survie aussi bien à la mandibule qu'au maxillaire (98).

Concernant la durée du port, une étude s'intéressant aux gouttières thermoformées portées de manière continue ou uniquement nocturne, a montré une différence significative dans la réduction du surplomb et du recouvrement seulement lors du port nocturne (64). Cependant deux ans plus tard, une autre étude affirme qu'il n'y a aucune différence significative jusqu'à un an après le débagueage en terme de surplomb, de longueur de l'arcade, de largeur inter-molaire, de largeur inter-canine et d'indice d'irrégularité entre les deux groupes (99). Ces données sont appuyées par la revue COCHRANE de 2016, qui signale qu'il n'existe aucun signe de différence de récurrence entre le port à temps partiel et à temps plein des gouttières. Les mêmes conclusions sont données concernant la durée de port des plaques de HAWLEY mandibulaires (58). En revanche, la durée de la contention sur le long terme semble être un facteur protecteur de la récurrence (94).

L'adaptation des gouttières thermoformées au modèle de référence est supérieure à celle des gouttières imprimées en trois dimensions (3D) d'environ 0,2 à 0,3mm d'après une étude ex vivo. Les écarts observés entre le modèle et les appareils créés n'excèdent pas 0,5mm ce qui est considéré comme suffisant d'un point de vue clinique (100).

Nous pouvons donc conclure que les gouttières thermoformées permettent un meilleur maintien de la stabilité du traitement et de l'alignement dentaire créé tout en étant au moins aussi résistante que la plaque de HAWLEY et ses dérivés. En revanche, la prescription du port de l'appareil (nocturne ou permanent) ne semble pas affecter la qualité des résultats obtenus, tandis que sur le long terme plus l'appareil est porté plus les résultats seront maintenus.

1.2.3 Fixes vs amovible

Une étude de 2007 s'intéressant à la récurrence de l'encombrement mandibulaire au moins un an après la dépose de l'appareil multi-attaches montre qu'il n'y a pas de différence significative entre l'utilisation de fils multibrins (0.0175 pouces en acier inoxydable) et une plaque de HAWLEY mandibulaire. Toutefois des modifications de l'indice de LITTLE sont observées dans les deux groupes (101).

La même année, une autre étude comparant les appareils de contention amovibles thermoplastiques aux dispositifs fixes multibrins démontre une stabilité légèrement inférieure du système amovible. Une récurrence significativement supérieure entre 0,6mm et

1,64mm est observée à la mandibule lors de l'emploi d'une gouttière, ainsi qu'une diminution de la longueur d'arcade. Ce résultat significatif peut néanmoins rester cliniquement invisible s'il n'est pas limité à une seule dent (102–104). A l'inverse, aucune différence significative en terme de stabilité ou de survie des dispositifs de retenue n'est observée au maxillaire (103).

La comparaison de l'utilisation d'un positionner avec une contention collée mandibulaire associée à une gouttière thermoformée maxillaire a révélé une diminution significative de la largeur inter-canine maxillaire après deux ans de contention (-1,8mm pour le positionner contre -1mm pour la gouttière), et mandibulaire (+0,2mm pour la contention collée contre -1,1mm pour le positionner) ainsi qu'une modification de l'indice d'irrégularité de LITTLE (0,6mm pour la contention collée contre 1,6mm dans le groupe portant le positionner) (96). Concernant la contention maxillaire, la comparaison d'un dispositif amovible, d'un dispositif fixe et de l'association des deux n'a montré aucune différence significative sur la stabilité antérieure du traitement que ce soit à trois ou cinq ans après la fin du traitement actif. (91)

A la mandibule, l'utilisation des dispositifs fixes est préférable à celle des dispositifs amovibles pour garantir la stabilité des traitements orthodontiques. Toutefois au maxillaire, il ne semble pas y avoir de différence entre l'utilisation d'une contention collée ou d'une contention amovible pour assurer le maintien de l'alignement dentaire.

2. Décollement ou rupture du fil

Le taux d'échec des contentions collées orthodontiques englobe généralement les décollements et les fractures du fil. Cependant, de nombreuses variations de ce taux sont observées dans la littérature, en effet il est compris entre 10,3% (105) et 47% (106). Ces données sont à analyser avec précaution en raison des différences de méthodologie des études ; certaines étudient le taux d'échec par dent, d'autres par patient, il en est de même en ce qui concerne la durée des études qui varie beaucoup. D'autre part, les variations de protocole peuvent expliquer ces différences, en effet divers types de fils sont utilisés ainsi que divers matériaux de collage qui parfois ne sont pas précisés.

2.1 Définition

Le décollement peut être défini comme la séparation de l'interface dent-composite ou de l'interface fil-composite (35) et peut être localisé sur une dent ou concerner plusieurs voire toutes les dents de la contention. Selon une revue systématique de 2015, le type d'échec le plus courant est la rupture de l'interface dent-composite (107). La principale raison des décollements de la catégorie dent-composite est liée à de fortes forces masticatoires lors de la consommation d'aliments durs mais ils sont également dus à un mauvais contrôle de l'humidité, une contamination de l'émail lors du collage ou à un mauvais nettoyage de l'émail avant la procédure (108). Tandis que, pour la catégorie fil-composite les décollements sont liés à un mauvais protocole lors du collage de la contention et à la perte de composite par abrasion sur le long terme.



Figure 46 : photographie occlusale maxillaire d'une contention collée en fin de traitement (A), et décollée au niveau de l'interface dent composite sur une incisive centrale quelques mois après à cause de bruxisme nocturne (B) (109)

Les incidents de rupture du fil sont quant à eux liés à la fatigue du métal à long terme ou à des parafunctions iatrogènes (35). Lors de la rupture d'un fil torsadé, il existe une tension interne qui va produire une torsion et l'extrémité du fil va s'écarter au fur et à mesure responsable d'un mouvement de torque de la dent (85).



Figure 47 : photographie occlusale d'un incident de rupture entre une incisive latérale et une canine maxillaire (109)

2.2 Comparaison

Il y a différentes comparaisons réalisables : on va premièrement s'intéresser aux différents types de contention et de fils puis dans un second temps aux différents protocoles.

2.2.1 Des différentes contentions

D'après la revue de la littérature de BEARN de 1995, le taux d'échec des contentions maxillaire est généralement compris entre 48 et 50% alors qu'à la mandibule il est de moindre importance car situé entre 12 et 20%. Selon lui, ce différentiel serait dû aux facteurs occlusaux (46).

Aussi, une étude sur 1062 sujets relatant 34,9% d'échecs, précise que 22,8% des patients ont présenté un décollement d'au moins une dent tandis que 17,9% ont connu au moins une fois la perte totale de leur contention collée (110). Une revue de la littérature de 2019 (35) sur les contentions collées renforce le constat de 1995 et conclut que pour tous les dispositifs comparés le risque de décollement ou rupture était supérieur au maxillaire par rapport à la mandibule.

Concernant les contentions collées mandibulaires, cette même revue montre qu'en ce qui concerne les fils en acier collés uniquement sur les canines on note un taux de défaillance entre 13% et 37,7% alors que pour les fils collés sur les six dents antérieures il varie entre 8,8% et 46%. Cela peut s'expliquer par la diversité des fils utilisés. Si l'on s'intéresse uniquement aux contentions multibrins ce taux diminue et est compris entre 9% et 14%. (35). Nous observons les mêmes conclusions d'après des études plus anciennes : le taux de décollement des fils collés uniquement sur les canines est inférieur (entre 8% (34) et 27%

(111) à ceux fixés sur les six dents antérieures (110). Pour ces derniers, on constate un décollement de 29% pour les fils en acier de 0.0195 contre 53% pour ceux de 0.0215 (87). Cela étaye les conclusions de ZACHRISSON selon lesquelles, l'augmentation de la section du fil de contention est associée à un taux de décollement plus important (34). Une étude ex vivo comparant un fil coaxial à cinq brins de 0,0215 pouces avec la chaînette Ortho Flextech® a démontré que le fil coaxial possède une force de liaison plus importante et par conséquent est moins susceptible de se décoller (49).

Au niveau des contentions maxillaires, SCHNEIDER et RUF recensent un total de 58,2% d'échecs avec une probabilité d'échecs d'autant plus importante que le nombre de dents incluses dans la contention est grand (probabilité d'échec de 1,37 pour les contentions de canine à canine, contre 0,54 les contentions des incisives centrales uniquement). De plus, il faut s'attendre à un nombre deux fois plus important de décollements chez les patients ayant déjà eu de tels incidents avec leur appareil multibagues (13,8% contre 6,8%) (112).

Selon une revue de la littérature de 2015, le taux de défaillance des contentions collées composites renforcées de fibres varie de 11 à 71% (107). La moyenne de leurs échecs est de 51% tandis que celles contentions collées multibrins est de 12%, cela démontre leur faiblesse, c'est pourquoi certains auteurs déconseillent leurs utilisations (56). BEARN explique que la rigidité plus élevée de l'attelle fibrée limite de manière plus importante les mouvements physiologiques des dents et augmente ainsi le taux d'échec de ces dispositifs (46).

Néanmoins, des données contradictoires sont également observées : le taux d'échec par séparation de l'interface dent-adhésif des contentions métalliques est globalement compris entre 3,5 et 53%, et est similaire à celui des contentions en fibre de verre qui varie entre 11 et 51% (56,57,105). De plus, la revue systématique COCHRANE parue en 2016 conclut qu'il n'existe aucune différence significative en terme d'échec entre les contentions multibrins et les contentions renforcées en fibres polyéthylène aussi bien au maxillaire qu'à la mandibule (58). Bien que les contentions composites renforcées en fibres puissent être moins encombrantes et plus esthétiques pour le patient, l'absence de consensus, leur impossibilité à permettre les mouvements dentaires physiologiques et leur taux d'échec relativement élevés limitent leur choix comme système de contention (40,41).

En conclusion, le taux d'échec des contentions collées est très irrégulier dans la littérature, cependant on retrouve de façon constante que celui du maxillaire est environ deux fois supérieur au taux d'échec mandibulaire. A la mandibule, les contentions collées uniquement sur les canines présentent un taux d'échec inférieur à celles collées sur toutes les dents antérieures. Et en ce qui concerne ces dernières, plus le diamètre du fil augmente plus le taux de décollement augmente également. Enfin l'absence de consensus sur les contentions collées composites renforcées de fibres ne permet pas de juger de leur infériorité par rapport aux contentions métalliques. Cependant leur rigidité élevée limite leur utilisation.

2.2.2 Des différents protocoles

En ce qui concerne le protocole de collage des contentions, deux études de BOVALI comparant le collage direct et indirect de fils ronds multibrins en acier 0.0215 n'a pas montré de différence significative en terme d'échec à six mois (32% pour le collage indirect contre 24% pour le direct), ni à deux ans (43% pour le collage indirect contre 37% pour le direct). En revanche, le temps de collage était en moyenne inférieur d'environ 80 secondes pour le protocole de collage indirect (90,113) . A contrario, TANER en 2011, relate les résultats inverses lors de l'étude du collage d'un fil multibrins en acier inoxydable de 0.016 × 0.022 sur un suivi de six mois : 46,9% d'échecs sont observés en technique directe et 29,4% en indirecte, cependant sans différence significative (114). Il semble important de souligner qu'une étude portant sur 1062 patients a permis de corrélérer une faible expérience du praticien à un taux d'échec plus élevé (115).

A propos du type de composite utilisé, aucune différence significative n'a été associée à l'utilisation des composites chémo polymérisables ou photopolymérisables en terme de taux de défaillance ou de type d'échec (116).

En revanche, une étude de STÖRMANN et EHMER comparant deux composites photopolymérisables relate significativement moins d'échec lors de l'utilisation de composites macrochargés (27%) par rapport aux composites fluides microchargés (73%) (87)

3. Santé parodontale

3.1 Rappels

Le parodonte, tissu de soutien de la dent, est constitué du ligament parodontal, du cément, de l'os alvéolaire et de la gencive. Il est sollicité tout au long du traitement orthodontique pour permettre le déplacement des organes dentaires et l'obtention des objectifs de traitement.

La maladie parodontale est une maladie inflammatoire liée à un déséquilibre de la flore orale entraînant la destruction des tissus de support de la dent. Elle est observée sous deux formes :

- La gingivite qui correspond à une inflammation localisée, limitée à la gencive libre et n'entraîne pas de destruction des tissus sous-jacents
- La parodontite qui désigne la destruction de l'ensemble des tissus de support de la dent incluant l'os alvéolaire, le ligament parodontal et le cément.

Les facteurs étiologiques sont multiples mais un élément important est la plaque bactérienne (117).

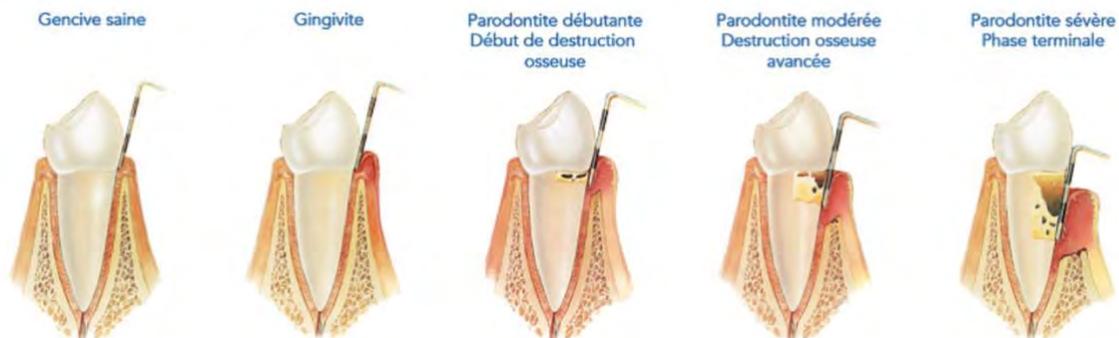


Figure 48 : schéma représentant l'évolution de la gencive saine à la parodontite sévère (118)

La mise en place d'un dispositif intra-oral peut rendre complexe le maintien d'une bonne hygiène bucco-dentaire et favoriser une accumulation de plaque et de tartre pouvant alors engendrer la maladie parodontale (33,106).

3.2 Comparaison

3.2.1 Des dispositifs fixes

Selon les données actuelles de la littérature, aucun consensus n'existe quant à l'effet d'une contention fixe sur l'hygiène bucco-dentaire et sur la santé parodontale (35).

D'une part, plusieurs études affirment que les dispositifs fixes de contention ont un impact négatif sur les tissus parodontaux. ARTUN a comparé la formation de plaque, de tartre et la santé parodontale en fonction de différents fils de contention. Il conclut que la présence d'une contention collée linguale augmente la quantité de plaque et de tartre inter-proximal et lingual (33). En comparant les différents types de fils, il note que l'utilisation des fils multibrins est corrélée à des indices de plaque et de tartre plus élevés que celles des fils unis, ce constat est renforcé par AL-NIMRI (119). D'autres études plus spécifiques concernant la santé parodontale démontrent qu'à long terme (9-11 ans), les dispositifs de contention collés engendrent une augmentation de la profondeur des poches parodontales et des récessions de la gencive marginale additionnées à une accumulation de tartre (120). En 2008, ces conclusions sont appuyées par LEVIN et Al. (121) qui indiquent que la présence d'un système de contention fixe est associée à une incidence accrue de rétention de plaque et a des répercussions sur le parodonte avec la présence de récessions et de saignements au sondage. Cependant, la gravité des récessions n'est que faiblement corrélée à la présence d'une contention.



Figure 49 : photographies frontale (A) et occlusale (B) d'un patient porteur d'une contention mandibulaire depuis 25 ans avec une augmentation de la quantité de tartre rétro-incisif et une récession gingivale localisée sur 41 (21)

La comparaison des fils collés sur les canines à ceux liés à tout le bloc incisivo-canin indique que ces deux dispositifs semblent augmenter la quantité de plaque, ainsi que la présence de gingivite. Ce phénomène est d'autant plus observé dans le groupe du fil collé aux six dents antérieures (122). A l'inverse, deux autres études indiquent qu'il n'y a pas de différence entre ces deux variétés de collages après 1 et 3 ans de recul (111,119).

Un essai clinique croisé comparant la chaînette Ortho Flextech® collée sur l'ensemble du bloc incisivo-canin mandibulaire à une contention plus conventionnelle (fil rond en acier de 0,8mm collé uniquement aux canines) révèle que l'accumulation de plaque, de tartre et l'augmentation de l'indice gingival au niveau lingual était significativement plus important lors du port de la chaînette (51). La comparaison de fil multibrins en acier et de fil en Nitinol fabriqué par CFAO grâce à des études in vitro et in vivo démontre que sur le long terme il n'existe pas de différences significatives entre les groupes en ce qui concerne les indices de santé parodontale (123).

La comparaison des contentions composites renforcées en fibre de verre avec les contentions fixes multibrins démontre que si l'inflammation gingivale et le saignement au sondage sont significativement plus importants chez tous les sujets ayant une contention par rapport au groupe témoin, ils le sont d'autant plus chez les patients ayant une contention fibrée (56). De façon contradictoire, deux études comparant le dispositif mandibulaire renforcé de fibres à un dispositif collé en acier inoxydable relatent qu'il n'existe aucune différence significative entre ces techniques concernant la quantité de tartre, le saignement au sondage et les profondeurs de sondage à six mois de suivi. Il est important de souligner que ces valeurs ont augmenté par rapport aux valeurs de départ (98,124).

D'autre part, d'autres études contredisent ces déclarations et attestent que le port d'une contention collée n'est pas nocif à long terme. BOOTH, dans son étude de 2008, étudiant des patients porteurs de contention collée uniquement sur les canines depuis plus de vingt ans n'a montré aucune différence significative concernant la santé parodontale à long terme (21). Il en est de même pour les dispositifs collés sur toutes les dents antérieures (119) même si une augmentation de la quantité de plaque est observée. Concernant le niveau osseux, une étude rétrospective sur dix ans, utilisant la tomographie à faisceau conique comme moyen d'évaluation, a observé une diminution du niveau osseux mais l'a attribué au traitement orthodontique et non au système de contention (125).



Figure 50 : photographies frontale (A) et occlusale (B) d'un patient porteur d'une contention mandibulaire depuis 26 ans avec les meilleurs scores d'index gingival d'après BOOTH (21)

A ce jour, il semble difficile d'émettre une conclusion certaine sur l'impact parodontal des contentions orthodontiques. Toutefois, on peut affirmer que la mise en place d'un dispositif de contention complique le maintien d'une bonne hygiène bucco-dentaire et facilite l'augmentation des indices de plaque, de tartre et une potentielle inflammation gingivale. Il semble alors important d'informer le patient et d'enseigner les techniques de brossage adaptées à la contention utilisée.

3.2.2 Des dispositifs amovibles

Plusieurs études relatent une augmentation des quantités de plaque et de tartre avec l'utilisation des dispositifs amovibles voire même une augmentation de l'inflammation gingivale. Cependant aucune étude ne compare directement deux appareils amovibles différents en ce qui concerne la santé gingivale. En revanche, les patients relatent que la plaque de HAWLEY favorise l'hygiène par rapport à une gouttière thermoformée (102,126–129).

3.2.3 Fixes versus amovibles

En 2007, MILLETT constate de manière significative plus de saignements gingivaux chez les sujets ayant une contention collée par rapport à ceux présentant un dispositif amovible thermoplastique. Il parvient à la même conclusion lorsqu'il s'intéresse à la quantité de poches parodontales. Malgré cela ce résultat est à analyser avec précaution car lors du retrait du dispositif multibagues le groupe ayant eu une contention fixée présentait initialement plus de poches parodontales que le groupe ayant reçu la gouttière (102). Quelques années plus tard, la comparaison par STOREY des dispositifs fixes et amovibles

type gouttière thermoformée, indique que ces dernières sont garantes d'une meilleure santé gingivale et d'une quantité de plaque et de tartre moins importante (127). Ce constat renforce celui de HEIER qui relate que les différences de quantité moyenne de tartre peuvent être jusqu'à cent fois supérieur dans le groupe ayant une contention fixe par rapport à une contention amovible (126).

ARTUN oppose les dispositifs de contention fixe mandibulaire avec une plaque de HAWLEY mandibulaire mais ne décèle aucune différence significative quant à l'inflammation gingivale, et la perte d'attache (111). Une étude plus récente comparant, l'utilisation d'un fil multibrins à une gouttière thermoformée ne démontre pas de différence significative entre ces deux systèmes. Cependant, elle relate une inflammation gingivale et des scores de plaque élevés dans les deux groupes, avec des niveaux moyens de plaque et de perte d'attache parodontale légèrement plus élevés dans le groupe fixe, bien que cela ne soit pas statistiquement significatif.

3. Santé dentaire

Il existe peu d'études s'intéressant spécifiquement à la présence de lésion carieuses associées à la présence d'une contention collée orthodontique.

ARTUN (33), dans son étude de 1984 analyse le développement des caries en fonction des différents types de contention fixée entre un et huit ans après la dépose de l'appareil orthodontique. Il montre que si les contentions sont des facteurs de rétention de plaque, aucune lésion carieuse n'a été constatée. Il en est de même en ce qui concerne les déminéralisations, une étude sur des fils collés uniquement sur les canines démontre l'absence de décalcification des faces linguales des six dents antérieures mandibulaires malgré l'accumulation de tartre supragingival le long et sous le fil de contention chez de nombreux patients (130).

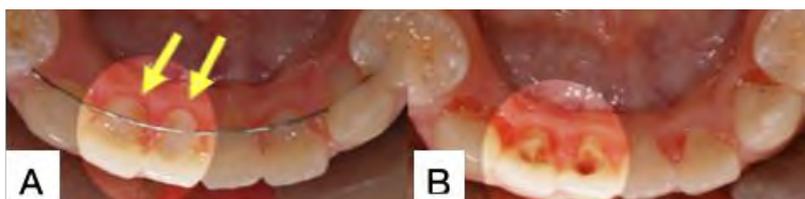


Figure 51 : photographies intra-arcade d'une contention collée mandibulaire, (A) décollée sur deux incisives, (B) présence de deux caries dentaires après retrait du fil (131)

Concernant les appareils amovibles, il est impératif d'expliquer aux patients de ne pas les porter lors de l'alimentation et d'autant plus avec des dispositifs comme les gouttières thermoformées en raison du risque de stagnation d'aliments entre l'appareil et les organes dentaires. Cela peut devenir particulièrement préoccupant si le patient boit des boissons cariogènes avec sa gouttière en place (110).



Figure 52 : photographie occlusale mandibulaire d'un patient ayant d'importantes érosions dues à une consommation élevée de boisson cariogène lorsqu'il porte à plein temps une gouttière thermoformée (110)

4. Déplacements dentaires indésirables et syndrome du fil

Ce syndrome correspond à l'apparition de mouvements indésirables au niveau des dents concernées par une contention collée intacte, il peut intéresser une ou plusieurs dents. Les déplacements observés sont généralement caractéristiques de ce phénomène et différents d'une potentielle récidive.

4.1 Définition

A la mandibule, le syndrome du fil se définit généralement par un mouvement de version excessif et inversé des deux canines mandibulaires, auquel s'ajoute un mouvement de projection frontale des incisives tandis que le fil de contention est toujours collé sur toutes les dents. Il existe également d'autres situations dans lesquelles les versions canines sont peu marquées, on peut alors observer une importante version radiculo-vestibulaire ou corono-vestibulaire d'une incisive centrale. Cela peut se traduire d'un point de vue occlusal, par un bout à bout antérieur ainsi qu'un non-alignement des milieux inter-incisifs avec un décalage localisé du côté de la canine en version corono-vestibulaire. D'un point de vue parodontal, en fonction de l'épaisseur du parodonte on peut aboutir à une

dénudation radiculaire. Des mouvements similaires sont constatés au maxillaire lorsque le fil est collé sur tout le bloc incisivo-canin. En revanche, lorsqu'une contention de type 2-2 est présente le mouvement observé est une version corono-vestibulaire d'une des deux incisives latérales (132).

En 2007, une étude de KATSAROS s'intéressant aux complications des contentions collées mandibulaires jusqu'à dix ans après la fin du traitement actif démontre deux schémas de complications nécessitant une reprise de traitement orthodontique. Le premier correspond à une différence de torque entre deux incisives mandibulaires adjacentes et le second à une augmentation de l'inclinaison buccale et du mouvement d'une canine mandibulaire (133).

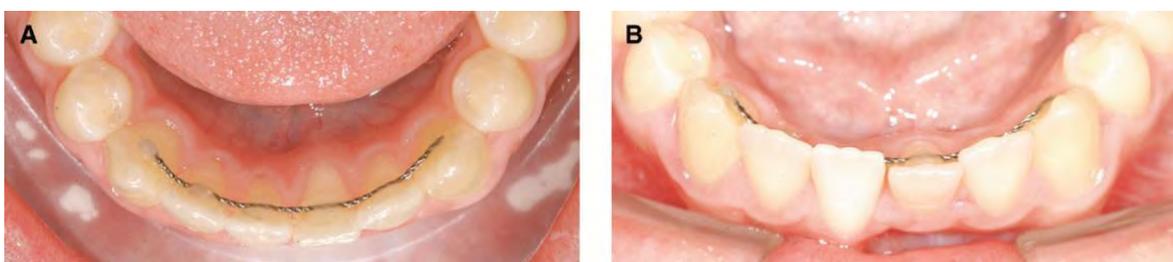


Figure 53 : syndrome du fil se manifestant par un différentiel de torque entre deux incisives mandibulaires : (A) vue occlusale (B) vue frontale. (Fil torsadé trois brins 0.0195 pouces) (133)



Figure 54 : syndrome du fil se manifestant par la version buccale d'une canine : (A) vue occlusale (B) vue latérale. (Fil torsadé trois brins 0.0195 pouces) (133)

Après avoir observé pendant trois ans des patients à différents stade de leur phase de contention, il estime que 5% des patients ayant ce type de fil (torsadé trois brins 0.0195 pouces) présentent une de ces deux complications (133). Par la suite, plusieurs articles se sont intéressés aux complications des dispositifs de contentions fixes. Dans certains cas, le différentiel de torque peut être si important (35° selon PAZERA) que la racine d'une dent peut présenter une importante récession gingivale ainsi qu'une fenestration de l'os alvéolaire voire de la totalité de la corticale externe (134–136).

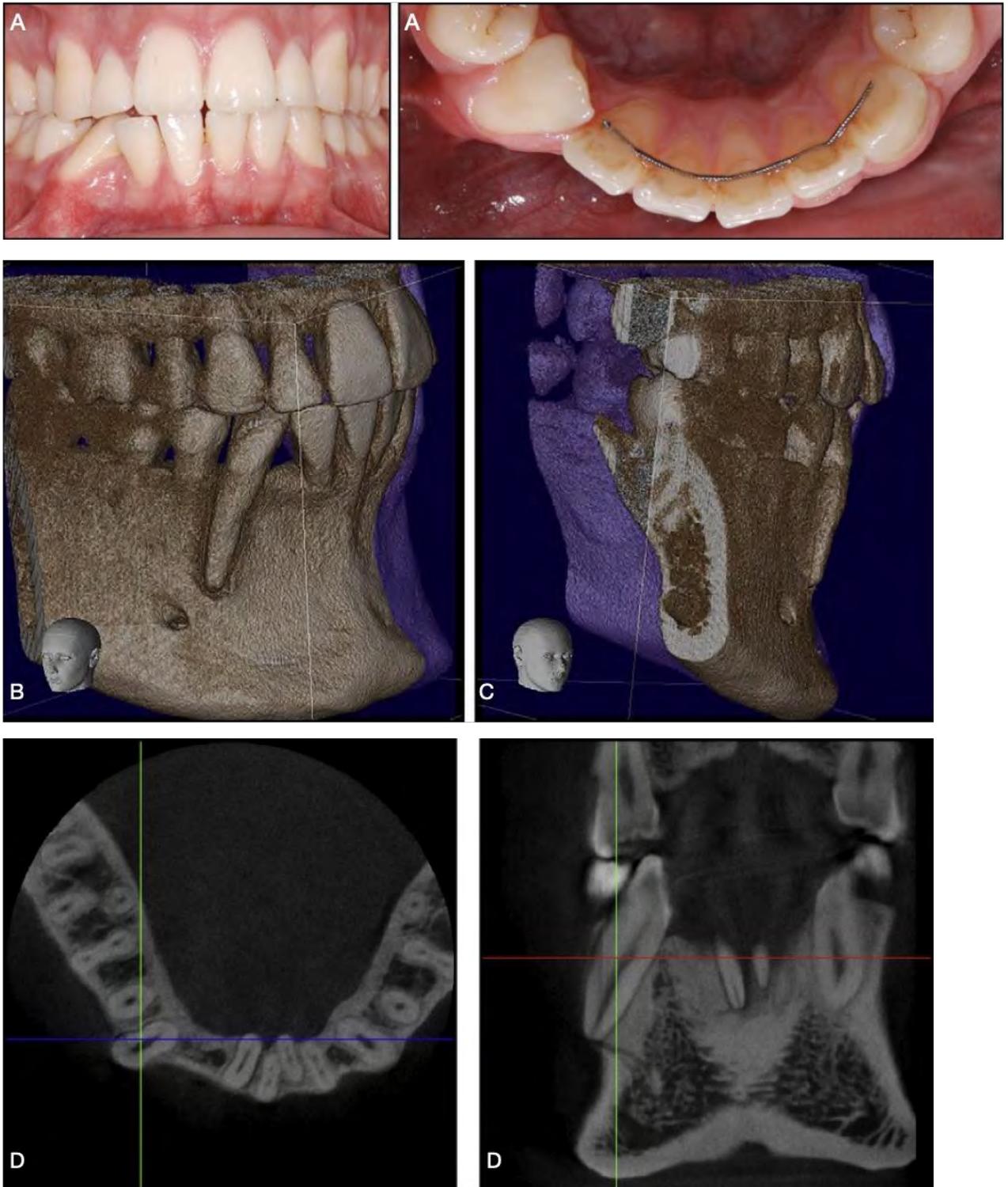


Figure 55 : photographies intra-buccales (A) et coupes frontale (B), latérale (C) et axiale (D) du CBCT d'un syndrome du fil mandibulaire ayant provoqué une linguo-version de 43, 4 ans après traitement (134)

Les mouvements indésirables entraînant de telles complications parodontales sont aussi bien retrouvés à la mandibule qu'au maxillaire.

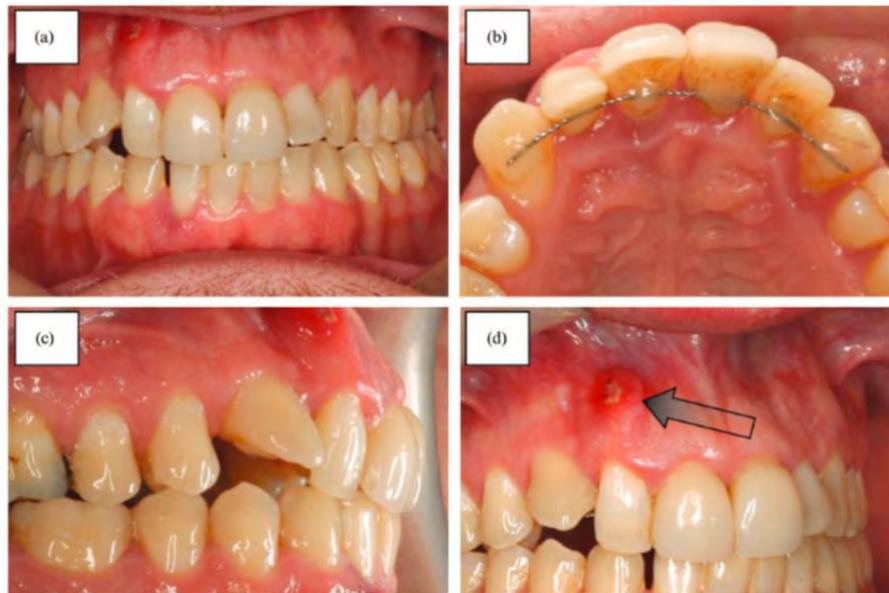


Figure 56 : photographies inter-arcades (A) (C) (D) et intra-arcade (B) d'un syndrome du fil maxillaire ayant provoqué l'exposition buccale de l'apex de 12 (D) (136)

D'autres mouvements sont également rapportés dans la littérature comme une expansion inter-canines, l'apparition de diastèmes, version d'une dent lorsque la contention est unitaire. Les multiples mouvements peuvent également être associés entre eux créant des configurations complexes nécessitant généralement un retraitement (85).

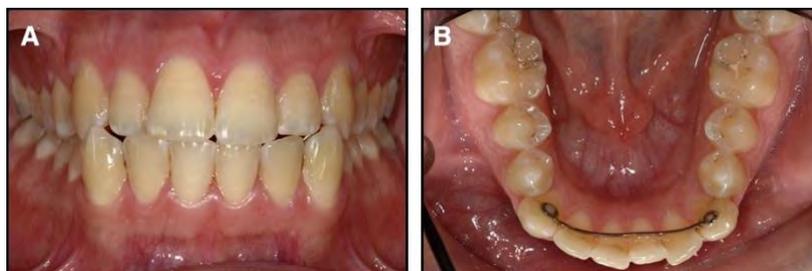


Figure 57 : photographies frontale (A) et intra-arcade (B) d'un mouvement d'expansion transversale inter-canine observé avec un fil de contention collé uniquement sur les canines (85)



Figure 58 : photographies intra-arcade d'un fil de contention d'un ancien diastème maxillaire ayant entraîné une rotation inversée des incisives centrales maxillaire : (A) immédiatement après la pose, (B) quatre ans après, (C) huit ans après (85)



Figure 59 : photographies frontale et intra-arcade d'une contention mandibulaire intacte avec apparition de diastèmes antérieurs (137)

Peu d'études sont à notre disposition concernant la prévalence de ce syndrome. En 2011, RENKEMA, grâce à son étude s'étalant sur une période de trois à cinq ans après la fin du traitement actif, relate chez 6 patients sur 221 (2,7%), des complications post-traitement inattendues telles que des différences de couple entre les incisives, ou l'augmentation de l'inclinaison buccale de la canine (89). WOLF en 2016, publie une étude concernant le suivi à 6 mois de trente patients après la pose d'un fil de contention torsadé à trois brins sans décollement ou rupture rapportés. Grâce à la radiographie en trois dimensions et aux superpositions, il déclare que seuls 56% des cas sont stables, tandis que 30% présentent des modifications modérées et 14% des modifications sévères nécessitant une reprise de traitement orthodontique (86). La même année, une étude mono-centrique portant sur 3500 patients rapporte une prévalence de 1,1% du syndrome du fil (137), et plus de la moitié des anomalies correspondaient à une inclinaison opposée des canines controlatérales. Les fils employés étaient en acier, multibrins torsadés co-axiaux, formés soit par cinq brins et de diamètre 0.0175 pouces, soit par six brins et de diamètre 0.0215 pouces. Aucune différence n'a été trouvée quant à la survenue du syndrome du fil en fonction du type de fil. En revanche, il remarque que 89,5% des mouvements de versions inversées correspondent à une version buccale de la canine gauche et linguale de la canine droite. Selon lui, cette asymétrie notable peut être due à la direction dans laquelle les fils multibrins sont torsadés, entraînant une instabilité potentielle ou un « désenroulement » pendant la période de rétention (137).

4.2 Comparaison

Selon ROUSSARIE ce sont principalement les fils ronds torsadés sur lesquels le syndrome du fil est observé. Cependant, il peut toutefois être constaté sur des patients porteurs de fils plats tressés, de chainettes tressées mais également sur des barres de contention monobrin de gros diamètre (0.036 pouces) collés uniquement sur les canines (132).

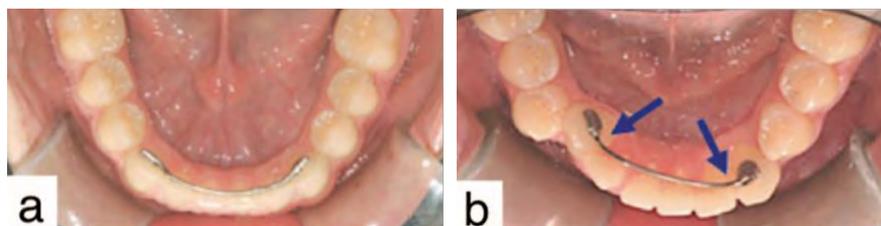


Figure 60 : photographies intra-arcade mandibulaire d'une contention collée uniquement sur les canines par l'intermédiaire de plaquettes : (a) après dépose de l'appareil, (b) identification du syndrome du fil (132)

4.3 Étiologies

En 2016, WOLF indique que les facteurs de risques d'un syndrome du fil sont l'expansion inter-canine et la réduction excessive du surplomb pendant le traitement orthodontique (86). De plus, une autre étude de 2016, a montré que l'hyperdivergence faciale semble être un facteur prédictif de la survenue d'un syndrome du fil mandibulaire (137).

ROUSSARIE indique qu'il existe deux hypothèses à cette manifestation :

- Soit le fil est actif et exerce une force sur les dents. Le fil peut être collé actif, ou il est recollé actif lors d'un accident de décollement, ou encore il est déformé après le collage par une pression externe et « activé » lors de cette déformation.
- Soit le fil collé est passif mais les dents se déplacent sous l'effet d'une force extérieure sans que le fil ne se décolle de la dent. Il y aurait une rupture de la colle au niveau de l'interface fil-composite associé à une force extérieure, ce qui expliquerait le mouvement de la dent tandis que le fil est toujours parfaitement collé à la face linguale.

Si l'on s'intéresse à la seconde hypothèse : la dent étant liée au fil grâce au plot de composite, et si la jonction fil-composite se rompt tandis que le plot reste bien collé à l'émail, la dent ne peut pas se déplacer le long du fil à moins de fracturer la totalité de la structure. Dans les situations où le fil est torsadé, la colle et la dent suivent la forme du fil et tournent comme sur un « pas de vis ». Si l'on ajoute à cette situation une force extérieure

comme une pulsion linguale ou une parafonction, « la structure dent-composite va tourner autour du fil torsadé dans un sens ou dans l'autre en fonction de l'enroulement du fil comme si elle se « dévissait » [...] et marque donc un angle par rapport aux dents restant collées » (138).

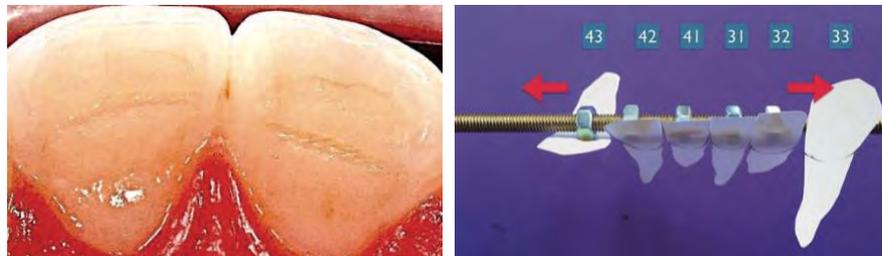


Figure 61 : photographie occlusale des incisives maxillaires après dépose par « arrachement » d'un fil collé, on observe l'empreinte des spires dans la colle créant un « pas de vis » et dents en papier collées sur des écrous représentant les plots de colle. Ce modèle illustre le mouvement des deux canines qui tournent en sens opposé, elles se « dévissent » toutes deux en se déplaçant vers l'extrémité du fil (138)

4.4 Traitement

Une fois le diagnostic établi, le traitement de choix est le retrait immédiat du dispositif de contention. Dans un second temps un traitement d'orthodontie peut être réalisé si aucune correction spontanée n'a eu lieu. Une correction des parafonctions et notamment de la dysfonction linguale doit également être réalisée. Une fois que les dents sont repositionnées dans leur enveloppe osseuse la confection d'une nouvelle contention passive peut être envisagée. La réévaluation du contexte parodontal au terme du second traitement pourra indiquer une greffe gingivale (139).



Figure 62 : photographies buccales d'une patiente présentant un syndrome du fil associé à une récession gingivale (A), après 8 mois de retraitement orthodontique (B), après greffe de conjonctif par tunnelisation pour recouvrir la récession gingivale (140)

5. Point de vue des patients

La question du point de vue des patients, l'acceptation et la satisfaction de leur appareil de contention n'est que peu décrite dans la littérature.

5.1 Comparaison des contentions fixées

Dès 1977 et l'apparition des premières contentions collées, ZACHRISSON rapporte que leur acceptation est excellente (26).

En 2002, une étude randomisée réalisée avec plusieurs types de contention rapporte que les patients ayant une contention collée uniquement sur les canines mandibulaires ont signalé un préjudice esthétique par rapport à ceux portant une contention collée sur les six dents antérieures. Cette différence peut s'expliquer par une tendance à la récurrence moins importante et un meilleur maintien de l'alignement incisif lors de l'utilisation de ces dernières. Les patients ont également rapporté une sensation d'inconfort due au fait que

le dispositif collé sur les canines s' il est préfabriqué peut être mal adapté aux dents (87). Les sujets d'un essai clinique croisé comparant la chaînette Ortho Flextech® et une contention plus conventionnelle collée uniquement sur les canines (fil rond en acier de 0,8mm) ont à l'unanimité préféré cette dernière. En effet, 60% d'entre eux l'ont trouvée plus confortable, et l'ensemble des sujets rapportent qu'elle est plus aisée à nettoyer et ne nécessite pas l'utilisation de fil dentaire contrairement à la chaînette (51).

5.2 Comparaison des appareils amovibles

La gouttière thermoformée semble plus confortable que la plaque de HAWLEY car cette dernière est moins bien portée par les patients et est moins bien acceptée en terme d'esthétique et de phonation (97). Une autre étude renforce ces propos en rapportant que les sujets ayant une plaque de HAWLEY relatent plus d'embarras, et plus souvent que ceux portant une gouttière. Ils trouvent également que la plaque est plus difficile à porter (58). Cependant aucune différence significative n'est rapportée concernant la quantité d'inconfort entre les deux dispositifs (95,97). En revanche, un essai randomisé croisé évaluant trois plaques circonférentielles et une gouttière thermoformée démontre les résultats inverses. La gouttière crée plus de sensations d'inconfort, d'interférence occlusale et de gêne lors de l'élocution que les plaques (73). Enfin, un autre essai croisé relate qu'il n'existe pas de différence significative en terme de préférence entre ces appareils même si la plaque de HAWLEY favorise l'hygiène tandis que l'appareil thermoplastique facilite la déglutition (129).

Un sondage s'intéressant à la satisfaction et la compliance des patients, relate qu'il existe une association entre l'âge et l'observance du port d'un dispositif amovible maxillaire. Lorsque le port de l'appareil était permanent on observe que 65% des patients âgés de 13 à 16,9 ans, 84% des 17 - 20,9 ans et 61% des plus de 21 ans ont signalé une bonne coopération. Une tendance similaire est remarquée à la mandibule mais non significative. La coopération avec les mêmes dispositifs mais à temps partiel diminuait avec l'âge de 88% à 78%, sans toutefois être statistiquement significatif (141). Une seconde étude démontre qu'à trois mois après la fin du traitement seuls 69% des patients portent leur appareil de contention chaque nuit. A deux ans ils ne sont plus que de 45%, mais en revanche 81% d'entre eux le portaient au moins une nuit par semaine. Aucune association n'a été démontrée en fonction du genre, de l'âge, ni du type d'appareil prescrit (141,142). Enfin

une étude comparant la compliance des patients avec une plaque de HAWLEY face à une gouttière thermoformée démontre que si l'observance était plus élevée avec les dispositifs formés sous vide pendant les 2 premières années après le débagage, elle a diminué à un rythme beaucoup plus rapide qu'avec la plaque de HAWLEY. Pour cette raison, la compliance globale est plus importante lors de l'utilisation d'une plaque de HAWLEY par rapport à une gouttière thermoformée (143).

5.3 Fixes vs amovibles

Plusieurs études comparant l'utilisation des fils collés sur toutes les dents concernées par le dispositif et des gouttières thermoformées ont démontré que si les deux dispositifs étaient globalement bien acceptés par les patients, les gouttières engendraient plus de gêne et affectaient l'élocution des patients, mais qu'elles étaient plus faciles à nettoyer. De plus, les patients ont rapporté que l'utilisation d'une gouttière amovible nécessitait une plus grande observance (103,144). En 2007, MILLET et Al. ont démontré que les dispositifs fixes étaient plus agréables à porter avec une différence de satisfaction moyenne de -12,84 (sur une échelle visuelle analogique allant de 0 à 100) entre les deux groupes (102). En terme d'esthétique, les patients préfèrent les contentions collées, en effet elles sont le plus souvent qualifiées de «bonnes» en ce qui concerne l'esthétique (89% au maxillaire, 88% à la mandibule), puis les gouttières (77% au maxillaire, 67.2% à la mandibule) et enfin la plaque de HAWLEY qui obtient cette même mention moins souvent (59% au maxillaire, 53% à la mandibule) (141).

6. Préférences praticiens

Le choix du dispositif de contention est également un facteur garant de la bonne stabilité du traitement. Effectivement, plusieurs concepts s'opposent, et si certains comme SHERIDAN préfèrent transférer la responsabilité de la contention au patient (145), d'autres comme HICKHAM ou ZACHRISSON proposent un suivi à long terme (46,146).

Les facteurs à prendre en compte lors du choix du dispositif sont :

- La situation initiale squelettique, alvéolaire, occlusal
- Le traitement réalisé : avec ou sans extraction, expansion, réduction amélaire, rotation dentaires initiales
- La situation finale lors de la dépose de l'appareil
- La quantité d'intercuspidation
- L'hygiène bucco-dentaire
- La situation fonctionnelle et parafunctionnelle : initiale et finale
- La motivation du patient (147–149).

Les habitudes diffèrent d'un praticien à l'autre mais aussi d'un pays à l'autre, nous allons tenter d'analyser les pratiques les plus répandues.

Premièrement, le choix du dispositif peut être réalisé à plusieurs occasions : 54% des praticiens le font à la fin du traitement actif, 43% lors de la planification du plan de traitement initial et 3% pendant le traitement (149).

Secondement, concernant le dispositif en lui-même, une étude américaine de 2002 a démontré qu'un tiers des praticiens préfèrent une contention fixe mandibulaire, tandis qu'il ne sont que 5% pour le maxillaire (150). Quelques années plus tard, en 2011, une nouvelle étude montre que de plus en plus d'orthodontistes s'orientent vers des dispositifs de contention fixes aussi bien à la mandibule (42%), qu'au maxillaire (11%) (151).

Une étude plus récente sur les pratiques des orthodontistes néerlandais a montré que si 97% d'entre eux utilisent des contentions collées seuls 2 à 5% les utilisent de façon exclusive afin de palier une possible non coopération du patient. Elle relate également que plus de la moitié des praticiens utilisent pour le maxillaire la combinaison d'une contention collée et amovible alors que pour la mandibule plus de 80% préfèrent un dispositif fixe seul, et ce chez la majorité de leurs patients (139). D'autres études renforcent ce constat et concluent que le système de contention le plus utilisé est une contention collée mandibulaire et l'association d'une contention collée maxillaire avec un dispositif amovible (152,153).

Concernant les contentions collées, à la mandibule, 70% sont collées sur les six dents antérieures tandis qu'au maxillaire elles ne sont que 34%, et 25% sont fixées sur les quatre incisives seulement (154). Les fils majoritairement utilisés sont en acier inoxydable

multibrins plats ou ronds (139). Selon une étude des habitudes des orthodontistes australiens et néo-zélandais, le fil de contention favorisé était un fil en acier multibrins de 0.0175 (147). En Suisse, seuls 7% des orthodontistes façonnent leur contention directement en bouche, et lors de l'étape de collage environ la moitié utilise un transfert pour s'assurer du bon positionnement de la contention fabriquée antérieurement, tandis que 17% s'aide de fil dentaire (148).

En terme d'appareil de contention amovible, au Danemark, au Royaume-Uni et en Irlande les gouttières thermoformées sont préférées à la plaque de HAWLEY (110,139). Dans d'autres pays, c'est l'inverse, la plaque est utilisée chez 48% des patients en Suisse (148) et préférée par 58% des Américains (155). Une étude anglaise révèle que l'âge ou le sexe des praticiens ne sont pas significativement associés au choix du dispositif de contention même si les femmes sont moins susceptibles d'utiliser une contention collée maxillaire que les hommes. De plus, la mise en place d'une contention collée est d'autant plus probable que l'âge du praticien augmente (156).

Enfin, la durée du port des dispositifs amovibles conseillée varie, et est comprise entre 6h et 24 heures par jour et ce tous les jours pendant plus d'un an pour 88% des orthodontistes Suisses, alors que 5% arrêtent le port des dispositifs amovibles au bout de 6 mois (148,153,155). Au Royaume-Unis la majorité des orthodontistes s'accorde également sur une période de contention de un an (157). Selon une étude Lituanienne, 37% des orthodontistes pensent que les dispositifs amovibles doivent être portés pendant 5 ans et plus après la fin du traitement orthodontique actif, tandis que 34,6% recommandent de les porter pendant 1 à 2 ans seulement (153). Toutefois, une corrélation est observée entre le nombre d'heures du port recommandé par l'orthodontiste et la durée de la phase initiale de contention. Effectivement, les orthodontistes recommandant un port journalier élevé ont une phase initiale de contention plus courte et inversement (139). La période de temps du port recommandée semble aussi dépendre du type d'appareil choisi, les patients ayant reçu une plaque de HAWLEY ont une période de port plus longue que ceux ayant une gouttière thermoformée (158).

IV. LA CONTENTION ET APRÈS ?

Selon BASSIGNY (68), la surveillance post-contention a pour objectifs de :

- Vérifier la stabilité du traitement à long terme
- Surveiller l'évolution des troisièmes molaires et éventuellement prescrire leur germectomie
- Corriger l'apparition d'une récurrence et/ou d'un encombrement incisif.

Si le patient l'accepte, elle se déroule jusqu'à la fin de la croissance, et après l'évolution des troisièmes molaires. De plus, la Haute Autorité de Santé (HAS) publie en 2003 des recommandations de bonnes pratiques s'intitulant « Les critères d'aboutissement du traitement d'orthopédie dento-faciale » et indique que les revues de littératures s'intéressant aux résultats post orthodontiques et à leur stabilité révèlent « qu'une certaine quantité de récurrence est le lot commun de l'ODF » et signale que « la durée souhaitable pour la période de contention peut excéder les délais prévus par la nomenclature générale des actes professionnels » (159).

1. Durée et contrôle lors de la phase de contention

Une fois le traitement orthodontique actif achevé, il est d'usage de réaliser des contrôles de contention. Lors de l'utilisation d'une contention fixe, entre 13% et 16% des orthodontistes la retire à un moment déterminé grâce à des facteurs précis comme la situation initiale, l'hygiène bucco-dentaire, l'éruption des troisièmes molaires, la croissance du patient et dans certains cas suite à la demande du patient (148,154). Aux États-Unis 75,9% des praticiens ne précisent pas à leurs patients si les contentions doivent être enlevées ou non à un moment donné. Parmi ceux qui recommandent le retrait de la contention, 30% y ont recouru cinq ans après le retrait de l'appareil et 33% après l'avulsion des troisièmes molaires (155).

Le port d'une contention collée à vie est cependant recommandée par plus de 90% des orthodontistes Néerlandais et ce pour la mandibule ou le maxillaire (139), tandis qu'une période de 2 ans est classiquement recommandée par la majorité des praticiens (147,160), même si la philosophie de la rétention à vie prend de plus en plus d'ampleur notamment chez les orthodontistes peu expérimentés (158).

Concernant la fréquence des rendez-vous de contrôle, une étude américaine indique que 28% des orthodontistes proposent un suivi d'un an avec des visites trimestrielles pour les trois quarts d'entre eux. Pour les plus de 70% restants qui envisagent un suivi supérieur à un an, la fréquence des visites est cependant réduite au semestre. Le nombre de contrôles est influencé par le type de contention mis en place, la présence des troisièmes molaires, les « besoins spéciaux » de certains patients, et l'expérience du praticien. En effet, à mesure que cette dernière augmente le nombre de contrôle contention augmente également (149,154,155). De plus, le nombre de visite diffère significativement en fonction du type de contention mis en place. En effet les dispositifs amovibles semblent nécessiter une surveillance plus importante, d'autant plus s'il s'agit d'une plaque de HAWLEY par rapport à une gouttière thermoformée (148,154,155). Lors de la mise en place d'un dispositif amovible, 87% des orthodontistes revoient leurs patients deux à quatre fois pendant la première année de contention, et 72% par la suite. A l'inverse, 1% d'entre eux ne réalisent aucun contrôle (154). Plusieurs orthodontistes s'accordent sur le fait que le délai entre les contrôles augmente avec le temps (139,155).

Lorsque la phase de contention dure plus de 3 ans, 70% des orthodontistes Norvégiens laissent la responsabilité des contrôles au patient ou au dentiste traitant (152). Une étude Lituanienne nous indique que les avis diffèrent : 53,1% des orthodontistes estiment être responsables des contrôles réguliers, alors que 40,7% pensent que c'est le rôle des patients et de leurs parents. Les autres répondants ont indiqué que les omnipraticiens étaient une option. A l'inverse aux États-Unis, 51% des orthodontistes considèrent que la contention est une responsabilité partagée entre le praticien et son patient tandis que 47% pensent qu'elle incombe uniquement au patient et 3% seulement au praticien (149). Du point de vue des patients, la plupart des individus (88%) estiment qu'ils sont eux-mêmes responsables du maintien de l'alignement dentaire après la fin du traitement actif. Cependant, certains pensent que cette responsabilité incombe à leur orthodontiste (11%), leur dentiste généraliste (2%), leurs parents (1%). Il est important de préciser que ceux ayant déclaré qu'une autre personne qu'eux-mêmes est responsable de la contention orthodontique sont presque deux fois plus susceptibles de déclarer être insatisfaits de leur alignement dentaire actuel, par rapport à ceux qui acceptent cette responsabilité (161).

Généralement à la fin du traitement orthodontique actif, les orthodontistes donnent des consignes orales voire écrites sur la conduite à tenir quant au dispositif de contention utilisé, son entretien, mais également l'hygiène, l'alimentation, les visites de suivi et d'urgence et les accidents de décollement ou casse ainsi que les réparations nécessaires à la phase de contention du traitement. Lors de la survenue d'une urgence, environ les trois quarts des orthodontistes pensent que les omnipraticiens doivent orienter les patients vers un spécialiste si le dispositif de retenue fixe est cassé ou détaché (153).

De nos jours, avec le développement des réseaux sociaux de nouvelles méthodes de suivi émergent. Une étude de 2019 compare deux groupes de patients portant des plaques de HAWLEY maxillaire et mandibulaire. Les deux groupes avaient un rendez-vous de suivi tous les quatre mois pendant un an et en plus l'un des groupes était inclus dans une discussion WhatsApp®, où ils envoyaient, chaque semaine, des photographies de leur occlusion. Chaque mois, l'orthodontiste agissant en tant que modérateur départageaient les cinq meilleurs clichés en publiant un classement. Cet essai démontre que les patients utilisant l'application présentent des changements plus petits quant à leur largeur inter-canines. De plus, la participation au suivi était régulière pendant les huit premiers mois dans les deux groupes, mais au-delà, l'observance a diminué dans le groupe contrôle. L'implication directe des patients adolescents dans le suivi de leur contention par le biais de l'application WhatsApp® semble donc augmenter la régularité du port des dispositifs amovibles et garantir de meilleurs résultats à long terme en terme de stabilité et d'observance orthodontiques (162).

Enfin, une étude de 2020 s'intéressant à la reconsultation une fois la phase de contention terminée, et cela sur une période de dix ans, indique que 23% des patients reviennent au cabinet et cela en moyenne quatre ans et demi après la dépose de l'appareil actif. La présence d'un déficit esthétique initial important étant un facteur prédictif de reconsultation (163). Au maxillaire, les patients ayant eu une contention collée ont plus reconsulté que ceux ayant eu une gouttière thermoformée. Effectivement, le fil engendre un plus grand nombre de rendez-vous de reconsultation et de doléances de malpositions que la gouttière. A la mandibule, l'utilisation d'un fil collé sur les six dents provoque significativement plus de rendez-vous de maintenance (77% contre 23%) que celle d'un fil collé uniquement sur les canines, mais moins de problème de malpositions (39% contre

61%), ce dernier résultat n'étant toutefois pas significatif (163).

2. Les troisièmes molaires ?

Les troisièmes molaires dont l'éruption a généralement lieu entre dix-huit et vingt-cinq ans sont encore à ce jour considérées par « le grand public » et par certains professionnels de santé comme des dents surnuméraires devant être extraites car souvent associées à des accidents d'éruption douloureux et/ou infections ou susceptibles de créer un encombrement dentaire incisif. Le rôle et le devenir des troisièmes molaires est un sujet évoqué maintes fois dans la littérature, et bien souvent les auteurs sont arrivés à des conclusions différentes.

2.1 Connaissance des troisièmes molaires

LITTLE, dans un de ces articles de 1981 disait que « la force de la troisième molaire peut provoquer un encombrement » (9). Ces propos sont en accord avec les croyances de la majorité des orthodontistes des années soixante-dix comme le montre le sondage par LASKIN de 600 orthodontistes et 700 chirurgiens oraux qui rapporte qu'approximativement 65% d'entre eux pensent que les troisièmes molaires incluses produisent une force antérieure directe, et qu'elles devraient ainsi être extraites pour prévenir le développement de l'encombrement incisif antérieur mandibulaire (164). Quelques années plus tard, RICHARDSON, auteur de nombreuses études sur l'encombrement incisif et troisièmes molaires, arrive à la conclusion dans sa revue de la littérature, qu'il existe des éléments de preuves impliquant les troisièmes molaires comme responsables de l'encombrement de l'arc incisif antérieur (165).

Pourtant, des études plus récentes ont démontré que cette croyance de longue date selon laquelle les troisièmes molaires seraient responsables de l'encombrement incisif, devait être remise en question.

Tout d'abord, une étude sur les modifications de l'arcade mandibulaire dix ans après la période de contention, a comparé des groupes de patients ayant les troisièmes molaires mandibulaires en occlusion sur l'arcade, retenues, absentes de façon congénitale et avulsées. Elle révèle que s'il existe une diminution de la longueur d'arcade et de la largeur inter-canine ainsi que l'augmentation de l'encombrement incisif mandibulaire, il n'y a pas de différence significative entre les quatre groupes (166). Les photographies ci-dessous

illustrent parfaitement les résultats de l'étude, chez les trois patients présentés nous observons des mouvements de récurrence localisés au niveau des incisives mandibulaires.

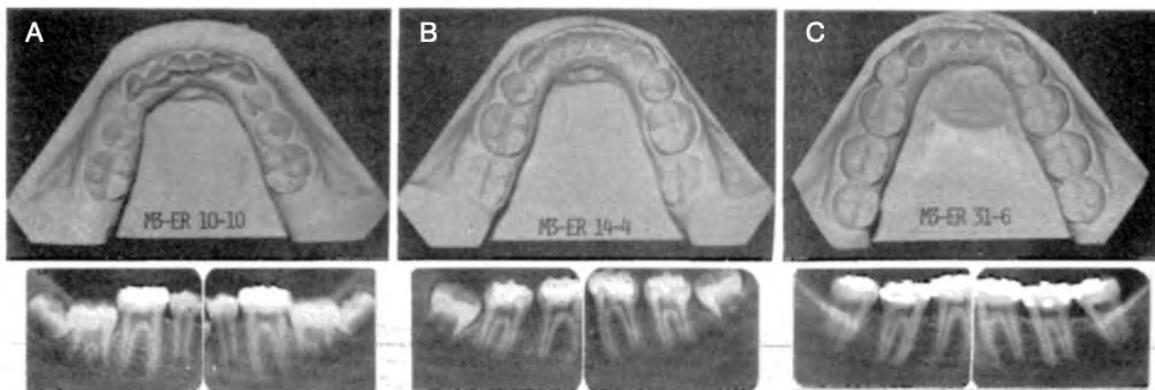


Figure 63 : photographies des moulages d'étude et des radiographies rétro-alvéolaires des secteurs molaires mandibulaires, avant traitement (A), après traitement (B) et 17 ans après traitement (C) chez un patient ayant 38 48 en occlusion (166)

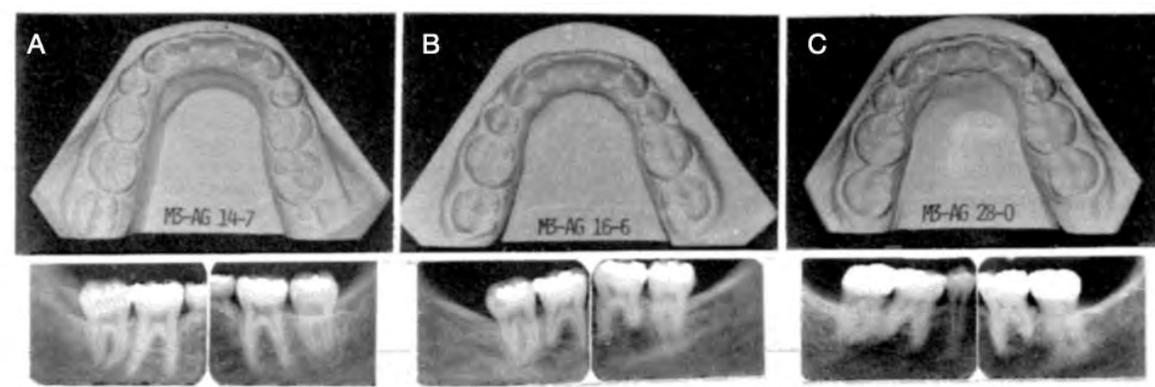


Figure 64 : photographies des moulages d'étude et des radiographies rétro-alvéolaires des secteurs molaires mandibulaires, avant traitement (A), après traitement (B) et 12 ans après traitement (C) chez un patient ayant des agénésies des 38 48 (166)

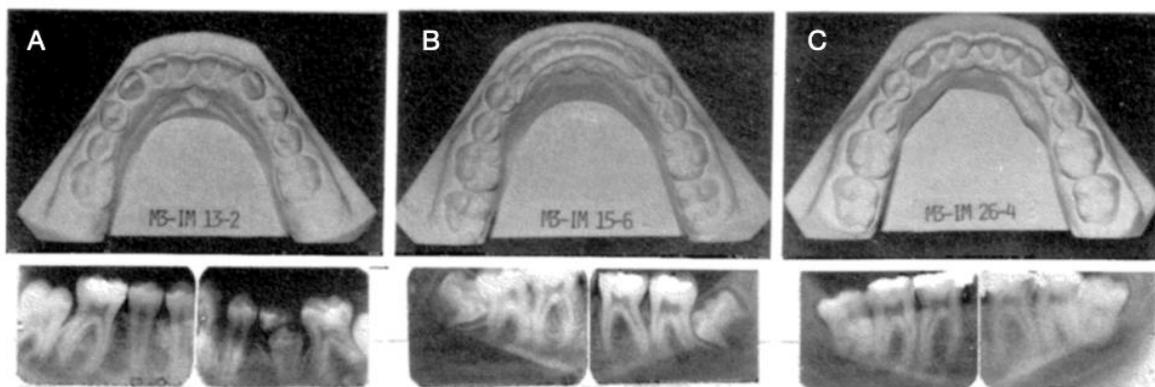


Figure 65 : photographies des moulages d'étude et des radiographies rétro-alvéolaires des secteurs molaires mandibulaires, avant traitement (A), après traitement (B) et 11 ans après traitement (C) chez un patient ayant 38 48 retenues (166)

Ensuite, un essai clinique contrôlé randomisé publié en 1998, comparant l'indice d'irrégularité de LITTLE, la largeur inter-canine et la longueur d'arcade ne met pas en évidence de différence significative entre le groupe témoin et celui ayant retiré les troisièmes molaires. Les auteurs soulignent cependant des faiblesses méthodologiques mais concluent qu'il n'existe pas de justification de l'avulsion prophylactique des troisièmes molaires asymptomatiques (167). Puis en 2014, une revue de la littérature s'intéressant au rôle des troisièmes molaires mandibulaires sur l'encombrement antérieur inférieur, et les récurrences après traitements orthodontiques a été réalisée par ZAWAWI et MELIS. A partir de la base de données PubMed, de mots clés et en se limitant aux études sur l'homme, 96 articles ont été pré-sélectionnés et finalement seuls douze ont été retenus. Malgré des risques de biais relativement élevés dans la plupart des études, la présence des troisièmes molaires n'a majoritairement pas été corrélée à une incidence plus importante d'encombrement incisif dans la plupart des études (168). Une seconde revue de la littérature, plus récente, analysant également douze études indique que 83% des articles retenus n'ont trouvé aucune relation significative entre l'encombrement antérieur mandibulaire et la présence des troisièmes molaires mandibulaires (169).

Après analyse des résultats observés dans les revues de la littérature, et sur la base des données actuelles, il n'existe pas de lien statistiquement significatif entre l'éruption des troisièmes molaires mandibulaires et/ou maxillaires et la présence d'un encombrement antérieur sur l'arcade. Les avulsions prophylactiques de troisièmes molaires ayant pour motif orthodontique la possibilité d'entraîner un encombrement incisivo-canin antérieur ne sont donc pas justifiées jusqu'à preuve du contraire par d'autres études.

2.2 Pratiques communes

Malgré l'absence de preuves significatives associant la présence d'un encombrement incisif mandibulaire à l'éruption de la troisième molaire mandibulaire, leur relation reste controversée. En effet, en 2007, une enquête évaluant et comparant les pratiques des orthodontistes et des chirurgiens oraux et maxillo-faciaux relate qu'un plus grand nombre de chirurgiens que d'orthodontistes pensent que l'éruption des troisièmes molaires maxillaires (29,6% orthodontistes contre 59% chirurgiens) et mandibulaires (57,7% contre 78,2%) produit des forces antérieures. Il en est de même concernant l'idée que les troisièmes molaires sont responsables d'un encombrement antérieur. Les orthodontistes

sont donc moins susceptibles que les chirurgiens de recommander « généralement » leur retrait prophylactique afin d'éviter une récurrence et plus susceptibles de ne « jamais » recommander leur ablation. Ainsi l'ablation prophylactique des troisièmes molaires mandibulaires est « généralement ou parfois » recommandée par 56,9% des chirurgiens tandis que 64,4% des orthodontistes les préconisent « rarement ou jamais » (170).

2.3 Recommandation HAS 2019

En 2019, la Haute Autorité de Santé (HAS) (171) a publié des recommandations pour la pratique clinique concernant l'avulsion des troisièmes molaires. Les indications d'avulsion d'un point de vue orthodontique sont donc limitées et correspondent à :

- Préparation d'une chirurgie orthognatique (troisième molaire sur le trajet d'ostéotomie)
- Facilitation d'un déplacement distal de la seconde molaire
- Troisième molaire non fonctionnelle et sans antagoniste entraînant ainsi un risque d'égression
- Perturbation de l'occlusion fonctionnelle dynamique
- Transposition de la troisième molaire

Les contre-indications de l'avulsion prophylactique des troisièmes molaires sont résumées dans le tableau ci-dessous, une surveillance de l'évolution de ces dernières est cependant nécessaire.

Non-indication recommandée d'avulsion de M3 (nécessité d'un suivi de l'évolution à 6 mois)
Probabilité de positionnement spontané sur l'arcade.
Troisième molaire susceptible d'entraîner un encombrement incisivo-canin antérieur.
Dent incluse dans l'os, asymptomatique et/ou sans pathologie.
Dents bien positionnées sur l'arcade, fonctionnelles, asymptomatiques, sans pathologie carieuse avec un parodonte sain.
Si avulsion d'autres dents ou traitement orthodontique avec repositionnement correct de la dent appropriée.

Figure 66 : tableau extrait de la recommandation de la HAS 2019 (171)

CONCLUSION

La phase de contention fait donc partie intégrante du traitement orthodontique, et si elle peut être synonyme de fin de traitement pour de nombreux patients, il n'en est rien. En effet, les données de la littérature indiquent qu'elle permet de maintenir les résultats obtenus grâce au traitement actif mais ne saurait se passer d'une surveillance régulière, d'autant plus chez les patients adolescents dont la croissance n'est pas achevée.

De plus, comme il est difficile de prédire la récurrence, chaque situation doit être traitée sur la base du fait qu'elle a le potentiel de récidiver et qu'une contention à long terme ou à vie peut être nécessaire.

Tout au long du XX^{ème} siècle, les dispositifs de contention (amovibles puis fixes) ont évolué pour être toujours plus efficaces, esthétiques et mieux tolérés par les patients. L'apparition des contentions collées marque une avancée majeure car elles autorisent de se passer de la compliance du patient qui est bien souvent diminuée après un traitement multibagues de plusieurs années. Si elles sont plus efficaces en ce qui concerne le maintien de l'alignement que leurs homologues amovibles, elles sont soumises à des aléas thérapeutiques plus nombreux avec notamment des décollements et des mouvements indésirables.

Le dispositif de choix et le plus couramment utilisé semble être, à la mandibule, une contention collée sur tout le bloc incisivo-canin tandis qu'au maxillaire la mise en place d'une contention fixe ou amovible, voire leur association ne semble pas faire de différence à long terme sur la stabilité de l'occlusion obtenue. Les matériaux les plus utilisés sont les fils métalliques en acier inoxydable dont le diamètre est compris entre 0,0175 et 0,0215 pouces. Depuis quelques années, grâce aux techniques de CFAO la création de contention plus fine et totalement individualisée émerge et permet un gain de temps certain pour le praticien. Parmi les deux appareils amovibles les plus utilisés, les gouttières thermoformées sont préférables car elles garantissent un meilleur maintien que les plaques de HAWLEY.

Outre la perte de stabilité, les effets indésirables des contentions collées sont les décollements partiels ou totaux, la rétention de plaque et de tartre, et le syndrome du fil.

L'incidence des décollements est très variable car comprise entre 8 et 50% mais est constamment plus importante au maxillaire qu'à la mandibule et a tendance à augmenter avec le diamètre du fil de contention choisi. Au niveau parodontal, si la présence d'un dispositif fixe engendre une augmentation de la quantité de plaque et de tartre rétro-incisif aucune répercussion sur la santé parodontale n'est démontrée. Les mouvements dentaires indésirables observés quand le fil de contention est toujours intact et regroupés sous le terme syndrome du fil sont quant à eux beaucoup moins fréquents (entre 1 et 5 %) mais peuvent engendrer des déplacements de grande ampleur associés à des complications gingivales et osseuses. Aussi, leur survenue peut se produire à plus ou moins long terme après la mise en place de la contention.

La surveillance par un professionnel de santé est donc indispensable pendant la phase de contention. Si elle est effectuée par l'orthodontiste ayant réalisé le traitement immédiatement à la fin de ce dernier, et cela jusqu'à la fin de la croissance ou la fin de la surveillance des troisièmes molaires, après plusieurs années elle est souvent quasi inexistante. Il est rare de voir en consultation de suivi des patients plus de cinq ans après le retrait de leur appareil sauf s'ils ont un motif de reconsultation et qu'ils ont la possibilité de se rendre chez leur orthodontiste traitant. Le patient doit donc être clairement informé des conséquences possibles de la mise en place d'une contention collée et la nécessité du suivi par un professionnel de santé. La publication en 2019 par la HAS de la recommandation de bonnes pratiques sur les avulsions des troisièmes molaires ouvre en quelque sorte la voie à celle sur la phase de contention orthodontique.

Le manque d'uniformité quant au choix du système de contention et au suivi mis en place suggère la nécessité d'une recommandation de bonnes pratiques. Effectivement 93% des orthodontistes Suisses et 59% des Néerlandais sont favorables à cette idée (154,172). De plus, les avis sont partagés quant à la responsabilité de ce suivi, est-elle celle du patient, de l'orthodontiste ou du dentiste ? Il serait donc intéressant de créer une recommandation précise à destination de tous les professionnels de santé bucco-dentaire sur la réalisation et la gestion de la phase de contention orthodontique ainsi que la conduite à tenir en cas de survenue d'un aléa thérapeutique.

L'objectif serait de proposer un protocole pour harmoniser les pratiques professionnelles et surtout informer les patients sur l'importance de la phase de contention. Il détaillerait :

- Le choix du dispositif ou de la combinaison de dispositifs : fixe, amovible
- Le cas échéant le choix du fil de contention : type, dimension, localisation, système de collage
- La réalisation du suivi à court, moyen et long terme
- La conduite à tenir en cas de décollements ou de mouvements dentaires indésirables

Le directeur de thèse :

Dr Maxime ROTENBERG



Le président du jury :

Pr Franck DIEMER



TABLES DES ILLUSTRATIONS

FIGURE 1 : SCHEMA DES FIBRES SUPRA-ALVEOLAIRES ETIREES, LA SECTION DE CES FIBRES, COMME INDIQUE PAR DES LIGNES POINTILLEES, N'A PAS CAUSE DE DIFFERENCE MARQUEE DANS LE DEGRE DE RECHUTE D'APRES REITAN (7)	14
FIGURE 2 : MESURE DU MOUVEMENT DE RECHUTE EN FONCTION DU TEMPS SELON REITAN (6).....	15
FIGURE 3 : PHOTOGRAPHIES DES MOULAGES D'UN PATIENT TRAITE PAR EXTRACTION DES QUATRE PREMIERES PREMOLAIRES SELON LITTLE (9) 1. AVANT TRAITEMENT, 2. APRES TRAITEMENT, 3. 11 ANS ET 8 MOIS APRES TRAITEMENT	15
FIGURE 4 : INDICE D'IRREGULARITE DE LITTLE (9)	16
FIGURE 5 : SYSTEME DE CONTENTION DU DR RD. MC BRIDE (23).....	18
FIGURE 6 : PLAQUE DE HAWLEY INITIALEMENT PRESENTEE EN 1919 (23)	18
FIGURE 7 : SET UP ET TOOTH POSITIONNEUR INDIVIDUALISE (24)	19
FIGURE 8 : CONTENTION MANDIBULAIRE FIXE SCELLEE SUR LES CANINES GRACE A DES BAGUES (26).....	20
FIGURE 9 : PREMIERE CONTENTION MANDIBULAIRE COLLEE (29).....	20
FIGURE 10 : PREMIERE ET DEUXIEME GENERATIONS DE CONTENTION COLLEE MANDIBULAIRE (30)	21
FIGURE 11 : CONTENTION COLLEE DE TROISIEME GENERATION EN ACIER INOXYDABLE ET PLAQUE OR (30).....	21
FIGURE 12 : CONTENTION COLLEE DE QUATRIEME GENERATION (35).....	22
FIGURE 13 : CONCEPTION DU DISPOSITIF MEMOTAIN® (A), DISPOSITIF COLLE (B) (39)	23
FIGURE 14 : PHOTOGRAPHIE D'UNE CONTENTION MANDIBULAIRE EN FIL ROND DE 0,024 POUCES COLLEE UNIQUEMENT SUR LES CANINES (44)	24
FIGURE 15 : PHOTOGRAPHIES DE CONTENTIONS MANDIBULAIRES EN FIL ROND (A) FORME EN ARC DE CERCLE, (B) INDIVIDUALISE EN FONCTION DE L'ANATOMIE DENTAIRE (PHOTOS PERSONNELLES).....	25
FIGURE 16 : PHOTOGRAPHIE ENDOBUCCALE D'UNE CONTENTION MAXILLAIRE EN FIL TRESSE PLAT COLLEE DE 12 A 22 CHEZ L'ADULTE (PHOTO PERSONNELLE)	26
FIGURE 17 : MODELE ACRYLIQUE AVEC DES INCISIVES HUMAINES INCRUSTEES ET FIL DE CONTENTION APRES TEST DE DECOLLEMENT (A) 0,0215 POUCES (B) 0,016 × 0,022 POUCES (C) 0,0195 POUCES (47)	27
FIGURE 18 : CONTENTION MANDIBULAIRE REALISEE AVEC LA CHAINETTE ORTHO FLEXTech® (51).....	28
FIGURE 19 : PHOTOGRAPHIES DE FILS DE CONTENTION VESTIBULAIRES DE 0.0215 POUCES COLLES SUR 2 DENTS ADJACENTES POUR MAINTENIR UN ESPACE D'EXTRACTION CLOS (38).....	28
FIGURE 20 : CONTENTION COMPOSITE RENFORCEE EN FIBRE DE VERRE REALISEE EN TECHNIQUE DIRECTE (35)	29
FIGURE 21 : CONTENTION COMPOSITE RENFORCEE EN FIBRE DE VERRE REALISEE EN TECHNIQUE INDIRECTE (59)	29
FIGURE 22 : CONTENTION COULEE COLLEE (1) ET CONTENTION COLLEE EN CERAMIQUE (PHOTO PERSONNELLE)	30
FIGURE 23 : ATTELLE DE CONTENTION MAXILLAIRE PREFORMEE A BASE GRILLAGEE ET ATTELLE DE CONTENTION MANDIBULAIRE INDIVIDUALISEE A BASE GRILLAGEE REALISEE PAR LE LABORATOIRE (COURTOISIE DU DR PLOUVIEZ)	31
FIGURE 24 : GRILLE D'ELLMAN SUR MOULAGE EN PLATRE (62).....	31
FIGURE 25 : ATTELLES EN U POSEES SUR LES INCISIVES ET EN COURS DE REALISATION AU NIVEAU DE LA CANINE (54).....	32
FIGURE 26 : TRAITEMENT ORTHODONTIQUE MAXILLAIRE REALISE EN PRESENCE D'ANCIENNES PROTHESES ET D'ÉDENTEMENTS (A), UNE CONTENTION PAR BRIDGE COMPLET EST CHOISIE (B) (54)	33
FIGURE 27 : GOUITTIERES THERMOFORMEES MAXILLAIRE ET MANDIBULAIRE (5).....	33
FIGURE 28 : PHOTOGRAPHIE DU SOURIRE AVEC UNE GOUITTIERE THERMOFORMEE MAXILLAIRE PORTEE (63)	34
FIGURE 29 : PINCE THERMOPLIER® (ORTHOCONTACT®)	34
FIGURE 30 : TOOTHPOSITIONNEURS PREFABRIQUES (1)(63)	36
FIGURE 31 : RETAINER MAXILLAIRE (A), RETAINER MAXILLAIRE EN BOUCHE (B) (44).....	36
FIGURE 32 : TRACTION INTER-MAXILLAIRES DE CLASSE II SUR RETAINERS MAXILLAIRE ET MANDIBULAIRE (44).....	37
FIGURE 33 : PHOTOGRAPHIES D'UN ACTIVATEUR D'ANDRESEN : (A) FRONTALE, (B) LATERALE, (C) FRONTALE EN BOUCHE, (D) LATERALE EN BOUCHE (44).....	37
FIGURE 34 : PLAQUE DE HAWLEY (A) MAXILLAIRE ET (B) MANDIBULAIRE (5)	38
FIGURE 35 : SCHEMAS DES MOUVEMENTS REALISABLES LORS DE L'ACTIVATION DES BOUCLES DE LA PLAQUE DE HAWLEY (23) ..	40
FIGURE 36 : SCHEMA DE LA CORRECTION D'UNE ROTATION LORS DE L'ACTIVATION DU BANDEAU VESTIBULAIRE DE LA PLAQUE DE HAWLEY (23).....	40
FIGURE 37 : PLAQUE DE HAWLEY MAXILLAIRE AVEC UN BANDEAU ANTERIEUR ESTHETIQUE ASTICS® (63)	41
FIGURE 38 : SCHEMA DU WRAP-AROUND OU PLAQUE CIRCONFERENTIELLE (73)	41
FIGURE 39 : PHOTOGRAPHIES OCCLUSALE (A), ET FRONTALE (B) (C) D'UNE PLAQUE DE HAWLEY MAXILLAIRE AVEC UN ELASTIQUE EN GUISE DE BANDEAU ANTERIEUR (COURTOISIE DU DR RENOUX)	42
FIGURE 40 : PLAQUE AMOVIBLE AVEC ELASTIQUE EN PLACE (68).....	42
FIGURE 41 : SPRING RETAINER MODIFIE AVEC EXTENSIONS DISTALES PREMOLAIRES (75).....	43
FIGURE 42 : PLAQUE D'ESCHLER (77).....	43
FIGURE 43 : ENVELOPPE LINGUALE NOCTURNE EN POSITION SUR LE MODELE MAXILLAIRE (A) ET (B) VUES LATERALES, (C) VUE POSTERIEURE, (D) VUE INTRA-MAXILLAIRE (80)	44

FIGURE 44 : SCHEMA DES RAPPORTS INCISIFS DE LA PLAQUE DE SVED (68)	45
FIGURE 45 : PHOTOGRAPHIE DE MODELES D'ETUDE : (A) AVANT TRAITEMENT AVEC 41 EN POSITION BUCCALE, (B) APRES TRAITEMENT ORTHODONTIQUE, (C) 12 ANS APRES LE TRAITEMENT ORTHODONTIQUE ET 9,5 ANS APRES LE RETRAIT DE LA CONTENTION COLLEE AVEC 41 EN POSITION LINGUALE ET 31 EN POSITION BUCCALE DEMONTRANT LE VIEILLISSEMENT PHYSIOLOGIQUE DE L'INDIVIDU. CE N'EST DONC PAS UNE RECIDIVE (83)	47
FIGURE 46 : PHOTOGRAPHIE OCCLUSALE MAXILLAIRE D'UNE CONTENTION COLLEE EN FIN DE TRAITEMENT (A), ET DECOLLEE AU NIVEAU DE L'INTERFACE DENT COMPOSITE SUR UNE INCISIVE CENTRALE QUELQUES MOIS APRES A CAUSE DE BRUXISME NOCTURNE (109)	52
FIGURE 47 : PHOTOGRAPHIE OCCLUSALE D'UN INCIDENT DE RUPTURE ENTRE UNE INCISIVE LATERALE ET UNE CANINE MAXILLAIRE (109)	53
FIGURE 48 : SCHEMA REPRESENTANT L'EVOLUTION DE LA GENCIVE SAINNE A LA PARODONTITE SEVERE (118).....	56
FIGURE 49 : PHOTOGRAPHIES FRONTALE (A) ET OCCLUSALE (B) D'UN PATIENT PORTEUR D'UNE CONTENTION MANDIBULAIRE DEPUIS 25 ANS AVEC UNE AUGMENTATION DE LA QUANTITE DE TARTRE RETRO-INCISIF ET UNE RECESSION GINGIVALE LOCALISEE SUR 41 (21)	57
FIGURE 50 : PHOTOGRAPHIES FRONTALE (A) ET OCCLUSALE (B) D'UN PATIENT PORTEUR D'UNE CONTENTION MANDIBULAIRE DEPUIS 26 ANS AVEC LES MEILLEURS SCORES D'INDEX GINGIVAL D'APRES BOOTH (21).....	59
FIGURE 51 : PHOTOGRAPHIES INTRA-ARCADE D'UNE CONTENTION COLLEE MANDIBULAIRE, (A) DECOLLEE SUR DEUX INCISIVES, (B) PRESENCE DE DEUX CARIES DENTAIRES APRES RETRAIT DU FIL (131)	60
FIGURE 52 : PHOTOGRAPHIE OCCLUSALE MANDIBULAIRE D'UN PATIENT AYANT D'IMPORTANTES EROSIONS DUES A UNE CONSOMMATION ELEVEE DE BOISSON CARIOGENE LORSQU'IL PORTE A PLEIN TEMPS UNE GOUTTIERE THERMOFORMEE (110)	61
FIGURE 53 : SYNDROME DU FIL SE MANIFESTANT PAR UN DIFFERENTIEL DE TORQUE ENTRE DEUX INCISIVES MANDIBULAIRES : (A) VUE OCCLUSALE (B) VUE FRONTALE. (FIL TORSADÉ TROIS BRINS 0.0195 POUÇES) (133)	62
FIGURE 54 : SYNDROME DU FIL SE MANIFESTANT PAR LA VERSION BUCCALE D'UNE CANINE : (A) VUE OCCLUSALE (B) VUE LATERALE. (FIL TORSADÉ TROIS BRINS 0.0195 POUÇES) (133)	62
FIGURE 55 : PHOTOGRAPHIES INTRA-BUCCALES (A) ET COUPES FRONTALE (B), LATERALE (C) ET AXIALE (D) DU CBCT D'UN SYNDROME DU FIL MANDIBULAIRE AYANT PROVOQUE UNE LINGUO-VERSION DE 43, 4 ANS APRES TRAITEMENT (134).....	63
FIGURE 56 : PHOTOGRAPHIES INTER-ARCADES (A) (C) (D) ET INTRA-ARCADE (B) D'UN SYNDROME DU FIL MAXILLAIRE AYANT PROVOQUE L'EXPOSITION BUCCALE DE L'APEX DE 12 (D) (136)	64
FIGURE 57 : PHOTOGRAPHIES FRONTALE (A) ET INTRA-ARCADE (B) D'UN MOUVEMENT D'EXPANSION TRANSVERSALE INTER-CANINE OBSERVE AVEC UN FIL DE CONTENTION COLLE UNIQUEMENT SUR LES CANINES (85)	64
FIGURE 58 : PHOTOGRAPHIES INTRA-ARCADE D'UN FIL DE CONTENTION D'UN ANCIEN DIASTEME MAXILLAIRE AYANT ENTRAINE UNE ROTATION INVERSEE DES INCISIVES CENTRALES MAXILLAIRE : (A) IMMEDIATEMENT APRES LA POSE, (B) QUATRE ANS APRES, (C) HUIT ANS APRES (85)	64
FIGURE 59 : PHOTOGRAPHIES FRONTALE ET INTRA-ARCADE D'UNE CONTENTION MANDIBULAIRE INTACTE AVEC APPARITION DE DIASTEMES ANTERIEURS (137).....	65
FIGURE 60 : PHOTOGRAPHIES INTRA-ARCADE MANDIBULAIRE D'UNE CONTENTION COLLEE UNIQUEMENT SUR LES CANINES PAR L'INTERMEDIAIRE DE PLAQUETTES : (A) APRES DEPOSE DE L'APPAREIL, (B) IDENTIFICATION DU SYNDROME DU FIL (132) ..	66
FIGURE 61 : PHOTOGRAPHIE OCCLUSALE DES INCISIVES MAXILLAIRES APRES DEPOSE PAR « ARRACHEMENT » D'UN FIL COLLÉ, ON OBSERVE L'EMPREINTE DES SPIRES DANS LA COLLE CREATANT UN « PAS DE VIS » ET DENTS EN PAPIER COLLEES SUR DES ECROUS REPRESENTANT LES PLOTS DE COLLE. CE MODELE ILLUSTRE LE MOUVEMENT DES DEUX CANINES QUI TOURNENT EN SENS OPPOSÉ, ELLES SE « DEVISSENT » TOUTES DEUX EN SE DEPLAÇANT VERS L'EXTREMITE DU FIL (138)	67
FIGURE 62 : PHOTOGRAPHIES BUCCALES D'UNE PATIENTE PRESENTANT UN SYNDROME DU FIL ASSOCIE A UNE RECESSION GINGIVALE (A), APRES 8 MOIS DE RETRAITEMENT ORTHODONTIQUE (B), APRES GREFFE DE CONJONCTIF PAR TUNNELISATION POUR RECOUVRIR LA RECESSION GINGIVALE (140)	68
FIGURE 63 : PHOTOGRAPHIES DES MOULAGES D'ETUDE ET DES RADIOGRAPHIES RETRO-ALVEOLAIRES DES SECTEURS MOLAIRES MANDIBULAIRES, AVANT TRAITEMENT (A), APRES TRAITEMENT (B) ET 17 ANS APRES TRAITEMENT (C) CHEZ UN PATIENT AYANT 38 48 EN OCCLUSION (166).....	77
FIGURE 64 : PHOTOGRAPHIES DES MOULAGES D'ETUDE ET DES RADIOGRAPHIES RETRO-ALVEOLAIRES DES SECTEURS MOLAIRES MANDIBULAIRES, AVANT TRAITEMENT (A), APRES TRAITEMENT (B) ET 12 ANS APRES TRAITEMENT (C) CHEZ UN PATIENT AYANT DES AGENESIES DES 38 48 (166).....	77
FIGURE 65 : PHOTOGRAPHIES DES MOULAGES D'ETUDE ET DES RADIOGRAPHIES RETRO-ALVEOLAIRES DES SECTEURS MOLAIRES MANDIBULAIRES, AVANT TRAITEMENT (A), APRES TRAITEMENT (B) ET 11 ANS APRES TRAITEMENT (C) CHEZ UN PATIENT AYANT 38 48 RETENUES (166)	77
FIGURE 66 : TABLEAU EXTRAIT DE LA RECOMMANDATION DE LA HAS 2019 (171)	79

BIBLIOGRAPHIE

1. Medio M, Chabre C. Récidive et contention. In: EMC - Orthopédie Dentofaciale. 2016. p. 1-10.
2. Riedel RA. A Review Of The Retention Problem. *Angle Orthod.* 1 oct 1960;30(4):179-99.
3. Philippe J. Quelques opinions sur la contention. Siebert T, Kalifa F, éditeurs. *Rev Orthopédie Dento-Faciale.* oct 2015;49(4):303-8.
4. SFODF. Dictionnaire d'Orthognathodontie.
5. Littlewood SJ, Kandasamy S, Huang G. Retention and relapse in clinical practice. *Aust Dent J.* 2017;62(S1):51-7.
6. Reitan K. Clinical and histologic observations on tooth movement during and after orthodontic treatment. *Am J Orthod.* 1 oct 1967;53(10):721-45.
7. Reitan K. Principles of retention and avoidance of posttreatment relapse. *Am J Orthod.* 1 juin 1969;55(6):776-90.
8. Philippe J. La contention. *Rev Orthopédie Dento-Faciale.* sept 1993;27(3):317-28.
9. Little RM, Wallen TR, Riedel RA. Stability and relapse of mandibular anterior alignment—first premolar extraction cases treated by traditional edgewise orthodontics. *Am J Orthod.* 1 oct 1981;80(4):349-65.
10. Shields TE, Little RM, Chapko MK. Stability and relapse of mandibular anterior alignment: A cephalometric appraisal of first-premolar-extraction cases treated by traditional edgewise orthodontics. *Am J Orthod.* 1 janv 1985;87(1):27-38.
11. Little RM, Riedel RA, Artun J. An evaluation of changes in mandibular anterior alignment from 10 to 20 years postretention. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1988;93(5):423-8.
12. Little RM. Stability and relapse of mandibular anterior alignment: University of Washington Studies. *Semin Orthod.* 1 sept 1999;5(3):191-204.
13. McReynolds DC, Little RM. Mandibular second premolar extraction — postretention evaluation of stability and relapse. *Angle Orthod.* 1 juin 1991;61(2):133-44.
14. Riedel RA, Little RM, Bui TD. Mandibular incisor extraction — postretention evaluation of stability and relapse. *Angle Orthod.* 1 juin 1992;62(2):103-16.
15. Little RM, Riedel RA, Engst ED. Serial extraction of first premolars — postretention evaluation of stability and relapse. *Angle Orthod.* 1 déc 1990;60(4):255-62.
16. Little RM, Riedel RA. Postretention evaluation of stability and relapse—Mandibular arches with generalized spacing. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1 janv 1989;95(1):37-41.

17. Little RM, Riedel RA, Stein A. Mandibular arch length increase during the mixed dentition: Postretention evaluation of stability and relapse. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1 mai 1990;97(5):393-404.
18. Sinclair PM, Little RM. Maturation of untreated normal occlusions. *Am J Orthod.* 1 févr 1983;83(2):114-23.
19. Sinclair PM, Little RM. Dentofacial maturation of untreated normals. *Am J Orthod.* 1 août 1985;88(2):146-56.
20. Little RM. Clinical implications of the University of Washington post-retention studies. *J Clin Orthod JCO.* oct 2009;43(10):645-51.
21. Booth FA, Edelman JM, Proffit WR. Twenty-year follow-up of patients with permanently bonded mandibular canine-to-canine retainers. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1 janv 2008;133(1):70-6.
22. Béry A. Obligation de contention... ! *Rev Orthopédie Dento-Faciale.* 1 juill 2012;46(3):347-60.
23. Hawley CA. A removable retainer. *Int J Orthod Oral Surg* 1919. 1 juin 1919;5(6):291-305.
24. Kesling HD. The philosophy of the tooth positioning appliance. *Am J Orthod Oral Surg.* 1 juin 1945;31(6):297-304.
25. Kesling HD. Coordinating the predetermined pattern and tooth positioner with conventional treatment. *Am J Orthod Oral Surg.* 1 mai 1946;32(5):285-93.
26. Zachrisson BU. Clinical experience with direct-bonded orthodontic retainers. *Am J Orthod.* 1 avr 1977;71(4):440-8.
27. Philippe J. L'arc lingual de contention. *Rev Orthopédie Dento-Faciale.* janv 1974;8(1):135-8.
28. Newman GV. Epoxy adhesives for orthodontic attachments: Progress report. *Am J Orthod.* déc 1965;51(12):901-12.
29. Knierim RW. Invisible lower cuspid to cuspid retainer. *Angle Orthod.* 1973;43(2):218-9.
30. Zachrisson BU, Buyukyilmaz T. Bonding in orthodontics, *Orthodontics: Current principles and techniques.* Chapter. 1985;14:579-659.
31. Artun J, Zachrisson B. Improving the handling properties of a composite resin for direct bonding. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* avr 1982;81(4):269-76.
32. Zachrisson B. Third-generation mandibular bonded lingual 3-3 retainer. *J Clin Orthod JCO.* 1 janv 1995;29(1):39-48.
33. Artun J. Caries and periodontal reactions associated with long-term use of different types of bonded lingual retainers. *Am J Orthod.* août 1984;86(2):112-8.

34. Zachrisson B. The bonded lingual retainer and multiple spacing of anterior teeth. *Swed Dent J Suppl.* 1 janv 1982;15:247-55.
35. Kaya B, Kartal Y. Fixed Orthodontic Retainers: A Review. *Turk J Orthod.* 27 juin 2019;32(02):110-4.
36. Zachrisson BU. Important aspects of long-term stability. *J Clin Orthod JCO.* sept 1997;31(9):562-83.
37. Zachrisson B. Long-term experience with direct-bonded retainers: update and clinical advice. *J Clin Orthod JCO.* 1 janv 2008;41:728-37; quiz 749.
38. Zachrisson BU. Multistranded wire bonded retainers: From start to success. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2015;148(5):724-7.
39. Kravitz ND, Grauer D, Schumacher P, Jo Y. Memotain: A CAD/CAM nickel-titanium lingual retainer. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1 avr 2017;151(4):812-5.
40. Diamond M. Resin fiberglass bonded retainer. *J Clin Orthod JCO.* 1987;21(3):182-3.
41. Orchin JD. Permanent lingual bonded retainer. *J Clin Orthod JCO.* 1990;24(4):229.
42. Medio M, Martin C, Pourrat F. L'apport de la CFAO dans la réalisation des contentions orthodontiques collées. *Rev Orthopédie Dento-Faciale.* avr 2017;51(2):309-17.
43. Theuveny E, Bassigny F. La contention collée en orthodontie. *Rev Orthopédie Dento-Faciale.* juin 1988;22(2):249-63.
44. Boileau M-J. *Orthodontie de l'enfant et du jeune adulte. Tome 1.* Elsevier Masson; 2011.
45. Lee RT. The lower incisor bonded retainer in clinical practice: a three year study. *Br J Orthod.* janv 1981;8(1):15-8.
46. Bearn DR. Bonded orthodontic retainers: A review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1 août 1995;108(2):207-13.
47. Baysal A, Uysal T, Nisa Gul MBA, Ramoglu SI. Comparison of three different orthodontic wires for bonded lingual retainer fabrication. *Korean J Orthod.* 2012;42(1):39.
48. Möhlhenrich SC, Jäger F, Jäger A, Schumacher P, Wolf M, Fritz U, et al. Biomechanical properties of CAD/CAM-individualized nickel-titanium lingual retainers: an in vitro study. *J Orofac Orthop Kieferorthopädie.* 2018;79(5):309-19.
49. 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 Fortschritte Kieferorthopädie.* 1 juill 2010;71(4):290-9.
50. 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? *Biomed Eng Biomed Tech.* 1 déc 2015;60(6):617-22.

51. Ferreira LA, Sapata DM, Provenzano MGA, Hayacibara RM, Ramos AL. Periodontal parameters of two types of 3 x 3 orthodontic retainer: a longitudinal study. *Dent Press J Orthod.* juin 2019;24(3):64-70.
52. Axelsson S, Zachrisson BU. Clinical experience with direct-bonded labial retainers. *J Clin Orthod JCO.* août 1992;26(8):480-90.
53. Goldberg AJ, Burstone CJ. The use of continuous fiber reinforcement in dentistry. *Dent Mater.* 1 mai 1992;8(3):197-202.
54. Viennot S, Pernier C. La contention chez l'adulte. *Orthod Fr.* mars 2011;82(1):145-54.
55. Danan M, Fontanel F, Brion M. Parodontites sévères et orthodontie. EDITION CdP. Rueil-Malmaison, France; 2004.
56. 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.* 1 avr 2010;32(2):117-23.
57. 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.* 1 mars 2012;10(1):16-28.
58. Littlewood SJ, Millett DT, Doubleday B, Bearn DR, Worthington HV. Retention procedures for stabilising tooth position after treatment with orthodontic braces. *Cochrane Database Syst Rev.* 2016;(1).
59. Guez C, Philip-Aliez C. Contentions orthodontiques : revue de synthèse et protocole clinique. *Rev Odonto-Stomatologie.* déc 2011;261-79.
60. Rochette AL. Attachment of a splint to enamel of lower anterior teeth. *J Prosthet Dent.* 1 oct 1973;30(4, Part 1):418-23.
61. Bercy P, Tenenbaum H. Parodontologie: du diagnostic à la pratique. De Boeck Supérieur; 1996.
62. Rosenberg S. A New Method for Stabilization of Periodontally Involved Teeth. *J Periodontol.* août 1980;51(8):469-73.
63. Halabi E. Retainers: A Comparative Guide. 2016;
64. Gill D, Naini F, Jones A, Tredwin C. Part-time versus full-time retainer wear following fixed appliance therapy: a randomized prospective controlled trial. *World J Orthod.* 2007;8(3):300-6.
65. Canal P, Curiel J-P, Monsenego P. Les dysfonctions temporo-mandibulaires. Approche thérapeutique. *Rev Orthopédie Dento-Faciale.* sept 1987;21(3):403-32.
66. Amoric M. Les Positionneurs Universels Individualisables. *Rev Orthopédie Dento-Faciale.* déc 2008;42(4):485-93.

67. Philippe J. Le « Tooth-Positioner ». Rev Orthopédie Dento-Faciale. avr 1975;9(2):231-40.
68. Bassigny F. Manuel d'orthopédie dento-faciale. :211.
69. Rosenstein SW, Jacobson BN. La contention : un adversaire de taille. Rev Orthopédie Dento-Faciale. avr 1973;7(2):187-93.
70. Graber LW, Vanarsdall Jr RL, Vig KWL. Stability, retention, and relapse. In: Orthodontics; current principles and techniques. Mosby, Philadelphia; 2011. p. 991-1019.
71. Horton JK, Buschang PH, Oliver DR, Behrents RG. Comparison of the effects of Hawley and perfector/spring aligner retainers on postorthodontic occlusion. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1 juin 2009;135(6):729-36.
72. Shawesh M, Bhatti B, Usmani T, Mandall N. Hawley retainers full- or part-time? A randomized clinical trial. Eur J Orthod. 1 avr 2010;32(2):165-70.
73. Lorenzoni DC, Henriques JFC, Silva LK da, Alves AC de M, Berretin-Felix G, Janson G, et al. Users' perceptions and preferences towards maxillary removable orthodontic retainers: a crossover randomized clinical trial. Braz Oral Res. 2019;33.
74. Blake M, Garvey MT. Rationale for retention following orthodontic treatment. J-Can Dent Assoc. 1998;64:640-4.
75. Hinkle FG. Ingested retainer: A case report. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1 juill 1987;92(1):46-8.
76. Martinez M, Sampéré J. Interception des malocclusions dans les cas de Classe I d'Angle. Rev Orthopédie Dento-Faciale. 1 juin 1987;21(2):189-215.
77. Le Gall M, Philip C, Salvadori A. Traitement précoce des classes III. Orthod Fr. sept 2011;82(3):241-52.
78. Bonnet B. Un appareil de reposturation : l'Enveloppe Linguale Nocturne (E.L.N.). Rev Orthopédie Dento-Faciale. 1 sept 1992;26(3):329-47.
79. Chiche-Uzan L, Legall M, Salvadori A. Appareils amovibles à action orthopédique et à action orthodontique. 2019;18.
80. Bassigny F. Les béances antérieures : diagnostic et principes thérapeutiques à l'intention du pédiatre. Rev Orthopédie Dento-Faciale. sept 2002;36(3):353-62.
81. Philippe J. La contention, après correction de la supraclusion incisive. Rev Orthopédie Dento-Faciale. 1970;4(4):387-8.
82. Thilander B. Dentoalveolar development in subjects with normal occlusion. A longitudinal study between the ages of 5 and 31 years. Eur J Orthod. 1 avr 2009;31(2):109-20.

83. 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.* 25 avr 2019;cjz020.
84. de Bernabé PG-G, Montiel-Company JM, Paredes-Gallardo V, Gandía-Franco JL, Bellot-Arcís C. Orthodontic treatment stability predictors: A retrospective longitudinal study. *Angle Orthod.* 6 sept 2016;87(2):223-9.
85. Shaughnessy TG, Proffit WR, Samara SA. Inadvertent tooth movement with fixed lingual retainers. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* févr 2016;149(2):277-86.
86. Wolf M, Schulte U, Küpper K, Bourauel C, Keilig L, Papageorgiou SN, et al. Post-treatment changes in permanent retention. *J Orofac Orthop.* 1 nov 2016;77(6):446-53.
87. Störmann I, Ehmer U. A Prospective Randomized Study of Different Retainer Types. *J Orofac Orthop Fortschritte Kieferorthopädie.* 1 janv 2002;63(1):42-50.
88. Renkema A-M, Al-Assad S, Bronkhorst E, Weindel S, Katsaros C, Lisson JA. Effectiveness of lingual retainers bonded to the canines in preventing mandibular incisor relapse. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1 août 2008;134(2):179.e1-179.e8.
89. 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 Dentofacial Orthop.* mai 2011;139(5):614-21.
90. 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 Dentofacial Orthop.* 1 janv 2017;151(1):15-27.
91. Bjerling R, Birkeland K, Vandevska-Radunovic V. Anterior tooth alignment: A comparison of orthodontic retention regimens 5 years posttreatment. *Angle Orthod.* 20 août 2014;85(3):353-9.
92. 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 Orthod Dentofacial Orthop.* 1 févr 2019;155(2):234-42.
93. Steinnes J, Johnsen G, Kerosuo H. Stability of orthodontic treatment outcome in relation to retention status: An 8-year follow-up. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1 juin 2017;151(6):1027-33.
94. Ren S, Dai X, Ying M, Wang W, Chang J, Hou Z. Factors affecting stability after fixed orthodontic treatment. *Zhonghua Kou Qiang Yi Xue Za Zhi Zhonghua Kouqiang Yixue Zazhi Chin J Stomatol.* 1 sept 2018;53(9):599-603.
95. Rowland H, Hichens L, Williams A, Hills D, Killingback N, Ewings P, et al. The effectiveness of Hawley and vacuum-formed retainers: A single-center randomized controlled trial. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1 déc 2007;132(6):730-7.

96. Tynelius GE, 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.* janv 2013;16(2):105-15.
97. Hichens L, Rowland H, Williams A, Hollinghurst S, Ewings P, Clark S, et al. Cost-effectiveness and patient satisfaction: Hawley and vacuum-formed retainers. *Eur J Orthod.* 1 août 2007;29(4):372-8.
98. Sun J, Yu YC, Liu MY, Chen L, Li HW, Zhang L, et al. Survival Time Comparison between Hawley and Clear Overlay Retainers: A Randomized Trial. *J Dent Res.* 1 oct 2011;90(10):1197-201.
99. Thickett E, Power S. A randomized clinical trial of thermoplastic retainer wear. *Eur J Orthod.* 1 févr 2010;32(1):1-5.
100. Cole D, Bencharit S, Carrico CK, Arias A, Tüfekçi E. Evaluation of fit for 3D-printed retainers compared with thermoform retainers. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1 avr 2019;155(4):592-9.
101. Atack N, Harradine N, Sandy JR, Ireland AJ. Which Way Forward? Fixed or Removable Lower Retainers. *Angle Orthod.* 1 nov 2007;77(6):954-9.
102. McDermott P, Field D, Erfida I, Millett DT. Operator and patient experiences with fixed or vacuum formed retainers. In: Irish Division IADR Conference Abstract. 2007.
103. Forde K, Storey M, Littlewood SJ, Scott P, Luther F, Kang J. Bonded versus vacuum-formed retainers: a randomized controlled trial. Part 1: stability, retainer survival, and patient satisfaction outcomes after 12 months. *Eur J Orthod.* 27 juill 2018;40(4):387-98.
104. 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 Dentofacial Orthop.* 1 août 2018;154(2):167-174.e1.
105. Dahl EH, Zachrisson BU. Long-term experience with direct-bonded lingual retainers. *J Clin Orthod JCO.* oct 1991;25(10):619-30.
106. Artun J, Urbye KS. The effect of orthodontic treatment on periodontal bone support in patients with advanced loss of marginal periodontium. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1 févr 1988;93(2):143-8.
107. Iliadi A, Kloukos D, Gkantidis N, Katsaros C, Pandis N. Failure of fixed orthodontic retainers: A systematic review. *J Dent.* 1 août 2015;43(8):876-96.
108. 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.
109. Dr Ruest OL. Fil de rétention décollé. Dr André Ruest, Orthodontiste.

110. Johnston CD, Littlewood SJ. Retention in orthodontics. *Br Dent J.* févr 2015;218(3):119-22.
111. Artun J, Spadafora AT, Shapiro PA. A 3 year follow up study of various types of orthodontic canine-to-canine retainers. *Eur J Orthod.* 1 oct 1997;19(5):501-9.
112. Schneider E, Ruf S. Upper bonded retainers: Survival and failure rates. *Angle Orthod.* 9 juin 2011;81(6):1050-6.
113. 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 Dentofacial Orthop.* déc 2014;146(6):701-8.
114. Taner T, Aksu M. A prospective clinical evaluation of mandibular lingual retainer survival. *Eur J Orthod.* 1 août 2012;34(4):470-4.
115. Scheibe K, Ruf S. Lower Bonded Retainers: Survival and Failure Rates Particularly Considering Operator Experience. *J Orofac Orthop Fortschritte Kieferorthopädie.* 1 juill 2010;71(4):300-7.
116. 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 Dentofacial Orthop.* 1 août 2013;144(2):169-75.
117. Houle MA, Grenier D. Maladies parodontales : connaissances actuelles. *Médecine Mal Infect.* 1 juill 2003;33(7):331-40.
118. Nisand D, Struillo X, Vincent-Bugnas S, Range H, Gosset M. Une nouvelle classification des maladies parodontales. *Actual Pharm.* 1 oct 2019;58(589):49-52.
119. Al-Nimri K, Al Habashneh R, Obeidat M. Gingival health and relapse tendency: A prospective study of two types of lower fixed retainers. *Aust Orthod J.* nov 2009;25(2):142.
120. Pandis N, Vlahopoulos K, Madianos P, Eliades T. Long-term periodontal status of patients with mandibular lingual fixed retention. *Eur J Orthod.* 1 oct 2007;29(5):471-6.
121. Levin L, Samorodnitzky-Naveh GR, Machtei EE. The Association of Orthodontic Treatment and Fixed Retainers With Gingival Health. *J Periodontol.* nov 2008;79(11):2087-92.
122. 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.* sept 2016;19(4):198-208.
123. Knaup I, Wagner Y, Wego J, Fritz U, Jäger A, Wolf M. Potential impact of lingual retainers on oral health: comparison between conventional twistflex retainers and CAD/CAM fabricated nitinol retainers: A clinical in vitro and in vivo investigation. *J Orofac Orthop Fortschritte Kieferorthopädie.* mars 2019;80(2):88-96.

124. Torkan S, Oshagh M, Khojastepour L, Shahidi S, Heidari S. Clinical and radiographic comparison of the effects of two types of fixed retainers on periodontium - A randomized clinical trial. *Prog Orthod.* 27 août 2014;15(1):47.
125. 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 Dentofacial Orthop.* 1 janv 2017;151(1):74-81.
126. Heier EE, Smit AD, Wijgaerts IA, Adriaens PA. Periodontal implications of bonded versus removable retainers. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1 déc 1997;112(6):607-16.
127. Storey M, Forde K, Littlewood SJ, Scott P, Luther F, Kang J. Bonded versus vacuum-formed retainers: a randomized controlled trial. Part 2: periodontal health outcomes after 12 months. *Eur J Orthod.* 27 juill 2018;40(4):399-408.
128. Artun J, Spadafora AT, Shapiro PA. A 3 year follow up study of various types of orthodontic canine-to-canine retainers. *Eur J Orthod.* 1 oct 1997;19(5):501-9.
129. Chagas AS, Freitas KMS, Cançado RH, Valarelli FP, Canuto LFG, Oliveira RCG de, et al. Level of satisfaction in the use of the wraparound Hawley and thermoplastic maxillary retainers. *Angle Orthod.* janv 2020;90(1):63-8.
130. Gorelick L, Geiger AM, Gwinnett AJ. Incidence of white spot formation after bonding and banding. *Am J Orthod.* 1 févr 1982;81(2):93-8.
131. Rétention orthodontique et stabilité des corrections - Orthodontistes Lemay.
132. Roussarie F, Douady G. Effet indésirable des fils de contention collés : le « syndrome du fil » : 1ère partie. *Rev Orthopédie Dento-Faciale.* oct 2015;49(4):411-26.
133. Katsaros C, Livas C, Renkema A-M. Unexpected complications of bonded mandibular lingual retainers. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1 déc 2007;132(6):838-41.
134. Pazera P, Fudalej P, Katsaros C. Severe complication of a bonded mandibular lingual retainer. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1 sept 2012;142(3):406-9.
135. Farret MM, Farret MMB, da Luz Vieira G, Assaf JH, de Lima EMS. Orthodontic treatment of a mandibular incisor fenestration resulting from a broken retainer. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1 août 2015;148(2):332-7.
136. Patcas R, Pedroli G. A Bonding Technique for Fixed Maxillary Retainers. *J Orthod.* 1 déc 2012;39(4):317-22.
137. Kučera J, Marek I. Unexpected complications associated with mandibular fixed retainers: A retrospective study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1 févr 2016;149(2):202-11.
138. Roussarie F, Douady G. Effet indésirable des fils de contention collés : le « syndrome du fil » : observations, théories, conséquences cliniques : 2e partie. *Rev Orthopédie Dento-Faciale.* 1 oct 2018;52(4):327-41.

139. Padmos JAD, Fudalej PS, Renkema AM. Epidemiologic study of orthodontic retention procedures. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1 avr 2018;153(4):496-504.
140. Kucera J, Streblov J, Marek I, Hanzelka T. Treatment of Complications Associated with Lower Fixed Retainers. *J Clin Orthod JCO.* 26 févr 2016;50:54-9.
141. Sawhney B. Orthodontic Retainers: A Survey of Patient Compliance and Satisfaction. *Electron Thesis Diss Repos.* 7 nov 2013;
142. Kacer KA, Valiathan M, Narendran S, Hans MG. Retainer wear and compliance in the first 2 years after active orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1 nov 2010;138(5):592-8.
143. Pratt MC, Kluemper GT, Lindstrom AF. Patient compliance with orthodontic retainers in the postretention phase. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1 août 2011;140(2):196-201.
144. Wong P, Freer TJ. Patients' attitudes towards compliance with retainer wear. *Aust Orthod J.* mai 2005;
145. Sheridan JJ. Editor's Corner : The three keys of retention. *J Clin Orthod.* 1991;75:717-8.
146. Sheridan JJ, Gaylord RE, Hamula W, Hickham JH, Kokich VG, Tuverson DL. Roundtable: finishing and retention. *J Clin Orthod.* 1992;26:551-64.
147. Wong PM, Freer TJ. A comprehensive survey of retention procedures in Australia and New Zealand. *Aust Orthod J.* nov 2004;20(2):99.
148. Bronkhorst E, LAI C, GROSSEN J, RENKEMA AM, Fudalej PS, Katsaros C. Orthodontic retention procedures in Switzerland.
149. Bibona K, Shroff B, Best AM, Lindauer SJ. Factors affecting orthodontists' management of the retention phase. *Angle Orthod.* 1 mars 2014;84(2):225-30.
150. Keim RG, Gottlieb EL, Nelson AH, Vogels DS. Study of orthodontic diagnosis and treatment procedures, part 1: results and trends. *J Clin Orthod JCO.* nov 2008;42(11):625-40.
151. Pratt MC, Kluemper GT, Hartsfield JK, Fardo D, Nash DA. Evaluation of retention protocols among members of the American Association of Orthodontists in the United States. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1 oct 2011;140(4):520-6.
152. Vandevska-Radunovic V, Espeland L, Stenvik A. Retention: type, duration and need for common guidelines. A survey of Norwegian orthodontists. *Orthod Art Pract Dentofac Enhanc.* 2013;14(1):e110-7.
153. Andriekute A, Vasiliauskas A, Sidlauskas A. A survey of protocols and trends in orthodontic retention. *Prog Orthod.* déc 2017;18(1):31.

154. Renkema AM, Hélène Sips ET, Bronkhorst E, Kuijpers-Jagtman AM. A survey on orthodontic retention procedures in the Netherlands. *Eur J Orthod.* 1 août 2009;31(4):432-7.
155. Valiathan M, Hughes E. Results of a survey-based study to identify common retention practices in the United States. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1 févr 2010;137(2):170-7.
156. Singh P, Grammati S, Kirschen R. Orthodontic Retention Patterns in the United Kingdom. *J Orthod.* 1 juin 2009;36(2):115-21.
157. Clark JD, Kerr WJ, Davis MH. Cases-clinical audit; scenarios for evaluation and study. *Br Dent J.* 1 août 1997;183(3):108-11.
158. Valiathan M, Hughes E. Results of a survey-based study to identify common retention practices in the United States.
159. HAS. Les critères d'aboutissement du traitement d'orthopédie dento-faciale - Recommandations de bonnes pratiques.
160. Gottlieb EL, Nelson AH, Vogels DS. Study of Orthodontic Diagnosis and Treatment Procedures. Part 1. Results and trends. *J Clin Orthod JCO.* nov 1996;30(11):615-29.
161. Mollov ND, Lindauer SJ, Best AM, Shroff B, Tufekci E. Patient attitudes toward retention and perceptions of treatment success. *Angle Orthod.* 1 juill 2010;80(4):656-61.
162. Zotti F, Zotti R, Albanese M, Nocini PF, Paganelli C. Implementing post-orthodontic compliance among adolescents wearing removable retainers through Whatsapp: a pilot study. *Patient Prefer Adherence.* 23 avr 2019;13:609-15.
163. De Launey L, Goumy M-J, Subtil F, Gebeile-Chauty S. Facteurs prédictifs de reconsultation et influence du dispositif de contention sur la récurrence et le taux de recollage dix ans après la dépose orthodontique. *Orthod Fr.* sept 2020;91(3):179-90.
164. Laskin DM. Evaluation of the Third Molar Problem. *J Am Dent Assoc.* 1 avr 1971;82(4):824-8.
165. Richardson ME, Orth D. The role of the third molar in the cause of late lower arch crowding: A review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1 janv 1989;95(1):79-83.
166. Ades AG, Joondeph DR, Little RM, Chapko MK. A long-term study of the relationship of third molars to changes in the mandibular dental arch. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1 avr 1990;97(4):323-35.
167. Harradine NW, Pearson MH, Toth B. The Effect of Extraction of Third Molars on Late Lower Incisor Crowding: A Randomized Controlled Trial. *Br J Orthod.* 1 mai 1998;25(2):117-22.
168. Zawawi KH, Melis M. The Role of Mandibular Third Molars on Lower Anterior Teeth Crowding and Relapse after Orthodontic Treatment: A Systematic Review. *Sci World J.* 30 avr 2014;

169. Genest-Beucher S, Graillon N, Bruneau S, Benzaquen M, Guyot L. Does mandibular third molar have an impact on dental mandibular anterior crowding? A literature review. *J Stomatol Oral Maxillofac Surg.* 1 juin 2018;119(3):204-7.
170. Lindauer SJ, Laskin DM, Tüfekçi E, Taylor RS, Cushing BJ, Best AM. Orthodontists' and surgeons' opinions on the role of third molars as a cause of dental crowding. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1 juill 2007;132(1):43-8.
171. HAS. Avulsion des 3ème molaires : indications, techniques et modalités - Méthode Recommandations pour la pratique clinique. 2019 mai.
172. Lai, C.S., Grossen, J.M., Renkema, A.M., Bronkhorst, E.M., Fudalej, P.S., Katsaros, C. Orthodontic retention procedures in Switzerland. *Swiss Dent J.* 2014;124:655-61.

**LA CONTENTION ORTHODONTIQUE EST – ELLE SYNONYME DE FIN DE
TRAITEMENT ?**

RÉSUMÉ : A la fin d'un traitement orthodontique, une contention est mise en place ; elle a pour objectif de maintenir les modifications obtenues lors du traitement. Elle englobe l'ensemble des procédés et dispositifs utilisés dans le but de limiter la récurrence. Si de nombreux dispositifs fixes et amovibles existent, de nos jours les contentions collées sont largement préférées à la mandibule tandis qu'au maxillaire les avis diffèrent toujours. Alors que les contentions fixes permettent une plus grande stabilité, sont plus esthétiques et confortables pour le patient, la survenue d'aléas thérapeutiques est néanmoins plus importante (entre 10 et 47% de décollements et 5% de syndrome du fil). La surveillance régulière de la contention orthodontique par un professionnel de santé est donc indispensable pour s'assurer de la stabilité à long terme, corriger l'apparition de potentielles complications et surveiller l'évolution des troisièmes molaires et la fin de la croissance.

TITLE : IS THE ORTHODONTIC RETAINER A SYNONYMOUS OF THE TREATMENT'S
END ?

SUMMARY : After an orthodontic treatment, a retention device is placed, in order to maintain the modifications obtained through treatment. It corresponds to all the procedures and devices used to limit relapse. Many fixed and removable devices exist, nowadays bonded retainers are widely preferred for the mandible while opinions still differ for the maxilla. If bonded retainers allow better stability, aesthetic and comfort for the patient, the occurrence of failure is higher (between 10 and 47% of debonding and 5% of unwanted movements). Due to these potential complications, regular monitoring of orthodontic retention is essential to ensure the long-term stability, prevent and treat any complication and also control the eruption of third molars as the end of growth.

DISCIPLINE ADMINISTRATIVE : Chirurgie dentaire

MOTS-CLÉ : contention orthodontique, suivi, stabilité, décollement, mouvements indésirables

INTITULE ET ADRESSE DE L'UFR :

Université Toulouse III-Paul Sabatier

Faculté de chirurgie dentaire 3 chemin des Maraîchers 31062 Toulouse Cedex

DIRECTEUR DE THÈSE : Docteur Maxime ROTENBERG