

UNIVERSITE DE LILLE
FACULTE D'ODONTOLOGIE

Année de soutenance : 2024

N°:

THESE POUR LE
DIPLÔME D'ETAT DE DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE

Présentée et soutenue publiquement le 22 novembre 2024

Par Sarah BENABDALLAH

Née le 5 janvier 1998 à Ecully – FRANCE

INDICATIONS ET PLANIFICATION DES TRAITEMENTS DE
MODIFICATION DU PHENOTYPE GINGIVAL CHEZ LES PATIENTS
ORTHODONTIQUES : REVUE DE LITTERATURE

JURY

Présidente : Madame la Professeure Caroline DELFOSSE

Assesseurs : Madame le Docteur Mathilde SAVIGNAT

Monsieur le Professeur Kevimy AGOSSA

Madame le Docteur Claire AVERLANT-DUBOIS

Membre invité : Madame le Docteur Nathalie FOUMOU-MORETTI

Président de l'Université :	Pr. R. BORDET
Directrice Générale des Services de l'Université :	A.V. CHIRIS FABRE
Doyen UFR3S :	Pr. D. LACROIX
Directrice des Services d'Appui UFR3S :	G. PIERSON
Vice doyen du département facultaire Odontologie – UFR3S par intérim :	Pr. C. DELFOSSE
Responsable des Services :	L. KORAÏCHI
Responsable de la Scolarité :	V. MAURIAUCOURT

PERSONNEL ENSEIGNANT DE LA FACULTE

PROFESSEURS DES UNIVERSITES

K. AGOSSA	Parodontologie
P. BOITELLE	Responsable du département de Prothèse
T. COLARD	Fonction-Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux
C. DELFOSSE	Doyen de la faculté d'Odontologie – UFR3S Odontologie Pédiatrique Responsable du département d'Orthopédie dento-faciale
E. DEVEAUX	Responsable du Département de Dentisterie Restauratrice Endodontie
L. ROBBERECHT	Dentisterie Restauratrice Endodontie

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES

T. BECAVIN	Fonction-Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux
A. BLAIZOT	Prévention, Epidémiologie, Economie de la Santé, Odontologie Légale
F. BOSCHIN	Responsable du Département de Parodontologie
C. CATTEAU	Responsable du Département de Prévention, Epidémiologie, Economie de la Santé, Odontologie Légale
X. COUTEL	Biologie Orale
A. de BROUCKER	Fonction-Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux
M. DEHURTEVENT	Prothèses
C. DENIS	Prothèses
F. DESCAMP	Prothèses
M. DUBAR	Parodontologie
A. GAMBIEZ	Dentisterie Restauratrice Endodontie
F. GRAUX	Prothèses
M. LINEZ	Dentisterie Restauratrice Endodontie
T. MARQUILLIER	Odontologie Pédiatrique
G. MAYER	Prothèses
L. NAWROCKI	Responsable du Département de Chirurgie Orale Chef du Service d'Odontologie A. Caumartin - CHRU Lille
C. OLEJNIK	Responsable du Département de Biologie Orale
P. ROCHER	Fonction-Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux
L. ROBBERECHT	Responsable du Département de Dentisterie Restauratrice Endodontie
M. SAVIGNAT	Responsable du Département des Fonction Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux
T. TRENTESAUX	Responsable du Département d'Odontologie Pédiatrique
J. VANDOMME	Prothèses
R. WAKAM KOUAM	Prothèses

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES ASSOCIES

M. BEDEZ	Chirurgie Orale, Parodontologie, Biologie Orale
----------	---

Réglementation de présentation du mémoire de Thèse

Par délibération en date du 29 octobre 1998, le Conseil de la Faculté de Chirurgie Dentaire de l'Université de Lille a décidé que les opinions émises dans le contenu et les dédicaces des mémoires soutenus devant jury doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'ainsi aucune approbation, ni improbation ne leur est donnée.

Sommaire

1. Introduction	7
2. Contexte général.	8
2.1. Les récessions gingivales	8
2.2. Efficacité des traitements de modification du phénotype gingival en population générale	15
2.3. Problématique : quelles recommandations pour la gestion des récessions gingivales dans le cadre du traitement orthodontique ?	16
3. Matériel et Méthodes	17
3.1. Objectifs et type de la revue.....	17
3.2. Questions de recherche et critères d'éligibilité des études	17
3.3. Sources d'informations et stratégie de recherche	19
3.4. Procédure de sélection des études	19
3.5. Extraction des données	19
3.6. Qualité méthodologique et évaluation du risque de biais	21
4. Résultats	22
4.1. Sélection des articles	22
4.1. Caractéristiques des études.....	22
4.2. Effet de la greffe gingivale réalisée avant le début du traitement orthodontique sur le risque de récession gingivale et le phénotype gingival (Question 1)	25
4.3. Efficacité des traitements de modification du phénotype gingival pendant ou après le traitement orthodontique (Question 2).....	29
4.4. Effet du traitement orthodontique sur les récessions gingivales préexistantes (Question 3)	30
5. Discussion	36
5.1. Effets des traitements de modification du phénotype gingival par augmentation des tissus mous réalisés avant le traitement orthodontique	36
5.2. Timing des traitements de modification du phénotype gingival chez les patients orthodontiques.....	36
5.3. Effets du traitement orthodontique sur les récessions gingivales	37
5.4. Forces et faiblesses de l'étude.....	38
5.5. Aide à la décision.....	39
6. Conclusion	42
Table des illustrations.....	43
Bibliographies.....	45
Annexe.....	53

1. Introduction

Le traitement orthodontique (TO) prévient, intercepte et corrige les malocclusions en déplaçant les dents, grâce au remodelage du parodonte induit par des forces orthodontiques. Par définition, le mouvement orthodontique est donc le résultat d'une interaction entre la dent et son parodonte (1,2). Cette interaction biomécanique peut altérer transitoirement ou durablement l'état du parodonte (3). L'apparition ou l'aggravation de récessions gingivales (RG) au cours du TO (RGTO) est une complication possible bien connue du TO (3,4). Les RGTO sont un sujet de préoccupation pour les praticiens et les patients. En France, 44% des orthodontistes adressent leurs patients au parodontiste en fin de TO, fréquemment pour des RGTO (5). Aux États-Unis, les plaintes pour faute professionnelle les plus courantes à l'encontre des orthodontistes sont liées aux problèmes parodontaux apparus ou aggravés pendant le TO (6).

La fréquence et la sévérité des RG augmentent en présence d'un phénotype parodontal fin (7–10). C'est pourquoi des traitements parodontaux chirurgicaux visant à modifier le phénotype (PhMT), en renforçant les tissus mous (PhMT-s) ou les tissus durs (PhMT-b), ont été proposés dans le cadre du TO (11). En 2020, l'Académie Américaine de Parodontologie a conclu que la PhMT-b peut être bénéfique pour prévenir les RGTO mais, faute de données, aucune conclusion n'a été tirée concernant la PhMT-s. De nouvelles études ont été publiées depuis sur le sujet et justifient une actualisation de l'état des connaissances.

Ce travail est une revue de la portée dont les objectifs sont de (i) répertorier les indications, les moyens et les effets de la PhMT-s dans la prise en charge de RGTO et, (ii) d'étudier l'effet du TO sur l'évolution des RG sur des dents en malposition.

2. Contexte général

2.1. Les récessions gingivales

2.1.1. Définition, prévalence et étiologies

La récession gingivale (RG) est une exposition pathologique de la surface radiculaire, due à la migration apicale de la gencive marginale au-delà de la jonction amélo-cémentaire (JAC) (12) (Figure 1). Ce défaut muco-gingival entraîne souvent un préjudice esthétique, associé ou non à une hypersensibilité dentinaire (13), un risque accru de lésions carieuses ou non carieuses au collet et une accumulation de plaque qui peut favoriser une inflammation gingivale localisée (14).



Figure 1 : Exemples de récessions gingivales vestibulaires du secteur antérieur mandibulaire : (a) 32 à 42, (b) 41, (c) 41. (Courtoisie K. Agossa)

La prévalence et la sévérité des RG augmentent avec l'âge (15–17) : 88% des personnes de 65 ans et plus et 50% des personnes de 18 à 64 ans présentent au moins une RG (18). Les incisives centrales mandibulaires, les molaires maxillaires et les prémolaires seraient les dents les plus touchées par les RG (20,21,23,24). De nombreux autres facteurs favorisent l'apparition et l'aggravation des RG (12,20,21) (Figure 2 et 3). Parmi ces facteurs, on retrouve notamment l'antécédent de traitement orthodontique (25–28).

La prévalence des RG au cours du TO varie entre 5 et 12% en moyenne et peut atteindre près de 50%, 5 ans après le TO (18). Elle serait deux fois plus élevée en population orthodontique qu'en population générale (22–24).

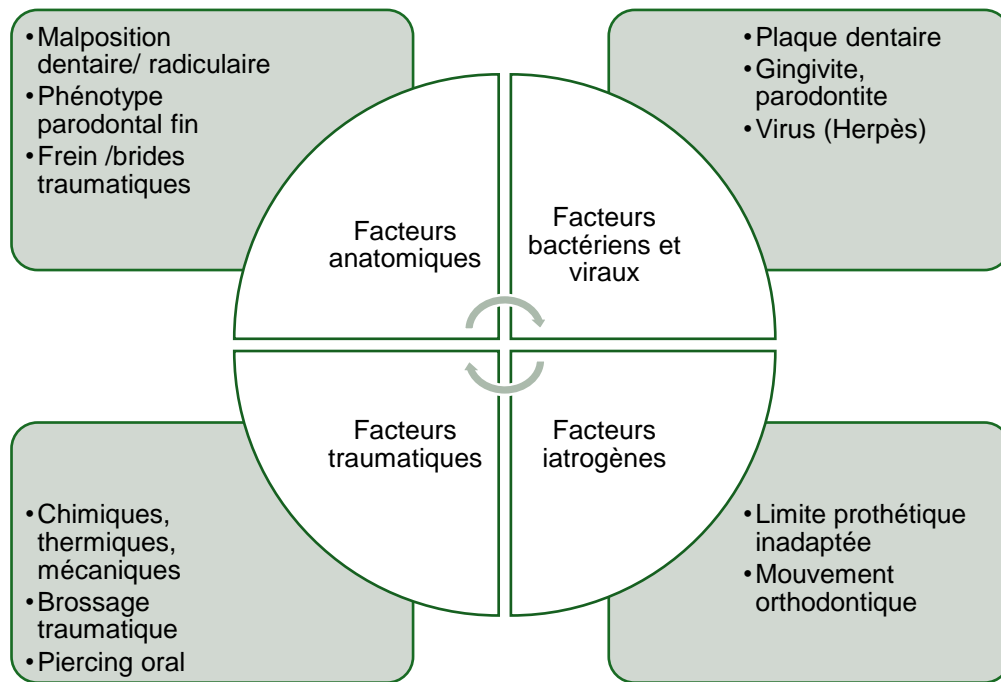


Figure 2 : Facteurs associés au développement des récessions gingivales. D'après Mythri et al. (21).



Figure 3 : Illustration de l'étiologie multifactorielle des récessions gingivales :

- (a) Récession gingivale localisée sur 31, associée à un frein labial inférieur traumatique et un phénotype gingival fin (Courtoise K. Agossa)
- (b) Récessions gingivales généralisées en vestibulaire et en proximal dans le secteur antérieur mandibulaire, associées à une parodontite et un brossage traumatique (Courtoise K. Agossa)
- (c) Récessions gingivales sur 31 et 41 associées à la présence d'un piercing labial (Photographie de Miranda-Rius et al. The Open Dentistry Journal, 2018) (25)

2.1.2. Classification des RG

Plusieurs classifications existent pour le diagnostic des RG.

La classification historique de Miller (1985), encore fréquemment utilisée, distingue 4 classes basées sur l'intégrité des tissus en interdentaire et la position de la ligne mucogingivale (LMG) par rapport à la récession (25) (Figure 4).

- (1) Classe I : la RG n'atteint pas la LMG. Il n'y a pas de perte parodontale (osseuse ou tissulaire) interdentaire, le recouvrement radiculaire total peut être obtenu après la greffe gingivale.
- (2) Classe II : la RG atteint ou dépasse la LMG (absence de gencive attachée). Il n'y a pas de perte parodontale (osseuse ou tissulaire) interdentaire, le recouvrement radiculaire total peut être obtenu après la greffe gingivale.
- (3) Classe III : la RG atteint ou dépasse la LMG. Une perte osseuse ou tissulaire est retrouvée en interdentaire ou il y a une malposition dentaire. Dans certains cas, un recouvrement radiculaire complet peut être obtenu grâce à la technique de tunnelisation (26).
- (4) Classe IV : la RG atteint ou dépasse la LMG. Une perte osseuse ou tissulaire interdentaire et/ou une malposition dentaire sont sévères et l'absence de papille interdentaire ne permet pas le recouvrement radiculaire.

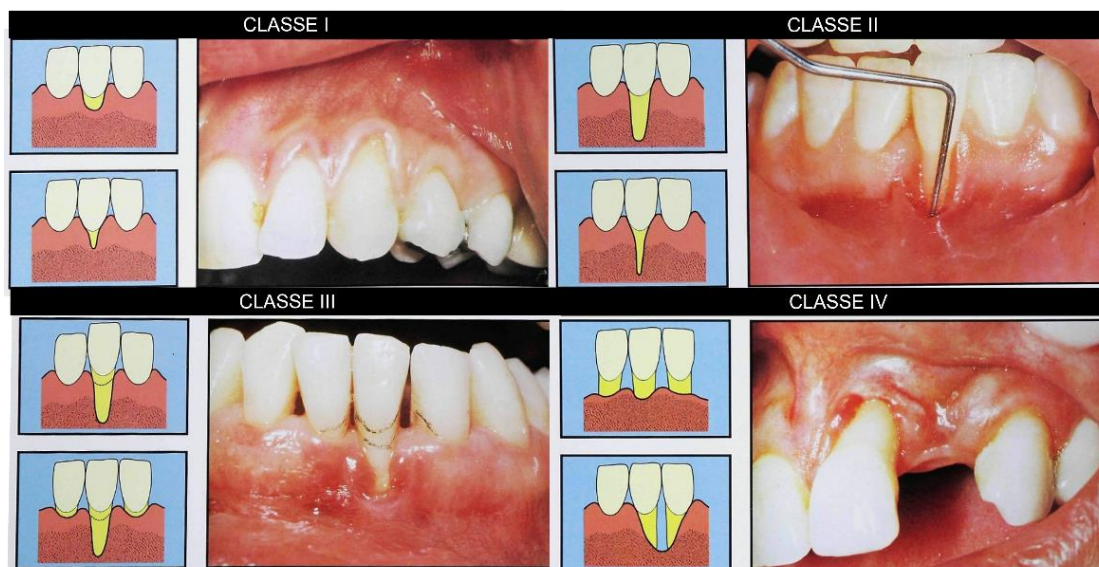


Figure 4 : Schéma et photographies illustrant de la classification de Miller, D'après Miller (1985) (25)

La classification de Cairo et al. (27) est la référence actuelle. Elle définit trois types de RG, en fonction du niveau d'attache (CAL) en interproximal (Figure 5). Lorsqu'une CAL est présente en mésial et en distal, le site le plus atteint est pris en compte.

- (1) Récession de type 1 (RT1) : récession gingivale sans perte d'attache (CAL) interproximale. La jonction amélo-cémentaire n'est pas détectable cliniquement en mésial et en distal de la dent.
- (2) Récession de type 2 (RT2) : récession gingivale associée à une CAL interproximale qui est inférieure ou égale à la perte d'attache vestibulaire.
- (3) Récession de type 3 (RT3) : récession gingivale associée à une CAL interproximale supérieure à la CAL vestibulaire.







Dent	CAL vestibulaire	CAL interproximale	Diagnostic
23	 3mm	 JAC non visible	RT1
23	 4mm	 3mm	RT2
22	 6mm	 8mm	RT3

Figure 5 : Classification des récessions gingivales selon Cairo et al. (Photographies du Journal of Clinical Periodontology, Cairo et al. 2011)

Selon cette classification, le pronostic de recouvrement radiculaire complet (CRC) après chirurgie décroît du type 1 au type 3 (74% de chances de CRC pour les RT1 contre 24% pour les RT2 et 0% pour les RT3 (27)).

La Figure 6 présente une conversion entre les classifications de Miller et de Cairo.

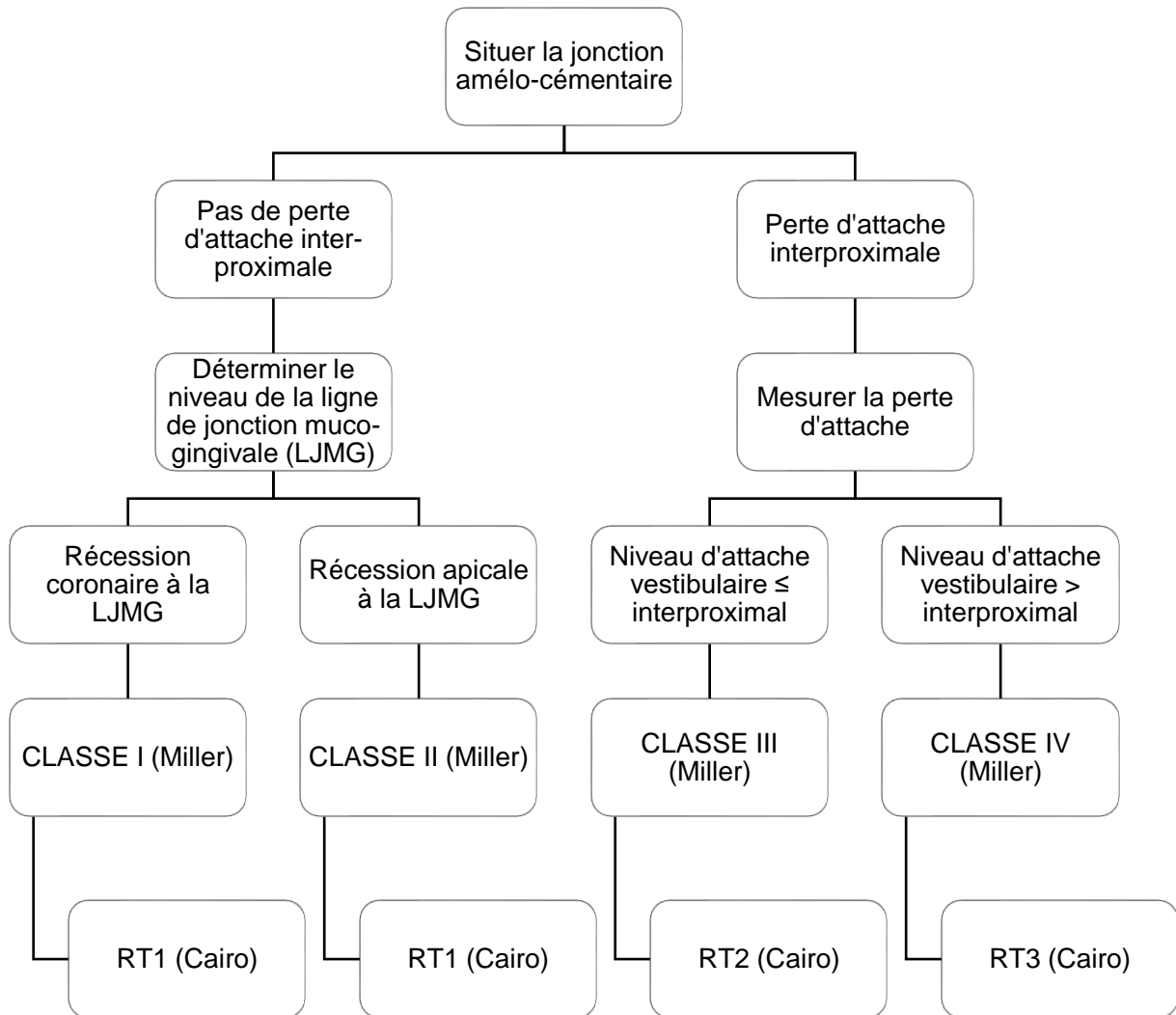


Figure 6 : Classification des récessions gingivales (adaptée d'après Zucchelli, Chirurgie esthétique mucogingivale 2014)

2.1.3. Le phénotype parodontal (Figure 7)

Le phénotype parodontal (anciennement biotype parodontal), désigne les caractéristiques des tissus gingivaux et de l'os alvéolaire (28). Il inclut le phénotype gingival (épaisseur gingivale et hauteur de tissu kératinisé) et le morphotype osseux (épaisseur de la table osseuse vestibulaire). Le phénotype gingival joue un rôle majeur sur l'esthétique et la santé parodontale dans les traitements parodontaux, implantaires, restaurateurs et orthodontiques (29–32).

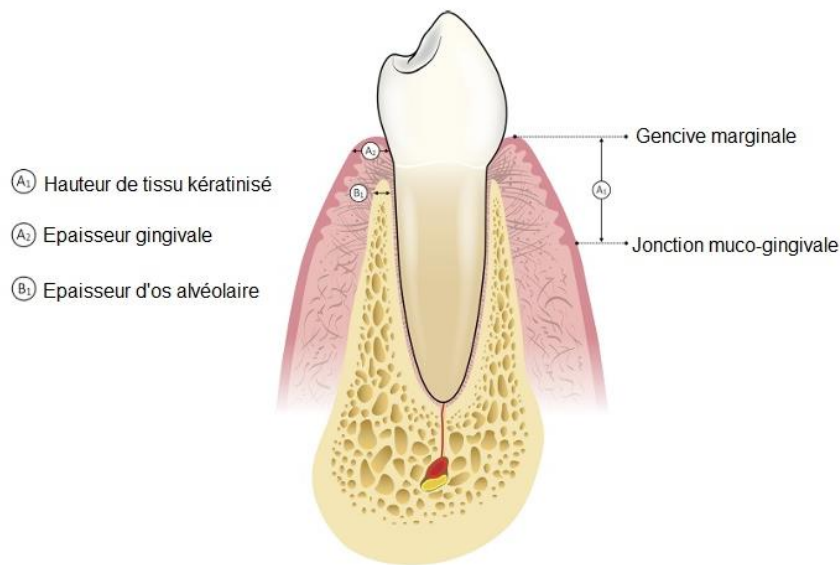


Figure 7 : Caractéristiques du phénotype parodontal. D'après Avila-Ortiz et al. (32)

La classification proposée par Zweers et al. fait actuellement référence et distingue 3 phénotypes (18,33) (Figure 8) :

- (i) Fin et festonné : gencive fine, bande étroite de tissu kératinisé, os alvéolaire fin, souvent associé à des dents étroites, triangulaires avec un feston gingival léger et des points de contact proches du bord incisif.
- (ii) Epais et plat : gencive épaisse et fibreuse, large bande de tissu kératinisé, os alvéolaire épais, souvent associé à des couronnes dentaires carrées, des zones de contact importantes et plus cervicales.
- (iii) Epais et festonné : gencive épaisse et fibreuse, feston gingival prononcé, souvent associé à des dents plus étroites.



Figure 8 : Photographies interarcades de face illustrant les 3 catégories de phénotype parodontal : (A) phénotype fin et festonné ; (B) phénotype épais et plat ; (C) phénotype épais et festonné (courtoisie des Dr Chataigner et Dr Delcourt)

Le phénotype gingival varie selon l'origine ethnique et la localisation dentaire. Les incisives maxillaires présentent généralement une gencive plus épaisse et une bande de TK plus large que les autres dents. En secteur antérieur maxillaire, l'épaisseur gingivale et la hauteur de TK semblent corrélés. En revanche, la relation entre le phénotype parodontal et des facteurs comme l'âge, le genre ou la forme des dents, ou le lien entre phénotype gingival et morphotype osseux restent controversés (34). Le Tableau 1 présente les valeurs moyennes d'épaisseur gingivale (GT), de hauteur de TK (KTH) et d'épaisseur osseuse (BT).

Tableau 1 : Valeurs moyennes de l'épaisseur gingivale (GT), de la hauteur de TK (KTH) et de l'épaisseur osseuse (BT) décrites dans la littérature d'après Zweers et al. (33)

	Phénotype parodontal fin	Phénotype parodontal épais
GT (mm)	0,63±0,11 à 1,79±0,31 Autour des dents cuspidées : moyenne de 0,88±0,19	
KTH (mm)	4,15±0,74 (IC95% : 3,75 ; 4,55)	5,72±0,95 (IC95% : 5,20 ; 6,24)
BT (mm)	0,343±0,135	0,754±0,128

2.1.4. Relation entre phénotype parodontal et récession gingivale

Des études montrent que les récessions gingivales (RG) sont plus fréquentes chez les individus avec une gencive fine et une faible hauteur de tissu kératinisé. (7,35–38). L'épaisseur gingivale semble aussi corrélée à la sévérité des RG (7), le niveau de plaque, le saignement et la profondeur de sondage, bien que les données soient plus hétérogènes (35,36). Des divergences existent dans quelques études, souvent dues à des échantillons limités, des populations peu comparables ou des biais méthodologiques (54,55).

2.2. Efficacité des traitements de modification du phénotype gingival en population générale

Les traitements de modification du phénotype (PhMT) visent à renforcer les tissus gingivaux (PhMT-s) ou osseux (PhMT-b). La PhMT-s utilise des greffes gingivales (épithélio-conjonctive, conjonctive enfouie) ou des substituts du greffon autologue pour augmenter l'épaisseur de gencive et la hauteur de tissu kératinisé en regard des sites déficients (41).

Les greffes gingivales dites de « non-recouvrement » (ex. greffe épithélio-conjonctive) sont efficaces et très stables à long terme pour augmenter le phénotype gingival, freiner la progression des RG, voire améliorer la position de la gencive marginale. Après 18 à 35 ans, les sites traités présentent une épaisseur gingivale plus importante, un gain de hauteur de tissu kératinisé de 3 - 4mm et une réduction des RG de 0,5 à 1mm par rapport aux sites controlatéraux non traités (42,43). A long terme, la RG diminue dans plus de 80% des sites traités, tandis qu'elle s'aggrave dans 50% environ des sites non traités. Cet effet clinique se traduit histologiquement par une augmentation de l'épaisseur de la couche épithéliale, de la quantité et de la densité des fibres de collagène (44).

Les techniques dites de recouvrement radiculaire qui utilisent un greffon conjonctif enfoui réduisent non seulement la hauteur de RG mais améliorent également l'épaisseur gingivale d'environ 0,7mm et la hauteur de tissu kératinisé d'environ 1mm par rapport aux sites traités avec un lambeau déplacé seul. Parmi les alternatives au GCE, les matrices dermiques acellulaires (MDA) offrent également un gain tissulaire significatif, bien qu'inférieur à la GCE. A long terme, la modification du phénotype prédit la stabilité du rebord gingival. La présence de 1,5mm de KTH et d'épaisseur gingivale à 6 mois post opératoire est corrélée à la stabilité de la position de la gencive à 10 ans (45,46). Histologiquement, on observe une néovascularisation, la néoformation de collagène, la création d'une zone fibreuse dense, stable et, de façon inconstante, une kératinisation secondaire.

2.3. Problématique : quelles recommandations pour la gestion des récessions gingivales dans le cadre du traitement orthodontique ?

Le TO peut à la fois déclencher ou aggraver les RG, surtout dans des situations de proversion ou d'expansion (11,47). En pratique, la PhMT-s est utilisée en orthodontie pour prévenir ou traiter les RG, notamment chez les patients présentant un phénotype gingival fin, plus susceptible aux récessions. Toutefois les indications, le timing (avant, pendant ou après le TO) et l'effet réel de la PhMT-s sur la correction des RG restent débattus, puisque le TO seul peut, dans certaines situations, améliorer voire résoudre les RG (48). En l'absence de lignes directrices claires sur la PhMT-s en orthodontie, cette revue de littérature vise à synthétiser les connaissances actuelles, en analysant les études cliniques disponibles, pour guider la décision du praticien.

3. Matériel et Méthodes

3.1. Objectifs et type de la revue

Cette revue de la portée (scoping review - ScR) a été menée selon les recommandations PRISMA-ScR (65) (Annexe 1). La ScR est plus adaptée que les revues systématiques traditionnelles aux questions exploratoires et à la clarification de concepts (49).

3.2. Questions de recherche et critères d'éligibilité des études

La question principale était : « La modification du phénotype gingival par augmentation des tissus mous (PhMT-s) est-elle bénéfique dans le cadre du traitement orthodontique (TO) ? ». Cette question a été déclinée en trois sous-questions cliniques, formulées selon la méthode PICOS (Population, Intervention, Comparaison, Outcomes, Study design) :

Question 1 : « Quel est l'effet de la greffe gingivale réalisée avant le TO sur le risque de RG et le phénotype gingival pendant ou après TO ? »

PICOS 1

- **Population** : sujet nécessitant un TO
- **Intervention** : greffe gingivale avant TO + TO
- **Comparaison** : pas de greffe gingivale ou absence de groupe contrôle
- **Critères de jugement** (Outcomes) :
 - Occurrence de RG ou évolution de RG préexistantes
 - Variation d'épaisseur gingivale et de hauteur de tissu kératinisé avant et après TO
- **Schéma d'étude** : études cliniques prospectives ou rétrospectives, randomisées ou non, rapports et séries de cas publiés en anglais ou en français jusqu'au 31 décembre 2023.

Question 2 : « Quelle est l'efficacité de la greffe gingivale pendant ou après le TO sur le recouvrement radiculaire et le phénotype gingival après TO ? »

PICOS 2

- **Population** : sujet en cours de TO ou en fin de TO présentant une RG
- **Intervention** : greffe gingivale pendant ou après le TO
- **Comparaison** : pas de greffe gingivale, greffe gingivale réalisée avant TO
- **Critères de jugement** (Outcomes) :
 - Evolution de la RG
 - Variation d'épaisseur gingivale et de hauteur de tissu kératinisé
- **Schéma d'étude** : études cliniques prospectives ou rétrospectives, randomisées ou non, rapports et séries de cas publiés en anglais ou en français jusqu'au 31 décembre 2023

Question 3 : « Quel est l'effet du TO seul ou associé à la PhMT-s sur l'évolution des RG préexistantes ? »

PICOS 3

- **Population** : sujet présentant une RG avant le début du TO
- **Intervention** : TO seul
- **Comparaison** : Greffe gingivale + TO, greffe gingivale seule, aucun traitement ou pas de groupe contrôle
- **Critères de jugement** (Outcomes) :
 - Variation de la hauteur/largeur de la RG ou recouvrement radiculaire
 - Variation d'épaisseur gingivale et de hauteur de tissu kératinisé
- **Schéma d'étude** : études cliniques prospectives ou rétrospectives, randomisées ou non, rapports et séries de cas, publiés en anglais ou en français jusqu'au 31 décembre 2023

Les critères d'exclusion étaient les suivants :

- Patients porteurs de fentes, syndromes ou anomalies crâniofaciales congénitales ;
- Chirurgie orthognathique ;
- Corticotomie ;
- Récession gingivale linguale ou palatine uniquement ;
- Maladie parodontale active et stabilisée ;
- Données concernant le critère principal (RG) non fournies ou inexploitables ;

- Etudes pré-cliniques (modèle animal).

3.3. Sources d'informations et stratégie de recherche

Les bases de données électroniques Medline (PubMed) et Embase ont été interrogées jusqu'en décembre 2023 inclus avec des mots-clés et termes MeSH (Tableau 2). Une recherche manuelle a également été effectuée à partir de revues systématiques antérieures (11,48,50).

Tableau 2 : Stratégie de recherche

Base de données	Equation de recherche	Nombre de résultats
PubMed	((("Orthodontics"[MH]) OR ("Orthodont**"[Tiab])) AND (("Gingival recession"[MH]) OR ("Recession**"[Tiab])OR ("Graft**"[Tiab]) OR ("Tissue Transplantation"[MH]) OR ("Periodontal phenotype**"[Tiab]) OR ("Gingival phenotype**"[Tiab]) OR ("Gingival thickness**"[Tiab])) NOT ("Cleft"[Tiab]))	1243
Embase	('orthodontics'/exp OR 'orthodontics' OR 'orthodontic procedure'/exp OR 'orthodontic procedure') AND ('gingival recession':ab,ti,kw OR 'recession':ab,ti,kw OR 'tissue transplantation'/exp OR 'periodontal phenotype':ab,ti,kw OR 'gingival phenotype':ab,ti,kw OR 'gingival thickness':ab,ti,kw) NOT 'cleft':ab,ti,kw	1597

3.4. Procédure de sélection des études

Deux examinateurs indépendants (S.B et K.A) ont sélectionné les études sur la base des titres, résumés, puis textes complets en cas de doute. Tout article considéré comme potentiellement pertinent par au moins un examinateur était sélectionné pour lecture intégrale. Tout désaccord a été résolu par la discussion. Les articles exclus, et les raisons de leur exclusion figurent en Annexe 2.

3.5. Extraction des données

Les études incluses ont été exportées dans un logiciel de gestion de références bibliographiques (Zotero®). Les données suivantes ont été extraites et reportées dans une feuille de calcul (Microsoft® Excel, Microsoft® Office 365) :

- (i) Critère de jugement principal :
 - Hauteur de la RG (RD) : distance en mm entre la jonction amélo-cémentaire (JAC) et la gencive marginale.

(ii) Critères de jugement secondaires :

- Largeur de la RG (RW) : distance en mm entre le bord mésial et distal de la gencive marginale au niveau de la JAC ;
- Hauteur de tissu kératinisé (KTH) : distance en mm du rebord gingival à la ligne de jonction muco-gingivale ;
- Epaisseur gingivale (GT) : épaisseur en mm du tissu gingival mesurée à un point précis ou évaluée visuellement quelle que soit la technique de mesure ;
- Phénotype gingival (GP) : épaisseur gingivale et hauteur de tissu kératinisé, quelle que soit la classification utilisée ;
- Niveau d'attache clinique (CAL) : distance en mm de la JAC au fond du sulcus ;
- Profondeur de sondage (PD) : distance en mm du rebord marginal au fond du sulcus ;
- Profondeur du vestibule (VD) : distance en mm entre la lèvre ou la gencive marginale et le pli muco-labial (51) ;
- Déhiscence osseuse (DO) : mesure en mm de l'atrophie de l'os alvéolaire par examen radiographique tridimensionnel (CBCT) ;
- Indice gingival : évaluation de la santé gingivale (signes d'inflammation gingivale : saignement au sondage, œdème, changement de couleur gingivale, ulcération) ;
- Indice de plaque : évaluation visuelle et/ou à l'aide d'une sonde de l'accumulation de plaque dentaire ;
- Recouvrement radiculaire (RC%) : pourcentage de recouvrement de la RG calculé à partir de la formule : $RD (initiale - finale) / RD initiale \times 100$;
- Recouvrement radiculaire complet (CRC) : situation clinique dans laquelle le recouvrement radiculaire après traitement est égal à 100% ;
- Résultat esthétique évalué à l'aide d'une échelle esthétique validée ;
- Douleur, sensibilité dentaire ou autres résultats du traitement perçus par le patient (PROMS), évalués à l'aide d'une échelle visuelle analogique (EVA) ou d'autres instruments de mesure validés.

Les caractéristiques suivantes ont été recueillies pour chaque étude : (i) auteur, (ii) année de publication, (iii) pays, (iv) lieu de recrutement (pratique privée ou hospitalière), (v) schéma de l'étude, (vi) caractéristiques de la population étudiée (groupes, nombre de sujets inclus, sexe, âge, critères d'inclusion), (vii) caractéristiques des RG (classification, hauteur, localisation, facteurs de risque associés : version dentaire/ malposition radiculaire, encombrement dentaire, onychophagie), (viii) thérapeutique parodontale réalisée (type d'intervention chirurgicale), (ix) type de traitement orthodontique réalisé (dispositifs utilisés, mouvements dentaires réalisés, durée), (x) temporalité du traitement orthodontique par rapport au traitement parodontal, (xi) durée du suivi.

3.6. Qualité méthodologique et évaluation du risque de biais

La qualité méthodologique a été évaluée avec les outils ROB-2 (52,53) et ROBINS-I (54) pour les essais randomisés et non randomisés, respectivement, l'échelle Newcastle-Ottawa pour les études de cohorte (55) et la grille de Murad et al. pour les rapports de cas (56). Un score global de biais (faible, incertain, élevé) a été attribué.

- (i) ROB-2 (Cochrane) : Évalue 5 domaines pour les essais contrôlés randomisés (randomisation, écarts d'interventions, données manquantes, mesure des résultats, sélection des résultats).
- (ii) ROBINS-I (Cochrane) : Évalue 7 domaines pour les essais cliniques non randomisés (confusion, sélection, interventions, écarts, données manquantes, mesure et sélection des résultats).
- (iii) Newcastle-Ottawa : Attribue des étoiles pour les études de cohorte sur 3 critères : sélection (4 étoiles), comparabilité (2 étoiles), jugement (3 étoiles).
- (iv) Murad et al. : Évalue 4 domaines pour les rapports de cas et séries, avec un score global basé sur 8 questions, permettant d'évaluer la qualité méthodologique. L'évaluateur peut également émettre un jugement global.

4. Résultats

L'hétérogénéité des études incluses dans la revue n'a pas permis de réaliser une méta-analyse. Les résultats sont présentés sous forme narrative, à l'aide d'une synthèse qualitative et de figures récapitulatives.

4.1. Sélection des articles

Le diagramme de flux (Figure 10) résume le processus de sélection. Sur 2840 articles identifiés, 2298 titres et résumés ont été analysés, et 45 ont été retenus pour éligibilité. Au final, 17 articles (publiés entre 1991 et 2023) ont été inclus. Les raisons d'exclusion des 28 autres articles sont mentionnées en Annexe 2.

4.1. Caractéristiques des études

Les caractéristiques des 17 études incluses sont résumées dans les Tableaux 7 à 12. Elles incluent 2 essais contrôlés randomisés (57,58), 1 étude de cohorte prospective (59), 1 étude rétrospective (60), 3 séries de cas (61–63) et 10 rapports de cas (64–72). Un total de 156 patients (68% de femmes, âge moyen $25,46 \pm 11,05$ ans) a été inclus dans ces études, avec un suivi moyen de 17 mois. La majorité des récessions gingivales (RG) étaient localisées sur les incisives mandibulaires (16/17 articles), et 11/17 études utilisaient la classification de Miller (Figure 9). Seules deux études présentaient un faible risque de biais (57,58). Les scores de qualité méthodologique des autres études sont détaillés dans les Tableaux 3 à 6.

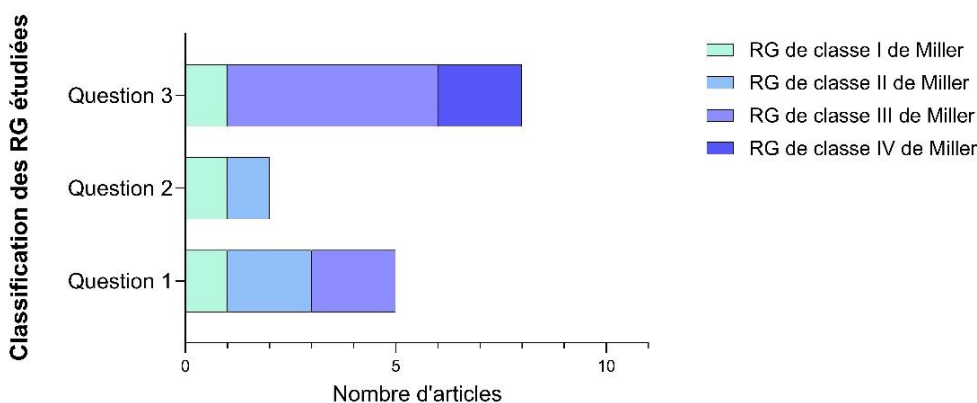


Figure 9 : Types de RG étudiées

Identification des études au travers des bases de données et registres

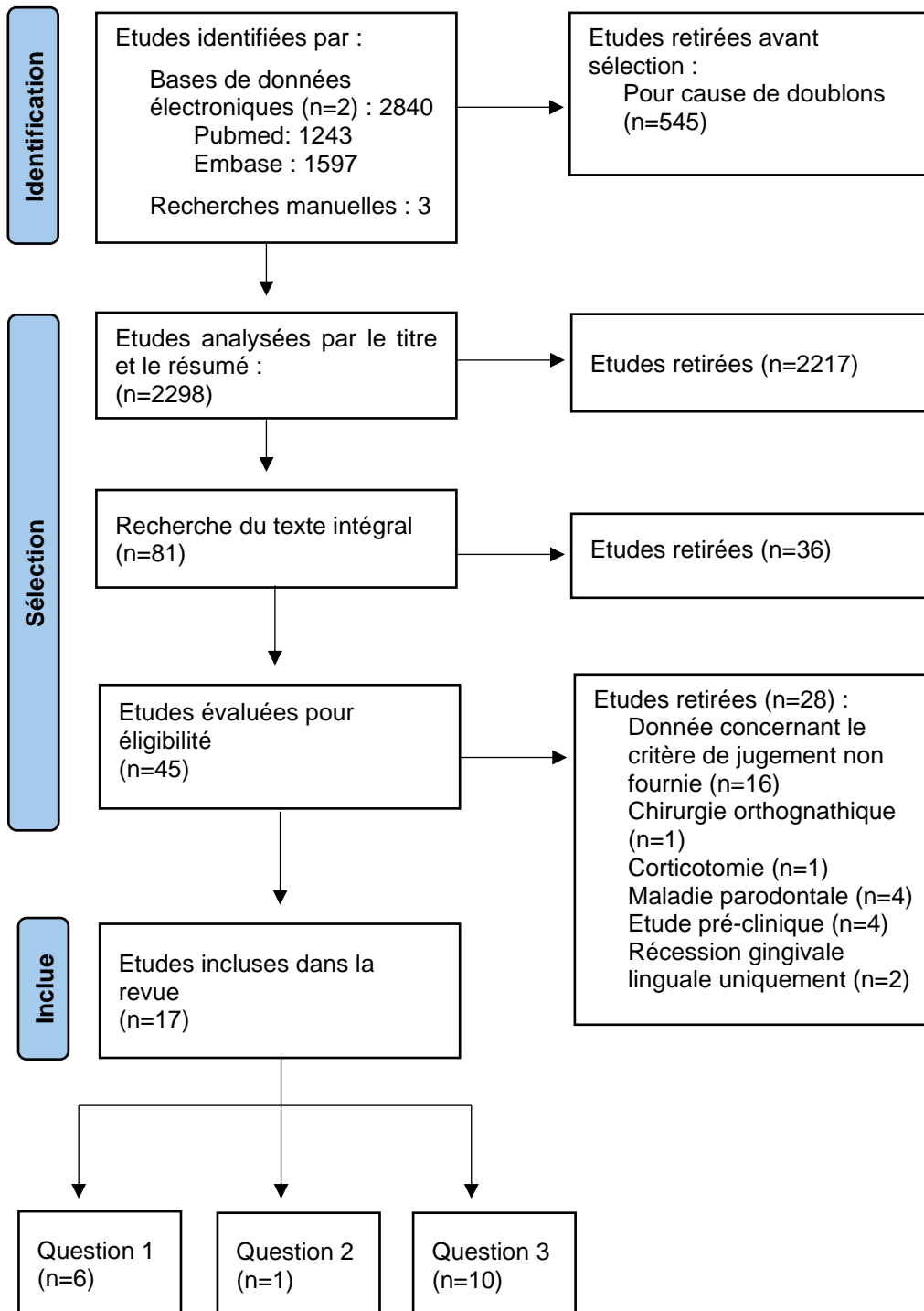


Figure 10 : Diagramme de flux de la recherche bibliographique (Source : The PRISMA Statement – McKenzie et col)

Tableau 3 : Evaluation du risque de biais des essais cliniques randomisés sélectionnés

Auteur, année	D1	D2	D3	D4	D5	Global
Malhotra, 2023	+	-	+	+	!	+
Mehta, 2022	+	-	-	+	!	+

Domaines : D1 : procédure de randomisation ; D2 : écarts par rapport aux interventions prévues ; D3 : données manquantes sur les résultats ; D4 : mesure des résultats ; D5 : sélection des résultats rapportés

Tableau 4 : Evaluation du risque de biais des essais cliniques non randomisés

Auteur, année	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	Global
Kadkhodazadeh, 2023	!	+	+	+	+	+	+	!

Domaines : D1 : confusion ; D2 : processus de sélection ; D3 : classification des interventions ; D4 : écarts par rapport aux interventions prévues ; D5 : données manquantes ; D6 : mesure des résultats ; D7 : sélection des résultats rapportés

Tableau 5 : Evaluation du risque de biais des études rétrospectives

Auteur, année	D1	D2	D3	Global
Ngan, 1991	****	*	**	Incertain

D1 (maximum 4 étoiles) : sélection ; D2 (maximum 2 étoiles) : comparabilité ; D3 (maximum 3 étoiles) : critère de jugement

Tableau 6 : Evaluation du risque de biais des rapports de cas et séries de cas

Auteur, année	D1	D2	D3	D4	Score/8	Auteur	D1	D2	D3	D4	Score/8
Bonetti, 2012	-	2	2	1	5	Resmi, 2021	-	2	2	1	5
Fadda, 2022	1	2	2	1	6	Saygun, 2005	-	2	2	1	5
Goncharuk-Khomyn,	-	2	2	1	5	Seehra, 2009	-	2	2	1	5
Laursen, 2020	1	2	2	1	6	Tanaka, 2010	-	2	2	1	5
Molon, 2012	-	2	2	1	5	Zimmer, 2007	1	2	2	1	6
Pini-Prato, 2012	-	2	2	1	5	Zucchelli, 2012	-	2	2	1	5
Rauten, 2020	-	2	2	1	5						

Domaines : D1 : procédure de sélection ; D2 : mesure du facteur d'exposition et du critère de jugement ; D3 : causalité ; D4 : qualité du rapport

4.2. Effet de la greffe gingivale réalisée avant le début du traitement orthodontique sur le risque de récession gingivale et le phénotype gingival (Question 1)

a) Etudes comparatives (Figure 11)

Deux études ont évalué l'effet préventif de la greffe gingivale avant le TO en comparant des patients traités avec une greffe gingivale puis un traitement orthodontique (TP+TO), ou un traitement orthodontique seul (TO).

Ngan et al. ont analysé rétrospectivement des sites antérieurs mandibulaires présentant des RG d'environ 2mm de hauteur et un phénotype gingival fin ou intermédiaire, traités orthodontiquement (rétroversion incisive) avec ou sans greffe préalable. Les résultats ne montrent pas de bénéfice de la greffe gingivale en ce qui concerne la réduction de la RG après 24 mois de TO en moyenne (60).

Mehta et al. ont évalué l'effet de la greffe pré-orthodontique sur des incisives mandibulaires vestibuloversées, avec une RG (classe III de Miller) de 2 à 2,5mm environ, un encombrement dentaire ≤ 4 mm, traitées orthodontiquement par alignement et nivellement, sans stripping ni avulsion. Les résultats montrent que le TO seul permet de gagner environ 22% de recouvrement radiculaire à 11 mois (fin du nivellement) par rapport à la hauteur initiale de la RG. Cependant, la greffe gingivale avant TO améliore significativement la réduction de la RG ($0,44 \pm 0,48$ mm vs $1,66 \pm 0,81$ mm), le gain d'attache ($0,44 \pm 0,60$ mm vs $1,00 \pm 0,45$ mm) et le gain de KTH ($0,41 \pm 0,49$ mm vs $1,59 \pm 0,73$ mm) (57), (Annexe 3 et 4). Ces résultats étaient maintenus après la phase d'alignement et de nivellement.

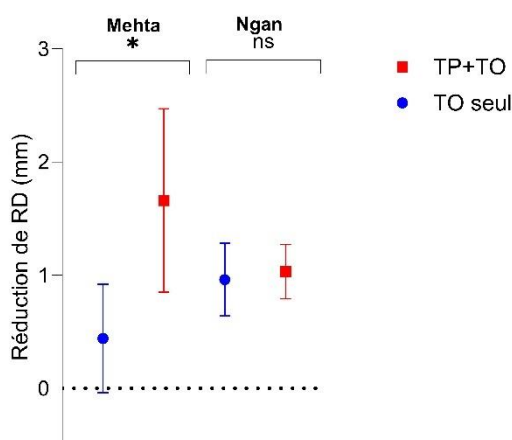


Figure 11 : Résultats comparés de la hauteur de la RG

b) Rapports de cas (Figure 12)

Quatre rapports de cas illustrent le recouvrement complet ou quasi complet obtenu après greffe gingivale + TO pour des RG de 3-4mm au départ (65,66,72). Un autre rapport de cas décrit une RG sévère (classe III de Miller, 9mm) ayant nécessité une deuxième greffe après le TO pour atteindre le recouvrement complet (64).

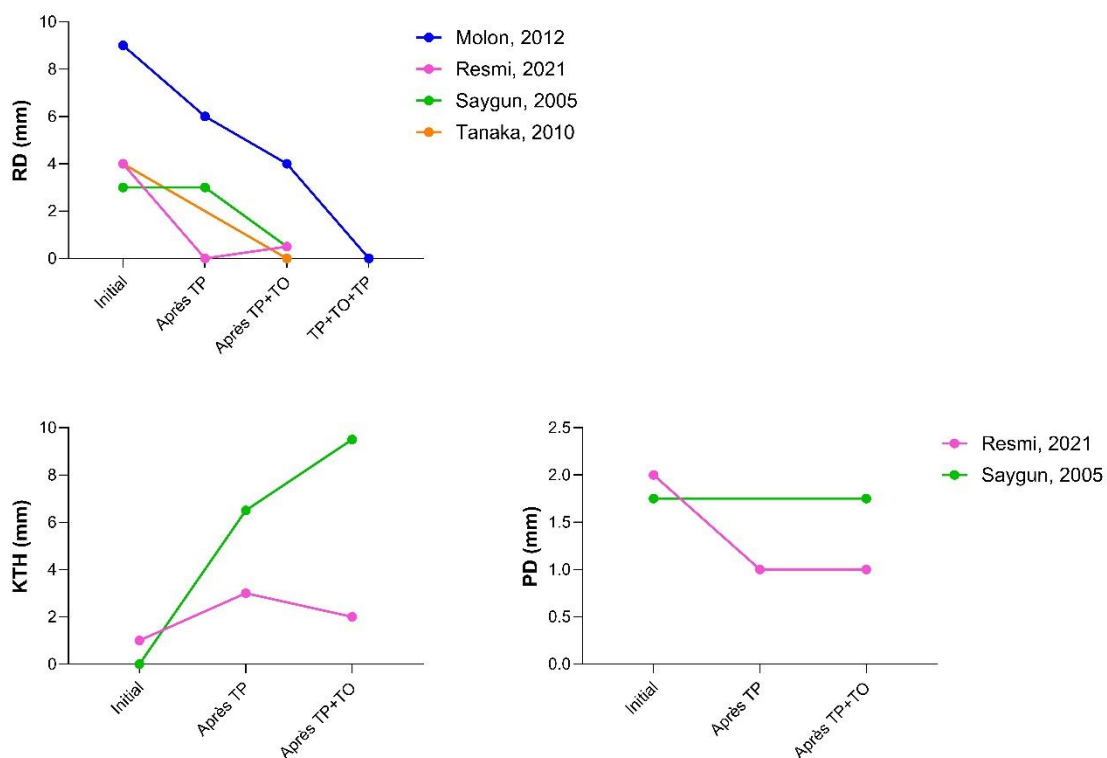


Figure 12 : Amélioration des paramètres parodontaux rapportée par les rapports de cas.

(RD : hauteur de la récession gingivale ; KTH : hauteur de tissu kératinisé ; PD : profondeur de poche)

Tableau 7 : Caractéristiques des études cliniques contrôlées, randomisées ou non (Question 1)

Auteur, année	Centre (Pays)	Design d'étude	Groupes	Population			Critères d'inclusion	TP (PHMT-s)	TO (MTA) Durée	Délai TP/TO	Suivi	Durée
				Nb	Age (a)	Ratio F/H						
Mehta, 2022 (57)	HU (Inde)	ECR	TP+TO TO seul	16 16	19,12±4.08 18,94±3,39	9/7 10/6	- RG III Miller isolée dent antérieure mandibulaire vestibulée - Encombrement ≤4mm TO sans avulsion, sans RIP	SCTG + CAF (techniques variées : lambeau déplacé latéralement, VISTA, tunnel)	Alignement, nivellement (arcs NiTi puis aciers) 7-8m	3m	T ₀ (initial) T ₁ (3m post TP/avant TO) T ₂ (milieu TO) T ₃ (fin alignement, nivellement)	10-11m 7-8m
Ngan, 1991 (22)	HU (USA)	Etude rétro-spective	TP+TO TO seul	10 10	11-16	12/8	RG >1mm sur 31 ou 41	SCTG + CAF	Rétrusion/rétroversion des dents avec RG	-	T ₀ (pré-ttt) T ₁ (post-ttt)	18-30m

a, m, s, j : années, mois, semaines, jours ; HU : hôpital universitaire ; PP : pratique privée ; ECR : essai clinique randomisé
 RG : récession gingivale ; TO : traitement orthodontique ; MTA : multi-attaches ; TP : thérapeutique parodontale ; RIP : réduction amélaire interproximale ; SCTG : greffe de tissu conjonctif enfoui ; CAF : lambeau avancé coronairement ; VISTA : *vestibular incision and subperiosteal tunnel access* ; GEC : greffe épithélio-conjonctive

Tableau 8 : Caractéristiques des rapports de cas (Question 1 – Suite)

Auteur, année	Centre (Pays)	Design d'étude	Population	Critères d'inclusion	TP (soft-PHMT)	TO (MTA) Durée	Délai TP/TO	Suivi	Durée
Molon, 2012 (64)	HU (Brésil)	Rapport de cas	F, 17a	RG III Miller sur 31 (9mm)	1.GEC; 2.CAF	MTA de 33 à 43 4m	21m	T ₀ : 1 ^e TP T ₂₁ : TO T ₂₅ : 2 ^e TP (4m post TO)	12a
Resmi, 2021 (65)	HU (Inde)	Rapport de cas	F, 27a	- RG II Miller sur 41 - Proversion des dents antérieures mandibulaires	SCTG	>18m	6m	T ₀ (initial) T ₃ (3m) T ₆ (6m) T ₁₂ (12m) T ₂₄ (24m)	24m
Saygun, 2005	HU (Turquie)	Rapport de cas	F, 20a	- RG III Miller sur 31, 41 - Diastème 31-41, encombrement dentaire	Soft-PHMT (GEC)	Correction rotation et proversion des incisives mandibulaires et fermeture diastème 31-41	3m	T ₀ (initial) T ₁ (3m post TP) T ₂ (6m post TO)	–
Tanaka, 2010 (66)	HU (Brésil)	Rapport de cas	F, 19,6a	- RG II Miller sur 41 (4mm) en linguoversion - Encombrement dentaire sévère	SCTG	Avulsion de 4 prémolaires –	60j	T ₀ (initial) T ₁ (final) T ₆₀ (5a post TO)	5a

a, m, s, j : années, mois, semaines, jours

F : femme ; HU : hôpital universitaire ; PP : pratique privée

RG : récession gingivale ; TO : traitement orthodontique ; MTA : multi-attaches ; TP : thérapeutique parodontale

SCTG : greffe de tissu conjonctif enfoui ; CAF : lambeau avancé coronairement ; GEC : greffe épithélio-conjonctive

4.3. Efficacité des traitements de modification du phénotype gingival pendant ou après le traitement orthodontique (Question 2)

Une étude prospective a comparé l'efficacité de la PhMT (greffe osseuse + greffe gingivale) réalisée avant ou pendant le TO chez des patients avec un phénotype gingival fin ou une RG apparue pendant le TO. Aucune différence n'a été observée en ce qui concerne le recouvrement ou le gain en hauteur de tissu kératinisé selon le timing. Cependant, un gain plus important en épaisseur gingivale et en profondeur de vestibule a été observé lorsque la PhMT était réalisée avant le TO. La localisation (antérieure/postérieure, maxillaire/mandibulaire) influençait également les résultats (Tableau 9).

Tableau 9 : Caractéristiques de l'étude et principaux résultats (Question 2)

Auteur, année	Kadkhodazadeh, 2023 (59)			
Centre	- Hôpital universitaire (Iran)			
Design d'étude	- Etude pilote prospective monocentrique (1 bras)			
Durée de suivi	- 12mois : recueil des données à T ₀ (initial) et T ₁₂ (12mois)			
Population	- N = 18 - âge : 40,94 ± 12,47ans - F/H : 15/3			
Critères d'inclusion	- Phénotype fin (GT ≤ 1 mm) - Mouvement vestibulaire ou RG évolutive pendant TO - RT2-3 exclues			
TP	- Hard/ Soft PHMT (DFDBA + XCM)			
Délai TP-TO	- TP 4mois avant TO (N=10) - ou TO interrompu 3semaines pré-TP et repris 4mois post-TP (N=8)			
Dents / sites	- Incisives, canines, prémolaires maxillaires/ mandibulaires			
Résultats		Localisation		Timing
		Max/mand	Post/ant	Pré/per TO
	GT	Max>mand*	Post>ant*	Pré>per TO*
	KTH	NS	NS	NS
	RD	Max>mand*	NS	NS
VD	NS	NS	Pré>per TO*	

GT : épaisseur gingivale ; RG : récession gingivale ; TO : traitement orthodontique ; TP : thérapeutique parodontale ; DFDBA : greffe allogénique d'os lyophilisé déminéralisé ; XCM : matrice de collagène xénogénique ; post : postérieur ; ant : antérieur ; GT : épaisseur gingivale ; KTH : hauteur de tissu kératinisé ; RD : hauteur de la récession ; VD : profondeur de vestibule ; PD : profondeur de poche ; *p<0,05 ; NS : non significatif (p>0,05)

4.4. Effet du traitement orthodontique sur les récessions gingivales préexistantes (Question 3)

Dix articles (1 étude comparative, 3 séries de cas et 6 rapports de cas) évaluaient l'effet du TO sur des RG préexistantes (Question 3). Les patients inclus présentaient une ou plusieurs RG associée(s) à une malposition radiculaire (4 articles, 16 patients (62,63,70,71)), à une malocclusion (4 articles, 16 patients (61,68,69,73)) ou dont l'étiologie n'était pas détaillée (2 articles, 31 patients (58,67)).

a) Effet du traitement orthodontique réalisé après greffe gingivale

Un essai contrôlé randomisé a comparé l'effet du TO (alignement et nivellement, sans avulsion), réalisé après greffe gingivale, à la greffe gingivale seule sur des incisives mandibulaires vestibuloversées, présentant une RG (classe III de Miller ; 2 à 3mm environ), et un encombrement modéré (≤ 4 mm) (58). Les résultats montrent que le TO post-greffe améliore le recouvrement radiculaire (66,67% vs 39,93%) et le gain d'épaisseur (0,43mm vs 0,32mm), par rapport à la greffe seule (58) (Annexe 5).

b) Effet du traitement orthodontique réalisé avant greffe gingivale

Trois rapports/séries de cas (23 patients au total) présentaient les résultats de TO réalisés avant la greffe pour des incisives mandibulaires en malposition. Le TO consistait en un torque radiculo-lingual appliqué localement au niveau de la dent à repositionner sur un arc acier associé ou non à du stripping (70,71) ou par un appareil de contrôle du torque combinant un ressort de Warren, un arc acier rond et un arc acier rectangulaire (Figure 14) (62). Les résultats montrent que le TO pré-greffe améliore les conditions muco-gingivales et la prédictibilité du résultat de la greffe gingivale, en favorisant un recouvrement radiculaire complet (Figure 13).

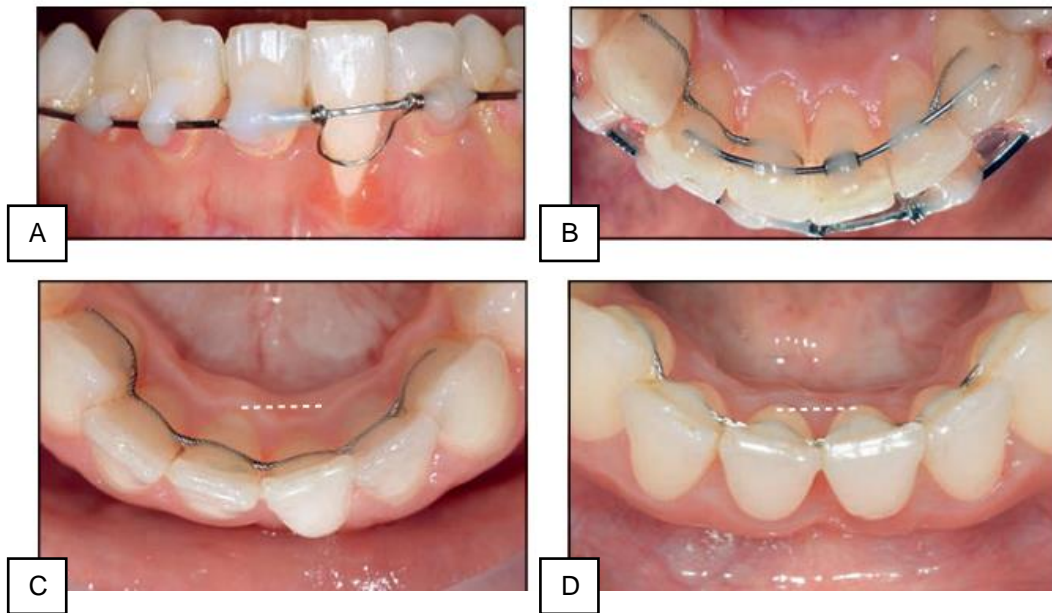


Figure 14 : (A) Vue vestibulaire et (B) vue occlusale de l'appareil de contrôle du torque radicaire développé par Fadda et Zucchelli (64): arc acier .019x.025-inch en vestibulaires des dents antérieures mandibulaires ; tube en lingual de 31 et arc acier rond .020-inch ; torque radiculo-lingual délivré par un ressort de Warren. (C) Vue occlusale avant TO. (D) Vue occlusale à la fin de la phase de contention.

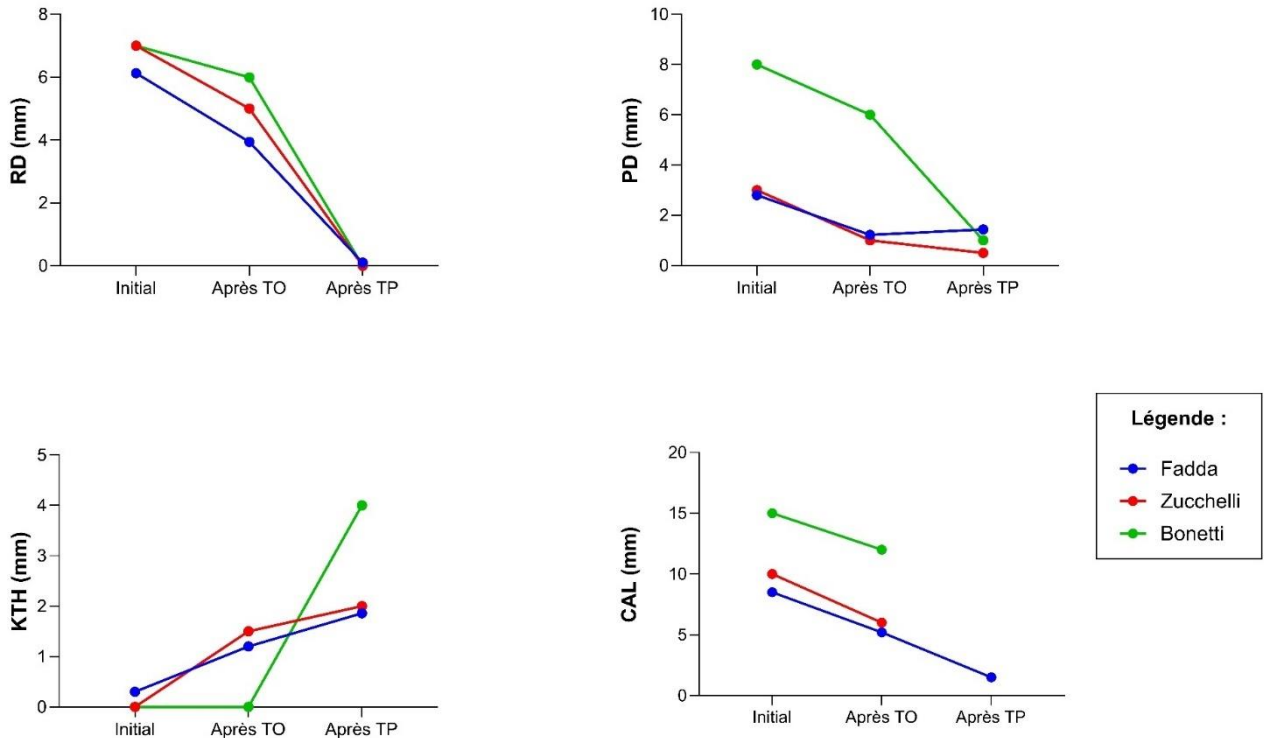


Figure 13 : Amélioration des paramètres parodontaux après TO+TP selon les études de Fadda, Zucchelli et Bonetti

(RD : hauteur de la récession gingivale ; PD : profondeur de poche ; KTH : hauteur de tissu kératinisé ; CAL : perte d'attache clinique)

Tableau 10 : Caractéristiques des études (Question 3 - Suite)

Auteur, année	Centre (Pays)	Design d'étude	Durée	Suivi	Groupes	Population			Critères d'inclusion	TP (PHMT-s)	TO (MTA) Durée	Délai TP/TO
						Nb	Age (a)	Ratio F/H				
Malhotra, 2023 (58)	HU (Inde)	ECR	12m	T ₀ (initial)	TP+TO	15	21,73±4,99	10/5	- RG III Miller isolée dent antérieure mandibulaire	SCTG + CAF	Alignement, nivellement (arcs NiTi puis aciers) 8-9m	3m
				T ₁ (3m post TP/ avant TO)								

a, m, s, j : années, mois, semaines, jours ; HU : hôpital universitaire ; ECR : essai clinique randomisé ; MTA : multi-attaches

RG : récession gingivale ; TO : traitement orthodontique ; TP : thérapeutique parodontale ; SCTG : greffe de tissu conjonctif enfoui ; CAF : lambeau avancé coronairement

Tableau 11 : Caractéristiques des études (Question 3 - Suite)

Auteur, année	Centre	Design d'étude	Durée suivi	Population	Critères d'inclusion	TP	TO, durée	Délai TP-TO
Fadda, 2022 (62)	PP (Italie)	Série de cas	24m	N=20 âge : 32±9 F/H : 13/7	RG III/ IV Miller d'une incisive mand Déplacement radiculaire vestibulaire Angulation ≠ avec dents adjacentes	Soft PHMT (V-CAF + SCTG)	Appareil de contrôle du torque radiculaire (rotation pure et ressort de Warren) ; 5 à 6m	TP 5 à 6m après TO
Bonetti, 2012 (71)	HU (Italie)	Rapport de cas	9a	F, 22a	RG III Miller sur 41	Onychophagie ATCD de TO	Arrêt onychophagie MTA mand : torque radiculo-lingual de 41 6m	TP après TO
			5a	F, 18a	RG III Miller sur 42			Soft-PHMT (L-CAF + SCTG)
Zucchelli, 2012 (70)	HU (Italie)	Rapport de cas	12m	F, 21a	RG III Miller sur 32 Linguoversion de 31, 32 ATCD de TO Classe I d'Angle, encombrement dentaire modéré	Soft-PHMT (T-CAF + SCTG)	MTA mand + RIP Torque radiculo-lingual de 32 7m	TP pendant TO

a, m, s, j : années, mois, semaines, jours ; ATCD : antécédent ; MTA : multi-attaches ; TTT : traitement ; RIP : réduction amélaire interproximale ; max : maxillaire ; mand : mandibulaire ; HU : hôpital universitaire ; PP : pratique privée ; PHMT : thérapeutique de modification du phénotype parodontal ; CAF : lambeau avancé coronairement (V : vertical ; L : latéral ; T : trapézoïdal) ; RG : récession gingivale ; PD : profondeur de poche

Tableau 12 : Caractéristiques des études (Question 3 - Suite)

Auteur, année	Centre	Design d'étude	Durée suivi	Population	Critères d'inclusion	TO seul, durée
Laursen, 2020 (63)	HU (Danemark)	Série de cas	–	N=12 âge : 28a F/H : 9/3	RG III ou IV Miller d'une incisive mand Racine en dehors du couloir alvéolaire	Appareil segmenté : torque radiculo-lingual ou radiculo-vestibulaire localisé sur la dent avec RG (<i>Soft-PHMT post TO non évaluée</i>)
Zimmer, 2007 (61)	PP (Allemagne)	Série de cas	–	N=12 âge : 38,3±8,1 F/H : 8/4	Recouvrement>6mm à l'origine d'une RG sur au moins une incisive	MTA 2 arcades (N=8)/ mand (N=4) correction de la supraclusion traumatique par ingression (technique de Burstone)
Goncharuk-Khomyn, 2023 (67)	PP (Ukraine)	Rapport de cas	19m	H, 40a	Malocclusion : classe II.1 RG I Miller : 15 14 13 12 11 21 22 23 24 25 16 17 26 27	Aligneurs (x11) RIP 0,2 à 0,3 mm 16m
Pini-Prato, 2012 (69)	PP (Italie)	Rapport de cas	30a	F, 16a	RG 31, 41, 42 Classe II.2, supraclusion traumatique	MTA : ingression et vestibuloversion incisive 18m
Rauten, 2020 (68)	HU (Roumanie)	Rapport de cas	12m	F, 10a	Cross-bite 21/31 RG 31	Plaque d'expansion et friel 12m
Seehra, 2009 (73)	HU (Royaume-Unis)	Rapport de cas	4m	H, 10a	Cross-bite 21/31 RG 31 (5mm)	Correction cross-bite via MTA de 12 à 22 3m
				H, 10a	Cross-bite 11/41 RG 41 (3,5mm)	Correction cross-bite via plaque amovible avec friel sur 11 4m

a, m, s, j : années, mois, semaines, jours ; ATCD : antécédent ; MTA : multi-attaches ; TTT : traitement ; max : maxillaire ; mand : mandibulaire ; HU : hôpital universitaire ; PP : pratique privée ; RG : récession gingivale ; cross-bite : inversé d'articulé dentaire

c) Effet du TO seul, sans greffe gingivale associée

Six séries/ rapports de cas (29 patients au total) décrivent l'effet de différents TO sur des RG antérieures mandibulaires (61,63,67–69,73) :

- L'application localisée de torque radiculo-lingual à l'aide d'un appareillage segmenté réduit de 23% (4,35% à 43,75%) la hauteur de RG de classe III ou IV de Miller sur des incisives en dehors du couloir osseux vestibulaire et augmente la hauteur de tissu kératinisé chez 5/12 patients (63) (Figure 15). Les auteurs utilisent un système de contrôle du torque radicaire qui délivre de faibles forces sur les dents adjacentes afin de limiter les effets indésirables (prise en charge des molaires et de l'incisive à repositionner sans les dents adjacentes pour augmenter la distance interbracket et la flexibilité du système (63,74,75)).



Figure 15 : Système de force à l'origine d'un torque radiculo-lingual sur 31, sans effet indésirable sur les dents adjacentes obtenu par un arc torqué en TMA 0.019X0.025-inch inséré dans le bracket de 31 et accroché à un arc de base en acier 0.020-inch contrôlant la position verticale de l'incisive et le périmètre d'arcade. D'après Laursen et al., 2020.

- Le changement de la position des dents par aligneurs ne montre pas d'amélioration significative de la hauteur de la RG (67) ;
- La correction de malocclusions associées à des RG (supraclusion/ inversé d'articulé antérieur) par différents moyens (ingression associée ou non à la vestibulo-version des incisives maxillaires/ plaque amovible avec friel ou appareil « *two by four* » (Figure 16) permettant la vestibulo-version de l'incisive maxillaire) favorise l'amélioration voire la résolution complète de la RG à long terme (61,68,69,73) (Figure 17).



Figure 16 : Appareil sectionnel *two by four* pour lever l'articulé inversé 21/31. Amélioration de la RG sur 31. D'après Seehra et al, 2009

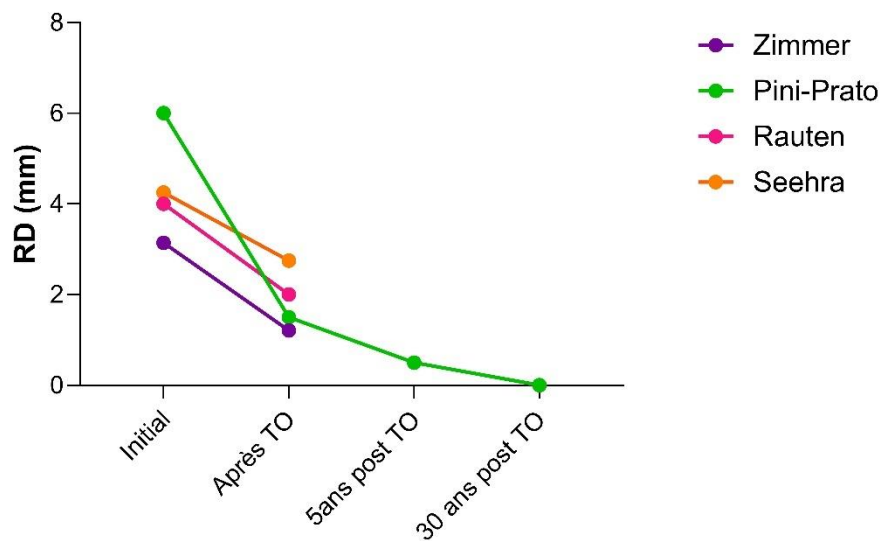


Figure 17 : Amélioration de la hauteur de la récession gingivale après TO

5. Discussion

Cette revue de la portée a inclus 17 études (156 patients) afin de synthétiser les connaissances actuelles concernant les effets de la PhMT-s dans le cadre du traitement orthodontique.

5.1. Effets des traitements de modification du phénotype gingival par augmentation des tissus mous réalisés avant le traitement orthodontique

Les études montrent que l'association TP+TO est bénéfique par rapport au TO seul, sauf si un mouvement de rétroversion est réalisé (57,60). Les résultats obtenus après la greffe sont généralement maintenus après TO (57,64,72). D'autre part, le recouvrement radiculaire est amélioré après TO seul (57). Ainsi la PhMT-s pourrait être indiquée avant TO, en présence d'un phénotype gingival fin pour résister aux tensions induites par la proversion et prévenir le risque de RG post TO, comme le souligne Kloukos dans une revue de littérature sur le même sujet (48). Dorfman (1978) a analysé 1150 cas avant/après TO (76). Ses résultats montrent qu'une petite proportion de patients avec une KTH comprise entre 0 et 2 mm au départ, peuvent présenter à la suite du TO, une réduction (1,3% des cas) ou au contraire une augmentation de TK (0,69% des cas) corrélées à un mouvement vestibulaire et lingual respectivement. Pour Yared et al., l'association entre la version vestibulaire des incisives mandibulaires (>95°) et le phénotype gingival fin majore le risque de RG après TO (77). Pour autant, les résultats contradictoires entre les études incluses, pourraient s'expliquer par d'autres facteurs tels que le design d'étude (prospectif vs rétrospectif), l'âge des patients inclus (plus jeunes dans l'étude de Ngan (60)), ou la différence de hauteur initiale de la RG (plus importante dans l'étude de Mehta (57)).

5.2. Timing des traitements de modification du phénotype gingival chez les patients orthodontiques

Une enquête menée en Nouvelle-Zélande auprès de spécialistes, sur la gestion des RGTO, révèle que près de la moitié des parodontistes pensent que la greffe gingivale devrait être réalisée, dans l'idéal, après TO pour éviter une réintervention (78). Kadkhodazadeh suggère pourtant dans son étude, qu'il serait

intéressant de débiter par la PhMT (greffe osseuse + greffe gingivale) au lieu d'intervenir en cours de TO, pour améliorer l'épaisseur gingivale et la profondeur de vestibule (59). Il serait intéressant de vérifier si ces résultats sont applicables à la greffe de tissu mou seule et d'évaluer l'effet de la PhMT-s avant/ après TO. Pour Wang et al., le timing dépend des conditions orthodontiques et parodontales : la PhMT-s devrait être indiquée avant TO en présence d'un phénotype gingival fin, d'une hauteur de tissu kératinisé réduite (<2mm) et si une proversion des incisives mandibulaires est prévue (78). En cas de rétroversion, elle peut être proposée après le TO. Enfin, l'intervention durant le TO peut se justifier en cas de RG évolutive (32). Dans une revue récente (79), les auteurs considèrent qu'en raison de la complexité des mouvements orthodontiques (directions opposées selon les étapes de traitement), il semble idéal d'indiquer la PhMT-s avant TO, bien que la position radiculaire puisse compromettre le recouvrement radiculaire. Dans ce cas, une seconde greffe devrait être envisagée après TO.

5.3. Effets du traitement orthodontique sur les récessions gingivales

Les résultats montrent une amélioration significative de l'épaisseur gingivale et du recouvrement radiculaire lorsque le TO est réalisé après le TP par rapport au TP seul (58). En présence d'une malposition radiculaire ou d'une malocclusion à l'origine d'une RG, une mécanique orthodontique appropriée permet de réduire la RG et d'améliorer les conditions d'une future greffe gingivale (61–63,68–71,73). Par exemple, la levée de la supraclusion entraîne une diminution de la hauteur de la RG, grâce à la suppression du facteur traumatique et au mouvement d'ingression (61).

La présence de déhiscences osseuse est un facteur anatomique fortement corrélé à la sévérité des RG (80,81). Chez l'animal, Engelking et Zachrisson ont montré que le maintien des dents en vestibuloposition aggrave la RG, tandis que le repositionnement en lingual réduit la déhiscence osseuse d'environ 50%, bien que le bénéfice pour les tissus mous soit négligeable (82). Au contraire, Thilander et al. et Karring et al. observent, chez le chien, des déhiscences osseuses après vestibuloversion des incisives, totalement réversibles après repositionnement lingual (83,84). Certaines études ont également montré une réduction de la déhiscence osseuse chez l'homme après repositionnement dentaire (85,86).

Laursen et al. soulignent que l'épaisseur vestibulo-linguale du procès alvéolaire doit être évaluée pour éviter un déplacement radiculaire lingual trop important et l'apparition d'une RG linguale (63).

Le recouvrement gingival partiel observé à la suite du repositionnement radiculaire dans les études incluses pourrait être lié au phénomène d'attache rampante (« *creeping attachment* ») qui survient généralement après chirurgie muco-gingivale (69,74,87). Il s'agit d'une migration coronaire spontanée de la gencive marginale qui recouvre la racine dentaire. Le tissu gingival nouvellement formé est fermement attaché à la surface radiculaire sans profondeur de poche au sondage (88).

Steiner et al., expliquent l'apparition de RGTO par un « étirement » des tissus gingivaux soumis à des forces de tension induites par le mouvement orthodontique, qui aboutit à une rupture et une perte d'attache (89). Ainsi, une autre hypothèse évoquée par Machado et al., serait que les tissus gingivaux étirés en raison de la malposition radiculaire ont repris partiellement leur place à la suite du traitement. Ils recommandent ainsi que la greffe gingivale soit réalisée après le repositionnement radiculaire (74).

5.4. Forces et faiblesses de l'étude

Le faible niveau de preuve des études non comparatives, des rapports et séries de cas inclus, limite la qualité et l'exhaustivité des données recueillies. D'autre part, les temps d'observation et de suivi assez courts, limitent les conclusions concernant l'efficacité à long terme de la PhMT-s associée ou non au TO. L'hétérogénéité des données recueillies et des designs d'étude n'a pas permis de réaliser une méta-analyse des données quantitatives. Enfin les méthodes d'évaluation du phénotype gingival ou de la hauteur de RG étaient hétérogènes. Les conclusions émises sont à interpréter avec prudence et pourraient ne pas être extrapolables.

Malgré ses limites, ce travail apporte un éclairage sur la gestion des RG chez les patients orthodontiques. L'absence de restriction concernant les designs d'étude sélectionnés a permis d'inclure un plus grand nombre d'articles comparé à une revue antérieure sur le sujet (48). Les tendances observées pourront être vérifiées par des analyses plus spécifiques et de nouveaux essais cliniques

randomisés sont nécessaires pour valider les conclusions puisqu'aucune des études incluses ne comparaient le timing de la PhMT-s avant ou après TO.

5.5. Aide à la décision

Les implications cliniques sont illustrées par le biais d'arbres décisionnels (Figure 18 et 19) pour guider la décision du praticien, modifiés d'après Chambrone et al.(79).

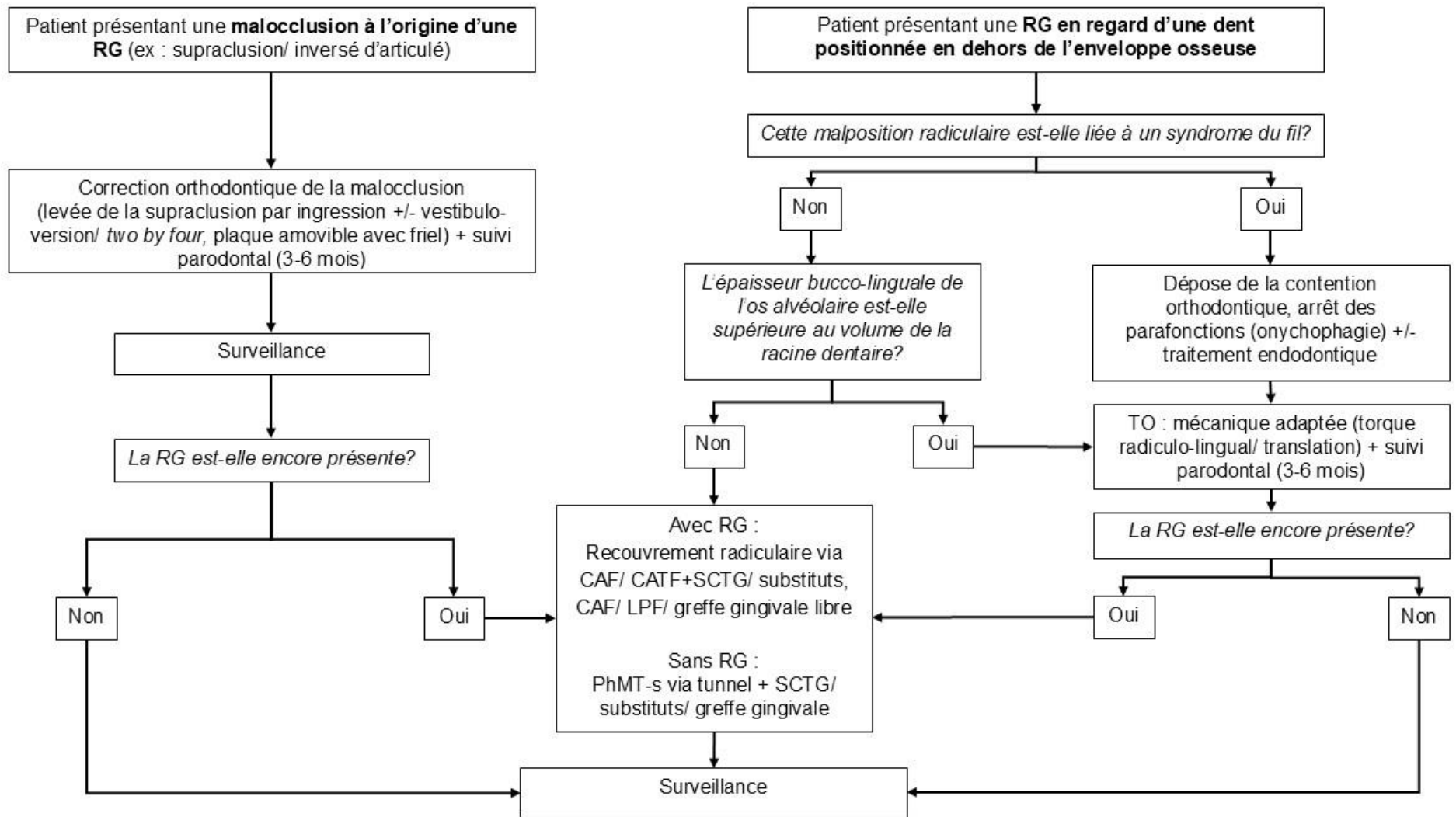


Figure 18 : Algorithme 1 de la gestion orthodontique et parodontal des patients présentant une RG (Adapté d'après Chambrone et al. (79)).

RG : récession gingivale ; GA : gencive attachée ; GT : épaisseur gingivale ; TO : traitement orthodontique ; CAF : lambeau avancé coronairement ; CATF : tunnel modifié avancé coronairement ; SCTG : greffe de tissu conjonctif enfoui ; LPF : lambeau positionné latéralement

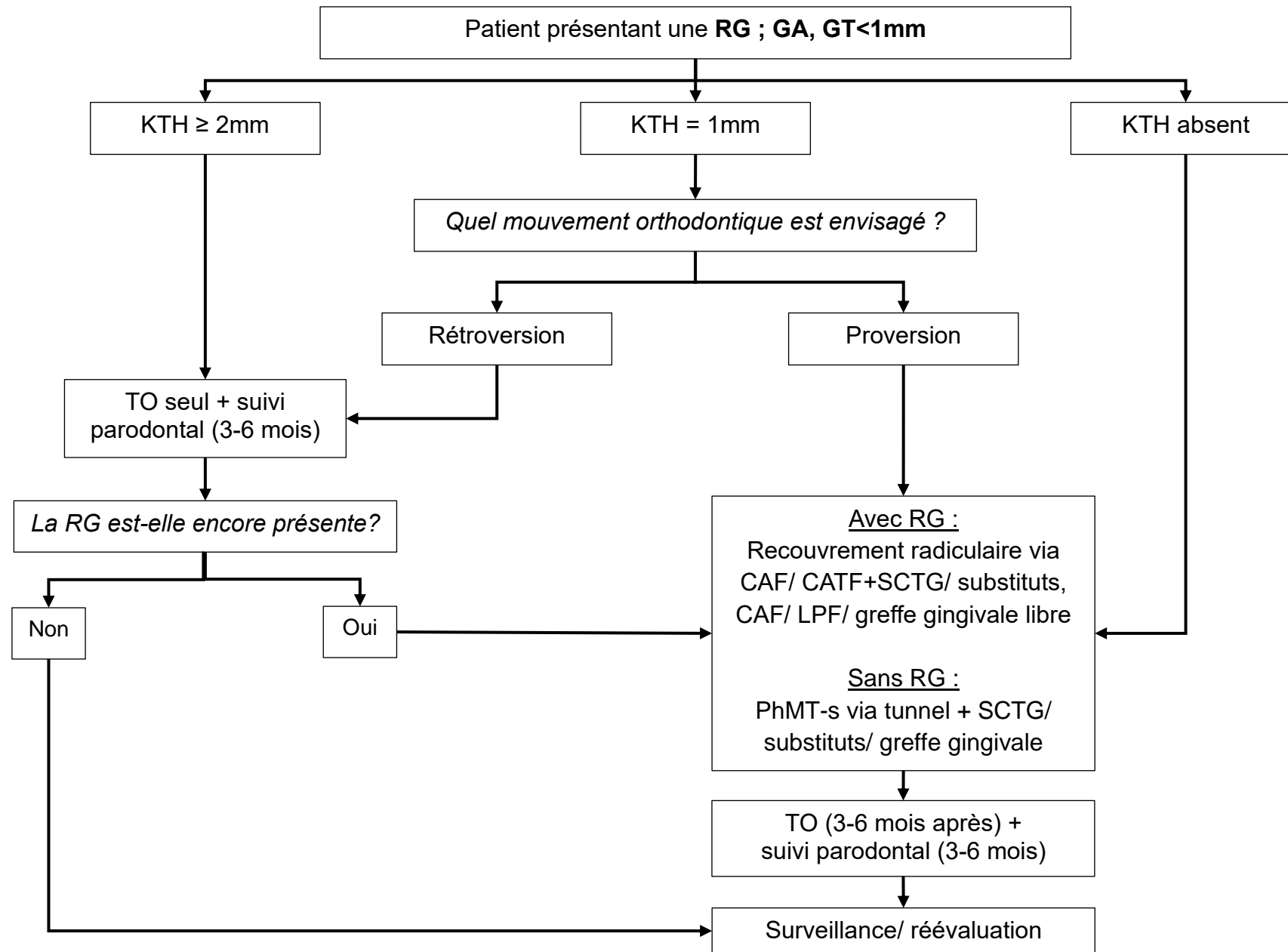


Figure 19 : Algorithme 2 de la gestion orthodontique et parodontal des patients présentant une RG (Adapté d'après Chambrone et al. (79)).

RG : récession gingivale ; GA : gencive attachée ; GT : épaisseur gingivale ; TO : traitement orthodontique ; CAF : lambeau avancé coronairement ; CATF : tunnel modifié avancé coronairement ; SCTG : greffe de tissu conjonctif enfoui ; LPF : lambeau positionné latéralement

6. Conclusion

Malgré ses limites, cette revue de littérature a permis de synthétiser les indications de la PhMT-s associée ou non au TO dans la prise en charge des RG et d'étudier l'effet du TO sur l'évolution des RG sur des dents en malposition.

L'analyse des articles inclus souligne :

- L'importance de l'évaluation attentive du phénotype gingival avant TO et l'identification des facteurs de risque qui pourraient conduire à l'apparition ou l'aggravation de RG durant le TO.
- L'indication de la PhMT-s en première intention avant le TO, chez les patients présentant un phénotype gingival fin, notamment en cas de proversion des incisives.
- L'intérêt du TO de première intention et du choix approprié de la mécanique (mouvement de torque/ translation) en présence de RG associée à une malposition radiculaire ainsi que la nécessité d'adjoindre une PhMT-s après TO dans la plupart des cas.
- La possible résolution spontanée des RG lorsque les facteurs traumatiques occlusaux étiologiques sont éliminés (ex : supraclusion antérieure traumatique ou inversé d'articulé dentaire).
- La nécessité de planifier rigoureusement les séquences de traitement parodontal et orthodontique chez les patients à risque de RG.

Ces conclusions doivent être considérées avec prudence et complétées par d'autres études prospectives comparatives sur une durée de suivi plus importante.

Table des illustrations

Table des figures

Figure 1 : Exemples de récessions gingivales vestibulaires du secteur antérieur mandibulaire.....	8
Figure 2 : Facteurs associés au développement des récessions gingivales. D'après Mythri et al. (21).....	9
Figure 3 : Illustration de l'étiologie multifactorielle des récessions gingivales : ..	9
Figure 4 : Schéma et photographies illustrant de la classification de Miller, D'après Miller (1985) (25).....	10
Figure 5 : Classification des récessions gingivales selon Cairo et al. (Photographies du Journal of Clinical Periodontology, Cairo et al. 2011)	11
Figure 6 : Classification des récessions gingivales (adaptée d'après Zucchelli, Chirurgie esthétique mucogingivale 2014)	12
Figure 7 : Caractéristiques du phénotype parodontal. D'après Avila-Ortiz et al. (32).....	13
Figure 8 : Photographies interarcades de face illustrant les 3 catégories de phénotype parodontal (courtoisie des Dr Chataigner et Dr Delcourt).....	14
Figure 9 : Types de RG étudiées	22
Figure 10 : Diagramme de flux de la recherche bibliographique (Source : The PRISMA Statement – McKenzie et col).....	23
Figure 11 : Résultats comparés de la hauteur de la RG	25
Figure 12 : Amélioration des paramètres parodontaux rapportée par les rapports de cas.	26
Figure 13 : Amélioration des paramètres parodontaux après TO+TP selon les études de Fadda, Zucchelli et Bonetti	31
Figure 14 : (A) Vue vestibulaire et (B) vue occlusale de l'appareil de contrôle du torque radiculaire développé par Fadda et Zucchelli (64)	31
Figure 15 : Système de force à l'origine d'un torque radiculo-lingual sur 31, D'après Laursen et al., 2020.	34
Figure 16 : Appareil sectionnel two by four pour lever l'articulé inversé 21/31. Amélioration de la RG sur 31. D'après Seehra et al, 2009.....	35
Figure 17 : Amélioration de la hauteur de la récession gingivale après TO	35
Figure 18 : Algorithme 1 de la gestion orthodontique et parodontal des patients présentant une RG (Adapté d'après Chambrone et al. (79))......	40

Figure 19 : Algorithme 2 de la gestion orthodontique et parodontal des patients présentant une RG (Adapté d'après Chambrone et al. (79)).....	41
---	----

Tables des tableaux

Tableau 1 : Valeurs moyennes de l'épaisseur gingivale (GT), la hauteur de TK (KTH) et l'épaisseur osseuse (BT) décrites dans la littérature d'après Zweers et al. (32).....	14
Tableau 2 : Stratégie de recherche	19
Tableau 3 : Evaluation du risque de biais des essais cliniques randomisés sélectionnés	24
Tableau 4 : Evaluation du risque de biais des essais cliniques non randomisés	24
Tableau 5 : Evaluation du risque de biais des études rétrospectives.....	24
Tableau 6 : Evaluation du risque de biais des rapports de cas et séries de cas	24
Tableau 7 : Caractéristiques des études cliniques contrôlées, randomisées ou non (Question 1)	27
Tableau 8 : Caractéristiques des rapports de cas (Question 1 – Suite)	28
Tableau 9 : Caractéristiques de l'étude et principaux résultats (Question 2)....	29
Tableau 10 : Caractéristiques des études (Question 3 - Suite).....	32
Tableau 11 : Caractéristiques des études (Question 3 - Suite).....	32
Tableau 12 : Caractéristiques des études (Question 3 - Suite).....	33

Bibliographies

1. Li Y, Zhan Q, Bao M, Yi J, Li Y. Biomechanical and biological responses of periodontium in orthodontic tooth movement: up-date in a new decade. *Int J Oral Sci.* 28 juin 2021;13:20.
2. Oppenheim A. Tissue changes, particularly of the bone, incident to tooth movement. *The European Journal of Orthodontics.* 1 avr 2007;29(Supplement 1):i2-15.
3. Jepsen K, Sculean A, Jepsen S. Complications and treatment errors involving periodontal tissues related to orthodontic therapy. *Periodontology* 2000. 2023;92(1):135-58.
4. Wennström JL. Mucogingival considerations in orthodontic treatment. *Semin Orthod.* mars 1996;2(1):46-54.
5. Saloux A, Couatarmanach A, Chauvel B, Jeanne S, Brezulier D. Knowledge, attitudes and professional practices of ortho-periodontal care of adults: a cross-sectional survey in France. *BMC Oral Health.* 26 avr 2022;22(1):142.
6. Kokich VG. It's worse than we thought! *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* févr 2013;143(2):155.
7. Maroso FB, Gaio EJ, Rösing CK, Fernandes MI. Correlation between gingival thickness and gingival recession in humans. *Acta Odontol Latinoam.* 2015;28(2):162-6.
8. Koppolu P, Al Arabi AA, Al Khayri MJ, Alfaraj FA, Alsafwani WM, Alhozaimi SF, et al. Correlation between Gingival Thickness and Occurrence of Gingival Recession. *J Pharm Bioallied Sci.* juill 2023;15(Suppl 1):S495-501.
9. Mascardo KC, Tomack J, Chen CY, Mancini L, Kim DM, Friedland B, et al. Risk indicators for gingival recession in the esthetic zone: A cross-sectional clinical, tomographic, and ultrasonographic study. *J Periodontol.* mai 2024;95(5):432-43.
10. Kim DM, Neiva R. Periodontal Soft Tissue Non–Root Coverage Procedures: A Systematic Review From the AAP Regeneration Workshop. *Journal of Periodontology.* 2015;86(2S):S56-72.
11. Kao RT, Curtis DA, Kim DM, Lin GH, Wang CW, Cobb CM, et al. American Academy of Periodontology best evidence consensus statement on modifying periodontal phenotype in preparation for orthodontic and restorative treatment. *Journal of Periodontology.* 2020;91(3):289-98.
12. Kassab MM, Cohen RE. The etiology and prevalence of gingival recession. *J Am Dent Assoc.* févr 2003;134(2):220-5.

13. Jepsen S, Caton JG, Albandar JM, Bissada NF, Bouchard P, Cortellini P, et al. Periodontal manifestations of systemic diseases and developmental and acquired conditions: Consensus report of workgroup 3 of the 2017 World Workshop on the Classification of Periodontal and Peri-Implant Diseases and Conditions. *Journal of Periodontology*. 2018;89(S1):S237-48.
14. Albandar J m., Kingman A. Gingival Recession, Gingival Bleeding, and Dental Calculus in Adults 30 Years of Age and Older in the United States, 1988-1994. *Journal of Periodontology*. 1999;70(1):30-43.
15. Marini MG, Gregghi SLA, Passanezi E, Sant'Ana ACP. Gingival recession: prevalence, extension and severity in adults. *J Appl Oral Sci*. sept 2004;12:250-5.
16. Løe H, Anerud A, Boysen H. The natural history of periodontal disease in man: prevalence, severity, and extent of gingival recession. *J Periodontol*. juin 1992;63(6):489-95.
17. Serino G, Wennström JL, Lindhe J, Eneroth L. The prevalence and distribution of gingival recession in subjects with a high standard of oral hygiene. *J Clin Periodontol*. janv 1994;21(1):57-63.
18. Cortellini P, Bissada NF. Mucogingival conditions in the natural dentition: Narrative review, case definitions, and diagnostic considerations. *Journal of Periodontology*. 2018;89(S1):S204-13.
19. Joshipura KJ, Kent RL, DePaola PF. Gingival recession: intra-oral distribution and associated factors. *J Periodontol*. sept 1994;65(9):864-71.
20. Zucchelli Giovanni, Gori Guido chirurgien-dentiste, Parienté Léon. *Chirurgie esthétique mucogingivale*. Paris Berlin [etc: Quintessence International; 2014. xii+820.
21. Mythri S, Arunkumar SM, Hegde S, Rajesh SK, Munaz M, Ashwin D. Etiology and occurrence of gingival recession - An epidemiological study. *J Indian Soc Periodontol*. 2015;19(6):671-5.
22. Slutzkey S, Levin L. Gingival recession in young adults: Occurrence, severity, and relationship to past orthodontic treatment and oral piercing. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. nov 2008;134(5):652-6.
23. Renkema AM, Fudalej PS, Renkema AAP, Abbas F, Bronkhorst E, Katsaros C. Gingival labial recessions in orthodontically treated and untreated individuals: a case - control study. *J Clin Periodontol*. juin 2013;40(6):631-7.
24. Allais D, Melsen B. Does labial movement of lower incisors influence the level of the gingival margin? A case-control study of adult orthodontic patients. *Eur J Orthod*. août 2003;25(4):343-52.

25. Miller PD. A classification of marginal tissue recession. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 1985;5(2):8-13.
26. Miller PD. Miller Classification of Marginal Tissue Recession Revisited After 35 Years. *Compend Contin Educ Dent.* sept 2018;39(8):514-20.
27. Cairo F, Nieri M, Cincinelli S, Mervelt J, Pagliaro U. The interproximal clinical attachment level to classify gingival recessions and predict root coverage outcomes: an explorative and reliability study. *Journal of Clinical Periodontology.* 2011;38(7):661-6.
28. Chapple ILC, Mealey BL, Van Dyke TE, Bartold PM, Dommisch H, Eickholz P, et al. Periodontal health and gingival diseases and conditions on an intact and a reduced periodontium: Consensus report of workgroup 1 of the 2017 World Workshop on the Classification of Periodontal and Peri-Implant Diseases and Conditions. *Journal of Periodontology.* 2018;89(S1):S74-84.
29. Sin YW, Chang HY, Yun WH, Jeong SN, Pi SH, You HK. Association of gingival biotype with the results of scaling and root planing. *J Periodontal Implant Sci.* déc 2013;43(6):283-90.
30. Zawawi KH, Al-Zahrani MS. Gingival biotype in relation to incisors' inclination and position. *Saudi Med J.* nov 2014;35(11):1378-83.
31. Zawawi KH, Al-Harathi SM, Al-Zahrani MS. Prevalence of gingival biotype and its relationship to dental malocclusion. *Saudi Med J.* 2012;33(6):671-5.
32. Amid R, Kadkhodazadeh M, Moscowchi A, Tavakol Davani S, Soleimani M, Dehghani Soltani A, et al. Effect of gingival biotype on orthodontic treatment-induced periodontal complications: A systematic review. *J Adv Periodontol Implant Dent.* 2020;12(1):3-10.
33. Zweers J, Thomas RZ, Slot DE, Weisgold AS, Van der Weijden FGA. Characteristics of periodontal biotype, its dimensions, associations and prevalence: a systematic review. *Journal of Clinical Periodontology.* 2014;41(10):958-71.
34. Kim DM, Bassir SH, Nguyen TT. Effect of gingival phenotype on the maintenance of periodontal health: An American Academy of Periodontology best evidence review. *Journal of Periodontology.* 2020;91(3):311-38.
35. Eger T, Müller HP, Heinecke A. Ultrasonic determination of gingival thickness. Subject variation and influence of tooth type and clinical features. *J Clin Periodontol.* sept 1996;23(9):839-45.
36. Müller HP, Heinecke A, Schaller N, Eger T. Masticatory mucosa in subjects with different periodontal phenotypes. *J Clin Periodontol.* sept 2000;27(9):621-6.

37. Lee WZ, Ong MMA, Yeo ABK. Gingival profiles in a select Asian cohort: A pilot study. *J Investig Clin Dent*. févr 2018;9(1).
38. Liu F, Pelekos G, Jin LJ. The gingival biotype in a cohort of Chinese subjects with and without history of periodontal disease. *J Periodontal Res*. déc 2017;52(6):1004-10.
39. Cook DR, Mealey BL, Verrett RG, Mills MP, Noujeim ME, Lasho DJ, et al. Relationship between clinical periodontal biotype and labial plate thickness: an in vivo study. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2011;31(4):345-54.
40. Shah R, Sowmya NK, Mehta DS. Prevalence of gingival biotype and its relationship to clinical parameters. *Contemp Clin Dent*. sept 2015;6(Suppl 1):S167-171.
41. Barootchi S, Tavelli L, Zucchelli G, Giannobile WV, Wang HL. Gingival phenotype modification therapies on natural teeth: A network meta-analysis. *Journal of Periodontology*. 2020;91(11):1386-99.
42. Agudio G, Nieri M, Rotundo R, Cortellini P, Pini Prato G. Free gingival grafts to increase keratinized tissue: a retrospective long-term evaluation (10 to 25 years) of outcomes. *J Periodontol*. avr 2008;79(4):587-94.
43. Agudio G, Cortellini P, Buti J, Pini Prato G. Periodontal Conditions of Sites Treated With Gingival Augmentation Surgery Compared With Untreated Contralateral Homologous Sites: An 18- to 35-Year Long-Term Study. *J Periodontol*. déc 2016;87(12):1371-8.
44. James WC, McFall WT, Burkes EJ. Placement of free gingival grafts on denuded alveolar bone. Part II: microscopic observations. *J Periodontol*. juin 1978;49(6):291-300.
45. Barootchi S, Tavelli L, Di Gianfilippo R, Shedden K, Oh TJ, Rasperini G, et al. Soft tissue phenotype modification predicts gingival margin long-term (10-year) stability: Longitudinal analysis of six randomized clinical trials. *J Clin Periodontol*. juill 2022;49(7):672-83.
46. Carbone AC, Joly JC, Botelho J, Machado V, Avila-Ortiz G, Cairo F, et al. Long-term stability of gingival margin and periodontal soft-tissue phenotype achieved after mucogingival therapy: A systematic review. *J Clin Periodontol*. févr 2024;51(2):177-95.
47. de Llano-Pérula MC, Castro AB, Danneels M, Schelfhout A, Teughels W, Willems G. Risk factors for gingival recessions after orthodontic treatment: a systematic review. *European Journal of Orthodontics*. 11 juill 2023;cjad026.
48. Kloukos D, Eliades T, Sculean A, Katsaros C. Indication and timing of soft tissue augmentation at maxillary and mandibular incisors in orthodontic

patients. A systematic review. *The European Journal of Orthodontics*. 1 août 2014;36(4):442-9.

49. Munn Z, Peters MDJ, Stern C, Tufanaru C, McArthur A, Aromataris E. Systematic review or scoping review? Guidance for authors when choosing between a systematic or scoping review approach. *BMC Med Res Methodol*. 19 nov 2018;18:143.
50. Rotundo R, Bassarelli T, Pace E, Iachetti G, Mervelt J, Pini Prato G. Orthodontic treatment of periodontal defects. Part II: A systematic review on human and animal studies. *Prog Orthod*. 2011;12(1):45-52.
51. Nandkeoliar T, Kumar A, Chungkham S, Singh SS. Estimation of vestibular depth: An observational cross-sectional study. *Journal of Indian Society of Periodontology*. 1 mai 2023;27(3):320.
52. Higgins JPT, Altman DG, Gøtzsche PC, Jüni P, Moher D, Oxman AD, et al. The Cochrane Collaboration's tool for assessing risk of bias in randomised trials. *BMJ*. 18 oct 2011;343:d5928.
53. Sterne JAC, Savović J, Page MJ, Elbers RG, Blencowe NS, Boutron I, et al. RoB 2: a revised tool for assessing risk of bias in randomised trials. *BMJ*. 28 août 2019;366:l4898.
54. Sterne JA, Hernán MA, Reeves BC, Savović J, Berkman ND, Viswanathan M, et al. ROBINS-I: a tool for assessing risk of bias in non-randomised studies of interventions. *BMJ*. 12 oct 2016;355:i4919.
55. Pallot A, Rostagno S. *Newcastle-Ottawa Scale*: traduction française de l'échelle de qualité méthodologique pour les études de cohorte. *Kinésithérapie, la Revue*. 1 juill 2021;21(235):3-4.
56. Murad MH, Sultan S, Haffar S, Bazerbachi F. Methodological quality and synthesis of case series and case reports. *BMJ EBM*. avr 2018;23(2):60-3.
57. Mehta L, Tewari S, Sharma R, Sharma RK, Tanwar N, Arora R. Assessment of the effect of orthodontic treatment on the stability of pre-orthodontic recession coverage by connective tissue graft: a randomized controlled clinical trial. *Quintessence Int*. 1 févr 2022;53(3):236-48.
58. Malhotra S, Tewari S, Sharma R, Sharma RK, Tanwar N, Arora R. Clinical evaluation of root coverage in Miller class III/RT2 labial gingival recession treated with interdisciplinary periodontal-orthodontic therapy: a randomized controlled clinical trial. *J Periodontal Implant Sci*. 20 nov 2023;
59. Kadkhodazadeh M, Amid R, Moscowchi A, Mansouri H. Periodontal phenotype modification in orthodontic patients. *J Esthet Restor Dent*. 18 oct 2023;

60. Ngan PW, Burch JG, Wei SH. Grafted and ungrafted labial gingival recession in pediatric orthodontic patients: effects of retraction and inflammation. *Quintessence Int.* févr 1991;22(2):103-11.
61. Zimmer B, Seifi-Shirvandeh N. Changes in gingival recession related to orthodontic treatment of traumatic deep bites in adults. *J Orofac Orthop.* mai 2007;68(3):232-44.
62. Fadda M, Stefanini M, Rendón A, Sangiorgi M, Tavelli L, Zucchelli G. Treatment of Deep Isolated Gingival Recession Defects Affecting Mandibular Incisors: A Novel Interdisciplinary Orthodontic-Mucogingival Approach. *Int J Periodontics Restorative Dent.* févr 2022;42(1):25-33.
63. Laursen MG, Rylev M, Melsen B. The role of orthodontics in the repair of gingival recessions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* janv 2020;157(1):29-34.
64. de Molon RS, de Avila ÉD, de Souza JAC, Nogueira AVB, Cirelli CC, Cirelli JA. Combination of orthodontic movement and periodontal therapy for full root coverage in a Miller class III recession: a case report with 12 years of follow-up. *Braz Dent J.* 2012;23(6):758-63.
65. Resmi PG, Ambili R, Prasad MN, Deepu L. Preorthodontic management of gingival recession using epithelial embossed connective tissue graft: A case report with two years follow-up. *J Clin Diagn Res.* 2021;15(11):ZD22-4.
66. Tanaka OM, Avila ALR, Silva GM, Añez MCG, Taffarel IP. The effects of orthodontic movement on a subepithelial connective tissue graft in the treatment of gingival recession. *J Contemp Dent Pract.* 1 déc 2010;11(6):E073-079.
67. Goncharuk-Khomyn M, Krasnokutskyy O, Boichuk M, Rusyn V, Hliudzyk-Shemota M. Spontaneous Recession Repair after Orthodontic Treatment: Case Report with the Use of Digital Approach for Quantification of Soft Tissue Changes. *Case Rep Dent.* 2023;2023:1831125.
68. Rauten AM, Olteanu M, Maglaviceanu C, Popescu MR, Onea R, Surlin P. Gingival Recession in a Case of Anterior Crossbite with Angle Class I Relationship. *Curr Health Sci J.* juin 2020;46(2):190-2.
69. Pini-Prato GP, Cozzani G, Magnani C, Baccetti T. Healing of gingival recession following orthodontic treatment: a 30-year case report. *Int J Periodontics Restorative Dent.* févr 2012;32(1):23-7.
70. Zucchelli G, Parenti SI, Ghigi G, Bonetti GA. Combined orthodontic - mucogingival treatment of a deep post-orthodontic gingival recession. *Eur J Esthet Dent.* Autumn 2012;7(3):266-80.

71. Alessandri Bonetti G, Incerti Parenti S, Zucchelli G. Onychophagia and postorthodontic isolated gingival recession: diagnosis and treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* déc 2012;142(6):872-8.
72. Saygun I, Karaçay Ş, Özdemir A, Sağdıç D. Multidisciplinary treatment approach for the localized gingival recession: A case report. *Turk J Med Sci.* 2005;35(1):57-63.
73. Seehra J, Fleming PS, DiBiase AT. Orthodontic treatment of localised gingival recession associated with traumatic anterior crossbite. *Aust Orthod J.* mai 2009;25(1):76-81.
74. Machado AW, MacGinnis M, Damis L, Moon W. Spontaneous improvement of gingival recession after correction of tooth positioning. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* juin 2014;145(6):828-35.
75. Smith RJ, Burstone CJ. Mechanics of tooth movement. *American Journal of Orthodontics.* 1 avr 1984;85(4):294-307.
76. Dorfman HS. Mucogingival changes resulting from mandibular incisor tooth movement. *Am J Orthod.* sept 1978;74(3):286-97.
77. Yared KFG, Zenobio EG, Pacheco W. Periodontal status of mandibular central incisors after orthodontic proclination in adults. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics.* 1 juill 2006;130(1):6.e1-6.e8.
78. Wang T, Zhao R, Yang R, Li Y, Lien H, Mei L, et al. Perceptions of NZ orthodontists and periodontists on the management of gingival recession in orthodontic patients. *Aust Dent J.* mars 2022;67(Suppl 1):S41-9.
79. Chambrone L, Zadeh HH. Evidence-based rationale for the management of mucogingival deformities before or after orthodontic treatment. *Seminars in Orthodontics.* 1 mai 2024;30(2):95-104.
80. Löst C. Depth of alveolar bone dehiscences in relation to gingival recessions. *J Clin Periodontol.* oct 1984;11(9):583-9.
81. Richman C. Is gingival recession a consequence of an orthodontic tooth size and/or tooth position discrepancy? « A paradigm shift ». *Compend Contin Educ Dent.* 2011;32(1):62-9.
82. Engelking G, Zachrisson BU. Effects of incisor repositioning on monkey periodontium after expansion through the cortical plate. *Am J Orthod.* juill 1982;82(1):23-32.
83. Thilander B, Nyman S, Karring T, Magnusson I. Bone regeneration in alveolar bone dehiscences related to orthodontic tooth movements. *Eur J Orthod.* mai 1983;5(2):105-14.

84. Karring T, Nyman S, Thilander B, Magnusson I. Bone regeneration in orthodontically produced alveolar bone dehiscences. *J Periodontal Res.* juin 1982;17(3):309-15.
85. Figueiredo BA, Ribeiro JBP, Machado AW. Does the presence of unilateral gingival recession on maxillary canines influence smile esthetics? *Dental Press J Orthod.* janv 2020;25(1):56-63.
86. Pazera P, Fudalej P, Katsaros C. Severe complication of a bonded mandibular lingual retainer. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics.* 1 sept 2012;142(3):406-9.
87. Gul SS, Zardawi FM, Sha AM, Rauf AM. Assessment of Creeping Attachment after Free Gingival Graft in Treatment of Isolated Gingival Recession. *J Int Acad Periodontol.* 1 juill 2019;21(3):125-31.
88. Wan W, Zhong H, Wang J. Creeping attachment: A literature review. *J Esthetic Restorative Dent.* 2020;32(8):776-82.
89. Steiner GG, Pearson JK, Ainamo J. Changes of the marginal periodontium as a result of labial tooth movement in monkeys. *J Periodontol.* juin 1981;52(6):314-20.

Annexe

Annexe 1 : Liste de contrôle PRISMA-ScR (Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses extension for Scoping Reviews)

SECTION	ITEM	PRISMA-ScR CHECKLIST ITEM	REPORTED ON PAGE #
TITLE			
Title	1	Identify the report as a scoping review.	7
ABSTRACT			
Structured summary	2	Provide a structured summary that includes (as applicable): background, objectives, eligibility criteria, sources of evidence, charting methods, results, and conclusions that relate to the review questions and objectives.	68
INTRODUCTION			
Rationale	3	Describe the rationale for the review in the context of what is already known. Explain why the review questions/objectives lend themselves to a scoping review approach.	16
Objectives	4	Provide an explicit statement of the questions and objectives being addressed with reference to their key elements (e.g., population or participants, concepts, and context) or other relevant key elements used to conceptualize the review questions and/or objectives.	17, 18
METHODS			
Protocol and registration	5	Indicate whether a review protocol exists; state if and where it can be accessed (e.g., a Web address); and if available, provide registration information, including the registration number.	/
Eligibility criteria	6	Specify characteristics of the sources of evidence used as eligibility criteria (e.g., years considered, language, and publication status), and provide a rationale.	17-19
Information sources*	7	Describe all information sources in the search (e.g., databases with dates of coverage and contact with authors to identify additional sources), as well as the date the most recent search was executed.	19
Search	8	Present the full electronic search strategy for at least 1 database, including any limits used, such that it could be repeated.	19
Selection of sources of evidence†	9	State the process for selecting sources of evidence (i.e., screening and eligibility) included in the scoping review.	19
Data charting process‡	10	Describe the methods of charting data from the included sources of evidence (e.g., calibrated forms or forms that have been tested by the team before their use, and whether data charting was done independently or in duplicate) and any processes for obtaining and confirming data from investigators.	19
Data items	11	List and define all variables for which data were sought and any assumptions and simplifications made.	19-21
Critical appraisal of individual	12	If done, provide a rationale for conducting a critical appraisal of included sources of evidence; describe the methods used and how	21

SECTION	ITEM	PRISMA-ScR CHECKLIST ITEM	REPORTED ON PAGE #
sources of evidence§		this information was used in any data synthesis (if appropriate).	
Synthesis of results	13	Describe the methods of handling and summarizing the data that were charted.	21
RESULTS			
Selection of sources of evidence	14	Give numbers of sources of evidence screened, assessed for eligibility, and included in the review, with reasons for exclusions at each stage, ideally using a flow diagram.	22, 23
Characteristics of sources of evidence	15	For each source of evidence, present characteristics for which data were charted and provide the citations.	27, 27, 29, 32, 33
Critical appraisal within sources of evidence	16	If done, present data on critical appraisal of included sources of evidence (see item 12).	24
Results of individual sources of evidence	17	For each included source of evidence, present the relevant data that were charted that relate to the review questions and objectives.	27-29, 32, 33
Synthesis of results	18	Summarize and/or present the charting results as they relate to the review questions and objectives.	25-35
DISCUSSION			
Summary of evidence	19	Summarize the main results (including an overview of concepts, themes, and types of evidence available), link to the review questions and objectives, and consider the relevance to key groups.	36-38
Limitations	20	Discuss the limitations of the scoping review process.	38, 39
Conclusions	21	Provide a general interpretation of the results with respect to the review questions and objectives, as well as potential implications and/or next steps.	42
FUNDING			
Funding	22	Describe sources of funding for the included sources of evidence, as well as sources of funding for the scoping review. Describe the role of the funders of the scoping review.	/

Annexe 2 : Motifs d'exclusion des articles évalués pour éligibilité

Auteur	Motif d'exclusion
Batista, 2014	Données concernant le critère principal non fournies ou inexploitable
Chackartchi, 2021	Chirurgie orthognathique
Corsair, 2007	Données concernant le critère principal non fournies ou inexploitable
Eismann, 1990	Données concernant le critère principal non fournies ou inexploitable
Elfana, 2021	Données concernant le critère principal non fournies ou inexploitable
Gray, 2018	Corticotomie
Holborrow, 1990	Données concernant le critère principal non fournies ou inexploitable
Holmes, 2005	Etude pré-clinique
Kahn, 2013	Données concernant le critère principal non fournies ou inexploitable
Kinaia, 2019	Récession gingivale linguale
Kissa, 2019	Données concernant le critère principal non fournies ou inexploitable
Macahdo, 2014	Données concernant le critère principal non fournies ou inexploitable
Masurkar, 2022	Données concernant le critère principal non fournies ou inexploitable
Maynard, 1975	Données concernant le critère principal non fournies ou inexploitable
Northway, 2013	Données concernant le critère principal non fournies ou inexploitable
Panwar, 2010	Maladie parodontale
Pérez Lanza, 2018	Récession gingivale linguale
Rao, 2023	Données concernant le critère principal non fournies ou inexploitable
Re, 2004	Maladie parodontale
Romano, 1996	Maladie parodontale
Satisha, 2015	Maladie parodontale
Song, 2020	Etude pré-clinique
Sonoda, 2009	Données concernant le critère principal non fournies ou inexploitable
Tzur, 1992	Données concernant le critère principal non fournies ou inexploitable
Wagshall, 2002	Données concernant le critère principal non fournies ou inexploitable
Wennström, 1990	Etude pré-clinique
Wennström, 1996	Données concernant le critère principal non fournies ou inexploitable
Zachrisson, 1982	Etude pré-clinique

Annexe 3 : Comparaison TP+TO vs TO ou TP seul, résultats chiffrés

Groupes	Mehta, 2022 (entre T ₀ -T ₃)			Malhotra, 2023 (entre T ₀ -T ₃)			Ngan, 1990 (entre T ₀ et T ₁)		
	TO seul	TP+TO	p	TP seul	TP+TO	p	TO seul	TP+TO	p
GI	-0,22±0,35	-0,22±0,28	NS	0,13±0,21	-0,11±0,27	*	0,10±0,17	-0,07±0,1	NS
RD	0,44±0,48	1,66±0,81	*	1,00±0,65	1,40±0,91	NS	0,96±0,32	1,03±0,24	NS
RW	0,37±0,76	1,62± 1,10	*	0,27±0,59	1,13±0,74	*	–	–	–
KTH	-0,41±0,49	-1,59±0,73	*	-1,27±0,59	-1,20±0,94	NS	–	–	–
CAL	0,44±0,60	1,00±0,45	*	1,40±0,99	1,10±1,17	NS	–	–	–
GT	–	–	–	-0,32±0,14	-0,43±0,16	*	–	–	–
GP (épais, %)	12,50	43,75	*	–	–	–	10	10	–
RC%	-22,36±27,69	-69,33±30,7	*	-39,93±31,4	-66,6±40,8	*	–	–	–
RES	-4,12±4,83	-8,00±1,79	*	-6,60±1,84	-7,73±2,60	NS	–	–	–
HYS	0,37±1,92	0,56±1,26	NS	1,07±1,39	0,80±1,21	NS	–	–	–

TP : thérapeutique parodontale / TO : traitement orthodontique

GI : indice gingival ; RD : hauteur de la récession gingivale ; RW : largeur de la récession gingivale ; KTH : hauteur de tissu kératinisé ; GT : épaisseur gingivale ; GP : phénotype gingival ; RC% : pourcentage de recouvrement radiculaire ; RES : score esthétique de recouvrement radiculaire ; HYS : hypersensibilité (rapportée par le patient sur une échelle visuelle analogique)

Annexe 4 : Effet de la greffe gingivale réalisée avant le début du TO – études comparatives

	Mehta, 2022 (57) TP+TO vs TO seul	Ngan, 1990 (60) TP+TO vs TO seul
Indice gingival	NS (p>0.05)	NS (p>0.05)
Hauteur de la RG	TP+TO>TO (p<0.05)	NS (p>0.05)
RW ; KTH ; CAL ; RC% ; RES	TP+TO>TO (p<0.05)	–
Phénotype gingival	TP+TO>TO (p<0.05)	Aggravation : N=2 (TP+TO) ; N=2 (TO seul) Amélioration : N=3 (TP+TO) ; N=1 (TO seul)
Hypersensibilité*	NS (p>0.05)	–

TP : thérapeutique parodontale / TO : traitement orthodontique ; RW : largeur de la récession gingivale ; KTH : hauteur de tissu kératinisé ; CAL : gain d'attache clinique ; RC% : pourcentage de recouvrement radiculaire ; RES : score esthétique de recouvrement radiculaire ; *rapportée par le patient sur une échelle visuelle analogique

Annexe 5 : Résultats de l'étude de Malhotra, 2023

	Malhotra, 2023 (58) TP+TO vs TP seul
Indice gingival	TP+TO<TP (p<0.05)
Hauteur de la RG	NS (p>0.05)
Largeur de la RG	TP+TO>TP (p<0.05)
KTH	NS (p>0.05)
Niveau d'attache clinique	NS (p>0.05)
Epaisseur gingivale	TP+TO>TP (p<0.05)
Recouvrement radiculaire (%)	TP+TO>TP (p<0.05)
RES	NS (p>0.05)
Hypersensibilité*	NS (p>0.05)

TP : thérapeutique parodontale / TO : traitement orthodontique ; KTH : hauteur de tissu kératinisé ; RES : score esthétique de recouvrement radiculaire ; *rapportée par le patient sur une échelle visuelle analogique

Thèse d'exercice : Chir. Dent. : Lille : Année 2024 – N°

Indications et planification des traitements de modification du phénotype gingival chez les patients orthodontiques : revue de littérature/ **Sarah BENABDALLAH**. – 57 pages : 33 illustrations ; 89 références bibliographiques.

Domaines : Orthodontie, Parodontologie

Mots clés Libres : Récession gingivale ; Orthodontie ; Phénotype gingival ; Phénotype parodontal ; Greffe gingivale ; Revue de littérature

Objectif : Répertorier les indications, les moyens et les effets des traitements de modification du phénotype gingival par renfort des tissus mous (PhMT-s) dans la prise en charge des récessions gingivales (RG) et étudier l'effet du traitement orthodontique (TO) sur l'évolution des RG sur des dents en malposition.

Matériel et Méthodes : Une recherche électronique dans les bases de données (Medline, Embase) et une recherche manuelle ont été effectuées jusqu'en décembre 2023. Les résultats concernant la hauteur de la RG (RD), la hauteur de tissu kératinisé (KTH), l'épaisseur gingivale (GT), et le recouvrement radiculaire (RC%) ont notamment été analysés.

Résultats : Parmi 2840 articles, 2 essais cliniques randomisés, une étude de cohorte prospective, une étude rétrospective, 3 séries de cas et 10 rapports de cas ont été inclus dans la revue de littérature. Les études montrent que l'association PhMT-s + TO est bénéfique par rapport au TO seul et les résultats obtenus après la greffe sont généralement maintenus après TO. En présence d'une malposition radiculaire ou d'une malocclusion à l'origine d'une RG, une mécanique orthodontique appropriée permet de réduire la RG et d'améliorer les conditions d'une future greffe gingivale.

Conclusion : Ces résultats soulignent l'intérêt de la PhMT-s avant le TO, chez les patients présentant un phénotype gingival fin, en cas de vestibuloversion et l'apport du TO pour le repositionnement radiculaire des dents en dehors du couloir osseux afin de favoriser le succès de la greffe gingivale.

JURY :

Présidente : **Madame la Professeure Caroline DELFOSSE**

Assesseurs : **Madame le Docteur Mathilde SAVIGNAT**

Monsieur le Professeur Kevimy AGOSSA

Madame le Docteur Claire AVERLANT-DUBOIS

Membre invité : **Madame le Docteur Nathalie FOUMOU-MORETTI**