

Université de Montréal

**Étude clinique randomisée prospective du taux de survie  
d'un fil lingual mandibulaire de rétention utilisant les  
méthodes de collage direct et indirect  
à court et moyen termes**

par

Dong-Phung Van

Département de santé buccale - Section d'orthodontie

Faculté de médecine dentaire

Mémoire présenté à la Faculté des études supérieures et postdoctorales

en vue de l'obtention du grade de Maîtrise en Sciences (M.Sc.)

en médecine dentaire, option orthodontie

Mai 2014

© Dong Phung Van, 2014

## Résumé

**Introduction :** Après un traitement orthodontique, la rétention (ou contention) est essentielle pour éviter les récurrences vers la malocclusion initiale. Le fil de rétention lingual est un appareil fixe, relativement facile à installer et bien accepté par les patients pour maintenir la position finale des dents antérieures inférieures. Étant de plus en plus utilisé, il devient important de s'assurer de sa fiabilité pour la stabilité de l'alignement dentaire.

**Objectif :** Le but de cette étude clinique randomisée prospective est de déterminer le taux de survie d'un fil lingual mandibulaire de rétention en comparant les méthodes de collage direct et de collage indirect à court et moyen termes.

**Méthodologie :** L'échantillon est constitué de 117 patients consécutifs aléatoirement distribués dans 2 groupes : collage direct (n=58) et collage indirect (n=59). Les fils torsadés de diamètre 0,0175'' sont préformés par un technicien de laboratoire soit selon la méthode de collage direct, soit selon la méthode de collage indirect. Une matrice de transfert en silicone assure le positionnement précis du fil lingual en bouche. Assure® et Filtek™ Flow ont été utilisés pour le collage direct. Filtek™ Flow, Assure®, and Sondhi™ ont été utilisés pour le collage indirect. Les fils de rétention ont été évalués pour le décollement, l'infiltration, la distorsion et le bris à 2 mois (T1) et 6 mois (T2).

**Résultats :** À T1, le taux de survie du fil de rétention est de 90,2% pour le groupe de collage direct, comparativement à 79,5% pour le groupe de collage indirect ( $p=0,232$ ). À T2, le fil est resté intact pour 74,1% des participants dans le groupe de collage direct et pour 70,0% des participants dans le groupe de collage indirect ( $p=0,481$ ). Les différences ne sont pas statistiquement significatives entre les 2 groupes. La fréquence du décollement est plus haute que les autres problèmes enregistrés à T1 ( $p<0,022$ ), représentant 85,7% des échecs. À T2, le décollement est plus fréquent que la distorsion ou le bris ( $p<0,04$ ), mais pas statistiquement plus fréquent que l'infiltration ( $p=0,109$ ). Il représente alors 86,4% des échecs.

**Conclusion :** Le décollement est la principale cause d'échec d'un fil de rétention lingual. Il n'y a pas de différence statistiquement significative du taux de survie d'un fil lingual mandibulaire de rétention entre les techniques de collage direct et de collage indirect à court et moyen termes.

**Mots-clés :** fil lingual, rétention, survie, décollement, collage direct, collage indirect

## **Abstract**

**Background:** The lingual wire has been shown to be an effective way to ensure the retention of the lower anterior segment after orthodontic treatment. As it is increasingly used, it is important to achieve proper bonding of the wire to ensure stability.

**Objective:** The aim of this prospective randomized clinical study is to assess the short and medium term survival rate of the mandibular lingual retention wire using 2 different bonding techniques (direct and indirect).

**Materials and Methods:** The sample of 117 consecutive patients was randomly distributed into 2 groups: direct bonding (n=58) and indirect bonding (n=59). The multi-strand twist wires (0,0175”) used were all preformed by a technician and prepared for either direct or indirect bonding technique with a transfer matrix. Assure® and Filtek™ Flow were used for direct bonding. Filtek™ Flow, Assure®, and Sondhi™ were used for indirect bonding. The lingual wires were evaluated for bonding failure, infiltration, breakage, and distortion at 2 months (T1) and 6 months (T2).

**Results:** At T1, survival rate for the lingual wire was 90,2% for direct bonding and 79,5% for indirect bonding (p=0,232). At T2, the lingual wire was intact for 74,1% of the participants in the direct bonding group and 70,0% for the indirect bonding group (p=0,481). The differences between the 2 groups were not statistically significant. Debonding was more frequent than all other problems at T1 (p<0,022), accounting for 85,7% of the failures. At T2, debonding was more frequent than distortion and breakage (p<0,04), but not statistically more frequent than infiltration (p=0,109). It then accounted for 86,4% of the failures.

**Conclusion:** Debonding is the main cause of failure for a lingual retention wire.

There is no statistically significant difference in the survival rate of a lingual retention wire using direct and indirect bonding techniques in the short and medium term.

**Keywords :** retention, lingual wire, lingual retainer, fixed retainer, survival, debonding, direct bonding, indirect bonding

# Table des matières

Résumé .....	i
Abstract.....	ii
Table des matières .....	iii
Liste des figures.....	v
Liste des abréviations .....	vi
Liste des produits.....	vi
Remerciements .....	viii
Chapitre 1. Introduction.....	1
Chapitre 2. Recension des écrits scientifiques .....	2
2.1 Pourquoi la rétention est-elle nécessaire?.....	2
2.1.1 Réorganisation des tissus gingivaux et parodontaux.....	2
2.1.2 Position instable des dents.....	6
2.1.3 Changements occlusaux dus à la croissance .....	8
2.1.4 Développement normal de la dentition.....	9
2.2 Appareils de rétention.....	9
2.2.1 Les appareils de rétention amovibles .....	10
2.2.1.1 Hawley.....	10
2.2.1.2 Coquilles en acétate.....	11
2.2.1.3 Positionnette (Wraparound ou Clip-on) .....	13
2.2.1.4 Tooth Positioner .....	14
2.2.2 Les appareils de rétention fixe.....	15
2.2.2.1 Fil de rétention lingual.....	15
2.2.2.2 Types et styles de fil de rétention lingual.....	19
2.2.2.3 Fabrication du fil de rétention lingual .....	20
2.2.2.4 Collage du fil de rétention lingual .....	21
Chapitre 3. Méthodologie.....	23
3.1 Type d'étude.....	23
3.2 Comité d'éthique .....	23
3.3 Échantillon.....	23

3.3.1 Critères d'inclusion .....	23
3.3.2 Critères d'exclusion.....	23
3.3.3 Recrutement des sujets .....	24
3.3.4 Caractéristiques de l'échantillon .....	25
3.4 Protocole clinique.....	25
3.4.1 Collage direct.....	27
3.4.2 Collage indirect .....	28
3.4.3 Séquence des rendez-vous .....	29
Chapitre 4. Article .....	31
Chapitre 5. Discussion.....	48
Chapitre 6. Conclusion .....	55
Bibliographie .....	56
Annexes .....	i
Annexe I : Certificat d'éthique .....	ii
Annexe II : Formulaire d'information et de consentement pour le patient .....	iv
Annexe III : Examen clinique.....	x
Annexe IV : Questionnaire de satisfaction .....	xii

## Liste des figures

Figure 1 : Résorption et apposition lors du mouvement orthodontique .....	2
Figure 2 : Étirement des fibres du ligament parodontal et réorganisation du tissu osseux .....	3
Figure 3 : Déformation des fibres supra-crestales lors de la correction des rotations dentaires .	4
Figure 4 : Pli épithélial .....	6
Figure 5 : Appareils de rétention Hawley.....	11
Figure 6 : Essix avec renforcement transverse .....	12
Figure 7: Positionnettes .....	14
Figure 8: Tooth Positioner .....	15
Figure 9 : Fils de rétention lingual .....	16
Figure 10 : Fil de rétention lingual sur les 2 incisives centrales .....	17
Figure 11 : Maintenir un espace édenté.....	18
Figure 12 : Différents fils linguaux .....	19
Figure 13 : Décollement fil Ortho FlexTech .....	20
Figure 14 : Fil lingual avec boucles aux embrasures .....	20
Figure 15 : Échantillon de l'étude .....	25
Figure 16 : Fil Wildcat® de GAC .....	26
Figure 17 : Fabrication en laboratoire du fil lingual pour collage direct.....	26
Figure 18 : Fabrication en laboratoire du fil lingual pour collage indirect.....	26
Figure 19 : Collage direct en bouche.....	27
Figure 20 : Produits Assure® et Sondhi™ A et B.....	28
Figure 21 : Échecs du fil mandibulaire.....	29
Figure 22 : Accumulation de tartre au lingual des incisives mandibulaires .....	53

## Liste des abréviations

FSC	Fibrotomie supra-crestale
TP	Tooth positioner
DIR	Groupe avec la technique de collage direct du fil lingual
IND	Groupe avec la technique de collage indirect du fil lingual
SS	Acier inoxydable
CNA	Alliage de béta-titane

## Liste des produits

Filtek™ flow.....	3M ESPE
Assure®.....	Reliance
Sondhi™.....	3M Unitek
Bond-a-Braid™.....	Reliance
Ortho FlexTech™.....	Reliance
Wildcat®.....	GAC Dentsply
Pentacat®.....	GAC dentsply
Retainium™.....	Reliance
Transbond™ LR.....	3M Unitek
Heliosit®.....	Ivoclar Vivadent
Concise™.....	3M Unitek

*À mon père et à ma mère, pour leur amour et  
leur soutien constants, pour leurs sacrifices afin  
de me donner une chance à une vie meilleure;*

*À mes sœurs, pour les moments partagés, pour  
leur complicité et pour leurs encouragements;*

*À mon mari, pour m'avoir encouragée et  
soutenue tout au long de ce projet, pour sa  
patience et son amour*

## **Remerciements**

Sincères remerciements à Dr Claude Remise pour m’avoir accepté dans cette grande famille de l’orthodontie et pour m’avoir transmis cette passion pour ma future profession.

Sincères remerciements à Dre Athena Papadakis pour m’avoir guidée, soutenue et encouragée tout au long de ce projet de recherche. Son expertise, sa disponibilité et son organisation m’ont aidé à bien mener ce projet à terme.

Sincères remerciements à tous mes professeurs et cliniciens – Dr Serge Baril, Dr Donald Blais, Dr Hicham El-Khatib, Dre Nelly Huynh, Dr Ezra Kleinman, Dr Réjean Labrie, Dre Andrée Montpetit, Dr Paul Morton, Dr Jocelyn Talbot, Dr Jack Turkewicz et Dr Morris Wechsler – pour m’avoir transmis, non seulement les connaissances, mais aussi la passion pour cette profession.

Finalement, j’aimerais remercier mes collègues de classe – Kenneth Lam, Judith Limoges, Clarice Nishio et Jean Rizkallah – J’ai été privilégiée d’avoir partagé ses trois dernières années avec vous. Merci pour votre soutien, vos encouragements et votre amitié.

# Chapitre 1. Introduction

Le résultat à long-terme des cas traités est le vrai problème en orthodontie(1). La phase de rétention doit être planifiée. Les patients doivent être informés des méthodes de rétention qui seront utilisées ainsi que de leur durée avant le début du traitement orthodontique. La phase de rétention est essentielle et permet de maintenir la position finale des dents. Un diagnostic et un plan de traitement adéquats ainsi qu'une rétention bien planifiée peuvent aider à minimiser les récurrences, mais ne sont pas garants de leur complète élimination. Plusieurs facteurs causatifs de la récurrence sont connus mais, à ce jour, cette dernière ne peut être éliminée avec certitude. Une étude effectuée par Little et al(2) a évalué l'alignement des dents mandibulaires inférieures 10 à 20 ans après un traitement orthodontique. Après 10 ans, on considérait que 30% des cas avaient encore un alignement antérieur inférieur acceptable. Après 20 ans, ce pourcentage diminuait à seulement 10%. Aucune des caractéristiques suivantes, relation molaire, durée de la rétention, âge et sexe du patient, alignement initial et final, surplomb horizontal ou vertical, largeur ou longueur d'arcade, n'a pu prédire les risques de récurrence. La stabilité étant imprédictible, la rétention à long terme doit donc être envisagée. Différents appareils peuvent être utilisés, certains sont fixes, d'autres sont amovibles. Le choix de l'appareil et la durée de son utilisation dépendent de plusieurs facteurs ainsi que de la préférence de chaque orthodontiste.

## Chapitre 2. Recension des écrits scientifiques

### 2.1 Pourquoi la rétention est-elle nécessaire?

#### 2.1.1 Réorganisation des tissus gingivaux et parodontaux

Lorsqu'une force orthodontique est exercée sur une dent, des zones de pression dans le ligament parodontal sont créées. Ce sont dans ces zones que la résorption osseuse se produit. À l'opposé, dans les zones de tension, les fibres du ligament parodontal subiront un étirement et de l'apposition osseuse sera alors initiée (figure 1)(3). En somme, un élargissement de l'espace du ligament parodontal sera observé et c'est cette perturbation des fibres de collagène servant à soutenir chaque dent qui va permettre les mouvements dentaires.

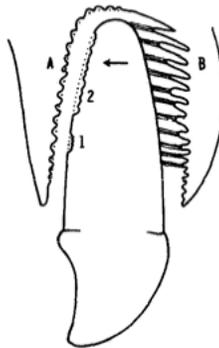


Figure 1 : Résorption et apposition lors du mouvement orthodontique

Un mouvement dentaire engendre de la résorption dans la zone de pression (A) et un étirement des fibres du ligament parodontal ainsi que de l'apposition osseuse dans la zone de tension (B). De la résorption radiculaire peut être également observée (1,2) dans les cas où une force trop importante est utilisée.

(Photo : Reitan K, 1967)

Immédiatement après le retrait des boîtiers orthodontiques, les dents sont légèrement mobiles. Les dents tendent à récidiver en direction de leur position initiale dû à l'étirement des fibres du ligament parodontal(4); elles sont également sujettes aux forces occlusales et à la pression des tissus mous environnants. Un appareil de rétention doit être utilisé immédiatement après la dépose des attaches orthodontiques pour éviter toute récurrence. La mobilité dentaire initiale s'explique, non seulement par un espace parodontal plus grand et une perturbation du ligament parodontal, mais aussi par une couche de tissu ostéoïde élastique nouvellement formé dans l'alvéole qui ne peut résister aux pressions causées par la mastication (figure 2)(5). Ce tissu ostéoïde se forme dans les zones de tension lors des mouvements dentaires et se calcifie progressivement. Une période de rétention est donc nécessaire au moins jusqu'à la restauration de l'architecture parodontale normale. Les fibres parodontales doivent se réorganiser et l'os doit se calcifier pour assurer une certaine stabilité.

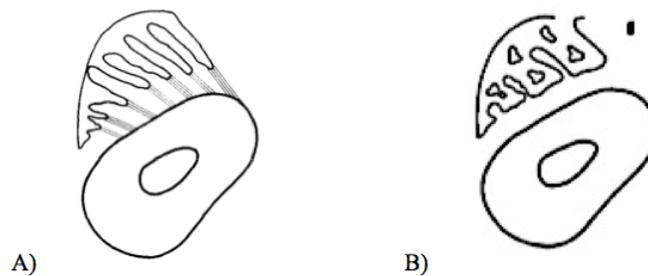


Figure 2 : Étirement des fibres du ligament parodontal et réorganisation du tissu osseux

(A) L'étirement des fibres du ligament parodontal favorise la formation d'une couche de nouvel os avec de larges travées qui va progressivement se solidifier par remplissage et calcification (B). Une période approximative de 4 mois est nécessaire pour une réorganisation complète du tissu osseux.

(Photo : Reitan, 1959)

Pour amorcer cette réorganisation des tissus gingivaux, les dents doivent pouvoir répondre individuellement aux forces de la mastication pour stimuler le ligament parodontal, tout en étant maintenues dans leur position respective(3, 4). Le ligament parodontal prend environ 3 mois pour se réorganiser. Les fibres de collagène dans la gencive vont, quant à elles, continuer à se restructurer pendant 4 à 6 mois. L'os et les fibres principales dans les régions apicale et moyenne se réorganisent donc dans les 6 premiers mois après la dépose des boîtiers

orthodontiques. En dernier lieu, ce sont les fibres supra-crestales qui vont se stabiliser. Ces dernières contiennent peu de nouvelles cellules, ce qui pourrait expliquer la lenteur de leur réorganisation. Les fibres supra-crestales sont surtout considérablement déformées lors de la correction des rotations dentaires (figure 3). Reitan a observé qu'après 232 jours de rétention, la structure des fibres supra-crestales continuait toujours à être tendue(6). Un principe bien accepté actuellement est d'effectuer la correction des rotations en début de traitement orthodontique pour donner plus de temps pour la réorganisation de ces fibres supra-crestales. Reitan recommande aussi, lorsque possible, de corriger les rotations dentaires avant le développement du tiers apical de la racine. La formation de nouvelles fibres parodontales à l'apex aiderait alors à maintenir la position de la dent(6). Jadis, il avait été avancé que la sur-correction de ces rotations pouvait aider à réduire la récurrence(3). Cette technique n'est plus couramment utilisée, car il est presque impossible de prédire la quantité de récurrence qu'une sur-correction va donner afin d'obtenir un bon alignement final(7).

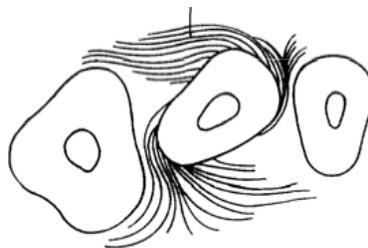


Figure 3 : Déformation des fibres supra-crestales lors de la correction des rotations dentaires

Après la réorganisation cellulaire dans les fibres, celles-ci prendront une configuration lâche et ondulée qui peut être observée avec une coupe histologique. (Photo : Reitan, 1959)

En 1970, Edwards développa la fibrotomie supra-crestale circonférentielle (FSC) pour mieux stabiliser les dents après la correction d'une rotation(7). Cette procédure consiste à faire une incision sulculaire pour sectionner les fibres supra-crestales autour des dents à une profondeur de 3mm sous la crête de l'os alvéolaire. Avant d'effectuer la FSC, la correction de la rotation doit être complétée et maintenue pour une durée de 8 semaines. La gencive guérit en 5 à 7 jours et la profondeur du sulcus reste constante. Dans son étude, Edwards observa un relâchement

des fibres étirées dans les premières 20-40 heures après l'incision sulculaire. Durant les 3 mois d'observation après l'intervention chirurgicale, où aucune forme de rétention ne fut utilisée, il ne nota qu'une récurrence rotationnelle négligeable. D'autres auteurs sont en accord avec l'efficacité de cette technique(8-12). La fibrotomie supra-crestale circonférentielle est plus efficace pour prévenir les récurrences de rotation pure que de déplacement bucco-lingual et s'adresse également mieux aux dents antérieures maxillaires que mandibulaires(8, 11, 13, 14). Une technique simplifiée de la FSC est l'incision papillaire. Elle consiste à faire une incision verticale dans la papille interdentaire pour sectionner les fibres supra-gingivales au lieu de faire l'incision dans le sulcus. Cette technique est simple, sécuritaire, sans risque de perte d'attache ou de causer des récessions gingivales au buccal et/ou au lingual des dents. Son efficacité pour améliorer la récurrence rotationnelle est équivalente à la FSC(15, 16). Aujourd'hui, la fibrotomie n'est plus aussi utilisée que l'on pourrait croire. Effectuer la correction des rotations tôt dans le traitement et planifier une rétention fixe à long terme sont d'autres moyens pour éviter les récurrences rotationnelles.

Un point de contact trop étroit est potentiellement moins stable dans le maintien de l'alignement dentaire(17). Ainsi, certains auteurs préconisent le meulage interproximal pour créer une longue surface de contact entre les incisives inférieures pour minimiser la récurrence(8, 9). Dans son étude, Boese n'a noté presque aucune récurrence après avoir effectué de la réduction interproximale des dents antérieures inférieures et la fibrotomie supracrestale circonférentielle. Son échantillon était composé de 40 patients, de 4 à 9 ans après leur traitement orthodontique, qui n'ont jamais eu d'appareil de rétention. Aasen et Espeland ont, eux aussi, obtenu une bonne stabilité d'alignement des dents antérieures mandibulaires en n'utilisant que la réduction interproximale et aucun appareil de rétention(18). En plus de donner une meilleure surface de contact et de corriger les dysharmonies dento-dentaires, la réduction interproximale sert également à créer de l'espace pour la correction du chevauchement dentaire et pour compenser la réduction de la distance inter-canines qui survient normalement avec l'âge. Il est important de préserver une couche d'émail pour ne pas causer de sensibilité ni favoriser les lésions carieuses. Les surfaces finales doivent être lisses et auto-nettoyantes. Un fluor peut être administré topiquement après la procédure(15).

La fermeture des diastèmes ou des sites d'extraction, surtout chez l'adulte, est également un cas particulier qui nécessite une période de rétention prolongée. En effet, la fermeture des espaces crée une compression des fibres de collagène dans la gencive (figure 4). Lorsque la force qui retient les dents ensemble est relâchée, les espaces ont tendance à rouvrir. Parfois, la gencive est comprimée au site d'extraction et s'invagine pour former un pli épithélial, surtout aux sites d'extraction des premières prémolaires(19, 20). L'excès de tissu gingival entre les dents rend la fermeture d'espace instable. Il est recommandé d'utiliser un appareil de rétention immédiatement après avoir enlevé les boîtiers orthodontiques. Reitan a observé une réouverture des espaces dans un cas de diastèmes antérieurs multiples aussi peu que 1 ou 2 heures après la dépose des boîtiers(3).

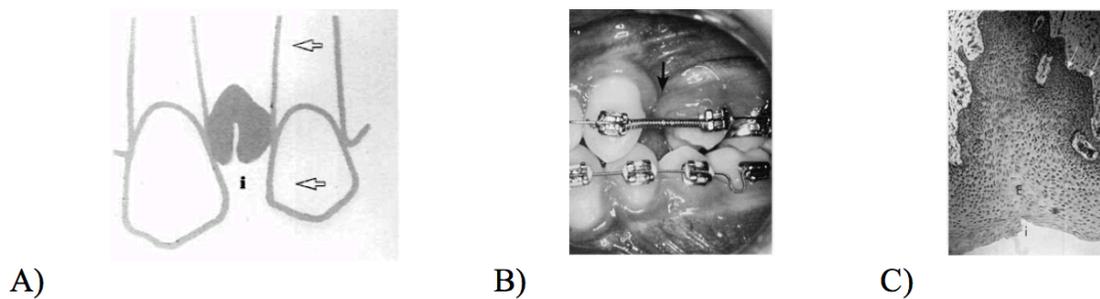


Figure 4 : Pli épithélial

A et B) La compression de la gencive lors de la fermeture d'un site d'extraction crée un pli épithélial.

(Photo : Thilander, 2000) C) Coupe histologique du pli épithélial

(Photo : Rönnerman A, Thilander B, Heyden G, 1980)

### 2.1.2 Position instable des dents

Après la réorganisation des tissus gingivaux et parodontaux, les dents retrouveront leur stabilité initiale. Cependant, si les dents ont été placées dans une position finale instable, la rétention ne peut être interrompue. Une rétention à vie est alors nécessaire pour diminuer les effets de la récurrence.

Pour obtenir une position stable, les dents inférieures doivent être gardées alignées avec l'os basal de la mandibule(21). Lorsqu'une dent est forcée au-delà de son os basal, une déhiscence osseuse est engendrée. Une récession gingivale s'ensuit habituellement, surtout si la gencive attachée est mince. Dans certains cas, la récession peut apparaître beaucoup plus tard. Conséquemment, le support parodontal devient affaibli et la dent perd de sa stabilité. La forme de l'arcade dentaire inférieure doit donc être maintenue. De plus, il a été démontré à maintes reprises que la distance inférieure inter-canines ne peut être altérée. L'étude de Heiser en 2008 a observé que 100% des augmentations dans la distance inférieure inter-canines ont été perdues après la période de rétention(22). Selon Tweed, l'axe long des incisives inférieures doit également former un angle de  $90^\circ \pm 5^\circ$  avec le plan mandibulaire pour favoriser la stabilité de ce segment antérieur inférieur(23). Une proclinaison excessive de ces dents peut les mettre dans une position instable. En effet, si les lèvres exercent une pression constante, une force vers le lingual causera un rechevauchement des incisives inférieures par la diminution du périmètre d'arcade. Dans certains cas, on peut faire une gènioplastie, dite fonctionnelle, pour avancer le menton et ainsi diminuer la pression de la lèvre inférieure sur les incisives(16).

Un équilibre de pression entre les tissus mous est essentiel pour maintenir les dents à leur position finale. Une pression constante entraîne la récurrence de la malocclusion, que ce soit avec la langue, les lèvres ou les joues. Une force trop importante vers le lingual créera du chevauchement ou une force trop importante vers le buccal causera plutôt la réouverture des diastèmes.

Un traitement orthodontique avec une position instable des dents ne peut que mener soit à une récurrence, soit à une rétention permanente. Il est non seulement important de positionner les dents dans une position finale stable, mais il faut aussi travailler à éliminer les habitudes fonctionnelles néfastes telles que la succion du pouce, l'incompétence labiale et les positions fautives de la langue.

### **2.1.3 Changements occlusaux dus à la croissance**

Pour les patients dont la phase active du traitement orthodontique est terminée pendant l'adolescence, la rétention doit être maintenue minimalement jusqu'à la fin de la croissance, ce à cause des changements occlusaux qui peuvent encore survenir. La croissance antéro-postérieure et verticale des mâchoires continue approximativement jusqu'à l'âge de 16 ans chez les filles et jusqu'au début de la vingtaine chez les garçons(16). Un changement de la relation occlusale peut perturber l'alignement des dents si aucune rétention n'est maintenue. La croissance différentielle des maxillaires est surtout un inconvénient dans les cas de classe III. En effet, chez les patients avec un patron de croissance horizontal amenant au prognathisme mandibulaire, le maintien d'un surplomb horizontal positif va créer une force sur les incisives inférieures qui va les linguiler et créer du chevauchement. Même si l'alignement dentaire peut être conservé avec des appareils de rétention, il n'est souvent pas possible d'empêcher le plein potentiel de croissance des maxillaires de s'exprimer(24). Un changement occlusal trop important peut amener le besoin d'un retraitement.

L'extraction préventive des troisièmes molaires incluses pour diminuer les risques de récives du chevauchement antérieur fut controversée pendant plusieurs années. Certains auteurs croient que les dents de sagesse exercent une force mésiale sur les dents adjacentes causant une diminution de la longueur d'arcade et, du fait même, une augmentation de l'encombrement dentaire antérieur(25, 26). Kaplan n'a, quant à lui, trouvé aucune différence significative dans le rechevauchement post-traitement orthodontique entre des patients qui avaient leurs dents de sagesse et d'autres qui n'en avaient pas ou chez qui elles avaient été enlevées(27). En 1979, environ 250 dentistes et scientifiques se sont réunis afin d'arriver à un consensus sur le besoin d'extraire les troisièmes molaires. Il a été convenu que les évidences étaient insuffisantes pour justifier l'extraction des dents de sagesse dans l'unique but d'empêcher la récive des malocclusions(28).

## **2.1.4 Développement normal de la dentition**

Des changements dans l'alignement dentaire se produisent également chez la population n'ayant pas reçu de traitement orthodontique. L'occlusion dentaire est influencée par la croissance faciale, le développement dentaire et la fonction. Ces facteurs sont en constante évolution tout au long de la vie, quoique de manière beaucoup moins marquée à l'âge adulte. Pour essayer de distinguer la récurrence orthodontique du développement normal de la dentition, Sinclair et Little(29) ont suivi pendant plusieurs années des sujets qui n'ont jamais eu de traitement orthodontique pour recueillir des observations sur la maturation naturelle de la dentition. Ils ont conclu que le développement normal amène une diminution de la longueur d'arcade et de la largeur inter-canines au maxillaire et à la mandibule(1, 29). Conséquemment, surtout dans la région antérieure, de l'encombrement dentaire survient avec le vieillissement. La distance inter-molaires et les surplombs horizontal et vertical ne changent que très peu avec l'âge. Ils ont également observé que les changements sont plus importants chez les femmes que chez les hommes, mais n'ont pas offert de raison. Dans une population ayant reçu un traitement orthodontique, des changements similaires au niveau de la longueur d'arcade et de la distance inter-canines ont été observés, mais à un degré supérieur.

Donc, pour conserver un alignement dentaire parfait tout au long d'une vie, des appareils de rétention sont nécessaires, car non seulement il faut contrer la récurrence, mais aussi les changements normaux de la dentition dus au vieillissement.

## **2.2 Appareils de rétention**

Différents appareils soit fixes, tel que le fil de rétention lingual, soit amovibles, tel que l'appareil Hawley ou la coquille d'acétate, peuvent être utilisés pour conserver le résultat orthodontique obtenu. Selon une étude récente effectuée auprès des membres de l'American Association of Orthodontists aux États-Unis par Pratt et al en 2011(30), les dents supérieures sont surtout maintenues en place par l'utilisation de l'appareil Hawley à 47%, de la coquille en acétate à 41% et des fils linguaux à 11%. Pour les dents inférieures, le fil de rétention lingual

est le plus utilisé à 42%, suivi par les appareils Hawley à 29% et par les coquilles en acétate à 29%. Les orthodontistes qui extraient moins de dents utilisent plus les fils linguaux pour les 2 arcades. Ceux qui extraient moins de dents et qui utilisent les appareils de rétention amovibles recommandent plus le port de ces appareils la nuit pour le restant de la vie. La tendance des 25 dernières années démontre une augmentation de l'utilisation des coquilles en acétate et des fils de rétention linguaux au détriment des appareils Hawley(31-35). Les projections pour les 5 prochaines années annoncent la continuation de cette tendance.

## **2.2.1 Les appareils de rétention amovibles**

### **2.2.1.1 Hawley**

L'appareil de rétention Hawley fit son apparition dans les années 1920(16). Il est un des appareils de rétention amovibles les plus utilisés. Le Hawley consiste en une plaque d'acrylique, un arc labial et des crochets de rétention. Plusieurs variantes de l'appareil ont été développées au cours des années pour répondre à différents besoins (figure 5). La plaque d'acrylique peut recouvrir entièrement le palais ou être en forme de fer à cheval pour offrir plus de confort au patient. Un plan occlusal antérieur peut également être ajouté pour éviter la récurrence d'un surplomb vertical augmenté. L'arc labial est habituellement fait d'un fil rond en acier inoxydable de grandeur 0,020'' à 0,036'' touchant la surface buccale des 6 dents antérieures et comportant des boucles d'ajustement. Le fil de l'arc labial croise l'occlusion pour se fixer dans l'acrylique palatin, mais peut causer la réouverture des espaces d'extraction des premières prémolaires. Il est donc préférable de modifier le Hawley dans les cas d'extraction en gardant l'arc labial au buccal et en le fixant aux crochets Adams postérieurement. Pour éviter les interférences occlusales postérieures, des crochets en C au distal des dents terminales peuvent aussi être utilisés. Le Hawley peut également être circonférentiel pour être rétentif tout en n'interférant aucunement avec l'occlusion.

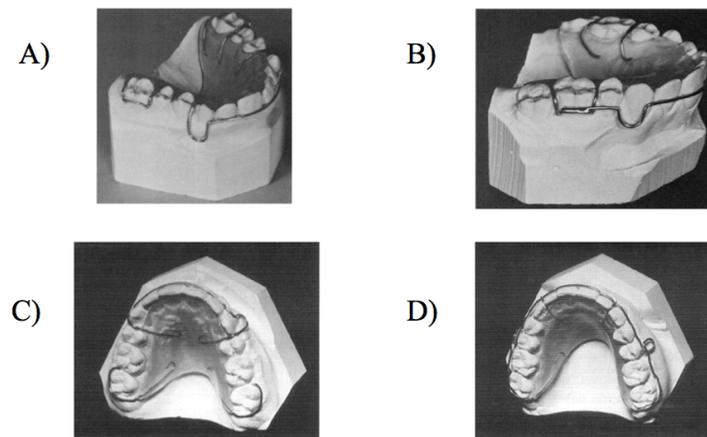


Figure 5 : Appareils de rétention Hawley

- A) Appareil de rétention Hawley avec arc labial et crochets Adam sur les premières molaires. B) Hawley avec modification de l'arc labial qui s'attache au buccal des crochets Adam pour ne pas réouvrir les espaces d'extraction des prémolaires. C) Hawley avec crochets en C sur les dents terminales pour ne pas interférer avec l'occlusion postérieure et contrôler l'éruption des deuxièmes molaires. D) Hawley circonférentielle avec aucun fil interférant avec l'occlusion.

(Photos A et B : Graber. Photos C et D : Proffit)

### 2.2.1.2 Coquilles en acétate

Les coquilles en acétate de type Essix gagnent de plus en plus en popularité depuis qu'elles ont été introduites en 1993(36). Elles sont faites d'un copolymère thermoplastique transparent d'une épaisseur approximative de 0,35mm. Elles sont plus confortables et esthétiques que les appareils de rétention de type Hawley parce qu'elles sont minces, n'ont pas de crochet, ne recouvrent pas le palais et sont transparentes. Pour les orthodontistes, elles sont peu dispendieuses, faciles et rapides à fabriquer. Elles ne requièrent habituellement aucun ajustement tout en offrant une très bonne stabilité de l'alignement des dents antérieures(37). Son désavantage principal est qu'elle ne permet pas et ne contrôle pas les mouvements verticaux. Ainsi, les extrusions dentaires peuvent récidiver et l'occlusion ne peut s'asseoir d'elle-même pour obtenir une intercuspidation maximale, à moins que la coquille ne recouvre que les dents de canine à canine. Aussi, elles ne sont pas assez rigides pour conserver la

transverse sans être modifiées. Pour se faire, un fil en acier inoxydable 0,030'' positionné entre 2 et 3 mm du collet des dents peut être ajouté lors de la fabrication de la coquille même (figure 6).

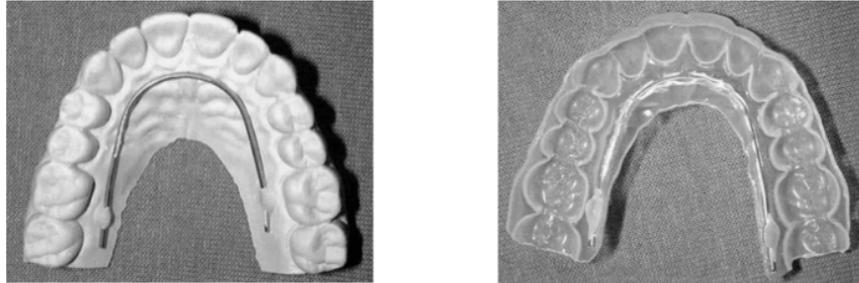


Figure 6 : Essix avec renforcement transverse

Fil de renforcement en acier inoxydable de diamètre 0,030'' formé en fer à cheval et positionné à 2-3 mm du collet des dents du côté palatin. Ce fil est ajouté lors de la fabrication de la coquille en acétate lorsque la dimension transverse doit être stabilisée

(Photo : Graber, 2005)

Les coquilles doivent être insérées dès que possible après la dépose des broches pour une adaptation maximale. Cela doit se faire idéalement le jour même, ou au plus tard 2 jours après. Des corrections mineures peuvent être effectuées avec l'appareil avec des points de pression stratégiquement positionnés.

Il est recommandé d'effectuer un ajustement occlusal des coquilles en acétate lors de leur mise en bouche(38). En effet, le recouvrement occlusal en acétate crée des contacts prématurés dans la région postérieure, engendrant ainsi une ouverture antérieure correspondant à 3 fois l'épaisseur du matériel. Cette procédure n'est pas nécessaire dans les cas de surplomb vertical augmenté. Autrement, il faut équilibrer l'occlusion en meulant les points de contact postérieur sur l'appareil jusqu'à obtention de contacts antérieurs en relation centrée. Les perforations dues aux ajustements n'affectent pas l'intégrité structurale de la coquille. Dans des conditions normales, la coquille en acétate peut durer plusieurs années.

Les appareils de rétention amovibles ont comme avantages de faciliter l'hygiène dentaire et de permettre la délégation de la responsabilité de la rétention aux patients. Il est cependant très important de bien sélectionner les patients qui recevront ce type d'appareil, que ce soit un Hawley ou une coquille en acétate. Les patients doivent être coopératifs et bien comprendre l'importance de la rétention.

Une étude effectuée à l'University of Kentucky en 2008 a comparé la coopération des patients avec le port des appareils de rétention de type Hawley avec ceux qui portent les coquilles en acétate(39). Initialement, les porteurs de la coquille d'acétate sont plus assidus. Cependant, cette coopération diminue avec le temps plus rapidement dans ce groupe que chez les porteurs d'appareils Hawley. Somme toute, le Hawley était mieux porté que la coquille en acétate à long terme. L'étude révèle également que très peu de patients portaient encore leurs appareils de rétention tel que demandé après seulement 5 ans.

### **2.2.1.3 Positionnette (Wraparound ou Clip-on)**

L'appareil de rétention de type positionnette (figure 7) ressemble un peu au design du Hawley avec la différence principale d'avoir du plastique adapté au labial et au lingual des 6 dents antérieures (souvent renforcé par un fil métallique). Le plastique sert à retenir rigidement les dents dans leur position. De légères corrections d'alignement peuvent être introduites lors de la fabrication de l'appareil en modifiant la position des dents sur le modèle de pierre. La positionnette s'insère sur les dents antérieures et peut être limitée à cette région. Dans les cas d'irrégularité des dents postérieures avant le traitement ou pour maintenir les espaces d'extraction des prémolaires fermés, l'acrylique peut être prolongé au lingual jusqu'à la région des molaires. La positionnette est particulièrement avantageuse chez les patients avec des dents parodontalement compromises de par sa rigidité pour retenir les dents solidement dans leur position respective. Cependant, elle est moins confortable qu'un appareil Hawley et n'aide pas à conserver le surplomb vertical. Cet appareil de rétention est surtout utilisé à l'arcade inférieure. Au maxillaire, à moins d'avoir des dents antérieures très longues, il cause souvent une interférence occlusale qui empêche son utilisation.

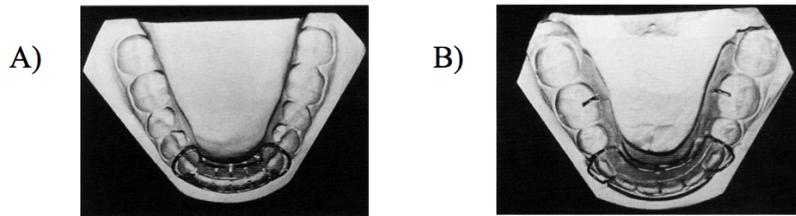


Figure 7: Positionettes

A) Positionnette limitée aux dents antérieures. B) Positionnette modifiée avec extensions en acrylique jusqu'à la région des molaires pour maintenir la dimension transverse.

(Photo : Graber)

#### 2.2.1.4 Tooth Positioner

Les Tooth Positioners (TP) utilisés en finition peuvent aussi être utilisés comme appareils de rétention. Ils maintiennent non seulement l'alignement dentaire, mais aussi la relation occlusale (figure 8). La fabrication du TP requiert que le technicien monte les modèles sur un articulateur pour reproduire l'occlusion dentaire. Cette étape est importante pour s'assurer que les condyles soient bien positionnés lors du port de l'appareil. La conséquence d'une relation occlusale fautive aura habituellement comme signe la création d'une béance postérieure. Il est essentiel de suivre les patients régulièrement pour éviter tout problème. Somme toute, le TP n'est pas un appareil de rétention de choix. Il est volumineux, inconfortable et peut difficilement être porté pendant toute la journée, car les patients ne peuvent pas parler avec l'appareil en bouche. Les dents ne sont pas maintenues en place aussi efficacement qu'avec les autres appareils vus précédemment, principalement car les dents doivent être constamment retenues dans leur position pendant au moins le remodelage des tissus gingivaux et parodontaux. Un des principaux avantages de cet appareil est la possibilité d'effectuer de légères corrections de l'alignement dentaire, autant avec les dents antérieures que postérieures, ainsi que de maximiser l'intercuspidation occlusale(16). Il suffit au technicien de laboratoire de repositionner les dents concernées dans de la cire sur les modèles de pierre. Le surplomb vertical antérieur a tendance à augmenter avec le port de cet appareil. Il est donc avantageux

dans les cas de tendance à la béance antérieure. L'utilisation de l'appareil TP pour compléter la finition du traitement orthodontique permet la dépose des boîtiers précocement. Il est recommandé de faire la mise en bouche du TP immédiatement après, profitant ainsi de la mobilité des dents encore présente. Le protocole d'utilisation de cet appareil dicte le port à temps plein pour les premières 48 heures suivi d'un port de 4 heures minimum pendant le jour plus toute la nuit. Chez un patient coopératif, le TP produit les changements dont il est capable dans une période de 2 à 3 semaines. Un autre avantage appréciable est le retour plus rapide des contours gingivaux par l'action de stimulation des gencives dans l'appareil qui aide à réduire l'enflure et l'inflammation. La difficulté majeure de cette technique est d'obtenir la coopération du patient.

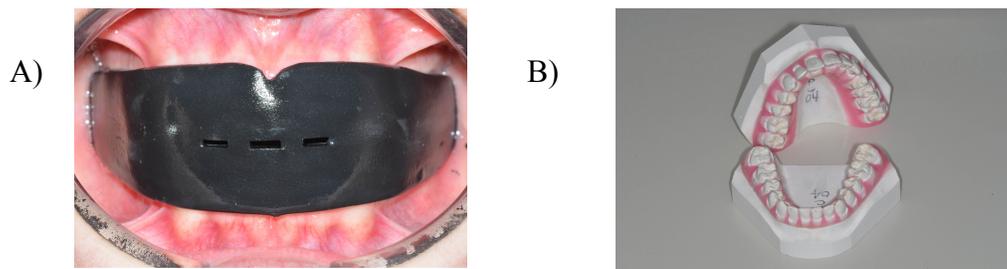


Figure 8: Tooth Positioner

- A) Tooth Positioner inséré en bouche permet le maintien de la relation occlusale s'il est bien fabriqué.
- B) Les dents peuvent être repositionnées sur les modèles pour corriger leur position avant la fabrication du Tooth Positioner.

© Dong Phung Van

## 2.2.2 Les appareils de rétention fixe

### 2.2.2.1 Fil de rétention lingual

La méthode de rétention fixe avec le fil lingual est utile lorsque les dents sont dans une position instable et/ou requièrent une rétention à long terme. Il peut également être utilisé chez les

patients où la coopération avec le port d'un appareil amovible est incertaine. À la mandibule, le fil de rétention est habituellement placé au lingual des 6 dents antérieures (figure 9). Il peut être collé sur chacune des dents ou seulement sur les dents terminales. Un fil assez rigide de 0,030'' ou 0,032'' est requis lorsque seulement les canines sont utilisées comme ancrage. Même s'il est retenu seulement par 2 dents, un contact adéquat avec la surface linguale de chacune des 4 incisives est nécessaire. Un mouvement des dents non fixées au fil peut survenir. Le patient doit en être avisé. Le principal avantage de ce type de fil est de permettre le passage de la soie dentaire plus facilement. Lorsque toutes les dents antérieures sont fixées pour plus de stabilité individuelle, un fil torsadé de diamètre 0,0175'' à 0,0215'' est habituellement utilisé. Ce fil offre une rétention mécanique augmentée pour la résine composite et sa flexibilité permet un mouvement physiologique des dents lors de la mastication tout en maintenant leur position. Dans les cas d'extraction de premières ou deuxièmes prémolaires, le fil de rétention lingual inférieur est souvent prolongé jusqu'aux prémolaires pour ainsi inclure 8 dents. Une telle modification doit aussi être planifiée lorsque, dans la malocclusion initiale, la première prémolaire inférieure est bloquée labialement, en rotation ou en bascule sévère. Le fil peut être collé dans la fosse mésiale de la prémolaire ou sur sa surface linguale.

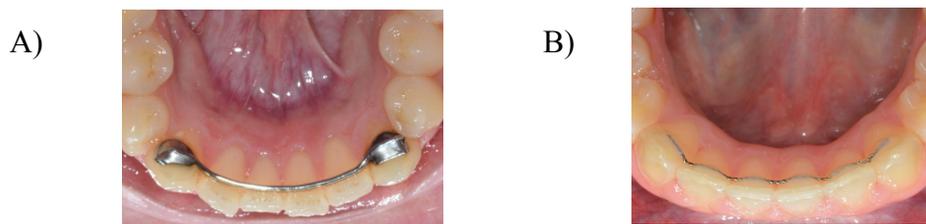


Figure 9 : Fils de rétention lingual

A) Fil de rétention lingual mandibulaire collé sur les canines inférieures seulement. B) Fil de rétention lingual mandibulaire collé individuellement sur les 6 dents antérieures inférieures.

© Dong Phung Van

Au maxillaire, le fil lingual est moins fréquemment utilisé à cause de l'interférence occlusale possible. Il peut être fixé sur 2, 4 ou 6 dents. Lorsqu'il est collé sur seulement les 2 incisives centrales, c'est habituellement pour éviter la réouverture d'un diastème central (figure 10). Il est important de s'assurer qu'aucune interférence occlusale n'est présente lors de l'installation du fil lingual supérieur. Ce qui ne devrait pas être un problème si un surplomb vertical idéal est

établi lors du traitement orthodontique. Malgré cela, les fils linguaux au maxillaire subissent quand même plus de traumatismes lors de la mastication et enregistrent un pourcentage d'échec 2 fois plus élevé que ceux à la mandibule(40).

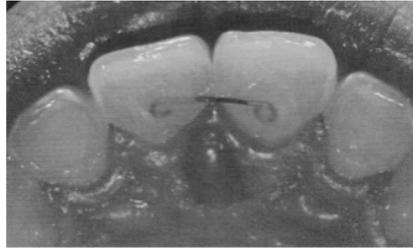


Figure 10 : Fil de rétention lingual sur les 2 incisives centrales

Fil de rétention lingual sur les 2 incisives centrales supérieures pour éviter la récurrence d'un diastème central.

(Photo : Graber)

En plus d'aider à garder les dents antérieures en place et les diastèmes fermés, le fil de rétention peut également servir à préserver l'espace pour un futur pontique ou implant (figure 11). Un fil assez rigide est collé sur les dents de part et d'autre de l'espace édenté. Plus l'espace est grand, plus le fil doit être rigide. Dans le cas d'un futur pont, une préparation intra-coronaire peu profonde peut être préparée pour recevoir le fil. Il faut s'assurer de faire passer le fil proche de la gencive pour éviter toute interférence occlusale. Dans le cas d'un futur implant, le fil peut être appliqué au buccal ou au lingual des dents. Antérieurement, une dent postiche peut aussi être ajoutée pour l'esthétique. La rétention fixe est préférable à l'utilisation d'un appareil amovible dans les situations où un espace doit être maintenu, car non seulement l'espace doit être conservé, mais le parallélisme radiculaire également. La convergence des racines vers le site de la dent absente rendrait non seulement la pose d'un implant plus difficile, mais aussi l'axe d'insertion d'un pont plus compliqué.



Figure 11 : Maintenir un espace édenté

Fil de rétention fixe en acier inoxydable 0,021'' x 0,025'' pour maintenir le site futur d'un pont Une préparation intra-coronaire dans les crêtes marginales a été pratiquée de part et d'autre de l'espace. Le fil a été plié pour suivre la gencive et ainsi éviter toute force occlusale.

(Photo : Proffit)

Les fils de rétention linguaux sont esthétiques, hautement efficaces, fiables, relativement faciles d'application et bien acceptés par les patients(41). Par contre, leurs effets sont limités aux dents antérieures. Lorsque le fil lingual est utilisé seul, la dimension transverse ne peut être maintenue. Dans les cas où de l'expansion d'arcade a été réalisée, il faut donc le combiner avec un appareil de type Hawley. L'avantage principal du fil de rétention lingual est qu'il ne dépend pas de la coopération du patient puisqu'il est fixe. Les désavantages sont l'hygiène dentaire plus difficile ainsi que les risques de bris, de déformation ou de décollement du fil. Somme toute, les bénéfices surpassent les inconvénients et de plus en plus d'orthodontistes l'utilisent pour assurer la stabilité des dents antérieures(30).

Lang et al(42) ont évalué la stabilité chez 132 patients environ 6 ans après leur traitement orthodontique, tous traités par le même orthodontiste. Ils ont trouvé de la récurrence dans 13% des cas, incluant les patients en rétention à long terme. L'utilisation d'appareils de rétention n'élimine pas entièrement les mouvements dentaires. La distance inter-canines a tendance à diminuer légèrement chez les porteurs de Hawley, mais reste constante chez les patients avec un fil lingual de canine-à-canine. Chez les patients qui ont reçu des fils de rétention linguaux seulement, les récurrences dans les distances inter-prémolaires et inter-molaires sont de 6 à 31% plus fréquentes. L'appareil amovible de type Hawley est important pour aider à maintenir la

dimension transverse. Pour une meilleure stabilité, Lang et al recommandent la rétention fixe des dents antérieures au maxillaire et à la mandibule en plus de l'utilisation d'appareils amovibles pour une durée minimale de 2 ans ou jusqu'à la fin de la vingtaine pour les jeunes patients.

### 2.2.2.2 Types et styles de fil de rétention lingual

Pour un fil de rétention lingual antérieur qui est collé sur chaque dent, différents types de fil sont disponibles sur le marché. Les caractéristiques recherchées sont la malléabilité pour pouvoir l'adapter passivement sur la surface linguale des dents et la flexibilité pour permettre un mouvement physiologique des dents. Le fil torsadé 0,0175'' ou 0,0195'' est le plus utilisé (16, 40), mais d'autres fils à brins multiples sont aussi disponibles, tels que le Bond-a-Braid™ et le Ortho FlexTech™ (or ou acier inoxydable) de Reliance, ou encore le fil coaxial (Figure 12). Le fil Ortho FlexTech™ a été développé par Dr David Musich en 1998 après qu'il ait analysé cliniquement 200 patients qui se sont présentés pour avoir un retraitement orthodontique suite à une récurrence. Il identifia que la plainte principale de 39% des patients était un rechevauchement des incisives inférieures et 15% était pour un rechevauchement des incisives supérieures. Il remarqua aussi que certains fils torsadés encore en place sont devenus actifs et ont causé des différences de torque entre les dents. Ainsi, il développa le fil Ortho FlexTech™ qui ne peut pas être activé accidentellement, qui est confortable et facilement détectable par le patient lorsqu'il se décolle d'une dent (figure 13).

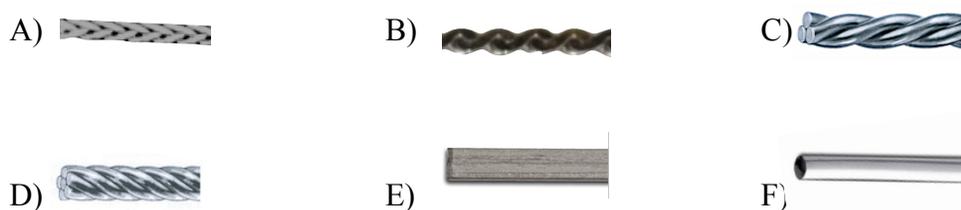


Figure 12 : Différents fils linguaux

A) Bond-a Braid™ B) Ortho FlexTech™ C) Fil torsadé Wildcat®  
D) Fil coaxial Pentacat® E) Fil Retainium™ F) Fil 0.018''SS ou CNA

A, B, E © Dong Phung Van / C, D, F Photos GAC Dentsply

Des fils unis peuvent aussi être utilisés. Par exemple, le fil Retainium™ de Reliance est un fil plat en titane que l'on peut simplement former pour adapter sur la surface des dents. Aussi, un fil rond 0,018" SS ou en CNA peut être utilisé. Avec le fil en acier inoxydable, une configuration avec des boucles peut être exécutée pour faciliter l'utilisation de la soie dentaire (figure 14).



Figure 13 : Décollement fil Ortho FlexTech

(Photo : Dr Musich)



Figure 14 : Fil lingual avec boucles aux embrasures

(Photo : Dr Nishio)

### **2.2.2.3 Fabrication du fil de rétention lingual**

Le fil de rétention lingual, qu'il soit fabriqué directement à la chaise ou indirectement au laboratoire, doit être méticuleusement formé pour être complètement passif. Autrement, des mouvements indésirables peuvent apparaître et perturber l'alignement dentaire. Des fils préformés avec des appuis sur les canines sont également disponibles. Par contre, ceux-ci peuvent s'adapter moins bien avec la surface linguale des canines, compromettant ainsi l'adhésion. L'ajustement pour obtenir un contact adéquat avec les incisives peut être également

plus difficile. Pour la fabrication en laboratoire, une empreinte en alginate doit tout d'abord être prise, avec les boîtiers encore en place, pour fabriquer un modèle de travail précis. Ensuite, le fil est adapté à la surface linguale des incisives inférieures ou au talon des incisives supérieures. Pour empêcher la réouverture de diastèmes ou augmenter la rétention, on peut fabriquer des boucles terminales sur le fil; on peut aussi utiliser aux extrémités la technique de resurfaçage par jet d'oxyde d'alumine, créant ainsi des micro-rétentions. De manière optionnelle, une matrice de transfert, en silicone ou autre, peut être fabriquée pour aider à positionner le fil en bouche. Pour tenir le fil en place lors du collage, on peut utiliser des fils de soie dentaire interproximalement, des ligatures métalliques ou un instrument dentaire.

#### **2.2.2.4 Collage du fil de rétention lingual**

Deux méthodes de collage, soit directe, soit indirecte, peuvent être utilisées pour fixer le fil de rétention lingual. Dans la méthode de collage directe, la résine est appliquée directement en bouche lorsque le fil est mis en place. Un composite fluide, avec une bonne résistance à l'abrasion et facile à manipuler, est habituellement utilisé pour coller le fil aux endroits désirés. Dans la méthode de collage indirecte, les pastilles de résine composite sont fabriquées en laboratoire sur le modèle de pierre. Une résine pour collage indirect avec une base et un catalyseur est alors utilisée pour fixer les pastilles de composite sur la surface linguale des dents. La préparation au collage du fil lingual est identique pour les 2 méthodes. Tout d'abord, il faut bien nettoyer la surface linguale des dents concernées en enlevant le tartre et la plaque, avec une curette au besoin, et une prophylaxie à la pierre ponce. Le champ opératoire doit être isolé pour empêcher la contamination salivaire. Des rétracteurs à lèvres, à langue, des rouleaux de coton et la succion peuvent être utilisés selon la préférence de chaque clinicien. Un mordantage de l'émail avec de l'acide phosphorique 37% pendant 30 secondes doit alors être effectué. Bien rincer et assécher par la suite pour obtenir une surface matte. Ensuite, coller le fil selon les directives du produit choisi en s'assurant de bien maintenir le fil en place. Dans la méthode de collage directe d'un fil, sur toutes les dents de canine à canine ou de prémolaire à prémolaire, les dents terminales sont collées en premier lieu pour assurer une bonne stabilité du

fil avant de compléter la procédure. Vérifier qu'une quantité adéquate de résine composite soit présente à chaque endroit et adoucir les contours. Il ne reste alors plus qu'à démontrer au patient les instructions d'hygiène spécifiques au fil de rétention.

Les bris par décollement sont nombreux. Selon une étude par Dahl et Zachrisson en 1991, ils sont estimés entre 6 et 10% à la mandibule et entre 8 et 25% au maxillaire(43). Fréquemment, ils surviennent à l'interface dent et résine adhésive. Ces décollements surviennent principalement au cours de la première année de rétention. Les causes principales sont la contamination salivaire et le mouvement du fil lingual lors de la polymérisation initiale du composite. Parfois, le bris survient entre la résine composite et le fil lingual. Dans ces cas, une quantité insuffisante de composite retient le fil soit par un manque lors de l'application initial, soit par usure avec le temps(44). Une technique adéquate est la clé du succès du collage des fils de rétention linguaux.

Une revue systématique publiée par The Cochrane Collaboration, en 2006(45), révèle qu'il existe peu d'études de qualité sur le sujet de la rétention après un traitement orthodontique. Il y a un besoin urgent pour des études cliniques randomisées de haute qualité avec une randomisation adéquate, un rapport et une analyse des abandons adéquats, un recueil des données à l'aveugle, un calcul à priori de la taille de l'échantillon et un suivi minimum de 3 mois.

Lorsque les fils de rétention linguaux restent bien en place, ils sont un moyen efficace et sûr de conserver les résultats orthodontiques. Nous voulons donc évaluer le taux de survie du fil lingual à court et moyen termes par une étude répondant aux critères recommandés par la revue systématique de Littlewood et al. Nous comparerons les méthodes de collages direct et indirect pour déterminer la meilleure technique, éviter le décollement et assurer une rétention orthodontique fixe.

## **Chapitre 3. Méthodologie**

### **3.1 Type d'étude**

Ce projet de recherche est une étude clinique randomisée prospective pour évaluer le taux de survie du fil de rétention lingual mandibulaire sur une période de 6 mois.

### **3.2 Comité d'éthique**

Ce projet a été évalué par le Comité d'Éthique de la Recherche en Santé de l'Université de Montréal et a été approuvé le 4 mai 2012.

### **3.3 Échantillon**

#### **3.3.1 Critères d'inclusion**

- Patient ayant complété un traitement orthodontique complet
- Dentition permanente
- Doit être suivi pendant 6 mois après le début de la rétention
- Patient âgé entre 12 et 40 ans

#### **3.3.2 Critères d'exclusion**

- Patient dont la rétention par un fil lingual fixe est contre-indiquée
- Patient avec des restaurations sur une ou plusieurs des dents mandibulaires qui doivent recevoir le fil de rétention
- Allergie au nickel

- Problèmes de parodontie tels que la récession gingivale, la perte de support osseux avec de la mobilité associée

### **3.3.3 Recrutement des sujets**

Basé sur des publications précédentes d'études similaires(46, 47), un échantillon de 30 sujets par groupe serait adéquat. Prévoyant un taux d'attrition important, 130 patients ont été recrutés pour cette présente étude. Treize individus ont dû être éliminés, car ils ne répondaient pas aux critères d'inclusion, laissant ainsi un total de 117 patients divisés en 2 groupes pour tester les méthodes de collage direct (n=58) et de collage indirect (n=59) du fil de rétention lingual mandibulaire.

Le recrutement des sujets s'est fait de manière consécutive parmi les patients de la clinique d'orthodontie majeure de l'Université de Montréal qui terminent un traitement orthodontique. Les participants sont des adolescents et des adultes âgés entre 12 et 40 ans au moment du collage du fil de rétention. La limite d'âge a été fixée à 40 ans, puisque les problèmes de parodontie deviennent ensuite de plus en plus fréquents.

Lorsque le clinicien professeur assigné approuve la dépose des boîtiers orthodontiques, le résident traitant ou la résidente responsable du projet de recherche explique l'étude clinique au patient, ou à ses parents si celui-ci a moins de 14 ans. Chaque patient reçoit un formulaire d'information et de consentement qu'il doit signer s'il accepte de participer à l'étude.

### 3.3.4 Caractéristiques de l'échantillon

L'échantillon (figure 15) est constitué de 117 patients, dont 50 hommes et 67 femmes. L'âge moyen des patients au moment du collage du fil de rétention est de  $18,5 \pm 3,3$  ans [14,1-32,1].

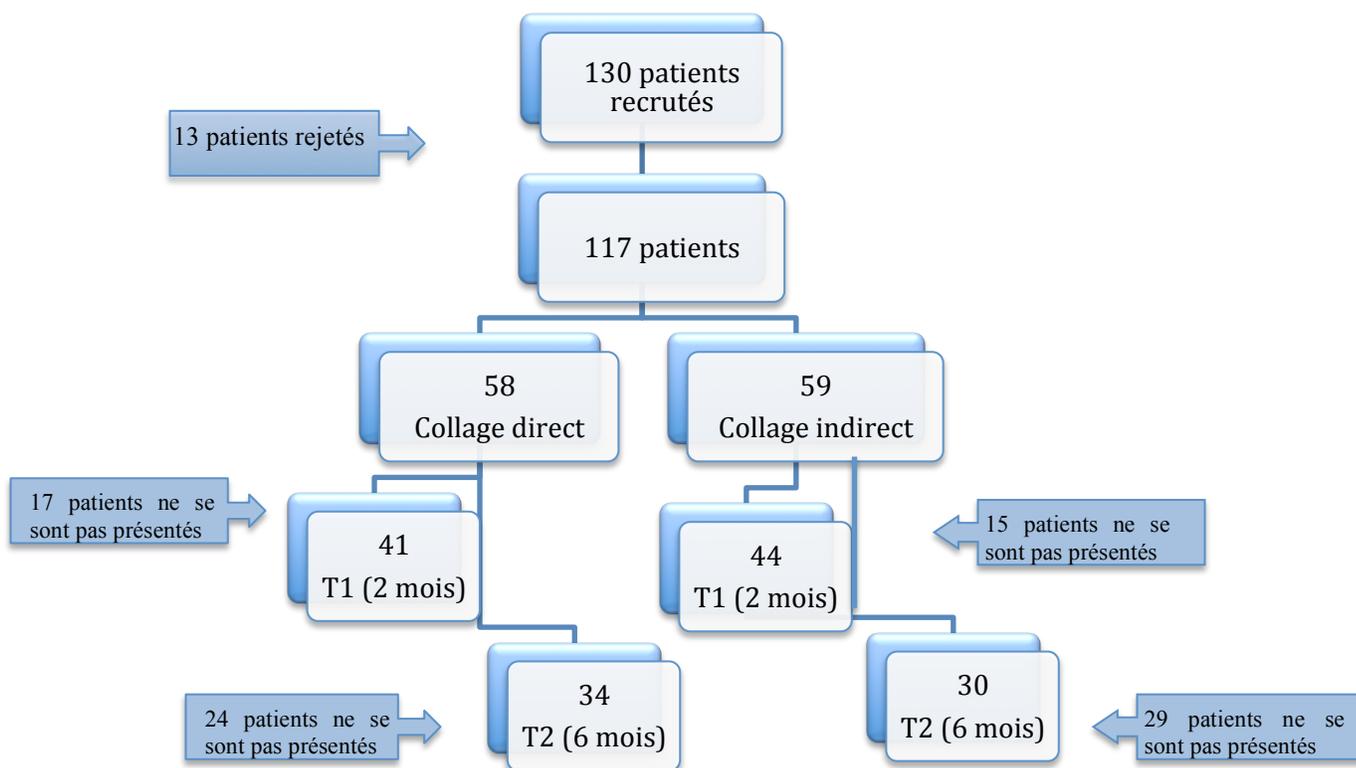


Figure 15 : Échantillon de l'étude

### 3.4 Protocole clinique

Les résidents en 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> année de la clinique d'orthodontie majeure de l'Université de Montréal ont participé à l'installation des fils de rétention mandibulaire lorsque leurs patients respectifs terminaient un traitement orthodontique. Des protocoles pour chacune des 2 méthodes de collage ont donc été développés et standardisés pour guider les résidents étape par étape.

Le fil de rétention torsadé en nickel-chrome de diamètre 0,0175'' utilisé dans le cadre de cette étude est fabriqué par la compagnie GAC Dentsply et est commercialisé sous le nom de Wildcat® (figure 16).



Figure 16 : Fil Wildcat® de GAC

Pour assurer la meilleure adaptation possible du fil de rétention sur la surface linguale des dents, ceux-ci sont formés par un technicien de laboratoire orthodontique sur un modèle de pierre représentant les dents dans leur position finale avant la dépose des boîtiers. Le fil s'étale sur 6 ou 8 dents, soit de canine à canine, soit de prémolaire à prémolaire, dépendamment de la situation clinique. Une fois le fil métallique adapté et passif, une matrice de transfert en silicone est fabriquée pour permettre le positionnement précis du fil lingual lors de la mise en bouche (figure 17 et 18).



Figure 17 : Fabrication en laboratoire du fil lingual pour collage direct

© Dong Phung Van

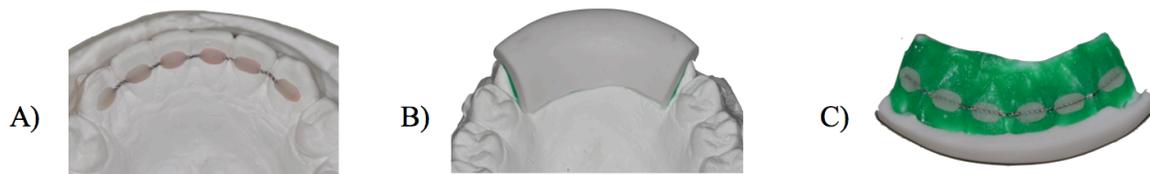


Figure 18 : Fabrication en laboratoire du fil lingual pour collage indirect

© Dong Phung Van

### 3.4.1 Collage direct

Procédure standardisée pour le collage direct du fil de rétention lingual mandibulaire 0,0175" torsadé avec adhésif Assure® et résine Filtek™ Flow (figure 19):

1. Nettoyer les surfaces dentaires linguales où le fil sera collé avec de la pierre ponce et de l'eau (effectuer un détartrage préalablement s'il y a présence de tartre sur les surfaces linguales)
2. Isoler adéquatement le champ opératoire pour empêcher toute contamination salivaire (rétracteur labial, rouleaux de coton et succion)
3. Mordancer les surfaces linguales des 6 ou 8 dents antérieures mandibulaires avec de l'acide phosphorique 37% pendant 30 secondes. Rincer avec de l'eau pendant 5 secondes pour chaque dent et assécher à l'aide d'un jet d'air
4. Appliquer 2 couches de Assure® suivi d'un jet d'air pour amincir le produit
5. Positionner le fil de rétention avec la matrice de transfert fournie par le laboratoire
6. Appliquer le Filtek™ Flow sur les 2 dents terminales et polymériser 10 secondes par dent pour sécuriser le fil en place
7. Enlever la matrice de transfert et appliquer le Filtek™ Flow pour coller le fil sur les dents restantes
8. Polymériser 10 secondes par dent
9. Instructions d'hygiène avec le nouvel appareil en place

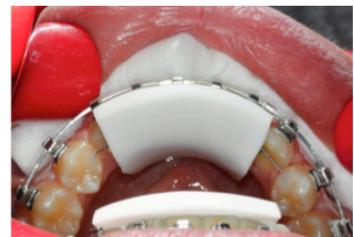


Figure 19 : Collage direct en bouche

© Dong Phung Van

### 3.4.2 Collage indirect

Procédure standardisée pour le collage indirect du fil de rétention lingual mandibulaire 0,0175'' torsadé avec adhésif Assure® et Sondhi™ :

1. Nettoyer les surfaces dentaires linguales où le fil sera collé avec de la pierre ponce et de l'eau (effectuer un détartrage préalablement s'il y a présence de tartre sur les surfaces linguales)
2. Isoler adéquatement le champ opératoire pour empêcher toute contamination salivaire (rétracteur labial, rouleaux de coton et succion)
3. Mordancer les surfaces linguales des 6 ou 8 dents antérieures mandibulaires avec de l'acide phosphorique 37% pendant 30 secondes. Rincer avec de l'eau pendant 5 secondes pour chaque dent et assécher à l'aide d'un jet d'air
4. Appliquer 2 couches de Assure® suivi d'un jet d'air pour amincir le produit
5. Appliquer le Sondhi™ A + B (figure 20) selon les instructions du manufacturier et positionner le fil de rétention avec la matrice de transfert fournie par le laboratoire
6. Maintenir en place pendant 2 minutes pour permettre la polymérisation
7. Enlever la matrice de transfert ainsi que les surplus d'adhésif à l'aide d'une curette de détartrage
8. Instructions d'hygiène avec le nouvel appareil en place



Figure 20: Produits Assure® et Sondhi™ A et B

© Dong Phung Van

### 3.4.3 Séquence des rendez-vous

Suite à la mise en bouche du fil de rétention lingual inférieur, les suivis se font à 2 mois et 6 mois post-insertion.

T0 : le jour où le fil de rétention est collé

T1 : 2 mois  $\pm$  2 semaines après la mise en bouche du fil de rétention

T2 : 6 mois  $\pm$  2 semaines après la mise en bouche du fil de rétention

À chaque rendez-vous de suivi, le patient est rencontré par la résidente responsable du projet de recherche pour remplir un questionnaire de satisfaction par rapport au fil mandibulaire (Annexe IV). Un examen de la condition clinique du fil de rétention est également effectué par la résidente. (Annexe III). Pour éliminer tout biais, la collecte des données est faite à l'aveugle; c'est-à-dire que la méthode de collage utilisée pour chacun des patients n'a pas été divulguée à l'examineur. Le fil est inspecté pour noter les bris et les distorsions. Les pastilles de composite sur chaque dent sont aussi vérifiées pour déceler les problèmes d'infiltration ou de décollement (figure 21). Dans le cas où le fil lingual doit être recollé sur une ou plusieurs dents, la méthode de collage direct est alors utilisée.

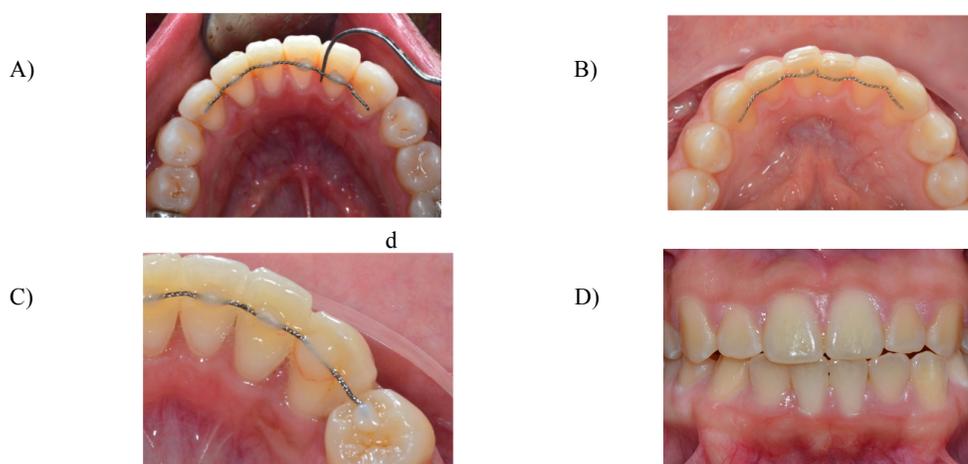


Figure 21 : Échecs du fil mandibulaire

A) Décollement B) Bris C) Infiltration D) Distorsion causant une différence de torque

© Dong Phung Van

# Article

---

## **Chapitre 4. Article**

### **Short and medium term survival rates of a lingual retainer using 2 different bonding techniques**

**Van, Dong Phung, DMD**

Talbot, Jocelyn, DMD, Cert. Ortho

Rompré, Pierre, M.Sc.

Huynh, Nelly, PhD

Papadakis, Athena, BDS(Hons), FDSRCS (Eng), M.Sc, FRCD(C)

*From the : Section d'orthodontie, Faculté de médecine dentaire, Université de Montréal, Montréal (Québec), Canada*

Address for correspondence :

Dr Dong Phung Van  
Faculté de médecine dentaire  
Université de Montréal  
3525 Ch. Queen-Mary  
Montréal (Qc), H3V 1H9  
Canada

## ABSTRACT

**Background:** The lingual wire has been shown to be an effective way to ensure the retention of the lower anterior segment after orthodontic treatment. As it is increasingly used, it is important to achieve proper bonding of the wire to ensure stability.

**Objective:** The aim of this prospective randomized clinical study is to assess the short and medium term survival rate of the mandibular lingual retention wire using 2 different bonding techniques, direct and indirect.

**Materials and Methods:** The sample of 117 consecutive patients was randomly distributed into 2 groups: direct bonding (n=58) and indirect bonding (n=59). The multi-strand twist wires (0,0175") used were all preformed by a technician and prepared for either direct or indirect bonding technique with a transfer matrix. Assure® and Filtek Flow® were used for direct bonding. Filtek Flow®, Assure®, and Sondhi® were used for indirect bonding. The lingual wires were evaluated for bonding failure, infiltration, breakage, and distortion at 2 months (T1) and 6 months (T2).

**Results:** At T1, survival rate for the lingual wire was 90,2% for direct bonding and 79,5% for indirect bonding (p=0,232). At T2, the lingual wire was intact for 74,1% of the participants in the direct bonding group and 70,0% for the indirect bonding group (p=0,481). The differences between the 2 groups were not statistically significant. Debonding was more frequent than all other problems at T1 (p<0,022), accounting for 85.7% of the failures. At T2, debonding was more frequent than distortion and breakage (p<0.04), but not statistically more frequent than infiltration (p=0,109). It then accounted for 86,4% of the failures.

**Conclusion:** Debonding is the main cause of failure of a lingual retention wire.

There is no statistically significant difference in the survival rate of a lingual retention wire using direct and indirect bonding techniques in the short and medium term.

**Keywords :** retention, lingual wire, lingual retainer, fixed retainer, survival, debonding, direct bonding, indirect bonding

## INTRODUCTION

An orthodontic treatment is not complete without a retention phase. To avoid relapse, it is essential to hold the final position of the teeth until at least the reorganization of the gingival fibers, which can take up to a year(1-3). Many appliances can be used, but the lingual bonded wire is the most popular method amongst the American orthodontists with 40 to 42% using them regularly for the retention of the lower teeth(4, 5). The trend in the past 25 years has shown an increase in use of the vacuum-formed retainers for the upper arch and of the lingual wires for the lower arch, shifting away from the conventional Hawley retainers(4).

Stability is particularly important and difficult in the lower anterior teeth area. With aging, a decrease of the mandibular arch length will occur(6-8). This phenomenon is present whether or not orthodontic treatment was carried out. The consequence will be a tendency towards crowding or recrowding of these anterior teeth. Many factors can contribute to the instability of an orthodontic result, such as the inter-incisal angle, the intercanine distance and the arch form(9-11). A study by Little and al in 1988 found that no personal or dental characteristics can predict the risk of relapse with certainty(12). Ten years after their orthodontic treatment, including a retention phase, only 30% of the patients were considered still having an acceptable alignment of the lower anterior teeth. After 20 years, this number dropped to 10%. Therefore, permanent retention is the only way to preserve orthodontic results with certainty.

The retention wire is bonded to the lingual surfaces of the lower teeth, usually from canine to canine, sometimes extending to the premolars in extraction cases or when ectopic canines or premolars were present in the initial malocclusion. This fixed retainer is aesthetic, highly efficient, reliable, relatively easy to install and well accepted by patients(10). Patient's cooperation is not needed for this type of appliance unlike the cooperation that is needed with the removable appliances.

However, the lingual wire will only be effective if it remains in place and is in good condition. Failure of the retention wire is usually due to debonding(13-15). Dahl & Zachrisson estimate bonding failure between 6 and 20%. A recent study by Taner & Aksu in 2011 even reports a staggering 47% debonding rate(16).

Clinically, bonding a lingual wire can be done by a direct or indirect bonding technique. Efficiency of the lingual retainer is directly related to the bonding success. Hence, the importance of evaluating if one technique is better than the other in terms of survival rate.

A systematic review published by The Cochrane Collaboration in 2009 stated that there are insufficient good quality studies on the subject of retention after orthodontic treatment. There's a need for clinical randomized studies on stability, adverse effects on health, survival of retainers and patient's satisfaction. These studies should have adequate randomization, adequate reporting and analysis of withdrawals and drop-outs, a pre-calculated sample size and a blinding of the assessors. Follow up should be for a minimum of 3 months.

The aim of our study is to assess the short and medium term survival rate of the mandibular lingual retention wire using 2 different bonding techniques (direct and indirect), as well as patients' general satisfaction regarding the lingual wire.

## **MATERIEL AND METHODS**

This study was approved by the Comité d'Éthique de la Recherche en Santé de l'Université de Montréal (CERES). The sample came from the post-graduate orthodontic clinic at the Université de Montréal where 130 consecutive patients were randomly distributed at the end of their active treatment into 2 groups: direct bonding (DIR) and indirect bonding (IND). Thirteen subjects were rejected because they did not meet all the inclusion criteria, leaving a total sample of 117 patients, 58 in the direct bonding group (38 females, 20 males) and 59 in the indirect bonding group (29 females, 30 males).

Mean age was  $18,5 \pm 3.3$  years old, ranging from 14,1 to 32,1 years old. The inclusion criteria were that the participants had to be between 12 and 40 years old, be in permanent dentition, would be receiving a lingual fixed retainer at the end of his/her orthodontic treatment and accept to participate to the project. Exclusion criteria were the presence of caries, restorations or periodontal problems such as gingival recession or alveolar bone loss.

The bonding of the lingual wires was performed by the second and third year orthodontic residents of the post-graduate program of the Université de Montréal who followed a standardized protocol for each of the bonding techniques.

The retention wire used is a nickel-chrome 0,0175'' multi-strand twist wire commercialize by GAC Dentsply under the name of Wildcat® (figure 1). All wires were fabricated by the same laboratory technician on a stone model to ensure a good adaptation and a passive fit. The wire spanned from canine to canine or premolar to premolar, depending on the initial malocclusion. A silicon matrix was used to transfer the lingual wire precisely onto the teeth (figures 2 and 3). Assure® from Reliance and Filtek™ Flow from 3M ESPE are the bonding agent and composite used for both direct and indirect bonding. The bonding adhesive used for the indirect technique was Sondhi™ by 3M. All products were used following the manufacturers' instructions.

The lingual wires were evaluated for bonding failure, infiltration, distortion, and breakage (figure 4) at 2 months  $\pm$  2 weeks (T1) and 6 months  $\pm$  2 weeks (T2) by a blinded operator. The participants were also asked to fill out a general satisfaction questionnaire regarding their mandibular lingual wire.

## **STATISTICAL ANALYSES**

Visual analog scale (VAS) scores to record the general satisfaction were compared with Mann-Whitney U Test. Data for the 2 groups, DIR and IND, were compared using Fisher's exact test. Results were also crosstabulated between T1 and T2 with McNemar Chi-

Square test. Survival analysis Kaplan-Meier was used to calculate survival rate at T1 and at T2 for each group and compared with Log Rank (Mantel-Cox) Chi-Square test. A p value < 0,05 was considered statistically significant.

## RESULTS

An important attrition rate was anticipated during the study. As a matter of fact, 85 patients showed up to their first follow-up appointment at T1 and only 64 at T2. Failure of the lingual wire was recorded when debonding or infiltration of at least one tooth or distortion or breakage of the wire had occurred. At T1, survival rate for the lingual wire was 90,2% for direct bonding and 79,5% for indirect bonding ( $p=0,232$ ). At T2, the lingual wire was intact for 74,1% of the participants in the direct bonding group and 70,0% for the indirect bonding group ( $p=0,481$ ). The differences between the 2 groups were not statistically significant.

At T1, 7,3% of the debonding occurred in the direct bonding group and 20,0% in the indirect bonding group ( $p=0,123$ ). There was no infiltration, but 1 case of distortion in each group was noted (DIR=2,4%, IND= 2,3%,  $p=1,000$ ) At T2, debonding was 20,1% and 26,2% for the DIR and IND groups respectively ( $p=0,344$ ). There was also 1 case of infiltration in each group (DIR=3,3%, IND=2,9%,  $p=1,000$ ) and 1 case of distortion in the direct bonding group (3,3%,  $p=0,469$ ). No wire breakage occurred for the duration of this study (table I).

Debonding was the most common cause of failure (table II). It was more frequent than infiltration, distortion and breakage at T1 ( $p<0,022$ ), accounting for 85,7% of the problems. At T2, debonding was more frequent than distortion and breakage ( $p<0,04$ ), but not statistically more frequent than infiltration ( $p=0,109$ ). It then accounted for 86,4% of the failures. No specific tooth was statistically more affected than any other.

In the general satisfaction questionnaire (table III), only 1 patient reported having discomfort at T1. By T2, all participants reported the lingual wire to be comfortable. The general satisfaction scores recorded with a visual analog scale were 89,6% at T1 and 89,5% at

T2 ( $p=0,513$ ). When asked if they would prefer a removable appliance to the fixed retainer that they had, 17% said yes at T1 and 29% at T2.

The major disadvantage of using a lingual wire is the added difficulty while flossing. At T1, 87,1% did use floss in their daily oral hygiene routine. Amongst them, 22,2% used it once a day, 39,7% once or twice a week and 38,1% only used it occasionally. At T2, 88,5% of the patients used floss, with 16,7% using it once a day, 39,6% once or twice a week and 43,8% only occasionally. There is no statistically significant difference in the use of floss between T1 and T2 ( $p=0,172$ ).

## **DISCUSSION**

Two types of debonding failures exist. Type I is when separation occurs between composite and the tooth surface. Potential causes of a type I failure is disturbed setting of the adhesive, moisture contamination, or inadequate contouring of the adhesive(17). Type II failure is when there is detachment of the wire from the composite. Either insufficient thickness of material was used or the material itself had a low abrasion resistance and wore off under the mechanical forces of brushing and chewing(13, 18). In our study, all debondings were type I, which is known to be the most frequent kind during the first year(19).

Failure rates at T1 were 9,8% for the direct bonding technique and 20,5% for the indirect bonding technique ( $p=0,232$ ). At T2, failure occurred for 25,9% of the direct bonding group and 30,0% of the indirect bonding group ( $p=0,481$ ). Most of the previous studies used a direct bonding technique. Dahl & Zachrisson obtained 10% failures with a 3-stranded spiral wire (0,0195'' or 0,0215'') and 6% with a 5-stranded spiral wire (0,0215'') (13). Artun and al recorded a failure rate of 20% with their 0,0205'' wire (20). Lumsden and al followed 200 patients with a coaxial 0,018'' lingual wire over a 24-month period and noted 18,6% failure(21). Störmann and Ehmer recorded 29% failure with their 0,0195'' wire and a staggering 53% with their 0,0215'' wire. They also had 3 times more debonding when using Heliosit® (73%) compared with Concise™(27%), indicating that Heliosit® is probably an

inadequate adhesive for lingual wires(22). A recent study by Taner and Aksu in 2011 compared direct and indirect bonding with Transbond LR and the 0,016''x0,022'' Bond-a-Braid wire from Reliance(16). Maximum Cure from Reliance was used for the indirect bonding technique. They found a non statistically significant difference between the failure rate for direct (46,9%) and indirect (29,4%) bonding with a 6 months follow-up. The highest debonding rate occurred during the first month. Other studies stated that the highest failure rate will happen during the first 6 months(23, 24). Our study had less than half the debonding failures that Taner and Aksu encountered for the direct technique, but about the same percentage for the indirect technique.

Distortion of the wire was recorded for 1 patient in each of the DIR and IND group at T1 and for 1 patient in the DIR group at T2. Distortion of the wire will result in displacement of the teeth by changes in torque(25). Distortion can also be caused by an elastic deflection of the spiral wire during bonding or mechanical deformations due to biting forces or bad habits(26). A 0,2mm displacement of the wire can generate 1 newton of force which is capable of creating unwanted tooth movement during retention(27). In our study, all wires were passively preformed on a stone model and transfer matrix were used in both techniques to accurately bond the fixed retainer in position.

We did not find a specific tooth that statistically had more debonding problems than another. Cerny in 2007 found that the lower central incisor was the most affected by debonding at 29%, followed by the upper central incisor at 26% and the upper lateral incisor at 21%(28). The maxillary lingual wire had 2 times the risk of debonding when compared to the mandibular one. Cerny found that the failures were due to extra-oral traumas (43%), intra-oral traumas (26%), clinician's errors (18%) and wire fractures (13%). He estimated the mean time to repair 1 unit to be 12 minutes.

Only 1 person found the fixed retainer to be uncomfortable after the first follow-up (T1). After 6 months (T2), no discomfort was reported. Usually, it only takes 1 to 2 weeks for the patients to feel comfortable with the fixed retainer bonded to the lingual surfaces of their teeth(28). The general satisfaction of the lingual wire is good with a score of 89,6 at T1 and

89,5 at T2 ( $p=0,513$ ) on the visual analog scale. At T1, 83% preferred the fixed retainer to a removable appliance (Hawley or vacuum-formed) and 71% at T2. The main reasons are that it is less visible, less bulky and that they couldn't forget to wear it.

Over 85% of the participants do floss under the retention wire, at least occasionally. A study by Heier and al in 1997 compared the gingival and periodontal health of patients wearing a removable appliance to the ones wearing the fixed retainer over 6 months. Despite a slight increase in plaque and tartar on the lingual of the mandibular anterior teeth in the fixed retainer group, gingival inflammation was similar in the 2 groups(29). There is no difference either between a spiral and a plain wire regarding the quantity of plaque and tartar build-up(30). In the long run, no apparent damage to the periodontal tissues can be directly related to the presence of a the lingual wire(31). Patients are not at increased risk of more dental caries either(29). It is recommended to adapt the wire properly on the lingual surfaces and to apply a thin layer of adhesive that doesn't exceed the middle third of the crown. The adhesive must be clear of the interproximal embrasures and the gingival area.

Weaknesses of this study include the high rate of attrition of the sample and the fact that multiple clinicians participated in the bonding of the lingual wires. Even with standardized protocols, the experience and ability of each operator can be different. For instance, the adhesive attachments on the wire can differ in size from one person to another and bonding strength can be affected by the adhesion surface.

Future studies should include a greater number of participants with special care to minimize attrition. Different types of lingual wires and bonding materials could be compared. Also, the effects of certain oral habits on the survival rate of a lingual wire could be evaluated, such as onychophagy or bruxism. Distortions of a spiral lingual wire are infrequent, but can cause important movement of the teeth, sometimes needing orthodontic retreatment. Several case reports have already been published, but it would be interesting to evaluate this phenomenon more deeply in future retention studies to find out the exact causes.

## CONCLUSION

1. Survival rates for the lingual mandibular retention wire at 2 months were 90,2% for the direct bonding technique and 79,5% for the indirect bonding technique. After 6 months, survival rates were 74,1% for the direct bonding and 70,0% for the indirect bonding. The difference between the 2 bonding techniques is not statistically significant.
2. Debonding is the main cause of failure of a lingual wire.
3. No particular tooth is more affected by debonding failure.
4. Patients are generally comfortable and satisfied with their lingual wire. The majority of patients prefer a fixed retainer to a removable appliance.

## LIST OF FIGURES



Figure 1 Wildcat® spiral wire form GAC



Figure 2 Laboratory fabrication of a retention wire for direct bonding

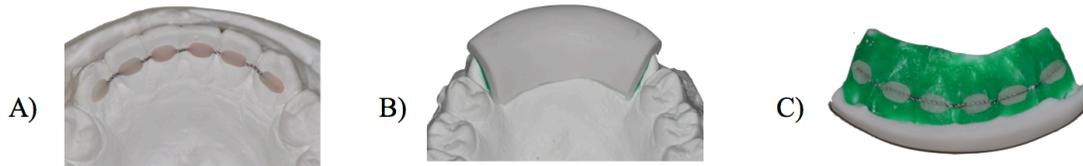


Figure 3 Laboratory fabrication of a retention wire for indirect bonding

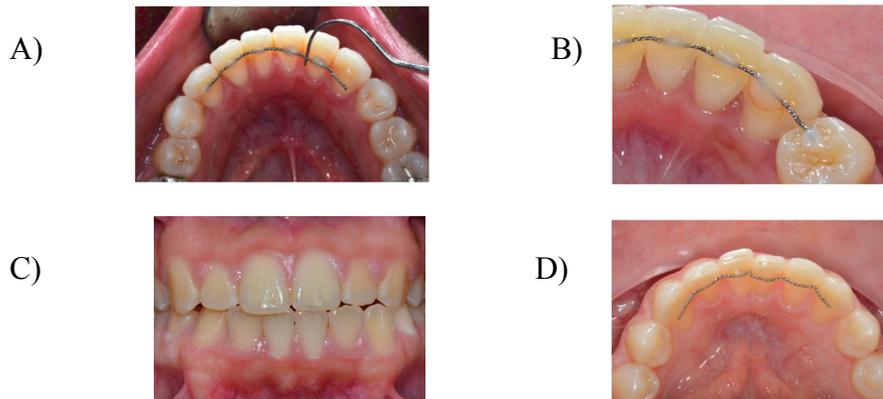


Figure 4 Types of failures recorded : A) Debonding B) Infiltration C) Distortion of the wire causing torque differences D) Breakage of the wire

## LIST OF TABLES

	Direct bonding	Indirect bonding	p
<b>T1 (2 months)</b>			
Debonding	7,3%	20,0%	0,123
Infiltration	0%	0%	
Distortion	2,4%	2,3%	1,000
Breakage	0%	0%	
Total failures	9,8%	20,5%	0,232
<b>T2 (6 months)</b>			
Debonding	20,1%	26,2%	0,344
Infiltration	3,3%	2,9%	0,981
Distortion	5,8%	2,3%	0,528
Breakage	0%	0%	
Total failures	25,9%	30,0%	0,481

Table I Percentages of failures with direct and indirect bonding at T1 and T2

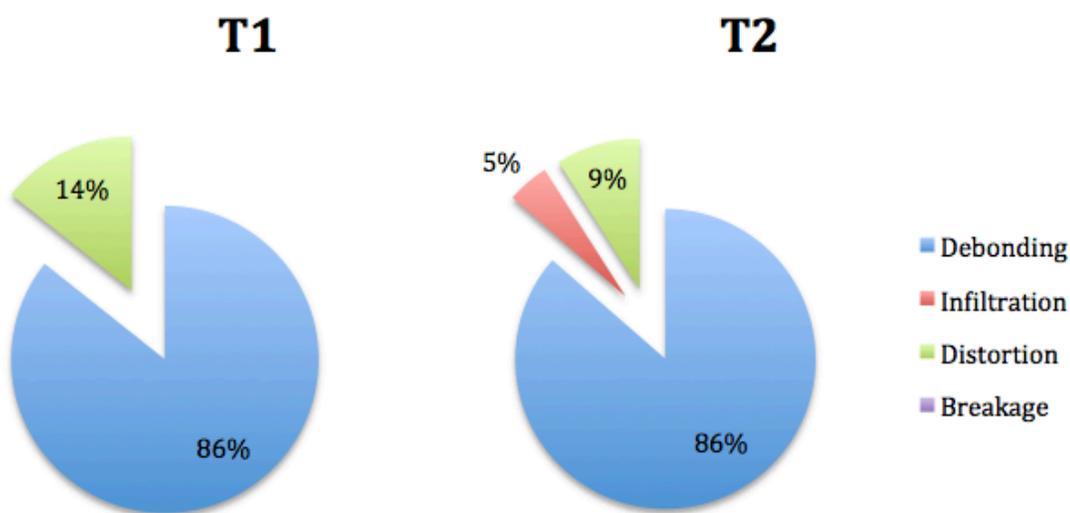


Table II Percentages of different types of failure at T1 and T2

	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>p</b>
Discomfort	1,4%	0%	1,000
Flossing	87,1%	88,5%	0,687
1x/day	22,2%	16,7%	0,172
1-2x/week	39,7%	39,6%	0,172
Occasionally	38,1%	43,8%	0,172
General satisfaction (VAS)	89,6	89,5	0,513
Prefer removable appliance	16,9%	29,2%	0,388

Table III      General satisfaction at T1 and T2

## LIST OF PRODUCTS

Filtek™ flow.....	3M ESPE
Assure®.....	Reliance
Sondhi™.....	3M Unitek
Bond-a-Braid™.....	Reliance
Maximum Cure®.....	Reliance
Wildcat®.....	GAC Dentsply
Transbond™ LR.....	3M Unitek
Heliosit®.....	Ivoclar Vivadent
Concise™.....	3M Unitek

## BIBLIOGRAPHY

1. Reitan K. Tissue rearrangement during retention of orthodontically rotated teeth. *The Angle orthodontist*. 1959;29(2):105-13.
2. Reitan K. Clinical and histologic observations on tooth movement during and after orthodontic treatment. *American journal of orthodontics*. 1967;53(10):721-45. Epub 1967/10/01.
3. Reitan K. Principles of retention and avoidance of posttreatment relapse. *American journal of orthodontics*. 1969;55(6):776-90. Epub 1969/06/01.
4. Pratt MC, Kluemper GT, Hartsfield JK, Jr., Fardo D, Nash DA. Evaluation of retention protocols among members of the American Association of Orthodontists in the United States. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics : official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics*. 2011;140(4):520-6. Epub 2011/10/05.
5. Valiathan M, Hughes E. Results of a survey-based study to identify common retention practices in the United States. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics : official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics*. 2010;137(2):170-7; discussion 7. Epub 2010/02/16.
6. Sinclair PM, Little RM. Maturation of untreated normal occlusions. *American journal of orthodontics*. 1983;83(2):114-23. Epub 1983/02/01.
7. Sinclair PM, Little RM. Dentofacial maturation of untreated normals. *American journal of orthodontics*. 1985;88(2):146-56. Epub 1985/08/01.
8. Thilander B. Orthodontic relapse versus natural development. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics : official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics*. 2000;117(5):562-3. Epub 2000/05/08.
9. Riedel RA, Brandt S. Dr. Richard A. Riedel on retention and relapse. *Journal of clinical orthodontics : JCO*. 1976;10(6):454-72. Epub 1976/06/01.
10. Zachrisson BU. Clinical experience with direct-bonded orthodontic retainers. *American journal of orthodontics*. 1977;71(4):440-8. Epub 1977/04/01.
11. Little RM, Wallen TR, Riedel RA. Stability and relapse of mandibular anterior alignment-first premolar extraction cases treated by traditional edgewise orthodontics. *American journal of orthodontics*. 1981;80(4):349-65. Epub 1981/10/01.
12. Little RM, Riedel RA, Artun J. An evaluation of changes in mandibular anterior alignment from 10 to 20 years postretention. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics : official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics*. 1988;93(5):423-8. Epub 1988/05/01.
13. Dahl EH, Zachrisson BU. Long-term experience with direct-bonded lingual retainers. *Journal of clinical orthodontics : JCO*. 1991;25(10):619-30. Epub 1991/10/01.
14. Radlanski RJ, Zain ND. Stability of the bonded lingual wire retainer-a study of the initial bond strength. *Journal of orofacial orthopedics = Fortschritte der Kieferorthopädie : Organ/official journal Deutsche Gesellschaft für Kieferorthopädie*. 2004;65(4):321-35. Epub 2004/08/04.

15. 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. *Journal of orofacial orthopedics = Fortschritte der Kieferorthopadie : Organ/official journal Deutsche Gesellschaft fur Kieferorthopadie*. 2010;71(4):290-9. Epub 2010/08/03.
16. Taner T, Aksu M. A prospective clinical evaluation of mandibular lingual retainer survival. *European journal of orthodontics*. 2011. Epub 2011/04/22.
17. Zachrisson BU. JCO/interviews Dr. Bjorn U. Zachrisson on excellence in finishing. Part 2. *Journal of clinical orthodontics : JCO*. 1986;20(8):536-56. Epub 1986/08/01.
18. Bearn DR. Bonded orthodontic retainers: a review. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics : official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics*. 1995;108(2):207-13. Epub 1995/08/01.
19. Zachrisson B, Büyükyilmaz, T. Bonding in orthodontics. In: Graber TM, Vanarsdall, R.L., Vig, K.W.L., editor. *Orthodontics: current principles & techniques*. 4e ed. St-Louis: Elsevier Mosby; 2005. p. 579-659.
20. Artun J, Spadafora AT, Shapiro PA. A 3-year follow-up study of various types of orthodontic canine-to-canine retainers. *European journal of orthodontics*. 1997;19(5):501-9. Epub 1997/12/05.
21. Lumsden KW, Saidler G, McColl JH. Breakage incidence with direct-bonded lingual retainers. *British journal of orthodontics*. 1999;26(3):191-4. Epub 1999/10/26.
22. Stormann I, Ehmer U. A prospective randomized study of different retainer types. *Journal of orofacial orthopedics = Fortschritte der Kieferorthopadie : Organ/official journal Deutsche Gesellschaft fur Kieferorthopadie*. 2002;63(1):42-50. Epub 2002/04/27.
23. Segner D, Heinrici B. Bonded retainers--clinical reliability. *Journal of orofacial orthopedics = Fortschritte der Kieferorthopadie : Organ/official journal Deutsche Gesellschaft fur Kieferorthopadie*. 2000;61(5):352-8. Epub 2000/10/19.
24. Lie Sam Foek DJ, Ozcan M, Verkerke GJ, Sandham A, Dijkstra PU. Survival of flexible, braided, bonded stainless steel lingual retainers: a historic cohort study. *European journal of orthodontics*. 2008;30(2):199-204. Epub 2008/01/29.
25. Katsaros C, Livas C, Renkema AM. Unexpected complications of bonded mandibular lingual retainers. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics : official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics*. 2007;132(6):838-41. Epub 2007/12/11.
26. Pazera P, Fudalej P, Katsaros C. Severe complication of a bonded mandibular lingual retainer. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics : official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics*. 2012;142(3):406-9. Epub 2012/08/28.
27. Sifakakis I, Pandis N, Eliades T, Makou M, Katsaros C, Bourauel C. In-vitro assessment of the forces generated by lingual fixed retainers. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics : official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics*. 2011;139(1):44-8. Epub 2011/01/05.
28. Cerny R. The reliability of bonded lingual retainers. *Australian orthodontic journal*. 2007;23(1):24-9. Epub 2007/08/08.
29. Heier EE, De Smit AA, Wijgaerts IA, Adriaens PA. Periodontal implications of bonded versus removable retainers. *American journal of orthodontics and dentofacial*

orthopedics : official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics. 1997;112(6):607-16. Epub 1998/01/10.

30. Artun J. Caries and periodontal reactions associated with long-term use of different types of bonded lingual retainers. American journal of orthodontics. 1984;86(2):112-8. Epub 1984/08/01.

31. Pandis N, Vlahopoulos K, Madianos P, Eliades T. Long-term periodontal status of patients with mandibular lingual fixed retention. European journal of orthodontics. 2007;29(5):471-6. Epub 2007/11/03.

## Chapitre 5. Discussion

Les études à long terme sur la stabilité des résultats orthodontiques ont démontré que la récurrence ne peut être prédite par aucune des caractéristiques de la malocclusion initiale et qu'environ 90% des alignements dentaires ne sont plus acceptables après 20 ans (2). Pour ces raisons, plusieurs orthodontistes préfèrent garder les appareils de rétention à long terme, parfois même indéfiniment. La rétention permanente ne cesse de gagner en popularité. Les sondages auprès des orthodontistes américains ont conclu que 15% d'entre eux utilisaient une rétention permanente en 1990, 23% en 1996, 27% en 2002 et 36% en 2008(48, 49). Le fil de rétention mandibulaire est la rétention permanente la plus utilisée, non seulement aux États-Unis, mais aussi dans d'autres pays, tel que les Pays-Bas, l'Australie et la Nouvelle-Zélande(50, 51).

Tous les fils de rétention linguaux mandibulaires de cette étude ont été collés par des résidents en orthodontie majeure de l'Université de Montréal entre mai 2012 et avril 2013. Au total, 10 résidents ont participé aux manipulations cliniques en suivant les protocoles pré-établis. Toutes les données cliniques ont été recueillies à l'aveugle par la résidente responsable du projet de recherche.

Une séquence aléatoire en blocs de 8 sujets a permis de distribuer 130 patients consécutifs dans 2 groupes, soit collage direct (DIR), soit collage indirect (IND). Treize patients ont dû être éliminés, car ils ne répondaient pas aux critères d'inclusion. Nous avons donc eu 117 patients qui ont accepté de participer au projet. Les rendez-vous de suivi étaient fixés 2 mois  $\pm$ 2 semaines et 6 mois  $\pm$ 2 semaines après le collage du fil de rétention. Une attrition importante a été notée dès le premier suivi, où seulement 85 participants se sont présentés (DIR=41, IND=44). Au deuxième rendez-vous de suivi, 64 sont revenus (DIR=30, IND=34). Certains venaient pour la première fois à 6 mois, d'autres avaient été plus réguliers dans leurs visites.

Un échec du fil de rétention lingual est considéré lorsqu'il y a décollement ou infiltration sur au moins une dent, ou bien présence d'une distorsion ou d'un bris de fil. À T1, le taux de survie du fil lingual est de 90,2% pour le collage direct et de 79,5% pour le collage indirect ( $p=0,232$ ). À T2, le fil est resté intact chez 74,1% des participants du groupe de collage direct et chez 70,0% des participants du groupe de collage indirect ( $p=0,481$ ). La différence entre les 2 groupes n'est pas statistiquement significative.

Deux types d'échecs peuvent se produire lors du décollement d'un fil de rétention lingual. Le type I représente un échec entre le composite et la surface dentaire. Les causes de ce type d'échec incluent un dérangement lors de la polymérisation, une contamination salivaire ou encore un contour inadéquat du composite(15). L'échec de type II consiste en une séparation entre le composite et le fil lui-même. Ce phénomène survient surtout lorsqu'une épaisseur insuffisante de matériel est placée sur le fil ou lorsque le brossage ou l'alimentation ont produit une usure de ce dernier. Il est recommandé d'utiliser un composite avec une haute résistance à l'abrasion et d'appliquer une épaisseur suffisante de matériel(44, 52). Les études analysées par Bearn utilisaient majoritairement le composite Concise de 3M et ont suivi les fils de rétention à long-terme, certains jusqu'à 72 mois, expliquant ainsi pourquoi les échecs de type II prédominaient. À court et moyen termes, la séparation se fait le plus fréquemment à l'interface de l'émail et de la résine composite(43, 53). Dans notre projet de recherche, la majorité des décollements sont de type I. La période d'observation de 6 mois étant probablement trop courte pour que l'usure du composite ne produise un échec de type II.

Dans notre étude, le taux d'échecs par décollement du fil de rétention mandibulaire à T1 est de 7,3% pour le collage direct et de 20% pour le collage indirect ( $p=0,123$ ) et à T2 de 20,1% pour le collage direct et de 26,2% pour le collage indirect ( $p=0,344$ ). La plupart des études qui ont été publiées sur le sujet à ce jour ont utilisé une méthode de collage direct avec différents fils et résines adhésives. Les études par Dahl & Zachrisson ont chiffré leur taux d'échecs avec des fils torsadés à 3 brins (0,0195'' ou 0,0215'') à 10% et avec des fils à 5 brins (0,0215'') à 6%(43). Artun et al ont, quant à eux, obtenu 20% d'échecs avec des fils de rétention de 0,0205''(54). Lumsden et al ont suivi 200 patients avec un fil coaxial de 0,018'' sur une période de 24 mois et ont obtenu 18,6% d'échecs. Störmann et Ehmer ont enregistré 29%

d'échecs avec leur fil 0,0195'' et un impressionnant 53% avec leur fil 0,0215''. Ils ont aussi eu environ 3 fois plus de décollement avec l'adhésif Héliosit® (73%) qu'avec du Concise™(27%), indiquant que Héliosit® est probablement inadéquat pour le collage des fils linguaux(55). Une étude récente par Taner et Aksu, en 2011, ont comparé le collage direct et indirect avec le Transbond™ LR et un fil 0,016''x0,022'' Bond-a-Braid™ de Reliance(47). Une différence non statistiquement significative entre les taux d'échecs avec le collage direct (46,9%) et avec le collage indirect (29,4%) a été compilée. Le plus haut taux d'échecs s'est produit dès le premier mois. D'autres études ont affirmées que le plus haut taux d'échecs était pendant les 6 premiers mois(56, 57). Dans notre étude, nous avons obtenu moins de la moitié des échecs par décollement avec la technique directe comparativement à Taner et Aksu et un résultat presque similaire pour la technique indirecte.

La principale cause d'échec est le décollement. Il est plus fréquent que tous les autres problèmes à T1 ( $p<0,022$ ), représentant 85,7% des échecs. À T2, le décollement est plus fréquent que la distorsion ou le bris ( $p<0,04$ ), mais pas statistiquement plus fréquent que l'infiltration ( $p=0,109$ ). Il représente alors 86,4% des échecs. Par contre, aucun problème d'infiltration n'a été enregistré à T1 et seulement pour 1 patient dans chaque groupe à T2 (DIR : 3,3% et IND : 2,9%). Aucun bris de fil ne s'est produit pendant les 6 mois de notre étude. Les bris de fil sont surtout causés par la fatigue du matériel. L'incidence de rupture diminue avec l'augmentation du diamètre du fil et du nombre de brins composant ce dernier: 10% avec leur fil torsadé à 3 brins versus 0% avec leur fil torsadé à 5 brins(43). Dans une étude effectuée par Lumsden en 1999, les fils linguaux avaient plus de risque de briser lorsqu'ils avaient été installés en bouche pour plus longtemps(40). Le pourcentage de bris du fil doublait entre 6 mois, 12 mois et 24 mois de suivi pour passer de 2,5% à 13,4%.

La distorsion du fil est survenue chez un patient dans chacun des groupes DIR et IND à T1, soit 2,4% et 2,3% respectivement, et chez un patient du groupe DIR à T2. La distorsion d'un fil torsadé peut être causée par un trauma externe qui produirait un pli facilement détectable entre deux pastilles de composite. Ceci engendrait une force indésirable sur les dents capable de les déplacer. Il faudrait alors retirer le fil endommagé et en fabriquer un nouveau complètement passif. Aucune distorsion de ce genre ne s'est produite parmi les participants du

projet de recherche. Une autre forme de distorsion peut se produire par une déformation du fil: déroulement partiel des brins avec toutes les pastilles de composite encore en place. Ce phénomène est difficile sinon impossible à détecter avant de voir des effets négatifs sur la dentition. Ceux-ci se manifestent par des changements de torque entre deux dents ou sur la dent terminale. Ces changements de torque ne sont pas nécessairement une récurrence, car plusieurs cas ont été rapportés où cette position problématique n'était pas présente ni dans la malocclusion initiale, ni à la fin du traitement orthodontique(58). Les causes exactes ne sont pas claires, mais il est avancé qu'une déflexion élastique du fil torsadé lors de son collage, une déformation mécanique lors de la mastication d'aliments durs ou une mauvaise habitude pourraient être des explications potentielles(59). Un déplacement de 0,2mm du fil lingual peut produire sur les dents une force d'environ 1 newton capable de causer leur déplacement(60). Un retraitement orthodontique peut s'avérer nécessaire pour corriger les changements de torque observés. Dans les deux cas de distorsion notés lors de notre étude, une légère différence de torque fut remarquée. La pastille de composite sur la dent déplacée fut alors enlevée, la dent nettoyée et le fil recollé passivement en méthode directe. La dent "torquée" est restée stable au rendez-vous de suivi subséquent.

Dans notre étude, aucune dent n'est statistiquement plus affectée par le décollement qu'une autre. Dans l'étude de Cerny en 2007 où il a vu 149 patients qui sont revenus pour faire réparer leurs fils linguaux supérieur et/ou inférieur, l'incisive centrale inférieure était la plus souvent impliquée par les bris à 29%, suivi de l'incisive centrale supérieure à 26% et de l'incisive latérale supérieure à 21%(61). Deux fois plus de bris survenaient avec le fil maxillaire comparativement au fil mandibulaire. Également, il attribuait les causes des échecs à des traumatismes extra-oraux (43%), des traumatismes intra-oraux (26%), des erreurs de l'opérateur (18%) et à la fracture du fil (13%). Il a estimé le temps moyen pour réparer 1 unité à 12 minutes.

Les données recueillies par le questionnaire de satisfaction générale nous indiquent qu'après les 2 premiers mois, un seul participant trouvait que son fil de rétention était inconfortable. Après 6 mois, personne n'a rapporté d'inconfort dû au fil. Dans l'étude de Cerny, en 2007, il

spécifia qu'il suffisait de 1 à 2 semaines pour que les patients deviennent confortables avec le fil collé sur l'arrière de leurs dents(61).

Tous les sujets dans l'étude recevaient un fil lingual sur les dents mandibulaires, mais la rétention des dents supérieures pouvait différer selon le clinicien. Ainsi, certains devaient porter leur appareil amovible supérieur la nuit seulement, tandis que d'autres devaient le porter à temps-plein pour les 3 ou les 6 premiers mois. À T1, 83% des participants disent préférer le fil fixe à un appareil amovible de type Hawley ou de type coquille en acétate. Les principales raisons évoquées sont qu'il est moins visible, moins encombrant et qu'ils ne peuvent oublier de le mettre. À T2, l'appareil amovible gagne quelque peu en popularité avec tout de même 71% des participants qui préfèrent encore le fil lingual. Ne pas avoir à porter l'appareil amovible pendant le jour améliore son acceptation. On pourrait peut-être s'attendre à un pourcentage encore plus élevé après 1 an, lorsque tous les participants auront porté leur appareil la nuit seulement depuis un moment.

La plainte principale par rapport au fil de rétention est la difficulté pour passer la soie dentaire et le temps nécessaire pour le faire. À T1, 87,1% reportaient l'utilisation de la soie dentaire dans leur programme d'hygiène dentaire. Parmi ceux-ci, 22,2% l'utilisaient 1 fois par jour, 39,7% 1 à 2 fois par semaine et 38,1% ne l'utilisaient que rarement. À T2, la tendance se maintient avec 88,5% qui disaient utiliser la soie dentaire, dont 16,7% 1 fois par jour, 39,6% 1 à 2 fois par semaine et 43,8% rarement. Il n'y a pas de différence significative entre la fréquence d'utilisation de la soie entre T1 et T2 ( $p=0,172$ ). Une étude publiée par Heier et al en 1997 a comparé la santé gingivale et parodontale des patients qui portent un appareil de rétention amovible à ceux qui portent un fil de rétention fixe pendant 6 mois. Malgré une accumulation de plaque et de tartre légèrement plus élevée au lingual des dents antérieures mandibulaires pour le groupe de rétention fixe (figure 23), l'inflammation gingivale était comparable dans les 2 groupes(62). Ils conclurent donc qu'avec un nettoyage dentaire professionnel et une révision des instructions d'hygiène tous les 6 mois, la santé parodontale n'est pas plus compromise chez les patients ayant un fil de rétention lingual que chez les

porteurs d'appareil amovible. Il n'y a pas de différence non plus dans la quantité de plaque et de tartre accumulée autour des fils torsadés comparativement aux fils unis(63). À long terme, il n'y a pas de dommage apparent sur les tissus parodontaux qui puisse être directement relié à la présence des fils linguaux(64). Les patients ne sont pas plus à risque de développer des caries dentaires non plus(61). Il est recommandé de bien adapter le fil sur les surfaces linguales des dents et d'appliquer une couche mince d'adhésif qui ne dépasse pas le tiers moyen de la couronne. L'adhésif doit être bien dégagé des embrasures interproximales et de la région gingivale.



Figure 22 : Accumulation de tartre au lingual des incisives mandibulaires

© Dong Phung Van

Une des faiblesses de cette étude est le fait que plusieurs opérateurs ont participé à l'installation des fils de rétention. Même avec des protocoles standardisés pour chaque méthode de collage, l'expérience et l'habileté de chaque clinicien peuvent faire varier les résultats. Entre autre, la grosseur des pastilles appliquées sur chaque dent peut différer d'un clinicien à l'autre, affectant ainsi la surface d'adhésion. Par contre, Lie Sam Foek et al ont trouvé dans leur étude que ni l'opérateur, ni son expérience ne faisait une différence significative dans le taux d'échecs des fils de rétention (56). Également, l'attrition importante de l'échantillon peut influencer négativement les résultats de cette recherche. Il est difficile de motiver les patients de revenir aux rendez-vous de suivi une fois la phase active du traitement orthodontique terminée. Par conséquent, on pourrait peut-être croire qu'un plus haut pourcentage de patients éprouvant des problèmes avec leur fil de rétention lingual se présente à leur rendez-vous de suivi; le taux de survie du fil est donc diminué alors qu'il serait probablement plus élevé si tous les patients étaient évalués.

Pour les recherches futures, il serait important d'avoir un échantillon de départ plus grand et de minimiser le plus possible le taux d'attrition des participants. L'utilisation de différents types de fils et d'adhésifs pourrait être évaluée et des suivis plus longs pourraient aussi être envisagés. De plus en plus d'études de cas sur les conséquences cliniques de la distorsion des fils torsadés sont publiées, mais ce fil est toujours largement utilisé pour la rétention linguale. Il serait intéressant d'évaluer ce phénomène plus en profondeur dans des recherches futures pour en évaluer les causes exactes. L'effet des habitudes orales, telles que l'onychophagie et le bruxisme, sur la survie d'un fil lingual est un autre volet qui pourrait également être étudié.

## Chapitre 6. Conclusion

Le décollement est la principale cause d'échec du fil de rétention lingual mandibulaire. À 2 mois, le décollement est plus fréquent que l'infiltration, la distorsion ou le bris ( $p < 0,022$ ). À 6 mois, il est plus fréquent que la distorsion ou le bris ( $p < 0,04$ ).

Après 2 mois, le taux de survie du fil de rétention lingual mandibulaire est de 90,2% avec la méthode de collage direct, comparativement à 79,5% avec la méthode de collage indirect ( $p = 0,232$ ). Après 6 mois, le fil est resté intact pour 74,1% des participants dans le groupe de collage direct et pour 70,0% des participants dans le groupe de collage indirect ( $p = 0,481$ ). Les différences ne sont pas statistiquement significatives entre les 2 groupes.

Aucune dent en particulier n'est plus affectée par les échecs.

Aucun bris de fil n'est survenu pendant les 6 premiers mois de suivi.

De manière générale, les participants sont confortables, satisfaits et préfèrent la rétention fixe avec un fil lingual comparativement à l'utilisation d'un appareil amovible.

## Bibliographie

1. Thilander B. Orthodontic relapse versus natural development. American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics : official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics. 2000;117(5):562-3. Epub 2000/05/08.
2. Little RM, Riedel RA, Artun J. An evaluation of changes in mandibular anterior alignment from 10 to 20 years postretention. American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics : official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics. 1988;93(5):423-8. Epub 1988/05/01.
3. Reitan K. Clinical and histologic observations on tooth movement during and after orthodontic treatment. American journal of orthodontics. 1967;53(10):721-45. Epub 1967/10/01.
4. Sadowsky C, Sakols EI. Long-term assessment of orthodontic relapse. American journal of orthodontics. 1982;82(6):456-63. Epub 1982/12/01.
5. Reitan K. Principles of retention and avoidance of posttreatment relapse. American journal of orthodontics. 1969;55(6):776-90. Epub 1969/06/01.
6. Reitan K. Tissue rearrangement during retention of orthodontically rotated teeth. The Angle orthodontist. 1959;29(2):105-13.
7. Edwards JG. A surgical procedure to eliminate rotational relapse. American journal of orthodontics. 1970;57(1):35-46. Epub 1970/01/01.
8. Boese LR. Fiberotomy and reproximation without lower retention 9 years in retrospect: part II. The Angle orthodontist. 1980;50(3):169-78. Epub 1980/07/01.
9. Boese LR. Fiberotomy and reproximation without lower retention, nine years in retrospect: part I. The Angle orthodontist. 1980;50(2):88-97. Epub 1980/04/01.
10. Blake M, Bibby K. Retention and stability: a review of the literature. American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics : official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics. 1998;114(3):299-306. Epub 1998/09/22.
11. Taner TU, Haydar B, Kavuklu I, Korkmaz A. Short-term effects of fiberotomy on relapse of anterior crowding. American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics : official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics. 2000;118(6):617-23. Epub 2000/12/13.
12. Crum RE, Andreasen GF. The effect of gingival fiber surgery on the retention of rotated teeth. American journal of orthodontics. 1974;65(6):626-37. Epub 1974/06/01.
13. Edwards JG. A long-term prospective evaluation of the circumferential supracrestal fiberotomy in alleviating orthodontic relapse. American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics : official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics. 1988;93(5):380-7. Epub 1988/05/01.
14. Brain WE. The effect of surgical transection of free gingival fibers on the regression of orthodontically rotated teeth in the dog. American journal of orthodontics. 1969;55(1):50-70. Epub 1969/01/01.

15. Zachrisson BU. JCO/interviews Dr. Bjorn U. Zachrisson on excellence in finishing. Part 2. *Journal of clinical orthodontics : JCO*. 1986;20(8):536-56. Epub 1986/08/01.
16. Proffit W. *Contemporary orthodontics*. 5e ed. St-Louis: Elsevier; 2013. 724 p.
17. Peck H, Peck S. An index for assessing tooth shape deviations as applied to the mandibular incisors. *American journal of orthodontics*. 1972;61(4):384-401. Epub 1972/04/01.
18. Aasen TO, Espeland L. An approach to maintain orthodontic alignment of lower incisors without the use of retainers. *European journal of orthodontics*. 2005;27(3):209-14. Epub 2005/06/11.
19. Thilander B. Biological basis for orthodontic relapse. *Semin Orthod*. 2000;6(3):195-205.
20. Ronnerman A, Thilander B, Heyden G. Gingival tissue reactions to orthodontic closure of extraction sites. Histologic and histochemical studies. *American journal of orthodontics*. 1980;77(6):620-5. Epub 1980/06/01.
21. Lundström A. Malocclusions of the teeth regarded as a problem in connection with the apical base. *Int J Orthod Oral Surg*. 1925;11(591).
22. Heiser W, Richter M, Niederwanger A, Neunteufel N, Kulmer S. Association of the canine guidance angle with maxillary and mandibular intercanine widths and anterior alignment relapse: Extraction vs nonextraction treatment. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics : official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics*. 2008;133(5):669-80. Epub 2008/05/06.
23. Tweed CH. The Frankfort-mandibular plane angle in orthodontic diagnosis, classification, treatment planning, and prognosis. *American journal of orthodontics and oral surgery*. 1946;32:175-230. Epub 1946/04/01.
24. Sugawara J, Mitani H. Facial growth of skeletal Class III malocclusion and the effects, limitations, and long-term dentofacial adaptations to chin cap therapy. *Semin Orthod*. 1997;3(4):244-54. Epub 1998/05/09.
25. Vego L. A longitudinal study of mandibular arch perimeter. *The Angle orthodontist*. 1962;32:187-92.
26. Laskin DM. Evaluation of the third molar problem. *J Am Dent Assoc*. 1971;82(4):824-8. Epub 1971/04/01.
27. Kaplan RG. Mandibular third molars and postretention crowding. *American journal of orthodontics*. 1974;66(4):411-30. Epub 1974/10/01.
28. Bishara SE, Andreasen G. Third molars: a review. *American journal of orthodontics*. 1983;83(2):131-7. Epub 1983/02/01.
29. Sinclair PM, Little RM. Maturation of untreated normal occlusions. *American journal of orthodontics*. 1983;83(2):114-23. Epub 1983/02/01.
30. Pratt MC, Kluemper GT, Hartsfield JK, Jr., Fardo D, Nash DA. Evaluation of retention protocols among members of the American Association of Orthodontists in the United States. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics : official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics*. 2011;140(4):520-6. Epub 2011/10/05.
31. Keim RG, Gottlieb EL, Nelson AH, Vogels DS, 3rd. 2008 JCO study of orthodontic diagnosis and treatment procedures. Part 3: more breakdowns of selected variables. *Journal of clinical orthodontics : JCO*. 2009;43(1):22-33. Epub 2009/03/12.

32. Valiathan M, Hughes E. Results of a survey-based study to identify common retention practices in the United States. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics : official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics*. 2010;137(2):170-7; discussion 7. Epub 2010/02/16.
33. Gottlieb EL, Nelson AH, Vogels DS. 1986 JCO study of orthodontic diagnosis and treatment procedures. Part 2. Selected breakdowns. *Journal of clinical orthodontics : JCO*. 1986;20(10):694-709. Epub 1986/10/01.
34. Gottlieb EL, Nelson AH, Vogels DS, 3rd. 1990 JCO study of orthodontic diagnosis and treatment procedures. 1. Results and trends. *Journal of clinical orthodontics : JCO*. 1991;25(3):145-56. Epub 1991/03/01.
35. Gottlieb EL, Nelson AH, Vogels DS, 3rd. 1996 JCO Study of Orthodontic Diagnosis and Treatment Procedures. Part 1. Results and trends. *Journal of clinical orthodontics : JCO*. 1996;30(11):615-29. Epub 1996/11/01.
36. Sheridan JJ, LeDoux W, McMinn R. Essix retainers: fabrication and supervision for permanent retention. *Journal of clinical orthodontics : JCO*. 1993;27(1):37-45. Epub 1993/01/01.
37. Lindauer SJ, Shoff RC. Comparison of Essix and Hawley retainers. *Journal of clinical orthodontics : JCO*. 1998;32(2):95-7. Epub 1998/08/26.
38. Sheridan JJ. *Essix appliance technology: applications, fabrication, and rationale*. New York: GAC International; 2003.
39. Pratt MC, Kluemper GT, Lindstrom AF. Patient compliance with orthodontic retainers in the postretention phase. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics : official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics*. 2011;140(2):196-201. Epub 2011/08/02.
40. Lumsden KW, Saidler G, McColl JH. Breakage incidence with direct-bonded lingual retainers. *British journal of orthodontics*. 1999;26(3):191-4. Epub 1999/10/26.
41. Zachrisson BU. Clinical experience with direct-bonded orthodontic retainers. *American journal of orthodontics*. 1977;71(4):440-8. Epub 1977/04/01.
42. Lang G, Alfter G, Goz G, Lang GH. Retention and stability--taking various treatment parameters into account. *Journal of orofacial orthopedics = Fortschritte der Kieferorthopadie : Organ/official journal Deutsche Gesellschaft fur Kieferorthopadie*. 2002;63(1):26-41. Epub 2002/04/27.
43. Dahl EH, Zachrisson BU. Long-term experience with direct-bonded lingual retainers. *Journal of clinical orthodontics : JCO*. 1991;25(10):619-30. Epub 1991/10/01.
44. Zachrisson B, Büyükyilmaz, T. Bonding in orthodontics. In: Graber TM, Vanarsdall, R.L., Vig, K.W.L., editor. *Orthodontics: current principles & techniques*. 4e ed. St-Louis: Elsevier Mosby; 2005. p. 579-659.
45. Littlewood SJ, Millett DT, Doubleday B, Bearn DR, Worthington HV. Retention procedures for stabilising tooth position after treatment with orthodontic braces. *Cochrane database of systematic reviews (Online)*. 2006(1):CD002283. Epub 2006/01/27.
46. Bazargani F, Jacobson S, Lennartsson B. A comparative evaluation of lingual retainer failure bonded with or without liquid resin. *The Angle orthodontist*. 2012;82(1):84-7. Epub 2011/07/05.
47. Taner T, Aksu M. A prospective clinical evaluation of mandibular lingual retainer survival. *European journal of orthodontics*. 2011. Epub 2011/04/22.

48. Keim RG, Gottlieb EL, Nelson AH, Vogels DS, 3rd. 2002 JCO study of orthodontic diagnosis and treatment procedures. Part 1. Results and trends. *Journal of clinical orthodontics* : JCO. 2002;36(10):553-68. Epub 2002/11/14.
49. Keim RG, Gottlieb EL, Nelson AH, Vogels DS, 3rd. 2008 JCO study of orthodontic diagnosis and treatment procedures, part 1: results and trends. *Journal of clinical orthodontics* : JCO. 2008;42(11):625-40. Epub 2008/12/17.
50. Renkema AM, Sips ET, Bronkhorst E, Kuijpers-Jagtman AM. A survey on orthodontic retention procedures in The Netherlands. *European journal of orthodontics*. 2009;31(4):432-7. Epub 2009/04/30.
51. Wong PM, Freer TJ. A comprehensive survey of retention procedures in Australia and New Zealand. *Australian orthodontic journal*. 2004;20(2):99-106. Epub 2006/01/25.
52. Bearn DR. Bonded orthodontic retainers: a review. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics* : official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics. 1995;108(2):207-13. Epub 1995/08/01.
53. Radlanski RJ, Zain ND. Stability of the bonded lingual wire retainer-a study of the initial bond strength. *Journal of orofacial orthopedics = Fortschritte der Kieferorthopadie* : Organ/official journal Deutsche Gesellschaft fur Kieferorthopadie. 2004;65(4):321-35. Epub 2004/08/04.
54. Artun J, Spadafora AT, Shapiro PA. A 3-year follow-up study of various types of orthodontic canine-to-canine retainers. *European journal of orthodontics*. 1997;19(5):501-9. Epub 1997/12/05.
55. Stormann I, Ehmer U. A prospective randomized study of different retainer types. *Journal of orofacial orthopedics = Fortschritte der Kieferorthopadie* : Organ/official journal Deutsche Gesellschaft fur Kieferorthopadie. 2002;63(1):42-50. Epub 2002/04/27.
56. Segner D, Heinrici B. Bonded retainers--clinical reliability. *Journal of orofacial orthopedics = Fortschritte der Kieferorthopadie* : Organ/official journal Deutsche Gesellschaft fur Kieferorthopadie. 2000;61(5):352-8. Epub 2000/10/19.
57. Lie Sam Foek DJ, Ozcan M, Verkerke GJ, Sandham A, Dijkstra PU. Survival of flexible, braided, bonded stainless steel lingual retainers: a historic cohort study. *European journal of orthodontics*. 2008;30(2):199-204. Epub 2008/01/29.
58. Katsaros C, Livas C, Renkema AM. Unexpected complications of bonded mandibular lingual retainers. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics* : official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics. 2007;132(6):838-41. Epub 2007/12/11.
59. Pazera P, Fudalej P, Katsaros C. Severe complication of a bonded mandibular lingual retainer. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics* : official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics. 2012;142(3):406-9. Epub 2012/08/28.
60. Sifakakis I, Pandis N, Eliades T, Makou M, Katsaros C, Bourauel C. In-vitro assessment of the forces generated by lingual fixed retainers. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics* : official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics. 2011;139(1):44-8. Epub 2011/01/05.
61. Cerny R. The reliability of bonded lingual retainers. *Australian orthodontic journal*. 2007;23(1):24-9. Epub 2007/08/08.

62. Heier EE, De Smit AA, Wijgaerts IA, Adriaens PA. Periodontal implications of bonded versus removable retainers. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics : official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics*. 1997;112(6):607-16. Epub 1998/01/10.
63. Artun J. Caries and periodontal reactions associated with long-term use of different types of bonded lingual retainers. *American journal of orthodontics*. 1984;86(2):112-8. Epub 1984/08/01.
64. Pandis N, Vlahopoulos K, Madianos P, Eliades T. Long-term periodontal status of patients with mandibular lingual fixed retention. *European journal of orthodontics*. 2007;29(5):471-6. Epub 2007/11/03.

## **Annexes**

## **Annexe I : Certificat d'éthique**

Comité d'éthique de la recherche en santé

### CERTIFICAT D'APPROBATION ÉTHIQUE

Le Comité d'éthique de la recherche en santé (CERES), selon les procédures en vigueur, en vertu des documents qui lui ont été fournis, a examiné le projet de recherche suivant et conclu qu'il respecte les règles d'éthique énoncées dans la Politique sur la recherche avec des êtres humains de l'Université de Montréal.

Projet	
Titre du projet	Étude clinique randomisée prospective du taux de survie d'un fil de rétention lingual mandibulaire utilisant les méthodes de collage direct et indirect à court et moyen terme
Étudiante requérant	Dong Phung Van, Candidate à la M. Sc. Orthodontie, Faculté de médecine dentaire - Département de santé buccale
Sous la direction de	Athéna papadakis, professeure agrégée, Faculté de médecine dentaire, Université de Montréal & Nelly Huynh, professeure sous octroi adjointe, Faculté de médecine dentaire, Université de Montréal.
Financement	
Organisme	Non financé
Programme	
Titre de l'octroi si différent	
Numéro d'octroi	
Chercheur principal	
No de compte	

#### MODALITÉS D'APPLICATION

Tout changement anticipé au protocole de recherche doit être communiqué au CERES qui en évaluera l'impact au chapitre de l'éthique.

Toute interruption prématurée du projet ou tout incident grave doit être immédiatement signalé au CERES

Selon les règles universitaires en vigueur, un suivi annuel est minimalement exigé pour maintenir la validité de la présente approbation éthique, et ce, jusqu'à la fin du projet. Le questionnaire de suivi est disponible sur la page web du CERES.

Robert Ganache, président  
Comité d'éthique de la recherche en santé  
Université de Montréal

4 mai 2012  
Date de délivrance

1er juin 2013  
Date de fin de validité

adresse postale  
C.P. 6128, succ. Centre-ville  
Montréal QC H3C 3J7

Cepsum  
2100 Boul. Édouard-Montpetit  
7<sup>e</sup> étage, bur. 7213  
Montréal QC H3T 1J4

**Annexe II : Formulaire d'information et de consentement pour le patient**

Formulaire d'information et de consentement

**Étude clinique randomisée prospective  
du taux de survie d'un fil de rétention lingual  
mandibulaire utilisant les méthodes de collage  
direct et indirect à court et moyen terme**

***Dong Phung Van, DMD***

Résidente-chercheure, candidate à la maîtrise en médecine dentaire,  
option orthodontie,  
Faculté de Médecine Dentaire  
Université de Montréal

***Athéna Papadakis, BDS(Hons), FDSRCS(Eng), FRCDC, MSc***

Directrice de recherche  
Professeure agrégée  
Faculté de Médecine Dentaire  
Université de Montréal

***Nelly Huynh, PhD***

Co-directrice de recherche  
Professeure sous octroi adjointe  
Faculté de Médecine Dentaire  
Université de Montréal

***Jocelyn Talbot, DMD, Cert. Ortho.***

Co-directeur de recherche  
Chargé d'enseignement clinique  
Faculté de Médecine Dentaire  
Université de Montréal

## Description du projet de recherche

La participation à cette étude est entièrement volontaire et bénévole. Veuillez prendre le temps de lire attentivement ce formulaire d'information et de consentement. Nous vous invitons ensuite à poser toutes les questions nécessaires pour votre compréhension.

Vous êtes invité à participer à un projet de recherche parce que vous avez terminé la phase active de votre traitement et avez besoin d'un fil de rétention lingual après que vos broches sont enlevées. La pose de ce fil de rétention fait partie du processus normal de votre traitement orthodontique. Nous utiliserons deux techniques de collage de fil orthodontique reconnues pour les comparer entre elles. Le projet a pour but d'évaluer le taux de décollage du fil de rétention lingual en bouche.

La rétention est une étape essentielle à la fin d'un traitement orthodontique pour maintenir les résultats obtenus. Différents appareils peuvent être utilisés pour cette fonction. Pour maintenir les dents à la mâchoire inférieure, le fil de rétention lingual est un appareil reconnu et couramment utilisé par les orthodontistes. Le fil de rétention lingual est généralement collé sur les 6 dents antérieures inférieures, de canine à canine. Il est esthétique, hautement efficace, fiable, relativement facile d'application et bien accepté par les patients.



Le bris du fil de rétention se fait surtout lorsqu'un décollage survient entre celui-ci et la dent. Conséquemment, la stabilité est alors compromise. Plusieurs protocoles existent pour le collage de ce fil, selon la préférence et l'expérience du clinicien. Pour l'instant, il n'y a pas encore de préférence marquée pour une technique en particulier, car il n'y a pas assez d'études d'envergure, qui sont bien structurées, pour établir des avantages concrets. Nous voulons évaluer deux différentes méthodes de collage, soit directe et indirecte, pour déterminer la meilleure technique pour éviter le décollage et assurer la rétention orthodontique par fil lingual. Cette étude collectera les données à court et moyen terme.

Nous voulons recruter 120 personnes qui recevront un fil de rétention lingual à la fin de leur traitement orthodontique. Ce nombre sera divisé en 2 groupes de 60 personnes chaque. Un groupe aura leur fil lingual collé par la méthode directe et l'autre groupe par la méthode indirecte. Le fil de rétention utilisé est le même pour tous les participants, seulement la technique de collage diffèrera. Toutes les étapes de l'étude seront les mêmes pour les 2 groupes. La distribution dans les groupes sera faite au hasard.

---

## **Nature, durée et conditions de la participation**

Si vous recevez ce formulaire c'est que vous avez terminé la phase active de votre traitement orthodontique et allez recevoir, entre autres, un fil de rétention lingual pour la contention de vos dents antérieures inférieures. Votre décision sur la participation à cette étude n'aura aucune influence sur votre traitement. Le nombre de visites de contrôle pour la rétention est le même que vous participez à cette étude ou non.

Selon les procédures habituelles à la clinique d'orthodontie de l'Université de Montréal, le fil de rétention est collé sur l'arrière des dents antérieures inférieures pour maintenir le résultat orthodontique à l'arcade inférieure. Les rendez-vous de suivi sont faits à 2 mois, 6 mois, 12 mois et 24 mois après l'insertion du fil.

### **Visite #1**

Le choix aléatoire de la méthode de collage du fil lingual sera déterminé. Votre résident habituel assigné procèdera au collage de votre fil de rétention lingual selon un protocole pré-établi.

### **Visite #2**

Le premier rendez-vous de contrôle se fera 2 mois après le collage de votre fil de rétention lingual. La résidente-chercheuse ou un des membres de ce projet de recherche, évaluera l'état de votre fil de rétention lingual. Un court questionnaire de satisfaction devra être rempli.

### **Visite #3**

Le deuxième rendez-vous de contrôle se fera 6 mois après le collage de votre fil de rétention lingual. La résidente-chercheuse ou un des membres de ce projet de recherche, évaluera l'état de votre fil de rétention lingual. Un court questionnaire de satisfaction devra être rempli.

### **Visite #4**

Le troisième rendez-vous de contrôle se fera 12 mois après le collage de votre fil de rétention lingual. La résidente-chercheuse ou un des membres de ce projet de recherche, évaluera l'état de votre fil de rétention lingual. Un court questionnaire de satisfaction devra être rempli.

### **Visite#5**

Le dernier rendez-vous de contrôle se fera 24 mois après le collage de votre fil de rétention lingual. La résidente-chercheuse ou un des membres de ce projet de recherche évaluera l'état de votre fil de rétention lingual. Un court questionnaire de satisfaction devra être rempli.

À tous moments durant ces 24 mois du projet de recherche, si vous constatez un bris de votre fil lingual, vous devez immédiatement aviser votre résident assigné.

---

## Bénéfices et inconvénients

Vous ne retirerez aucun bénéfice personnel de votre participation à cette étude. Par contre, vous contribuerez à l'avancement général des connaissances scientifiques en orthodontie.

Aucun risque n'est associé à cette étude. Toutes les méthodes de collage du fil de rétention lingual utilisées dans le projet sont des méthodes reconnues, utilisées par différents orthodontistes au Canada et dans le monde entier.

## Diffusion des résultats

Vous pourrez communiquer avec l'équipe de recherche afin d'obtenir de l'information sur l'avancement des travaux ou les résultats du projet de recherche.

## Protection de la confidentialité

Tous les renseignements recueillis demeureront strictement confidentiels. Les données de recherche seront codées. Ils seront conservés pendant 7 ans après la fin de l'étude et seront détruites par la suite. Les renseignements seront gardés dans un dossier spécifique sous clé dans le bureau de la directrice de recherche et seulement la chercheuse responsable et les membres de son équipe y auront accès.

Pour des raisons de surveillance et de contrôle de la recherche, votre dossier pourra être consulté par une personne mandatée par le Comité d'Éthique de la Recherche en Santé (CERES) de l'Université de Montréal. Toutes ces personnes respecteront la politique de confidentialité.

Vos données pourront être publiées dans des revues scientifiques ou congrès, mais il ne sera pas possible de vous identifier.

## Droit de retrait

Vous pouvez retirer votre participation à cette étude à n'importe quel moment, sans avoir à donner de raison. Vous avez simplement à aviser la personne ressource de l'équipe de recherche et ce, par simple avis verbal. Les résultats recueillis avant votre retrait seront conservés et comptabilisés, à moins que vous demandez qu'ils soient supprimés. **Si vous vous retirez de l'étude, votre traitement orthodontique continuera au département d'orthodontie selon les étapes cliniques habituelles.**

## Personnes-ressources

Si vous avez des questions sur les aspects scientifiques du projet de recherche, vous pouvez contacter Dr Dong Phung Van

Si vous voulez vous retirer de l'étude, vous pouvez

contacter Dr Athéna Papadakis

Pour toute information d'ordre éthique concernant les conditions dans lesquelles se déroule votre participation à ce projet, vous pouvez contacter le coordonnateur du Comité d'Éthique de la Recherche en Santé (CERES) par courriel

Pour plus d'information sur vos droits comme participants, vous pouvez consulter le portail des participants de l'Université de Montréal à l'adresse suivante : <http://recherche.umontreal.ca/participants>

Toute plainte relative à votre participation à cette recherche peut être adressée à l'ombudsman de l'Université de Montréal,

L'ombudsman accepte les appels à frais virés. Il s'exprime en français et en anglais et prend les appels entre 9h et 17h.

## Consentement

Votre participation à cette étude est tout à fait volontaire. Vous êtes donc libre d'accepter ou de refuser d'y participer sans que cela n'affecte vos traitements d'orthodontie.

J'ai pris connaissance du présent formulaire d'information et de consentement et j'accepte de participer au projet de recherche.

\_\_\_\_\_  
Signature du patient

\_\_\_\_\_  
Nom en lettres moulées

\_\_\_\_\_  
Signature du titulaire de l'autorité parentale (si requis)

\_\_\_\_\_  
Date

## Assentiment du mineur

À titre de membre de l'équipe de recherche, j'ai expliqué le projet de recherche à \_\_\_\_\_. Ce dernier m'a indiqué qu'il acceptait de participer à ce projet de recherche.

\_\_\_\_\_  
Prénom et nom  
de la chercheuse principale

\_\_\_\_\_  
Signature de la chercheuse principale

## **Annexe III : Examen clinique**

**Étude clinique randomisée prospective  
 du taux de survie d'un fil de rétention lingual mandibulaire utilisant  
 les méthodes de collage direct et indirect  
 à court et moyen terme**

**Examen clinique du fil de rétention lingual mandibulaire**

**2 mois (±1 sem)** Date : \_\_\_\_\_

	Non	Oui	Dents impliquées	Commentaires
• Décollage	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____	_____
• Infiltration	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____	_____
• Distorsion	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____	_____
• Bris	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____	_____

**6 mois (±2 sem)** Date : \_\_\_\_\_

	Non	Oui	Dents impliquées	Commentaires
• Décollage	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____	_____
• Infiltration	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____	_____
• Distorsion	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____	_____
• Bris	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____	_____

**12 mois (±2 sem)** Date : \_\_\_\_\_

	Non	Oui	Dents impliquées	Commentaires
• Décollage	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____	_____
• Infiltration	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____	_____
• Distorsion	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____	_____
• Bris	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____	_____

**24 mois (±2 sem)** Date : \_\_\_\_\_

	Non	Oui	Dents impliquées	Commentaires
• Décollage	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____	_____
• Infiltration	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____	_____
• Distorsion	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____	_____
• Bris	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____	_____

## **Annexe IV : Questionnaire de satisfaction**

Étude clinique randomisée prospective du taux de survie  
d'un fil de rétention lingual mandibulaire utilisant  
les méthodes de collage direct et indirect à court et moyen terme

**Questionnaire pour le patient**

T1  T2  T3  T4  Date : \_\_\_\_\_

1) Votre fil de rétention lingual vous cause-t-il de l'inconfort? Oui  Non

2) Passez-vous la soie dentaire? Oui  Non

Fréquence? au moins 1x/jour  1-2x/semaine  rarement

3) De manière générale, êtes-vous satisfait de votre fil de rétention sur vos dents inférieures?

*Sur la ligne horizontale ci-dessous, faites un trait à l'endroit qui correspond le mieux au niveau de votre satisfaction avec le fil de rétention 0 = pas du tout, 100 = extrêmement*



Commentaires \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4) Si vous avez aussi un appareil de rétention amovible pour les dents supérieures, préférez-vous l'appareil amovible au fil de rétention lingual? Oui  Non

Pourquoi? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Merci!