

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

Année 2021

N° 3733

**LES ALTERNATIVES XÉNOGÉNIQUES AU  
PRÉLÈVEMENT DE TISSUS CONJONCTIFS EN  
CHIRURGIE PLASTIQUE PARODONTALE**

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

*présentée  
et soutenue publiquement par*

**MAUBLANC Cassandra**

*Le 15/06/2021 devant le jury ci-dessous*

*Président* : Monsieur le Professeur Assem SOUEIDAN

*Assesseur* : Monsieur le Docteur Xavier STRUILLOU

*Assesseur* : Madame le Docteur Fabienne JORDANA

*Directeur de thèse* : Monsieur le Docteur Charles ALLIOT

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

Par délibération, en date du 6 décembre 1972, le Conseil de la Faculté de Chirurgie Dentaire a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'il n'entend leur donner aucune approbation, ni improbation

# REMERCIEMENTS

**À Monsieur le Professeur Assem SOUEIDAN**

Professeur des Universités

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

Docteur de l'Université de Nantes

Habilité à Diriger les Recherches, PEDR

Chef du Département de Parodontologie

Référent de l'Unité d'Investigation Clinique Odontologie

- NANTES –

*Pour m'avoir fait l'honneur d'accepter la présidence de ce jury,*

*Pour la qualité de votre enseignement,*

*Pour votre investissement au sein de la faculté,*

*Veillez recevoir le témoignage de ma sincère reconnaissance et de mon profond respect.*

**À Monsieur le Docteur Charles ALLIOT**

Assistant Hospitalier Universitaire des Centres de Soins d'Enseignement et de Recherche  
Dentaires  
Département de Parodontologie

- NANTES –

*Pour avoir accepté de diriger cette thèse,*

*Pour l'intérêt que vous avez porté à ce travail,*

*Pour l'aide que vous m'avez apportée pour mener à bien ce travail,*

*Veillez trouver ici le témoignage de mon respect et de mes sincères remerciements.*

**À Monsieur le Docteur Xavier STRUILLOU**

Maître de Conférences des Universités

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

Docteur de l'Université de Nantes

Département de Parodontologie

- NANTES –

*Pour m'avoir fait l'honneur de siéger dans ce jury de thèse,*

*Pour la qualité de vos enseignements pendant mes études,*

*Veillez trouver ici l'expression de ma sincère reconnaissance et de mon profond respect.*

**À Madame le Docteur Fabienne JORDANA**

Maître de Conférences des Universités

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

Docteur de l'Université de Bordeaux

Habilité à Diriger les Recherches

Département de Sciences Anatomiques et Physiologiques, Occlusodontiques, Biomatériaux,

Biophysique, Radiologie

- NANTES –

*Pour m'avoir fait l'honneur de siéger dans ce jury de thèse,*

*Pour votre disponibilité, votre gentillesse, tout au long de mes études et lors des encadrements cliniques,*

*Veillez recevoir l'expression de mon plus grand respect et le témoignage de mes sincères remerciements.*

# TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION.....	10
I. LA CHIRURGIE PLASTIQUE PARODONTALE .....	10
1. Etiologies des défauts des tissus parodontaux .....	10
a. Traumatique .....	10
b. Bactérienne.....	10
c. Orthodontique .....	11
2. Indications de la chirurgie plastique parodontale .....	11
3. Le gold standard : la greffe de tissu conjonctif sous-épithéliale .....	13
a. Présentation.....	13
b. Indications.....	13
c. Protocole opératoire .....	13
d. Avantages.....	14
e. Limites et inconvénients .....	15
II. LES ALTERNATIVES XENOGENIQUES .....	17
1. Avantages .....	17
2. Inconvénients.....	17
3. Mécanisme d'intégration tissulaire des biomatériaux .....	18
4. Cahier des charges d'un biomatériau.....	18
5. Les différents biomatériaux .....	19
a. Mucoderm ®.....	19
i. Présentation .....	19
ii. Indications .....	20
iii. Contre-indications .....	20
iv. Avantages .....	20
v. Inconvénients .....	20
b. Mucograft ®.....	21
i. Présentation .....	21
ii. Indications .....	21
iii. Avantages .....	21
iv. Inconvénients.....	21
c. Fibro-Gide ®.....	22
i. Présentation .....	22

ii.	Indications .....	22
iii.	Avantages .....	22
iv.	Inconvénients.....	23
6.	Comparaison des différents types de greffes .....	23
III.	ANALYSE DE LA LITTERATURE.....	24
1.	Bibliométrie .....	24
2.	Analyse descriptive des articles sélectionnés .....	26
IV.	LES MATRICES DE COLLAGENE PORCIN : UNE ALTERNATIVE A LA GREFFE DE TISSU CONJONCTIF ?.....	27
1.	Extraction des données .....	27
2.	Épaisseur et volume des tissus mous .....	31
a.	Épaisseur des tissus mous .....	32
b.	Volume des tissus mous.....	34
3.	Résultats rapportés par les patients.....	35
a.	Évaluation de la qualité de vie .....	35
b.	Évaluation de la douleur .....	36
c.	Ressentis pendant la chirurgie.....	36
d.	Évaluation subjective de l'esthétique.....	36
4.	Résultats esthétiques objectifs .....	37
5.	Temps chirurgical .....	37
6.	Cicatrisation et complications.....	37
V.	DISCUSSION.....	38
	CONCLUSION .....	41
	BIBLIOGRAPHIE .....	42
	LISTE DES ABREVIATIONS .....	49
	LISTE DES TABLEAUX.....	50
	LISTE DES FIGURES.....	50

# INTRODUCTION

La chirurgie plastique parodontale est un terme évoqué pour la première fois par Miller (1) en 1988. Il remplace celui de "chirurgie mucogingivale", qui est définie par l'Académie Américaine de Parodontologie (AAP) (2) comme étant "une intervention chirurgicale des tissus mucogingivaux, soit pour corriger ou augmenter leur épaisseur ou leur quantité, soit pour modifier leur position". Elle concernait principalement le traitement des récessions, les frénectomies et les vestibuloplasties.

Mais à partir des années 1980, avec l'arrivée de nouvelles techniques telles que la greffe de tissu conjonctif sous-épithéliale évoquée par Langer et Langer (3) et le développement des implants dentaires suite aux travaux de Branemark (4) sur l'ostéointégration, le terme "chirurgie mucogingivale" ne semblait plus adapté.

C'est donc en 1996 que la communauté scientifique internationale reconnaît le terme de "chirurgie plastique parodontale". Celle-ci est alors définie par l'AAP (2) comme étant l'ensemble des "procédures utilisées pour remodeler les tissus autour des dents ou des implants pour prévenir ou corriger les défauts de la gencive, de la muqueuse alvéolaire ou de l'os, d'origine anatomiques, développementales, traumatiques ou induits par la plaque".

Notre travail portera tout d'abord sur la chirurgie plastique parodontale et plus particulièrement sur la greffe de tissu conjonctif sous-épithéliale. Ensuite, nous verrons quelles sont les alternatives xénogéniques au prélèvement de tissu conjonctif. Enfin, nous présenterons la revue systématique de la littérature que nous avons réalisée comparant la greffe de tissu conjonctif sous-épithéliale aux matrices de collagène xénogéniques pour l'augmentation du volume des tissus mous.

## I. LA CHIRURGIE PLASTIQUE PARODONTALE

### 1. Etiologies des défauts des tissus parodontaux

#### a. Traumatique

Les défauts des tissus parodontaux peuvent avoir une origine traumatique, liée en particulier au brossage. En effet, un brossage effectué avec une brosse à dents et/ou une méthode inadaptés (tels que l'utilisation d'une brosse à dents à poils durs, un brossage effectué horizontalement ou avec une pression trop importante) peuvent avoir des conséquences sur la santé des tissus mous (5), et provoquent des récessions gingivales et des lésions cervicales d'usure.

#### b. Bactérienne

L'accumulation de plaque peut être liée à une mauvaise hygiène bucco-dentaire, mais elle peut également être liée à des facteurs de rétention de plaque naturels (malposition dentaire, morphologie dentaire) ou iatrogènes (couronne ou composite débordant par exemple).

Cette accumulation peut entraîner une inflammation gingivale et être alors à l'origine de maladies parodontales. On peut tout d'abord retrouver des gingivites liées à la plaque, mais également être face à des atteintes plus importantes lors de parodontites.

En effet, lorsque les parodontites sont de stade et/ou de grade élevé, ces maladies provoquent des lésions irréversibles des tissus mous et osseux, entraînant notamment une disparition des papilles ou une perte osseuse horizontale ou verticale. (6,7)

### **c. Orthodontique**

Bien que les traitements orthodontiques puissent être indiqués dans le but d'améliorer le contexte parodontal, ils peuvent toutefois provoquer des récessions gingivales dans certains cas. L'étude de Ruf (8), évaluant les conséquences parodontales suite à une proclination des incisives mandibulaires chez des enfants et adolescents, a observé l'apparition de récessions gingivales sur seulement 3% des sites.

En revanche, l'étude de Ji (9) montre que les patients présentant une infraclusion ou une béance sont plus susceptibles de présenter des récessions gingivales après un traitement orthodontique. En effet, après le traitement orthodontique, la prévalence des récessions a augmenté de 37.2% chez les patients présentant une infraclusion, de 27.5% chez ceux présentant une béance, et de 3% chez les patients ne présentant pas ces anomalies.

## **2. Indications de la chirurgie plastique parodontale**

### Hypersensibilités

L'exposition radiculaire rend parfois les dents très sensibles au froid et/ou au chaud car les racines ne sont pas protégées par de l'émail et les stimuli thermiques sont alors transmis à la pulpe via les odontoblastes présents dans les tubuli dentinaires. Ceci peut être très douloureux et handicapant au quotidien. La chirurgie parodontale permet dans ce cas de protéger et d'isoler les zones radiculaires exposées grâce à des greffes de tissus mous.

### Esthétiques

Les récessions gingivales entraînent une exposition radiculaire pouvant créer une gêne esthétique. Celles-ci peuvent être évaluées selon deux classifications, celle de Miller (10) en 1985 qui tient compte du niveau de la récession par rapport à la ligne muco-gingivale et des tissus parodontaux interproximaux et celle de Cairo (11) en 2011 qui compare la perte d'attache interproximale au niveau de la récession vestibulaire.

De plus, la perte des papilles, créant des espaces interdentaires fait apparaître des triangles noirs entre les dents. Celle-ci est classifiée, entre autres, par Nordland et Tarnow (12).

Ces gênes peuvent aussi se manifester au niveau d'un site pontique en présence d'une concavité vestibulaire marquée. Dans un rapport de cas, Zucchelli (13) décrit une nouvelle technique pour augmenter l'épaisseur des tissus mous dans les défauts de crête horizontaux et verticaux, celle de la plateforme de tissu conjonctif. Elle consiste à réaliser deux lambeaux (vestibulaire et palatin) au niveau du site édenté, tout en laissant une bande de tissus mous d'environ 3mm de large au niveau crestal pour créer une plateforme. Les tissus de cette plateforme sont désépithélialisés afin de ne conserver que le tissu conjonctif. Deux prélèvements sont réalisés au niveau du palais, un pour la zone vestibulaire, un pour la zone crestale. Dans ce cas, la concavité vestibulaire étant très importante, la taille du greffon a été doublée afin de le replier en deux et de doubler son épaisseur. Les greffons de conjonctif sont positionnés et suturés, puis les lambeaux sont suturés de façon à obtenir une cicatrisation de première intention. Neuf mois après la chirurgie, l'augmentation des tissus mous était de 5mm dans la dimension verticale et de 4mm en horizontal.

### Fonctionnelles

Une méta-analyse de Barootchi (14) montre qu'en cas de phénotype gingival fin, une augmentation des tissus mous autour des dents diminue le risque d'apparition de récession gingivale au cours du temps.

Ces indications fonctionnelles concernent également les sites déjà implantés. En effet, une quantité minimale de tissus mous, notamment de gencive kératinisée, est nécessaire à la santé péri-implantaire. Plusieurs auteurs, dont Bassetti (15) et Lin (16), ont montré qu'un manque de tissus mous péri-implantaires est associé à une accumulation de plaque, une inflammation gingivale et une perte d'attache plus importantes. Il est donc important que les parodontes fins soient renforcés localement lors de la pose d'implants.

Schrott (17) et Gobbato (18) ont montré qu'une épaisseur de tissu kératinisé supérieure à 2mm était nécessaire à une bonne santé des tissus péri-implantaires.

### Orthodontiques

La chirurgie plastique parodontale peut être indiquée lors de traitements orthodontiques. Avant le traitement, celle-ci a pour objectif de prévenir l'apparition de lésions muco-gingivales telles que des récessions ou de traiter des défauts déjà présents. En présence d'un parodonte fin, une greffe de conjonctif permettra de renforcer le parodonte dans les zones à haut risque de lésions. D'après l'article de Fouque et Pignoly (19), la chirurgie plastique parodontale peut être réalisée au cours du traitement orthodontique afin de traiter des lésions telles que des hyperplasies gingivales ou des récessions gingivales, et d'éviter leur aggravation. Puis, après le traitement, la chirurgie vise à corriger les défauts gingivaux persistants et à parfaire l'harmonie du sourire, par exemple en restaurant l'alignement des collets.

### Préventives

Le collet et les racines des dents sont des zones vulnérables lorsqu'elles sont exposées car elles ne sont pas protégées par de l'émail. Il est alors important de traiter les défauts des tissus mous afin d'éviter l'apparition de lésions cervicales d'usure ou de caries radiculaires.

La chirurgie plastique parodontale ayant un champ d'application très large, la suite de notre travail concernera seulement la chirurgie des tissus mous, plus précisément les procédures impliquant une greffe de tissu conjonctif sous-épithéliale et ses alternatives xénogéniques.

### **3. Le gold standard : la greffe de tissu conjonctif sous-épithéliale**

#### **a. Présentation**

Les greffes de tissu conjonctif sous-épithéliales ont été introduites pour la première fois en 1970 par Langer et Calagna (20). Elles sont alors utilisées pour corriger les concavités et les irrégularités des crêtes édentées dans les zones esthétiques. En 1982, ces greffes sont employées par Langer et Calagna (21) pour le recouvrement radiculaire et en 1985, Langer et Langer (3) obtiennent pour la première fois des résultats stables. Désormais, d'après la revue systématique de littérature réalisée par Chambronne et Tatakis (22) en 2015, la greffe de tissu conjonctif sous-épithéliale permet d'obtenir de meilleurs résultats pour la couverture des récessions de classe I et II de Miller que les autres techniques chirurgicales telles que le lambeau tracté coronairement seul ou la greffe gingivale libre.

A l'heure actuelle, les greffes de tissus autogènes sont considérées comme le gold standard, notamment pour le recouvrement des récessions gingivales (22–24), mais aussi pour l'augmentation du volume des tissus mous autour des implants et des sites pontiques (25,26).

#### **b. Indications**

Les indications de la greffe de tissu conjonctif sous-épithéliale sont diverses. Cette chirurgie est principalement utilisée pour :

- Le recouvrement des récessions gingivales localisées ou multiples (27,28)
- L'augmentation de la hauteur et/ou de l'épaisseur du tissu kératinisé (28,29)
- La préservation des crêtes édentées (30)
- La reconstruction des papilles (29,31)
- L'augmentation du volume des tissus mous au niveau d'un défaut alvéolaire localisé pour aménager un site pontique, ou dans le cadre d'une chirurgie péri-implantaire (32)

#### **c. Protocole opératoire**

Nous allons nous intéresser ici à la procédure chirurgicale utilisée pour l'augmentation du volume des tissus mous. Le protocole décrit plus bas suit les grandes lignes de la technique de Langer et Langer (3) de 1985, constituée de trois grandes étapes.

La première consiste à préparer le site receveur. Une première incision intra-sulculaire est réalisée, terminée par des incisions horizontales à la base des papilles pour les garder intactes. A partir de là, deux incisions de décharge, légèrement divergentes, sont faites de part et d'autre pour obtenir une forme trapézoïdale, afin de lever un lambeau d'épaisseur partielle. Plusieurs types de lambeaux ont été décrits, cependant, le lambeau tracté coronairement est le plus couramment utilisé. (28,33)

La deuxième étape est le prélèvement du greffon au site donneur, qui se fait principalement sur le palais antérieur (aussi appelé palais dur) dans la zone située entre la face distale de la canine et la face mésiale de la première molaire, mais qui peut dans certaines situations se faire au niveau d'une crête édentée ou des tubérosités maxillaires.

Langer et Langer (3) prélèvent le greffon au palais en réalisant deux incisions horizontales parallèles espacées de 1 à 2 mm et deux incisions verticales en mésial et en distal. Le tissu conjonctif est prélevé avec une bande de tissu épithélial qui sera conservée. Ensuite, le lambeau palatin est immédiatement suturé afin de réduire la taille du caillot sanguin et de diminuer le risque de nécrose des tissus.

Aujourd'hui, il existe 4 grandes méthodes de prélèvement :

- Le prélèvement épithélio-conjonctif en réalisant 4 incisions (2 horizontales et 2 verticales). Le greffon sera ensuite désépithélialisé afin de ne conserver que le tissu conjonctif. La cicatrisation du site donneur sera de deuxième intention. (34)
- La technique de la trappe : Elle consiste à réaliser 3 incisions (une incision horizontale et deux incisions de décharge verticales mésiale et distale), afin de lever un lambeau permettant d'individualiser le tissu conjonctif du tissu épithélial. Une fois le greffon conjonctif prélevé, le lambeau est repositionné et suturé de façon à obtenir une cicatrisation de première intention. (34)
- La technique des incisions parallèles : Cette méthode utilise un bistouri composé de deux lames parallèles qui permet de réaliser en un seul geste une double incision. Le greffon conjonctif prélevé présente un bandeau de tissu épithélial qui sera ensuite éliminé. (35)
- La technique de l'incision unique : Le greffon de conjonctif est prélevé en réalisant seulement une incision horizontale à environ 3 mm du collet des dents. Il n'y a aucune incision de décharge, ce qui permet une cicatrisation de première intention. (36)

La troisième étape est le positionnement du greffon sur le site receveur. Il est suturé au périoste et aux tissus adjacents puis recouvert par le lambeau positionné coronairement.

#### **d. Avantages**

La greffe de tissu conjonctif a démontré des résultats prévisibles dans de nombreuses études. Dans celle de Cairo (27), plus de 80% des sites traités ont montré une couverture radiculaire complète. Les résultats sont également favorables en termes de stabilité, d'esthétique et de fonctionnalité.

De plus, le greffon est vascularisé au niveau de ses deux faces : par le périoste, et par le lambeau. Ceci diminue le risque de nécrose.

### e. Limites et inconvénients

#### L'existence d'un deuxième site chirurgical :

Celui-ci est à l'origine d'une morbidité accrue pour le patient et rend la chirurgie plus compliquée et plus longue. Cairo (27) , Aroca (37) et Tonetti (38) ont relevé des temps chirurgicaux plus longs dans les groupes avec prélèvement de conjonctif que dans les groupes sans prélèvement. En moyenne, ces temps étaient plus longs de 20 minutes dans l'étude de Cairo, et de 16 minutes dans les études de Tonetti et Aroca.

De plus, les patients perçoivent la chirurgie comme étant plus compliquée lorsqu'il y a un deuxième site chirurgical. Dans l'étude de Tonetti (38), les patients ont évalué cette complexité à l'aide d'une échelle visuelle analogique. Les scores étaient plus élevés pour le groupe avec prélèvement conjonctif ( $41.5 \pm 26.7$ ) que pour le groupe sans prélèvement ( $29.5 \pm 26.4$ ). Des résultats similaires ont été relevés par Cairo (27) avec  $41.3 \pm 20.0$  pour le groupe avec prélèvement, contre  $24.3 \pm 8.1$  pour le groupe sans prélèvement.

La perception de la douleur pendant la chirurgie est également augmentée avec le deuxième site chirurgical. Dans l'étude de Tonetti (38), celle-ci est évaluée par les patients à  $11.6 \pm 17.6$  dans le groupe avec prélèvement, et à  $9.2 \pm 14.1$  dans le groupe sans prélèvement.

#### La variabilité anatomique :

Il est nécessaire de bien évaluer les dimensions du greffon à prélever en fonction de la taille du site receveur. Mais de nombreux éléments anatomiques tels que la forme de la voûte palatine, les exostoses, la largeur des procès alvéolaires, les nerfs (nerfs grands palatins) ou encore les vaisseaux sanguins (artères grandes palatines), dont la position et la taille peuvent varier d'un individu à l'autre limitent la longueur, la largeur et l'épaisseur du greffon pouvant être prélevé. (39–42) Une étude de Monnet-Corti (43) a évalué les dimensions maximales de la zone de prélèvement palatin. Elle définit une longueur maximale moyenne (allant de la canine à la deuxième molaire) de  $31.7 \pm 4.0$  mm et une largeur moyenne (allant de la marge gingivale à l'artère grande palatine) de  $12.07 \pm 2.9$  mm en regard de la canine et de  $14.7 \pm 2.9$  mm en regard de la partie mésiale de la deuxième molaire. D'après cette étude, au niveau de la zone prémolaire, il est possible de prélever un greffon conjonctif de 5mm de large dans 100% des cas, et de 8mm de large dans 93% des cas.

La qualité du greffon sera différente selon les individus et selon le site prélevé. Au niveau du palais antérieur le tissu conjonctif est lâche, alors qu'il sera plus dense, plus ferme et plus riche en collagène au niveau du palais postérieur et de la tubérosité. (44)

Song (45) rapporte que l'épaisseur de la muqueuse est la plus épaisse en regard de la deuxième prémolaire, et qu'elle est la plus fine en regard de la première molaire. En effet, il a observé que l'épaisseur augmente de la canine à la deuxième prémolaire, puis diminue fortement au niveau de la première molaire, pour ensuite augmenter de nouveau à partir de la deuxième molaire.

L'étude de Wara-Aswapati (46) rapporte que l'épaisseur de la muqueuse dépend également de l'âge, elle est plus fine chez les jeunes que chez les personnes plus âgées. De plus la muqueuse est plus fine chez les femmes que chez les hommes.

### Les douleurs et/ou engourdissements post-opératoires :

Les patients se plaignent souvent de douleur et d'engourdissement pendant quelques semaines après la chirurgie, notamment au niveau du site donneur. Dans l'étude de Cairo (27), à une semaine post-chirurgie, 60% des patients ayant subi un prélèvement palatin ont rapporté des douleurs, contre seulement 36% dans le groupe sans prélèvement. Cette étude montre également une plus grande consommation d'analgésiques par les patients ayant été prélevés (avec prélèvement :  $3.3 \pm 1.7$  comprimés ; sans prélèvement :  $2.2 \pm 0.8$  comprimés).

Cette douleur dépend aussi du type de cicatrisation, primaire ou secondaire.

Wessel et Tatakis (47) ont réalisé une étude évaluant les douleurs post-opératoires chez des patients ayant reçu soit une greffe de tissu conjonctif sous-épithélial (groupe GTC), soit une greffe gingivale libre (groupe FGG). Les prélèvements conjonctifs ont été réalisés selon la technique des incisions parallèles ou de l'incision horizontale unique. A trois jours, les résultats montrent une proportion significativement plus importante de patients ayant rapporté des douleurs au site donneur dans le groupe FGG que dans le groupe GTC. A trois semaines, moins de douleurs ont été rapportées, il n'y avait plus de différence entre les groupes.

De plus, une étude a été réalisée afin d'évaluer la douleur perçue suite à un prélèvement palatin avec cicatrisation secondaire. Les résultats indiquent que l'intensité de la douleur est directement corrélée à l'épaisseur du greffon, mais que la surface de la plaie n'influence pas la douleur perçue. (48)

### Les risques de complications per et post-opératoires :

Les risques potentiels sont le saignement, l'infection ou la nécrose des tissus. La fréquence de survenue de ces complications est dépendante de la technique de prélèvement utilisée. (49–51) L'étude de Del Pizzo (49), qui compare trois types de prélèvements différents, relève plus de saignements dans les groupes dont le prélèvement a été réalisé selon la technique de la trappe et de la greffe gingivale libre, que dans le groupe de l'incision unique.

### Préparation et manipulation du greffon :

Une fois le greffon prélevé, il est nécessaire de le préparer avant de le positionner sur le site receveur. Il peut comporter des tissus adipeux qu'il faudra au préalable supprimer.

Le tissu conjonctif étant un tissu mou et le greffon étant de faible épaisseur, selon l'expérience du praticien, sa manipulation peut parfois être compliquée.

## II. LES ALTERNATIVES XENOGENIQUES

Comme cela a été vu précédemment, la greffe de tissu conjonctif sous-épithéliale est aujourd'hui le gold standard en chirurgie plastique parodontale. En effet, celle-ci a des avantages mais présente également des inconvénients. Pour essayer de pallier à certains d'entre eux, des alternatives xénogéniques ont été développées. Les premières sont apparues au début des années 2010. Ce sont des matériaux de substitution d'origine animale, principalement porcine ou bovine, ayant pour principal objectif d'éviter le prélèvement de tissu autogène, et ainsi diminuer la morbidité de l'intervention.

### 1. Avantages

Ces biomatériaux présentent plusieurs avantages :

- La suppression du deuxième site chirurgical nécessaire au prélèvement du greffon conjonctif. Ceci simplifie la procédure chirurgicale et la rend plus courte. La morbidité du patient est également diminuée. Une étude de Sanz (52) rapporte une évaluation des douleurs ressenties par les patients à 10 jours de 4.01 dans le groupe avec prélèvement conjonctif (GTC), et de 2.30 dans le groupe avec matrice de collagène (MC). Elle rapporte aussi une consommation plus importante d'antalgiques durant les dix premiers jours dans le groupe GTC que dans le groupe MC avec une consommation moyenne totale de 5140mg dans le groupe GTC et de 720mg dans le groupe MC.  
De plus, ceci peut favoriser l'acceptation du patient vis-à-vis de l'intervention chirurgicale.
- Les mesures des résultats déclarés par les patients concernant leurs symptômes, leur état, leur qualité de vie, sont plus favorables.  
L'étude de Vellis (53), réalisée en bouche divisée (greffe gingivale libre (FGG) vs matrice de collagène xénogénique (MC)), montre une gêne sur 70% des sites du groupe FGG contre 50% des sites MC.
- Une disponibilité illimitée.
- Une forme (longueur, largeur, épaisseur) ajustable et connue.
- Une qualité constante, toujours identique, ce qui rend les résultats éventuellement plus prévisibles.

### 2. Inconvénients

Etant apparues il y a seulement une dizaine d'années, le principal inconvénient de ces matrices est qu'il y a peu de recul sur leur utilisation.

On peut également penser que les patients aient une plus grande confiance envers une greffe de tissu autologue par rapport à la greffe d'un biomatériau xénogénique.

Contrairement aux tissus autogènes, les biomatériaux créent un coût supplémentaire à prendre en compte.

### 3. Mécanisme d'intégration tissulaire des biomatériaux

Lors de la greffe d'un biomatériau en chirurgie plastique parodontale, il se produit une phase d'inflammation avec l'arrivée de macrophages M1 pro-inflammatoires suivie par une phase de réparation et de régénération tissulaires grâce à la transformation des macrophages M1 en macrophages M2 anti-inflammatoires.

Théoriquement, la phase inflammatoire doit être courte et légère. Si les macrophages M1 persistent et ne se transforment pas rapidement en macrophages M2, il y aura une phase inflammatoire prolongée qui conduit à la formation de cellules géantes multinucléées pouvant provoquer une réaction de corps étranger ou la dégradation du biomatériau. (54-56)

Une phase inflammatoire courte entraînera le début de la phase proliférative et l'invasion cellulaire du biomatériau qui contribue à sa bonne intégration tissulaire. (57)

La microarchitecture du biomatériau doit être étudiée pour favoriser l'invasion et la croissance cellulaires ainsi que l'angiogenèse, qui permettent la production de collagène et de matrice extra-cellulaire. Ceci assure une intégration rapide du biomatériau et l'aide à maintenir son volume. (58,59)

### 4. Cahier des charges d'un biomatériau

Un biomatériau doit remplir certains critères afin de substituer au mieux les prélèvements autologues :

- Être biocompatible : Il ne doit pas générer de complications ou d'effets indésirables graves. Les biomatériaux sont généralement composés en grande partie de collagène car c'est à l'heure actuelle la substance qui se rapproche le plus de l'environnement cellulaire naturel de la matrice extra-cellulaire. (60)
- Être biodégradable : La composition et la structure de ces biomatériaux doivent permettre sa dégradation progressive et un remplacement simultané par du tissu conjonctif nouvellement formé. (61)
- Permettre l'invasion et l'interaction cellulaires : Ceci est fonction de la microarchitecture du biomatériau. Des pores interconnectés facilitent l'invasion, la migration et la prolifération cellulaires, l'angiogenèse et la vascularisation, et la synthèse de la matrice extra-cellulaire, permettant la bonne intégration du biomatériau. (62,63)

- Avoir une stabilité mécanique tridimensionnelle : le biomatériau doit être capable de résister aux forces qui s'appliquent pendant la cicatrisation en jouant un rôle d'échafaudage. Cette stabilité est principalement acquise grâce à un équilibre optimal du niveau de réticulation chimique des fibres de collagène. Un degré élevé de réticulation permet une bonne stabilité mécanique mais peut compromettre l'intégration tissulaire, alors qu'un faible degré de réticulation permet une meilleure guérison mais une moins bonne stabilité tridimensionnelle. Ces différences dans la structure du réseau influencent le temps de dégradation, la stabilité mécanique et la croissance du tissu conjonctif. (64,65)

L'étude de Thoma (61) en 2012 a comparé deux matrices de collagène ayant des niveaux de réticulation chimique différents (niveau élevé de réticulation (MC1) et niveau bas de réticulation (MC2)) afin de comparer leur intégration tissulaire, leur biodégradation et l'angiogenèse sur une période de 6 semaines. Il n'y a eu aucune complication pendant l'étude, les deux matrices se sont bien intégrées dans les tissus environnants et les réactions inflammatoires ont été minimales.

A 6 semaines, les résultats histologiques montrent une quantité de vaisseaux sanguins et un taux de tissu conjonctif nouvellement formé plus importants dans MC1 que dans MC2. Par conséquent, la quantité de collagène restant est plus élevée pour MC2 que pour MC1.

Le degré de réticulation des fibres de collagène a une influence sur l'angiogenèse, la dégradation de la matrice et la quantité de tissu conjonctif nouvellement formé.

## **5. Les différents biomatériaux**

### **a. Mucoderm ®**

#### **i. Présentation**

Mucoderm® est une matrice de collagène produite par Botiss Biomaterials GmbH. D'après les informations du site Botiss, elle est principalement composée de collagène de type I et III d'origine porcine, et d'élastine. Ce collagène est naturellement réticulé, il n'a subi aucune réticulation chimique ni artificielle et forme un réseau de pores interconnectés. Cette structure permet une vascularisation et une intégration rapides. (66)

Elle est commercialisée sous 3 formats : 15 x 20 mm, 20 x 30 mm et 30 x 40 mm, qui peuvent être ajustés. Son épaisseur moyenne est de 1.2-1.7 mm et reste stable, que la matrice soit sèche ou humide. Il est cependant nécessaire d'hydrater la matrice dans une solution saline stérile ou dans le sang du patient avant de la découper car la flexibilité de celle-ci augmente avec le temps d'hydratation.

Après avoir été intégrée dans les tissus adjacents, la matrice sera remplacée par du tissu conjonctif nouvellement formé. Il faut attendre entre 6 et 9 mois pour atteindre un remodelage complet. (67)

Son prix est de 144€ pour le format 15 x 20 mm, 191€ pour le format 20 x 30 mm, et 264€ pour le format 30 x 40 mm.

## **ii. Indications**

D'après son fabricant, Mucoderm® est indiqué pour :

- l'épaississement et l'augmentation des tissus mous,
- l'élargissement de la gencive attachée,
- la couverture des alvéoles après extractions,
- le recouvrement des récessions.

## **iii. Contre-indications**

Son utilisation est contre-indiquée si :

- le lambeau est mince, ce qui altérerait la revascularisation de la matrice,
- la mobilisation du lambeau est insuffisante et que la fermeture du site sans tension ne peut être obtenue.

## **iv. Avantages**

L'utilisation de la matrice Mucoderm® comporte plusieurs avantages :

- elle est commercialisée sous blister, et quasiment prête à l'emploi
- sa disponibilité est illimitée
- il est possible d'ajuster ses dimensions pour se rapprocher le plus possible de la taille et de la forme du défaut muqueux
- son niveau de flexibilité est ajustable selon le temps d'hydratation
- sa manipulation est aisée
- elle supprime le deuxième site chirurgical de prélèvement du greffon conjonctif. Par conséquent, le geste chirurgical est simplifié et moins invasif.

## **v. Inconvénients**

Il existe cependant quelques inconvénients à son utilisation :

- Le temps d'hydratation recommandé de la matrice avant utilisation varie entre 5 et 20 minutes, ce qui est relativement long. Cette étape permet d'augmenter sa flexibilité.
- Son épaisseur est faible.
- Mucoderm® étant commercialisé depuis seulement quelques années, les résultats sont moins prévisibles qu'une greffe autologue, ce qui peut diminuer l'acceptance du patient.
- Son prix qui ajoute un coût supplémentaire à l'intervention.

## **b. Mucograft ®**

### **i. Présentation**

Mucograft ® est une matrice de collagène 3D développée par Geistlich conçue pour la régénération des tissus mous. Le collagène d'origine porcine est reconstitué et non réticulé. La matrice est résorbable et est composée de deux couches différentes : une couche compacte externe qui lui confère une certaine stabilité et qui permet une cicatrisation ouverte en plus de la cicatrisation fermée ; et une couche spongieuse interne qui permet la formation du caillot sanguin et la croissance cellulaire des tissus mous.

Elle est commercialisée sous deux formats : 15 x 20 mm et 20 x 30 mm, et peut être ajustée. Son prix de vente est de 196€ pour le format 15 x 20 mm, et de 249€ pour le format 20 x 30 mm.

Elle est prête à l'emploi et il est préférable de la manipuler et de l'appliquer à sec. Elle est hydrophile et ne gonfle plus après hydratation.

### **ii. Indications**

Selon le fabricant, Mucograft® est principalement indiqué pour le gain de tissu kératinisé et le recouvrement des récessions, mais également pour le scellement d'alvéoles et les vestibuloplasties. Cette matrice est depuis peu testée pour l'augmentation du volume des tissus mous.

### **iii. Avantages**

Les avantages de l'utilisation de Mucograft ® sont les suivants :

- la matrice est prête à l'emploi car elle s'utilise à l'état sec
- sa disponibilité est illimitée
- la suppression du deuxième site chirurgical diminue la morbidité et réduit le temps d'intervention

### **iv. Inconvénients**

- la matrice a une faible épaisseur
- les résultats cliniques de son utilisation sont moins connus que ceux de la greffe autologue
- le prix de la matrice ajoute un coût supplémentaire à l'intervention

## **c. Fibro-Gide®**

### **i. Présentation**

Fibro-Gide®, développée par Geistlich, est une matrice de collagène réticulé d'origine porcine, poreuse, résorbable et stable en volume, conçue spécifiquement pour la régénération des tissus mous. Mise sur le marché en 2017, c'est actuellement la dernière matrice de collagène développée.

Elle est commercialisée sous deux tailles : 15 x 20 x 6 mm et 20 x 40 x 6 mm mais peut être ajustée. Le prix de vente du format 15 x 20 x 6 mm est de 210€.

Plus précisément, elle est composée de 60 à 96% (% massique) de collagène porcine et de 4 à 40% (% massique) d'élastine. (68)

Cette matrice combine la stabilité des membranes de collagène réticulé (69) et l'intégration tissulaire favorable des membranes de collagène non réticulé (70), mais n'a pas de fonction membranaire. (71) En effet les membranes sont plutôt utilisées comme des barrières entre les différents tissus pour certaines chirurgies notamment de régénération osseuse guidée (69), alors que les matrices ont plutôt un rôle d'échafaudage, de support.

Sa stabilité volumique est due à un réseau tridimensionnel lâche basé sur un protocole de réticulation chimique modifié assurant une certaine rigidité au biomatériau. (71,72)

Sa structure spongieuse a une porosité volumique de 93% avec des pores interconnectés ayant un diamètre moyen de 92 µm. (68)

Cette matrice possède une excellente hydrophilie et présente un taux de gonflement de 20 à 30 % après hydratation lors du placement dans le site receveur. (73)

Elle présente une certaine élasticité lui permettant de retrouver son volume initial en quelques minutes lorsqu'elle est soumise à une compression. (74)

Elle est conçue pour une cicatrisation fermée. (75)

### **ii. Indications**

Elle est indiquée pour la régénération des tissus mous sur la crête alvéolaire et plus précisément pour :

- L'épaississement des tissus mous autour des dents naturelles, des implants et sous les pontiques en cas d'insuffisance de volume.
- Recouvrement des récessions.

### **iii. Avantages**

Selon les informations données par le fabricant, Fibro-Gide® possède de nombreux avantages :

- Tout d'abord, la matrice est conditionnée sous blister et ne nécessite pas de préparation préalable. Elle est prête à l'emploi et sa disponibilité est illimitée.
- Sa taille et son épaisseur sont connues à l'avance et peuvent être ajustées afin de s'adapter au mieux à la forme du défaut.
- Sa manipulation est aisée.
- Elle adhère facilement aux tissus en s'imprégnant rapidement du sang du patient.

- Elle a une élasticité qui lui permet de garder un volume stable malgré les contraintes.
- La suppression du site donneur limite la douleur et les complications post-opératoires.
- Il n'y a pas de risque de nécrose sur le site d'implantation.

#### iv. Inconvénients

L'inconvénient principal de Fibro-Gide® est sa nouveauté car il y a peu de recul sur son utilisation, donc les résultats cliniques et esthétiques sont peu prévisibles, contrairement à la greffe autologue.

Le prix de la matrice ajoute un coût supplémentaire à l'intervention.

## 6. Comparaison des différents types de greffes

	Prélèvement autologue	Mucoderm ®	Mucograft®	Fibro-Gide®
<b>Taille</b>	Limitée par l'anatomie du site donneur	15 x 20 mm 20 x 30 mm 30 x 40 mm Ajustable	15 x 20 mm 20 x 30 mm  Ajustable	15 x 20 mm 20 x 40 mm  Ajustable
<b>Epaisseur</b>	Dépend du site donneur	1.2-1.7 mm	Non renseignée	6 mm
<b>Manipulation</b>	Complicquée	Simple	Simple, prête à l'emploi	Simple, prête à l'emploi
<b>Disponibilité</b>	Limitée	Illimitée	Illimitée	Illimitée
<b>Qualité</b>	Variable selon les individus	Constante	Constante	Constante
<b>Morbidité</b>	Elevée	Faible	Faible	Faible
<b>Complications</b>	Faible risque de nécrose	Non renseigné	Non renseigné	Pas de risque de nécrose (*)
<b>Temps chirurgical</b>	Long	Réduit (**)	Réduit	Réduit

(\*) D'après le fabricant.

(\*\*) ± car temps d'hydratation de la matrice de 5 à 20 minutes.

Tableau 1 : Tableau récapitulant les caractéristiques principales des matrices de collagène et du tissu conjonctif autologue.

### III. ANALYSE DE LA LITTÉRATURE

#### 1. Bibliométrie

##### Objectifs

Nous avons vu précédemment qu'à ce jour, la greffe de tissu conjonctif sous-épithéliale est le gold standard en chirurgie plastique parodontale. Cependant, de nouveaux biomatériaux ont été développés dans le but de supprimer le prélèvement de tissu conjonctif.

Notre problématique est alors la suivante : les substituts tissulaires xénogéniques peuvent-ils être utilisés comme alternative à la greffe de tissu conjonctif sous-épithéliale pour l'augmentation du volume des tissus mous en chirurgie plastique parodontale ?

##### Mots-clés

Pour tenter d'y répondre, nous avons interrogé plusieurs bases de données avec des mots-clés que nous avons définis : "xenogeneic collagen matrix", "porcine collagen matrix", "vcmx", "volume-stable collagen matrix", "fibro-gide", "mucoderm", "soft tissue augmentation" et "connective tissue".

Ainsi, des équations de recherche ont été établies et utilisées dans les bases de données suivantes :

- Pubmed : (((((((("xenogeneic collagen matrix") OR ("porcine collagen matrix")) OR (vcmx)) OR ("volume stable collagen matrix")) OR (fibro gide)) OR (mucoderm))) AND (("soft tissue augmentation") OR ("connective tissue")) NOT (recession)
- Google Scholar : "xenogeneic collagen matrix" OR "porcine collagen matrix" OR "fibro-gide" OR "mucoderm" AND "soft tissue augmentation" NOT recession NOT keratinized
- Science Direct : "xenogeneic collagen matrix" OR "porcine collagen matrix" OR "fibro-gide" OR "mucoderm" AND "soft tissue augmentation"

##### Critères de recherche

Nous avons tout d'abord limité nos recherches en y appliquant deux filtres :

- Date de publication entre 2010 et 2021.
- Article rédigé en anglais ou en français.

Les critères d'inclusion sont les suivants :

- Etudes cliniques humaines
- Articles traitant de l'augmentation du volume des tissus mous
- Etudes comparatives : greffe de tissu conjonctif sous-épithéliale versus matériau de substitution

Les critères d'exclusion sont les suivants :

- Etudes in vitro
- Etudes animales

- Protocole associant un biomatériau de substitution osseuse ou un facteur de croissance à la greffe de tissus mous
- Etudes traitant du recouvrement radiculaire et/ou de l'augmentation de la hauteur du tissu kératinisé
- Etudes non comparatives
- Population présentant une pathologie générale (ex : cancer, diabète...)

### Sélection des articles

L'interrogation des bases de données PubMed, Google Scholar et Science direct a donné respectivement 33, 243 et 52 résultats. Après suppression des doublons, nous en obtenons 268. L'application des critères d'inclusion et d'exclusion mentionnés ci-dessus a permis d'inclure 7 articles dans notre analyse.

Le détail de cette sélection est illustré dans l'organigramme ci-après, réalisé d'après le modèle PRISMA (76) (Figure 1).

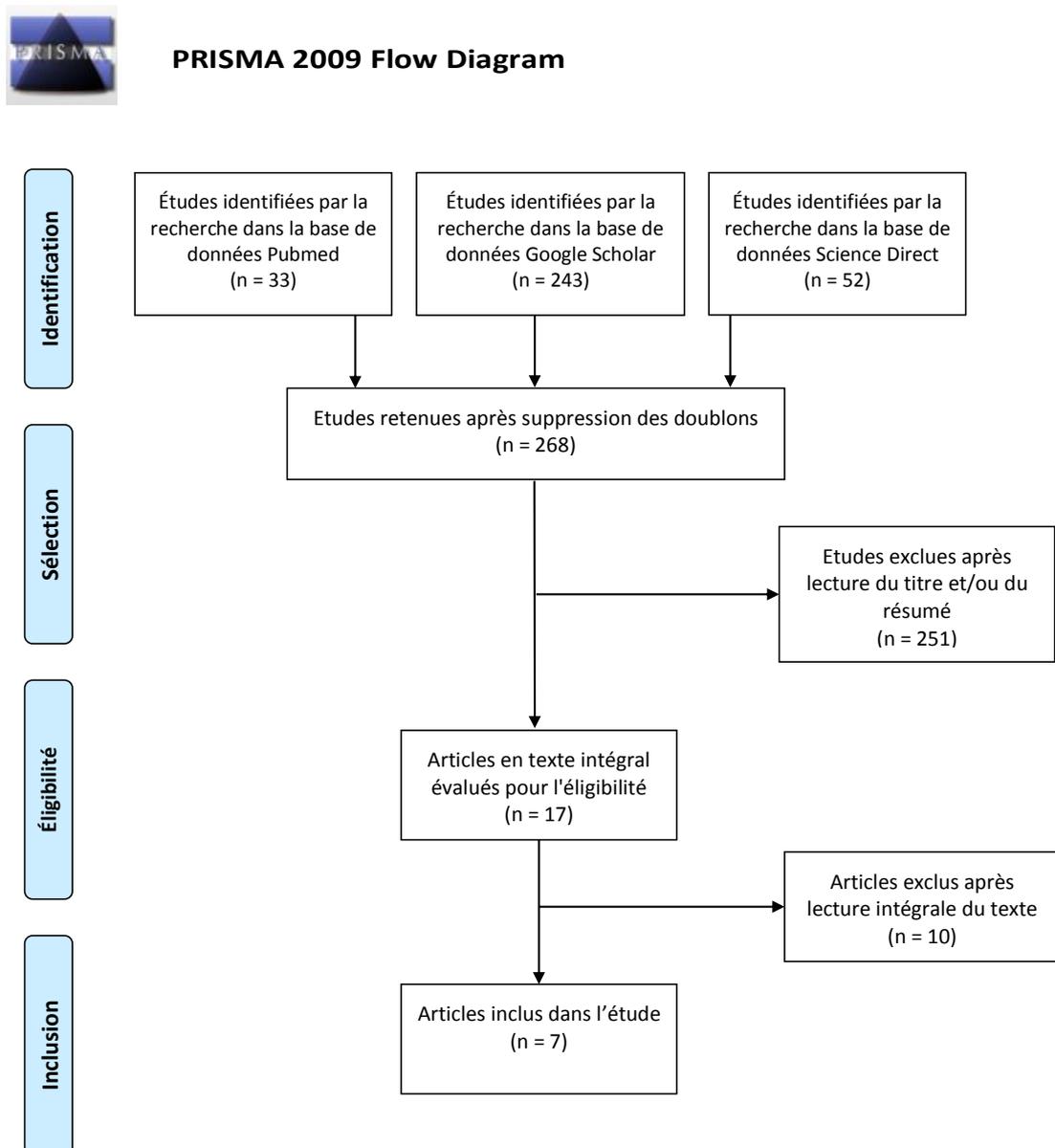


Figure 1 : Organigramme de la recherche bibliographique

## 2. Analyse descriptive des articles sélectionnés

Les sept articles inclus sont présentés dans le tableau ci-après (Tableau 2). Parmi ceux-ci, 4 étudient le même échantillon de patients : Thoma et al. 2016 (74), Zeltner et al. 2017 (73), Huber et al. 2018 (77) et Thoma et al. 2020 (78).

Auteur	Année de publication	Type d'étude	Matrice étudiée
Thoma et al. (74)	2016	Etude clinique contrôlée randomisée	Fibro-Gide ®, Geistlich
Cairo et al. (79)	2017	Etude clinique contrôlée randomisée	Mucograft ®, Geistlich
Zeltner et al. (73)	2017	Etude clinique contrôlée randomisée	Fibro-Gide ®, Geistlich
Huber et al. (77)	2018	Etude de suivi des patients inclus dans l'ECR de Thoma et al. 2016	Fibro-Gide ®, Geistlich
Thoma et al. (78)	2020	Etude de suivi des patients inclus dans l'ECR de Thoma et al. 2016	Fibro-Gide ®, Geistlich
Schmitt et al. (80)	2020	Essai clinique contrôlé	Mucoderm ®, Botiss
De Angelis et al. (81)	2020	Etude pilote	Fibro-Gide ®, Geistlich

ECR : Etude clinique randomisée.

Tableau 2 : Tableau de présentation des articles inclus.

Le diagramme suivant classe les articles que nous avons sélectionnés par date de publication (Figure 2).

Bien que notre recherche ait été réalisée sur la période allant de 2010 à 2021, celui-ci met en évidence le fait qu'aucune étude ne correspond à notre problématique avant 2016. Ceci s'explique principalement par le développement récent des biomatériaux ayant pour objectif d'augmenter le volume des tissus mous.

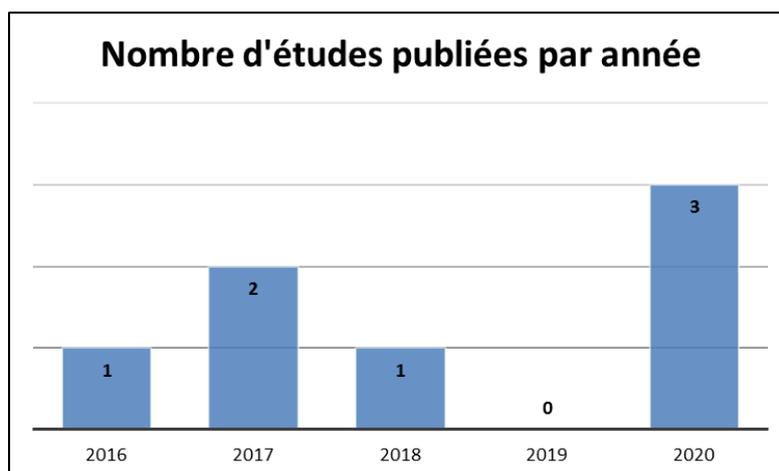


Figure 2 : Diagramme présentant le nombre d'études publiées par année

## **IV. LES MATRICES DE COLLAGENE PORCIN : UNE ALTERNATIVE A LA GREFFE DE TISSU CONJONCTIF ?**

### **1. Extraction des données**

Lors de la lecture intégrale des sept articles inclus dans notre étude, les caractéristiques principales suivantes ont été recueillies : le nombre de patients inclus, les groupes étudiés, l'âge moyen de la population, l'inclusion ou non de fumeurs, la durée de l'étude, le moment de la greffe, la ligne de base définie pour l'analyse des résultats et les paramètres analysés. Celles-ci sont présentées dans le tableau ci-après (Tableau 3).

Parmi ces paramètres analysés par les auteurs, nous allons nous intéresser plus particulièrement à ceux concernés par notre sujet, soit : le volume/l'épaisseur des tissus mous, les résultats rapportés par les patients, les résultats esthétiques, le temps chirurgical et la cicatrisation.

<b>Auteur et année</b>	<b>Groupes étudiés</b>	<b>Nombre de patients</b>	<b>Age moyen (En années)</b>	<b>Fumeurs inclus</b>	<b>Durée de l'étude (En mois)</b>	<b>Moment de la greffe</b>	<b>Ligne de base</b>	<b>Paramètres analysés</b>
Cairo et al. 2017 (79)	GT : Mucograft ®, Geistlich  GC : GTC	60	GT : 50.3 ± 12.4  GC : 48.3 ± 11.8	Oui (< 10 cigarettes par jour)	6	Lors de l'exposition de la tête de l'implant et de la mise en place de la vis de cicatrisation	Juste avant la chirurgie	- Epaisseur de la muqueuse - Statut parodontal (BoP, IP, PPD, ETK, Récession) - Temps chirurgical - PROMs - Douleur post-chirurgicale - Esthétique - Niveau osseux
Thoma et al. 2016 (74)	GT : Fibro-Gide ®, Geistlich  GC : GTC	20	GT : 43.8 ± 13.2  GC : 42.7 ± 19.1	Oui (< 10 cigarettes par jour)	3	Entre 6 semaines et 6 mois après la pose de l'implant	Juste avant la chirurgie	- Epaisseur des tissus mous - Statut parodontal (IP, ETK, BoP, PPD, NAC, Récession) - PROMs - Evaluation de la sécurité - Evaluation histologique
Zeltner et al. 2017 (73)	GT : Fibro-Gide ®, Geistlich  GC : GTC	19	GT : 43.8 ± 13.2  GC : 42.7 ± 19.1	Oui (< 10 cigarettes par jour)	3	Entre 6 semaines et 6 mois après la pose de l'implant	Juste avant la chirurgie	- Changements volumétriques linéaires

GT : Groupe test. GC : Groupe contrôle. GTC : Greffe de tissu conjonctif. ETK : Epaisseur du tissu conjonctif. BoP : Bleeding on probing (saignement au sondage).

IP : Indice de plaque. PPD : Profondeur de poche. NAC : Niveau d'attache clinique. PROMs : Patient reported outcomes mesures (résultats rapportés par les patients).

Auteur et année	Groupes étudiés	Nombre de patients	Age moyen (En années)	Fumeurs inclus	Durée de l'étude (En mois)	Moment de la greffe	Ligne de base	Paramètres analysés
Huber et al. 2018 (77)	GT : Fibro-Gide ®, Geistlich  GC : GTC	19	GT : 44.1 ± 12.8  GC : 43.4 ± 18.7	Oui (< 10 cigarettes par jour)	12	Entre 6 semaines et 6 mois après la pose de l'implant	2 semaines après insertion de la couronne (posée 3 mois après la chirurgie) = 3.5 mois post-chirurgie	- Epaisseur de tissus mous - Changements volumétriques - Statut parodontal (IP, ETK, BoP, PPD) - Esthétique - PROMs
Thoma et al. 2020 (78)	GT : Fibro-Gide ®, Geistlich  GC : GTC	17	GT : 44.1 ± 12.8  GC : 43.4 ± 18.7	Oui (< 10 cigarettes par jour)	36	Entre 6 semaines et 6 mois après la pose de l'implant	2 semaines après insertion de la couronne (posée 3 mois après la chirurgie) = 3.5 mois post-chirurgie	- Epaisseur de la muqueuse - Modifications profilométriques des tissus péri-implantaires - Statut parodontal (PPD, IP, BoP, ETK) - Niveau osseux - Esthétique - PROMs

GT : Groupe test. GC : Groupe contrôle. GTC : Greffe de tissu conjonctif. ETK : Epaisseur du tissu conjonctif. BoP : Bleeding on probing (saignement au sondage).

IP : Indice de plaque. PPD : Profondeur de poche. NAC : Niveau d'attache clinique. PROMs : Patient reported outcomes mesures (résultats rapportés par les patients).

<b>Auteur et année</b>	<b>Groupes étudiés</b>	<b>Nombre de patients</b>	<b>Age moyen (En années)</b>	<b>Fumeurs inclus</b>	<b>Durée de l'étude (En mois)</b>	<b>Moment de la greffe</b>	<b>Ligne de base</b>	<b>Paramètres analysés</b>
Schmitt et al. 2020 (80)	GT : Mucoderm ®, Botiss  GC : GTC	14	GT : 50.33  GC : 42.33	Non	6	4 à 6 mois après la pose de l'implant	Juste avant la chirurgie	- Augmentation du volume des tissus mous (mm <sup>3</sup> ) - Augmentation du volume des tissus mous (%)
De Angelis et al. 2020 (81)	GT : Fibro-Gide ®, Geistlich  GC : GTC	34	53,6 ± 13.7	Non	12	Lors de la pose de l'implant	Juste avant la chirurgie	- Changements de l'épaisseur des tissus mous - Statut parodontal (ETK, IP, BoP) - Niveau osseux - Complications biologiques - Esthétique - Douleur perçue - Temps chirurgical

GT : Groupe test. GC : Groupe contrôle. GTC : Greffe de tissu conjonctif. ETK : Epaisseur du tissu conjonctif. BoP : Bleeding on probing (saignement au sondage).

IP : Indice de plaque. PPD : Profondeur de poche. NAC : Niveau d'attache clinique. PROMs : Patient reported outcomes mesures (résultats rapportés par les patients).

Tableau 3 : Caractéristiques principales des études

## 2. Epaisseur et volume des tissus mous

Bien que l'objectif principal de ces articles soit le même, à savoir l'augmentation du volume des tissus mous, les méthodes de mesure utilisées sont différentes.

Trois de ces études réalisent un sondage transmuqueux en utilisant un instrument endodontique muni d'un stop en silicone. L'instrument est inséré perpendiculairement à la surface des tissus, en un point bien défini, jusqu'au contact osseux. Le stop en silicone est alors placé au contact de la surface des tissus puis fixé afin de permettre une mesure précise de la distance entre celui-ci et l'extrémité de l'instrument.

Deux études appliquent également cette méthode de sondage transmuqueux avec des instruments endodontiques, mais en y associant l'utilisation de stents individuels composés d'ouvertures standardisées au niveau des sites de mesure définis. Ceux-ci servent alors de guides afin de réaliser des mesures reproductibles.

Enfin, quatre études utilisent une méthode numérique. Tout d'abord ils réalisent une empreinte en silicone des arcades dentaires afin d'obtenir des modèles en plâtre. Ceux-ci sont numérisés grâce à un scanner 3D pour obtenir des fichiers stéréo-lithographiques qui seront superposés par un logiciel afin de mesurer les changements volumétriques.

Par conséquent, nous distinguerons épaisseur et volume pour la suite de l'analyse des résultats. Nous parlerons de volume lorsque les mesures sont réalisées par méthode numérique, car les changements enregistrés concernent une surface ; tandis que nous parlerons d'épaisseur lorsque les mesures sont réalisées par sondage transmuqueux, car dans ce cas les changements concernent seulement un point précis de la zone greffée.

Articles	Méthodes de mesure	Paramètres analysés	Unité de mesure
Cairo et al. 2017 (79)	Instrument endodontique	Epaisseur	mm
Thoma et al. 2016 (74)	Instrument endodontique + stent	Epaisseur	mm
Zeltner et al. 2017 (73)	Numérisation 3D	Volume	mm
Huber et al. 2018 (77)	- Instrument endodontique - Numérisation 3D	- Epaisseur - Volume	mm mm
Thoma et al. 2020 (78)	- Instrument endodontique - Numérisation 3D	- Epaisseur - Volume	mm mm
Schmitt et al. 2020 (80)	Numérisation 3D	- Volume - Epaisseur	mm <sup>3</sup> et % mm
De Angelis et al. 2020 (81)	Instrument endodontique + stent	Epaisseur	mm

Tableau 4 : Méthodes de mesures des résultats et paramètres analysés

### a. Epaisseur des tissus mous

Parmi les sept études sélectionnées, six d'entre elles exposent des résultats concernant les changements de l'épaisseur des tissus mous (74,77–81). Ces mesures sont présentées dans le tableau 5.

Pour chaque étude, les valeurs de la ligne de base apparaissent en italique, et les valeurs relevées lors du dernier rendez-vous de suivi apparaissent en gras.

	Site	Grefte	J0	3 mois	3,5 mois	6 mois	9,5 mois	12 mois	15,5 mois	39,5 mois
Cairo 2017 (79)	V	MC	<i>2,1 ± 0,6</i>	2,8 ± 0,7		<b>3,0 ± 0,7</b>				
		GTC	<i>2,1 ± 0,6</i>	3,1 ± 0,5		<b>3,4 ± 0,6</b>				
Thoma 2016 (74)	O	MC	<i>3,4 ± 1,0</i>	<b>NR</b>						
		GTC	<i>4,2 ± 1,9</i>	<b>NR</b>						
	V	MC	<i>2,9 ± 1,5</i>	<b>NR</b>						
		GTC	<i>4,1 ± 2,0</i>	<b>NR</b>						
	A	MC	<i>2,6 ± 2,3</i>	<b>NR</b>						
		GTC	<i>3,4 ± 1,8</i>	<b>NR</b>						
Huber 2018 (77)	V	MC			3,2 ± 0,8		2,9 ± 0,9		<b>2,8 ± 0,7</b>	
		GTC			2,7 ± 0,4		3,0 ± 0,9		<b>3,1 ± 1,3</b>	
Thoma 2020 (78)	V	MC			3,2 ± 0,8		2,9 ± 0,9		2,8 ± 0,7	<b>3,6 ± 1,5</b>
		GTC			2,7 ± 0,4		3,0 ± 0,9		3,1 ± 1,3	<b>3,8 ± 1,5</b>
Schmitt 2020 (80)	V	MC	<i>NR</i>			<b>NR</b>				
		GTC	<i>NR</i>			<b>NR</b>				
De Angelis 2020 (81)	V	MC	<i>NR</i>	1,16 ± 0,25				<b>1,10 ± 0,25</b>		
		GTC	<i>NR</i>	1,35 ± 0,34				<b>1,28 ± 0,36</b>		
	O	MC	<i>NR</i>	0,68 ± 0,15				<b>0,6 ± 0,13</b>		
		GTC	<i>NR</i>	0,90 ± 0,16				<b>0,85 ± 0,17</b>		

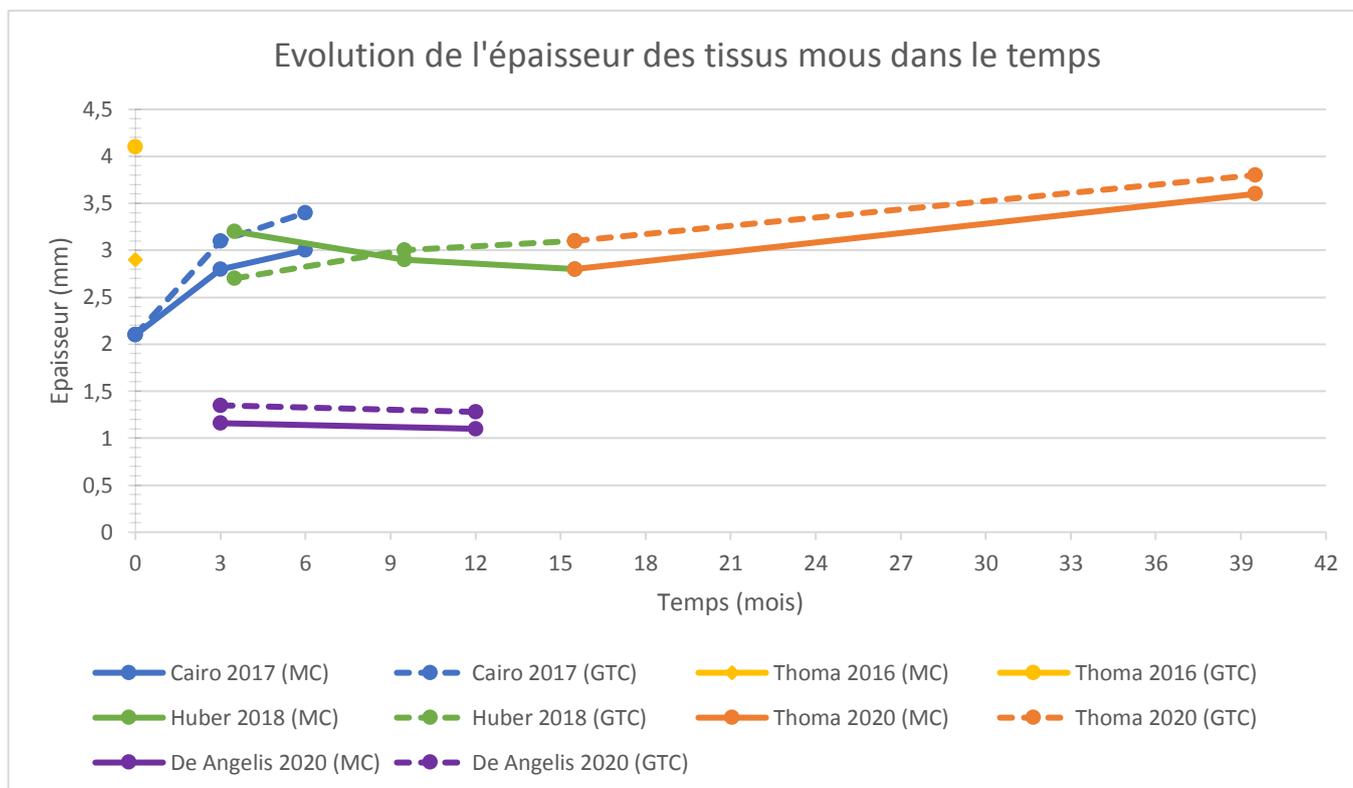
J0 : Pré-chirurgie. V : Vestibulaire. O : occlusal. A : apical. MC : Matrice de collagène. GTC : Greffe de tissu conjonctif. NR : Non renseigné.

*Italique* : Mesure à la ligne de base. / **Gras** : Mesure finale.

Tableau 5 : Présentation des moyennes (± déviation standard) des mesures de l'épaisseur des tissus mous (en mm)

Certains auteurs ayant réalisé des mesures sur plusieurs sites, nous allons pour la suite nous intéresser exclusivement à l'épaisseur des tissus en vestibulaire.

Afin de mieux visualiser les variations de l'épaisseur des tissus dans le temps, ces mesures ont été reportées sous forme de graphique. (Figure 3)



MC : Matrice de collagène. GTC : greffe de tissu conjonctif.

Figure 3 : Graphique représentant l'évolution dans le temps de l'épaisseur des tissus mous en vestibulaire.

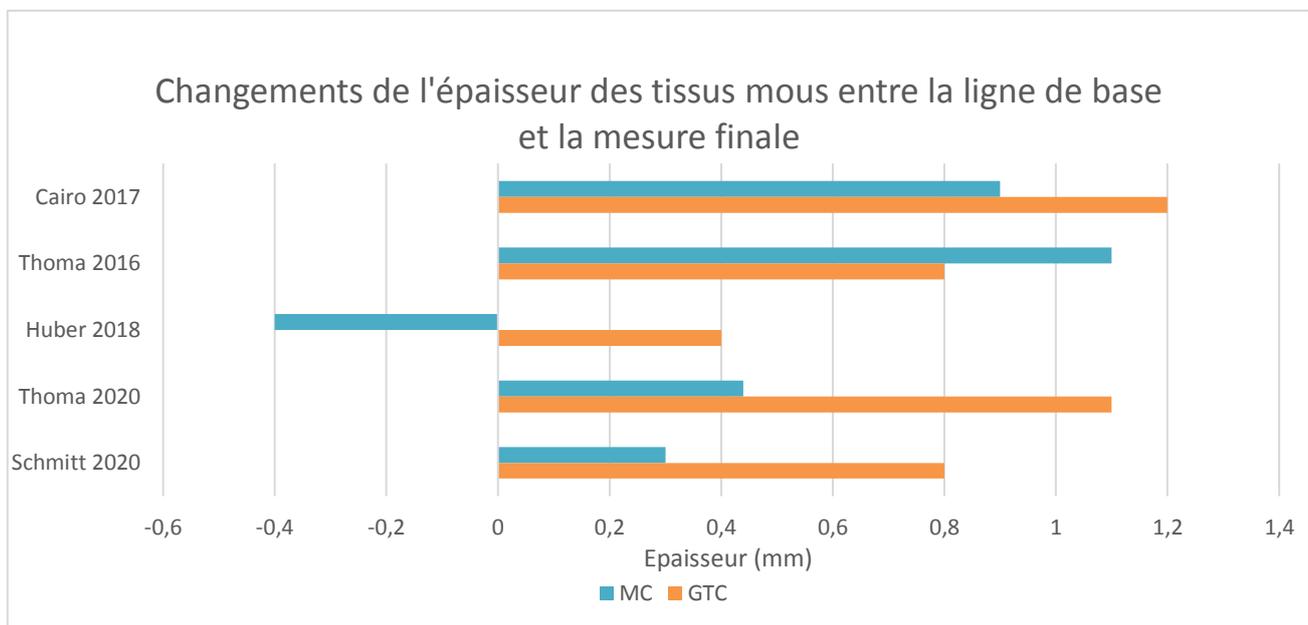
L'étude de Cairo (79) en 2017 montre une augmentation rapide de l'épaisseur des tissus entre 0 et 3 mois puis une augmentation plus lente jusqu'à 6 mois dans les deux groupes.

L'étude de De Angelis (81) en 2020 montre quant à elle une diminution lente de 3 à 12 mois dans les deux groupes.

Les études de Huber (77) en 2018 et Thoma (78) en 2020 étant réalisées sur les mêmes patients, elles permettent d'observer l'évolution à long terme de l'épaisseur des tissus. Leurs résultats rapportent une augmentation régulière dans le groupe GTC entre 3.5 et 39.5 mois. Pour le groupe MC, il y a tout d'abord une diminution de l'épaisseur entre 3.5 et 9.5 mois, suivie d'une augmentation régulière jusqu'à la fin de l'étude.

On remarque des disparités dans les résultats selon les études, notamment sur la période entre 3 et 6 mois après la chirurgie d'augmentation. En effet, les résultats rapportés par Huber (77) et Thoma (78) montrent une augmentation de l'épaisseur dans le groupe GTC et une diminution dans le groupe MC, alors que ceux de Cairo (79) montrent une augmentation de l'épaisseur des tissus dans les deux groupes, et ceux de De Angelis (81) rapportent au contraire une diminution dans les deux groupes.

Malgré le fait que certaines études n'aient pas rapporté toutes les mesures effectuées lors des rendez-vous de suivi, les auteurs ont cependant rapporté les valeurs des changements de l'épaisseur des tissus entre la ligne de base et la mesure finale. Ces variations sont illustrées dans la figure 4.



MC : Matrice de collagène. GTC : Greffe de tissu conjonctif

Figure 4 : Histogramme présentant les changements de l'épaisseur des tissus mous entre la ligne de base et la mesure finale.

Grâce à ce diagramme, on constate que tout au long de leurs études, tous les auteurs ont obtenu une augmentation de l'épaisseur des tissus dans les deux groupes, sauf Huber (77) qui rapporte une augmentation dans le groupe GTC et une diminution dans le groupe MC.

On observe également que les études de Cairo (79), Huber (77), Thoma (78) en 2020 et Schmitt (80) ont obtenu de meilleurs résultats avec GTC qu'avec MC, et que seule l'étude de Thoma (74) de 2016 obtient de meilleurs résultats avec MC.

### b. Volume des tissus mous

Comme nous l'avons vu dans le tableau 3, quatre auteurs ont analysé le volume des tissus mous. Leurs mesures n'ont pas été réalisées en un point précis comme effectué pour l'épaisseur des tissus, mais au niveau d'une région d'intérêt déterminée dans la zone vestibulaire.

Zeltner (73), dont l'étude se déroule de 0 à 3 mois après la chirurgie, a observé une augmentation presque identique du volume des tissus dans les deux groupes.

Schmitt (80) a lui aussi observé une augmentation du volume dans ses deux groupes, de 0 à 6 mois après chirurgie, mais celle-ci est plus prononcée dans le groupe GTC. Cependant, par rapport au volume obtenu immédiatement après la chirurgie, il constate une perte de volume de 81.76% dans le groupe MC et de 56.39% dans le groupe GTC à 6 mois.

Huber (77) et Thomas (78), dont les études sont liées, ont réalisé leurs mesures de 3.5 mois après la chirurgie jusqu'à respectivement 15.5 et 39.5 mois. Ils ont tous deux observé une diminution du volume dans les deux groupes.

Les valeurs de ces changements de volume sont exposées dans le tableau 6.

<b>Etude</b>	<b>MC</b>	<b>GTC</b>
Zeltner et al. 2017 (73)	0.77 mm ± 0.74	0.79 mm ± 0.45
Huber et al. 2018 (77)	-0.2 mm ± 0.5	-0.2 mm ± 0.2
Thoma et al. 2020 (78)	-0.3 mm ± 0.4	-0.2 mm ± 0.3
Schmitt et al. 2020 (80)	19.56 mm <sup>3</sup> ± 8.95	61.75 mm <sup>3</sup> ± 52.69

Tableau 6 : Variations moyennes du volume des tissus mous vestibulaires entre la ligne de base et la fin de l'étude.

Aucune étude n'a démontré de différence statistiquement significative entre les groupes concernant l'augmentation du volume et/ou de l'épaisseur des tissus mous, excepté Cairo (79) qui obtient une différence significative en faveur de la greffe de tissu conjonctif autologue.

### **3. Résultats rapportés par les patients**

Les résultats rapportés par les patients concernent tous les ressentis des patients relatifs à la chirurgie, notamment l'impact sur leur qualité de vie et la douleur perçue.

Parmi les articles que nous avons sélectionnés, cinq d'entre eux (Cairo (79), Thoma (74,78), Huber (77) et De Angelis (81)) mentionnent ces résultats, qui sont évalués de plusieurs façons :

- A l'aide d'une échelle visuelle analogique (EVA) allant de 0 (aucun) à 100 (beaucoup). Les patients doivent noter leur ressenti selon le critère étudié.
- En évaluant la consommation de comprimés antalgiques ou anti-inflammatoires. Celle-ci est recueillie oralement ou à l'aide de questionnaires remis aux patients.
- A l'aide du questionnaire OHIP-14 (Oral health impact profile 14). Il a été développé en 1994 par Slade et Spencer (82) et a pour objectif d'évaluer l'impact de troubles bucco-dentaires sur la qualité de vie des patients. Il contient 7 catégories : les limitations fonctionnelles, la douleur physique, l'inconfort psychologique, l'invalidité physique, l'invalidité psychologique, l'invalidité sociale et le handicap ; et était initialement composé de 49 items, mais a maintenant été simplifié et réduit à 14 items. Pour chacun d'entre eux, les patients ont le choix entre 5 réponses (notées de 0 à 4) pour décrire la fréquence à laquelle ils ont ressenti les impacts : jamais (0), rarement (1), de temps en temps (2), souvent (3), très souvent (4).

#### **a. Evaluation de la qualité de vie**

Pour ce faire, Cairo (79) a relevé le nombre de jours où les patients se sont sentis inconfortables après la chirurgie. Les résultats ont montré une différence statistiquement significative en faveur du groupe test qui a montré  $1.2 \pm 0.7$  jours d'inconfort contre  $2.4 \pm 0.7$  jours pour le groupe contrôle.

Thoma et Huber ont quant à eux utilisé le questionnaire OHIP-14. Dans l'étude de Thoma (74) en 2016, au moment du retrait des sutures (J7-10), les scores globaux médians étaient légèrement plus faibles dans le groupe test (3.0 (0 ; 6)) que dans le groupe contrôle (5.0 (3 ; 11)). Entre la ligne de base et le retrait des sutures, les plus grosses différences relevées entre les deux groupes concernaient la douleur physique et l'incapacité sociale. Cependant, les résultats de ce questionnaire n'ont montré aucune différence statistiquement significative entre les groupes, à aucun moment de l'étude.

Les résultats obtenus par Huber (77) n'ont pas non plus montré de différence significative entre les groupes, les scores des questionnaires étant toujours égaux à 0 dans les deux groupes à chaque suivi. Ceci s'explique notamment par la période d'analyse qui ne commence que 3.5 mois après la chirurgie et qui se poursuit jusqu'à 15.5 mois.

En 2020, Thoma (78) a relevé une différence statistiquement significative en faveur de la greffe de tissu conjonctif à 39.5 mois post-chirurgie (GT : 0.5 (0.0 ; 2.0) vs GC : 0.0 (0.0 ; 0.0)).

### **b. Evaluation de la douleur**

Dans l'étude de Thoma (74) en 2016, la douleur perçue entre J1 et J3 était plus élevée dans le groupe contrôle que dans le groupe test, ce qui est confirmé par une consommation d'antalgiques plus élevée dans le groupe contrôle entre J0 et J7-10. Néanmoins, aucune différence ne s'est révélée significative.

Cairo (79) a également observé une douleur et une consommation d'anti-inflammatoires plus importantes dans le groupe contrôle. L'évaluation moyenne de la douleur par les patients du groupe test était de  $13.0 \pm 10$ , et de  $37.0 \pm 15$  par le groupe contrôle. La consommation moyenne d'anti-inflammatoires des sept premiers jours était de  $2.2 \pm 0.8$  dans le groupe test, et  $3.9 \pm 0.7$  dans le groupe contrôle. Ces différences étaient statistiquement significatives en faveur du groupe test.

De Angelis (81) a aussi obtenu une différence significative entre les deux groupes, toujours en faveur du groupe test.

### **c. Ressentis pendant la chirurgie**

Dans l'étude de Cairo (79), les patients ont été interrogés sur leur perception de la difficulté de la procédure qu'ils ont subie en évaluant celle-ci de 0 (très simple) à 100 (très complexe). La moyenne des résultats du groupe test était de  $17 \pm 13$ , celle du groupe contrôle était de  $35 \pm 23$ . La différence entre les deux groupes était statistiquement significative.

Concernant la douleur perçue pendant la chirurgie, la différence entre les groupes ne s'est pas révélée significative.

### **d. Evaluation subjective de l'esthétique**

Lors du dernier rendez-vous de suivi, les patients de l'étude de Cairo (79) ont été interrogés sur leur satisfaction globale concernant le rendu esthétique de la greffe. Les patients étaient dans l'ensemble tous satisfaits, les résultats étaient semblables entre les groupes, sans différence significative.

#### **4. Résultats esthétiques objectifs**

Huber (77), Thoma (78) et De Angelis (81) ont mesuré les résultats esthétiques grâce au Pink Esthetic Score (PES) développé par Fürhauser (83) en 2005. Ce système évalue l'esthétique en s'appuyant sur sept paramètres cliniques des tissus mous, notés de 0 (mauvais résultat) à 2 (très bon résultat).

Dans ces trois études, les résultats du PES étaient légèrement meilleurs dans les groupes contrôle, mais aucune de ces différences n'était significative.

#### **5. Temps chirurgical**

Dans son étude de 2016, Thoma (74) n'a pas relevé de différence significative entre les groupes concernant le temps médian nécessaire pour réaliser la chirurgie.

Dans l'étude de Cairo (79), le temps chirurgical a été mesuré de la fin de l'anesthésie locale à la fin des sutures. Celui-ci a été bien plus court dans le groupe test. En effet, il a fallu en moyenne  $35.5 \pm 9.4$  minutes pour réaliser la chirurgie avec la matrice de collagène, et  $51.7 \pm 7.0$  minutes pour la chirurgie avec prélèvement de tissu conjonctif. Cette différence entre les groupes est statistiquement significative.

De Angelis (81) a mesuré le temps chirurgical de la première incision à la fin de la chirurgie. Les résultats étaient également inférieurs dans le groupe test, avec une différence statistiquement significative entre les deux groupes.

#### **6. Cicatrisation et complications**

Aucun auteur n'a observé d'effet indésirable grave après les chirurgies.

Durant les deux semaines suivant la chirurgie, la seule différence statistiquement significative relevée par Cairo (79) est le nombre de sites présentant un œdème (20 dans le GC contre 7 dans le GT).

Thoma (74) a identifié un total de 20 effets indésirables dans son étude, 7 dans le GT et 13 dans le GC. Ces effets étant principalement des troubles gastro-intestinaux, des étourdissements, etc. Mais aucun effet indésirable lié à la matrice de collagène n'a été observé.

Schmitt (80) n'a observé aucun incident dans le GC. Dix jours après la chirurgie, chez cinq des sept patients du GT, un léger gonflement des tissus a été noté, mais celui-ci a rapidement diminué.

Concernant la cicatrisation, Thoma (74) a observé une fermeture complète pour 67 % des sites du GT, et pour 90 % des sites du GC à sept jours. Puis lors des suivis ultérieurs à 30 et 90 jours, tous les sites étaient entièrement cicatrisés.

## V. DISCUSSION

Durant ces dernières décennies, l'utilisation des matrices de collagène s'est progressivement développée en chirurgie plastique parodontale, en particulier pour les chirurgies de recouvrement radiculaire afin de traiter les récessions gingivales ou pour augmenter la hauteur du tissu kératinisé, dans le but d'éviter le prélèvement de tissu conjonctif.

Puis, il y a une dizaine d'années, ces matrices ont commencé à être testées pour augmenter le volume des tissus mous. Des études pré-cliniques ont tout d'abord été réalisées avant de passer aux études cliniques. Ce nouvel intérêt pour ces matrices explique pourquoi si peu d'études ont pu être incluses dans notre étude.

En effet, suite à notre recherche bibliographique, et après l'application de nos critères d'inclusion et d'exclusion, seulement sept articles ont été retenus pour tenter de répondre à notre problématique.

Plusieurs choses sont à souligner concernant cette revue de littérature.

### Caractéristiques principales

Nous avons tout d'abord relevé plusieurs éléments favorables à une comparaison inter-études, grâce à une homogénéité dans certaines caractéristiques, notamment sur leurs dates de publication, leur type, et certains aspects des populations étudiées.

En effet, nous pouvons remarquer que ces sept articles ont été publiés sur une période de seulement 4 ans (entre 2016 et 2020). Ceci signifie que lors de la réalisation des études, les auteurs avaient accès aux mêmes données acquises de la science, tant en termes de techniques chirurgicales qu'en termes de méthodes d'analyses.

De plus, toutes ces études ont de bons niveaux de preuve scientifique. Cinq d'entre eux sont des études comparatives randomisées prospectives, ce qui leur confère un niveau de preuve scientifique 1 ou 2 (correspondant respectivement aux grades A et B des recommandations). Ce niveau de preuve varie en fonction de la puissance de l'essai. Les deux autres articles sont des études comparatives non randomisées prospectives qui ont alors un niveau de preuve 2 (Grade B).

Concernant la population sélectionnée dans chaque étude, nous remarquons que les critères d'inclusion et d'exclusion sont équivalents. Les âges moyens des groupes de patients sont également similaires, variant de 42.33 à 53.6 ans parmi les sept études, avec une moyenne de 45.6 ans. L'uniformité de ces populations a une importance afin de réaliser une comparaison juste.

En revanche, d'autres éléments contraignent la comparaison de ces articles entre eux et plusieurs limites ont été relevées dans ces études.

### Durée de suivi

Premièrement, la durée de suivi des patients varie beaucoup entre les études, allant de 3 à 36 mois. Il est difficile de comparer des résultats cliniques avec une différence si importante.

Nous allons évaluer la durée de suivi de ces études par rapport au temps nécessaire à la dégradation complète des matrices car nous pouvons penser que des variations de volume peuvent subsister tant que des traces de biomatériaux sont encore présentes. Ce temps de dégradation n'est pas renseigné précisément mais certains auteurs ont réalisé des analyses histologiques permettant une approximation de celui-ci.

Rothamel (67) a déterminé que le remodelage complet de Mucoderm ® (Botiss) est obtenu entre 6 et 9 mois, donnée utilisée par le fabricant pour la présentation de la matrice.

Concernant Mucograft ® (Geistlich), les résultats histologiques d'une étude de Thoma (75) sur des rats montrent qu'à huit semaines la matrice est encore détectable, et qu'à 16 semaines sa dégradation est complète. Les scientifiques estiment qu'un mois chez le rat équivaut à trois mois chez l'Homme. D'après les résultats obtenus par Thoma, on peut alors penser qu'un remodelage complet de Mucograft ® (Geistlich) est atteint aux alentours de 12 mois chez l'Homme.

Quant au Fibro-Gide ® (Geistlich), l'analyse histologique d'une étude de Thoma (71) sur des chiens montre une dégradation quasi complète de la matrice au bout de 6 mois. En 2016, une autre étude réalisée par Thoma (74), cette fois-ci chez l'Homme, montre que 3 mois après la chirurgie, la matrice est nettement identifiable sur les coupes histologiques. En effet, il relève sur le site d'implantation une quantité moyenne de tissu conjonctif nouvellement formé de seulement 30.1 % ( $\pm 11.8$  %) et une quantité de matrice résiduelle de 32.1 % ( $\pm 18.5$  %). Selon Geistlich, la phase de remodelage de Fibro-Gide ® commence trois semaines après l'intervention et se poursuit jusqu'à six mois.

Pour résumer et d'après les informations que nous avons, ces trois matrices ont des temps de dégradation différents que nous estimons à 6 à 9 mois pour Mucoderm ®, 12 mois pour Mucograft ®, et 6 mois pour Fibro-Gide ®.

Le tableau suivant présente les sept études de notre revue de littérature afin de comparer leur durée de suivi au temps nécessaire pour la dégradation des matrices.

Etude	Matrice utilisée	Durée de suivi de l'étude (en mois)	Temps de dégradation de la matrice ( en mois)
Cairo et al. 2017 (79)	Mucograft ®	6	12
Thoma et al. 2016 (74)	Fibro-Gide ®	3	6
Zeltner et al. 2017 (73)	Fibro-Gide ®	3	6
Huber et al. 2018 (77)	Fibro-Gide ®	12	6
Thoma et al. 2020 (78)	Fibro-Gide ®	36	6
Schmitt et al. 2020 (80)	Mucoderm ®	6	6 à 9
De Angelis et al. 2020 (81)	Fibro-Gide ®	12	6

Tableau 7 : Tableau comparant les durées de suivi des études au temps de dégradation des matrices.

Nous constatons que quatre études, celles de Cairo (79), Thoma (74), Zeltner (73) et Schmitt (80), ont une durée de suivi inférieure au temps nécessaire pour la dégradation de la matrice, et trois études ont une durée supérieure à celui-ci.

Il aurait donc été intéressant que toutes les études aient une durée de suivi supérieure au temps de dégradation des matrices pour suivre l'évolution des résultats jusqu'à leur dégradation complète, voire même quelques mois au-delà de celle-ci, afin de pouvoir éventuellement considérer les résultats stables.

### Taille des échantillons

Dans ces études, la taille des échantillons n'est pas très élevée. La médiane est de 19 patients et la moyenne de 36 patients, avec seulement deux études sur les sept ayant un échantillon de plus de 30 patients (celles de Cairo (79) et de De Angelis (81)).

### Protocoles

Concernant les protocoles de déroulement des études, nous constatons que les greffes ne sont pas toutes réalisées au même moment par rapport à la pose de l'implant, et que les lignes de base sont différentes.

Nous pouvons penser que les résultats obtenus peuvent être différents selon que la greffe est réalisée en même temps que la pose de l'implant ou à distance de celle-ci.

Toutes ces études ont été réalisées sur des sites implantaire. Il pourrait être intéressant que d'autres études soient menées dans d'autres situations, par exemple sur des sites dentés, ou au niveau de sites pontiques pour diminuer voire supprimer une concavité inesthétique.

En 2016, une étude pré-clinique a justement été réalisée par Schmitt (84) avec pour objectif l'augmentation du volume des tissus mous au niveau vestibulaire de canines maxillaires chez le chien, en utilisant soit une greffe de tissu conjonctif autologue (GTC), soit une matrice de collagène (Mucoderm®, Botiss). Après dix mois, l'augmentation de volume était légèrement plus importante avec GTC qu'avec Mucoderm®, mais la différence entre les groupes n'était pas statistiquement significative.

En 2021, une autre étude pré-clinique a été réalisée par Naenni (85) afin d'évaluer l'augmentation du volume des tissus mous sur des sites pontiques chez le chien, comparant Fibro-Gide® et Mucograft® (Geistlich). La matrice de collagène réticulé (Fibro-Gide®, Geistlich) a donné de meilleurs résultats que la matrice de collagène non réticulé (Mucograft®, Geistlich) pour l'augmentation de largeur de crête, mais sans différence statistiquement significative.

A notre connaissance, ce sont les deux seuls articles publiés à ce jour étudiant l'augmentation du volume des tissus mous sur des sites non implantés.

## CONCLUSION

Ces dernières années, un intérêt pour l'augmentation du volume des tissus mous en chirurgie plastique parodontale s'est progressivement développé. Celui-ci se remarque notamment par le développement récent de biomatériaux xénogéniques dans le but d'éviter le prélèvement autologue de tissu conjonctif qui représente aujourd'hui le gold standard en parodontologie pour les greffes de tissus mous.

La revue systématique de littérature que nous avons effectuée sur la comparaison des substituts xénogéniques au prélèvement de tissu conjonctif autologue pour l'augmentation du volume des tissus mous a donné des résultats intéressants.

Nous pouvons retenir que les matrices de collagène ont montré une bonne intégration tissulaire sans provoquer d'effets indésirables graves, et que leur utilisation a permis de réduire le temps chirurgical et les douleurs post-opératoires. Les résultats cliniques et esthétiques observés sont également satisfaisants.

Parmi ces études, certains auteurs ont pu conclure à une non-infériorité de ces matrices par rapport à la greffe de conjonctif, mais jamais à une supériorité.

D'après ces résultats, nous pouvons en conclure que ces matrices peuvent devenir une alternative fiable au prélèvement de conjonctif, mais qu'à l'heure actuelle, la greffe de tissu conjonctif autologue reste malgré tout le gold standard pour la chirurgie des tissus mous en parodontologie.

## BIBLIOGRAPHIE

1. Miller PD. Regenerative and reconstructive periodontal plastic surgery. *Mucogingival surgery. Dent Clin North Am.* avr 1988;32(2):287-306.
2. American Academy of Periodontology. Glossary of Periodontal Terms. [Internet]. [cité 2 mars 2021]. Disponible sur: <https://members.perio.org/libraries/glossary?ssopc=1>
3. Langer B, Langer L. Subepithelial connective tissue graft technique for root coverage. *J Periodontol.* déc 1985;56(12):715-20.
4. Brånemark PI, Hansson BO, Adell R, Breine U, Lindström J, Hallén O, et al. Osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. Experience from a 10-year period. *Scand J Plast Reconstr Surg* 1977;16(Suppl.):1-132.
5. Rajapakse PS, McCracken GI, Gwynnett E, Steen ND, Guentsch A, Heasman PA. Does tooth brushing influence the development and progression of non-inflammatory gingival recession? A systematic review. *J Clin Periodontol.* déc 2007;34(12):1046-61.
6. Tatakis DN, Kumar PS. Etiology and pathogenesis of periodontal diseases. *Dent Clin North Am.* juill 2005;49(3):491-516, v.
7. Kornman KS. Mapping the pathogenesis of periodontitis: a new look. *J Periodontol.* août 2008;79(8 Suppl):1560-8.
8. Ruf S, Hansen K, Pancherz H. Does orthodontic proclination of lower incisors in children and adolescents cause gingival recession? *Am J Orthod Dentofac Orthop.* juill 1998;114(1):100-6.
9. Ji J-J, Li X-D, Fan Q, Liu X-J, Yao S, Zhou Z, et al. Prevalence of gingival recession after orthodontic treatment of infraversion and open bite. *J Orofac Orthop.* janv 2019;80(1):1-8.
10. Miller PD. A classification of marginal tissue recession. *Int J Periodont Restor Dent.* 1985;5(2):8-13.
11. 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. *J Clin Periodontol.* juill 2011;38(7):661-6.
12. Nordland WP, Tarnow DP. A classification system for loss of papillary height. *J Periodontol.* oct 1998;69(10):1124-6.
13. Zucchelli G, Mazzotti C, Bentivogli V, Mounssif I, Marzadori M, Monaco C. The connective tissue platform technique for soft tissue augmentation. *Int J Periodont Restor Dent.* déc 2012;32(6):665-75.
14. Barootchi S, Tavelli L, Zucchelli G, Giannobile WV, Wang H-L. Gingival phenotype modification therapies on natural teeth: a network meta-analysis. *J Periodontol.* 2020;91(11):1386-99.

15. Bassetti M, Kaufmann R, Salvi GE, Sculean A, Bassetti R. Soft tissue grafting to improve the attached mucosa at dental implants: a review of the literature and proposal of a decision tree. *Quintessence Int.* 2015;46(6):499-510.
16. Lin G-H, Chan H-L, Wang H-L. The significance of keratinized mucosa on implant health: a systematic review. *J Periodontol.* 2013;84(12):1755-67.
17. Schrott AR, Jimenez M, Hwang J-W, Fiorellini J, Weber H-P. Five-year evaluation of the influence of keratinized mucosa on peri-implant soft-tissue health and stability around implants supporting full-arch mandibular fixed prostheses. *Clin Oral Implants Res.* oct 2009;20(10):1170-7.
18. Gobbato L, Avila-Ortiz G, Sohrabi K, Wang C-W, Karimbux N. The effect of keratinized mucosa width on peri-implant health: a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Implants.* déc 2013;28(6):1536-45.
19. Fouque C, Pignoly M. L'interception parodontale chez l'enfant et l'adolescent. Place de la chirurgie plastique parodontale : avant ? pendant ? après ? *Orthod Fr.* sept 2018;89(3):229-33.
20. Langer B, Calagna L. The subepithelial connective tissue graft. *J Prosthet Dent.* oct 1980;44(4):363-7.
21. Langer B, Calagna LJ. The subepithelial connective tissue graft. A new approach to the enhancement of anterior cosmetics. *Int J Periodont Restor Dent.* 1982;2(2):22-33.
22. Chambrone L, Tatakis DN. Periodontal soft tissue root coverage procedures: a systematic review from the AAP Regeneration Workshop. *J Periodontol.* févr 2015;86(2 Suppl):S8-51.
23. Oates TW, Robinson M, Gunsolley JC. Surgical therapies for the treatment of gingival recession. A systematic review. *Ann Periodontol.* déc 2003;8(1):303-20.
24. Chambrone L, Chambrone D, Pustiglioni FE, Chambrone LA, Lima LA. Can subepithelial connective tissue grafts be considered the gold standard procedure in the treatment of Miller Class I and II recession-type defects? *J Dent.* sept 2008;36(9):659-71.
25. Thoma DS, Buranawat B, Hämmerle CHF, Held U, Jung RE. Efficacy of soft tissue augmentation around dental implants and in partially edentulous areas: a systematic review. *J Clin Periodontol.* avr 2014;41 (Suppl 15):S77-91.
26. Thoma DS, Benić GI, Zwahlen M, Hämmerle CHF, Jung RE. A systematic review assessing soft tissue augmentation techniques. *Clin Oral Implants Res.* sept 2009;20 (Suppl 4):146-65.
27. Cairo F, Cortellini P, Tonetti M, Nieri M, Mervelt J, Cincinelli S, et al. Coronally advanced flap with and without connective tissue graft for the treatment of single maxillary gingival recession with loss of inter-dental attachment. A randomized controlled clinical trial. *J Clin Periodontol.* août 2012;39(8):760-8.

28. Stefanini M, Zucchelli G, Marzadori M, de Sanctis M. Coronally advanced flap with site-specific application of connective tissue graft for the treatment of multiple adjacent gingival recessions: a 3-year follow-up case series. *Int J Periodont Restor Dent.* févr 2018;38(1):25-33.
29. Kaushik A, Pk P, Jhamb K, Chopra D, Chaurasia VR, Masamatti VS, et al. Clinical evaluation of papilla reconstruction using subepithelial connective tissue graft. *J Clin Diagn Res.* sept 2014;8(9):ZC77-81.
30. Agarwal A, Gupta ND. Alveolar ridge augmentation by connective tissue grafting using a pouch method and modified connective tissue technique: a prospective study. *Dent Res J (Isfahan).* déc 2015;12(6):548-53.
31. Sharma E, Sharma A, Singh K. The role of subepithelial connective tissue graft for reconstruction of interdental papilla: clinical study. *Singapore Dent J.* 2017;38:27-38.
32. Thoma DS, Naenni N, Figuero E, Hämmerle CHF, Schwarz F, Jung RE, et al. Effects of soft tissue augmentation procedures on peri-implant health or disease: a systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Implants Res.* mars 2018;29 (Suppl 15):32-49.
33. Wennström JL, Zucchelli G. Increased gingival dimensions. A significant factor for successful outcome of root coverage procedures? A 2-year prospective clinical study. *J Clin Periodontol.* août 1996;23(8):770-7.
34. Zucchelli G, Mele M, Stefanini M, Mazzotti C, Marzadori M, Montebugnoli L, et al. Patient morbidity and root coverage outcome after subepithelial connective tissue and de-epithelialized grafts: a comparative randomized-controlled clinical trial. *J Clin Periodontol.* août 2010;37(8):728-38.
35. Harris RJ. A comparison of two techniques for obtaining a connective tissue graft from the palate. *Int J Periodont Restor Dent.* juin 1997;17(3):260-71.
36. Hürzeler MB, Weng D. A single-incision technique to harvest subepithelial connective tissue grafts from the palate. *Int J Periodont Restor Dent.* juin 1999;19(3):279-87.
37. Aroca S, Molnár B, Windisch P, Gera I, Salvi GE, Nikolidakis D, et al. Treatment of multiple adjacent Miller class I and II gingival recessions with a Modified Coronally Advanced Tunnel (MCAT) technique and a collagen matrix or palatal connective tissue graft: a randomized, controlled clinical trial. *J Clin Periodontol.* juill 2013;40(7):713-20.
38. Tonetti MS, Cortellini P, Pellegrini G, Nieri M, Bonaccini D, Allegri M, et al. Xenogenic collagen matrix or autologous connective tissue graft as adjunct to coronally advanced flaps for coverage of multiple adjacent gingival recession: Randomized trial assessing non-inferiority in root coverage and superiority in oral health-related quality of life. *J Clin Periodontol.* janv 2018;45(1):78-88.
39. Benninger B, Andrews K, Carter W. Clinical measurements of hard palate and implications for subepithelial connective tissue grafts with suggestions for palatal nomenclature. *J Oral Maxillofac Surg.* janv 2012;70(1):149-53.

40. Fu J-H, Hasso DG, Yeh C-Y, Leong DJM, Chan H-L, Wang H-L. The accuracy of identifying the greater palatine neurovascular bundle: a cadaver study. *J Periodontol.* juill 2011;82(7):1000-6.
41. Kim D-H, Won S-Y, Bae J-H, Jung U-W, Park D-S, Kim H-J, et al. Topography of the greater palatine artery and the palatal vault for various types of periodontal plastic surgery. *Clin Anat.* mai 2014;27(4):578-84.
42. Yu S-K, Lee M-H, Park BS, Jeon YH, Chung YY, Kim H-J. Topographical relationship of the greater palatine artery and the palatal spine. Significance for periodontal surgery. *J Clin Periodontol.* sept 2014;41(9):908-13.
43. Monnet-Corti V, Santini A, Glise J-M, Fouque-Deruelle C, Dillier F-L, Liébart M-F, et al. Connective tissue graft for gingival recession treatment: assessment of the maximum graft dimensions at the palatal vault as a donor site. *J Periodontol.* mai 2006;77(5):899-902.
44. Zuhr O, Bäumer D, Hürzeler M. The addition of soft tissue replacement grafts in plastic periodontal and implant surgery: critical elements in design and execution. *J Clin Periodontol.* avr 2014;41 (Suppl 15):S123-142.
45. Song J-E, Um Y-J, Kim C-S, Choi S-H, Cho K-S, Kim C-K, et al. Thickness of posterior palatal masticatory mucosa: the use of computerized tomography. *J Periodontol.* mars 2008;79(3):406-12.
46. Wara-aswapati N, Pitiphat W, Chandrapho N, Rattanayatikul C, Karimbux N. Thickness of palatal masticatory mucosa associated with age. *J Periodontol.* oct 2001;72(10):1407-12.
47. Wessel JR, Tatakis DN. Patient outcomes following subepithelial connective tissue graft and free gingival graft procedures. *J Periodontol.* mars 2008;79(3):425-30.
48. Burkhardt R, Hämmerle CHF, Lang NP, Research Group on Oral Soft Tissue Biology & Wound Healing. Self-reported pain perception of patients after mucosal graft harvesting in the palatal area. *J Clin Periodontol.* mars 2015;42(3):281-7.
49. Del Pizzo M, Modica F, Bethaz N, Priotto P, Romagnoli R. The connective tissue graft: a comparative clinical evaluation of wound healing at the palatal donor site. A preliminary study. *J Clin Periodontol.* sept 2002;29(9):848-54.
50. Soileau KM, Brannon RB. A histologic evaluation of various stages of palatal healing following subepithelial connective tissue grafting procedures: a comparison of eight cases. *J Periodontol.* juill 2006;77(7):1267-73.
51. Zucchelli G, Mounssif I. Periodontal plastic surgery. *Periodontol 2000.* juin 2015;68(1):333-68.
52. Sanz M, Lorenzo R, Aranda JJ, Martin C, Orsini M. Clinical evaluation of a new collagen matrix (Mucograft prototype) to enhance the width of keratinized tissue in patients with fixed prosthetic restorations: a randomized prospective clinical trial. *J Clin Periodontol.* oct 2009;36(10):868-76.

53. Vellis J, Kutkut A, Al-Sabbagh M. Comparison of xenogeneic collagen matrix vs. free gingival grafts to increase the zone of keratinized mucosa around functioning implants. *Implant Dent.* févr 2019;28(1):20-7.
54. Miron RJ, Zohdi H, Fujioka-Kobayashi M, Bosshardt DD. Giant cells around bone biomaterials: Osteoclasts or multi-nucleated giant cells? *Acta Biomater.* 2016;46:15-28.
55. Miron RJ, Bosshardt DD. OsteoMacs: Key players around bone biomaterials. *Biomaterials.* mars 2016;82:1-19.
56. Miron RJ, Bosshardt DD. Multinucleated giant cells: good guys or bad guys? *Tissue Eng Part B Rev.* 2018;24(1):53-65.
57. Ogle ME, Segar CE, Sridhar S, Botchwey EA. Monocytes and macrophages in tissue repair: Implications for immunoregenerative biomaterial design. *Exp Biol Med (Maywood).* 2016;241(10):1084-97.
58. Ashworth JC, Mehr M, Buxton PG, Best SM, Cameron RE. Cell invasion in collagen scaffold architectures characterized by percolation theory. *Adv Healthc Mater.* juin 2015;4(9):1317-21.
59. Ashworth JC, Mehr M, Buxton PG, Best SM, Cameron RE. Parameterizing the transport pathways for cell invasion in complex scaffold architectures. *Tissue Eng Part C Methods.* 2016;22(5):409-17.
60. Aamodt JM, Grainger DW. Extracellular matrix-based biomaterial scaffolds and the host response. *Biomaterials.* avr 2016;86:68-82.
61. Thoma DS, Villar CC, Cochran DL, Hämmerle CHF, Jung RE. Tissue integration of collagen-based matrices: an experimental study in mice. *Clin Oral Implants Res.* déc 2012;23(12):1333-9.
62. Mandal BB, Kundu SC. Cell proliferation and migration in silk fibroin 3D scaffolds. *Biomaterials.* mai 2009;30(15):2956-65.
63. Mehdizadeh H, Sumo S, Bayrak ES, Brey EM, Cinar A. Three-dimensional modeling of angiogenesis in porous biomaterial scaffolds. *Biomaterials.* avr 2013;34(12):2875-87.
64. Rothamel D, Schwarz F, Sager M, Herten M, Sculean A, Becker J. Biodegradation of differently cross-linked collagen membranes: an experimental study in the rat. *Clin Oral Implants Res.* juin 2005;16(3):369-78.
65. Schwarz F, Rothamel D, Herten M, Sager M, Becker J. Angiogenesis pattern of native and cross-linked collagen membranes: an immunohistochemical study in the rat. *Clin Oral Implants Res.* août 2006;17(4):403-9.
66. Pabst AM, Happe A, Callaway A, Ziebart T, Stratul SI, Ackermann M, et al. *In vitro* and *in vivo* characterization of porcine acellular dermal matrix for gingival augmentation procedures. *J Periodontal Res.* juin 2014;49(3):371-81.

67. Rothamel D, Benner M, Fienitz T, Happe A, Kreppel M, Nickenig H-J, et al. Biodegradation pattern and tissue integration of native and cross-linked porcine collagen soft tissue augmentation matrices - an experimental study in the rat. *Head Face Med.* mars 2014;10:10.
68. Caballé-Serrano J, Zhang S, Ferrantino L, Simion M, Chappuis V, Bosshardt DD. Tissue response to a porous collagen matrix used for soft tissue augmentation. *Materials (Basel).* nov 2019;12(22).
69. Brunel G, Piantoni P, Elharar F, Benqué E, Marin P, Zahedi S. Regeneration of rat calvarial defects using a bioabsorbable membrane technique: influence of collagen cross-linking. *J Periodontol.* déc 1996;67(12):1342-8.
70. Thoma DS, Subramani K, Weber FE, Luder HU, Hämmerle CHF, Jung RE. Biodegradation, soft and hard tissue integration of various polyethylene glycol hydrogels: a histomorphometric study in rabbits. *Clin Oral Implants Res.* nov 2011;22(11):1247-54.
71. Thoma DS, Naenni N, Benic GI, Hämmerle CHF, Jung RE. Soft tissue volume augmentation at dental implant sites using a volume stable three-dimensional collagen matrix - histological outcomes of a preclinical study. *J Clin Periodontol.* 2017;44(2):185-94.
72. Thoma DS, Hämmerle CHF, Cochran DL, Jones AA, Görlach C, Uebersax L, et al. Soft tissue volume augmentation by the use of collagen-based matrices in the dog mandible -- a histological analysis. *J Clin Periodontol.* nov 2011;38(11):1063-70.
73. Zeltner M, Jung RE, Hämmerle CHF, Hüsler J, Thoma DS. Randomized controlled clinical study comparing a volume-stable collagen matrix to autogenous connective tissue grafts for soft tissue augmentation at implant sites: linear volumetric soft tissue changes up to 3 months. *J Clin Periodontol.* avr 2017;44(4):446-53.
74. Thoma DS, Zeltner M, Hilbe M, Hämmerle CHF, Hüsler J, Jung RE. Randomized controlled clinical study evaluating effectiveness and safety of a volume-stable collagen matrix compared to autogenous connective tissue grafts for soft tissue augmentation at implant sites. *J Clin Periodontol.* 2016;43(10):874-85.
75. Thoma DS, Nänni N, Benic GI, Weber FE, Hämmerle CHF, Jung RE. Effect of platelet-derived growth factor-BB on tissue integration of cross-linked and non-cross-linked collagen matrices in a rat ectopic model. *Clin Oral Implants Res.* mars 2015;26(3):263-70.
76. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, PRISMA Group. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *PLoS Med.* juill 2009;6(7):e1000097.
77. Huber S, Zeltner M, Hämmerle CHF, Jung RE, Thoma DS. Non-interventional 1-year follow-up study of peri-implant soft tissues following previous soft tissue augmentation and crown insertion in single-tooth gaps. *J Clin Periodontol.* 2018;45(4):504-12.
78. Thoma DS, Gasser TJW, Jung RE, Hämmerle CHF. Randomized controlled clinical trial comparing implant sites augmented with a volume-stable collagen matrix or an autogenous connective tissue graft: 3-year data after insertion of reconstructions. *J Clin Periodontol.* mai 2020;47(5):630-9.

79. Cairo F, Barbato L, Tonelli P, Batalocco G, Pagavino G, Nieri M. Xenogeneic collagen matrix versus connective tissue graft for buccal soft tissue augmentation at implant site. A randomized, controlled clinical trial. *J Clin Periodontol.* juill 2017;44(7):769-76.
80. Schmitt CM, Brückbauer P, Schlegel KA, Buchbender M, Adler W, Matta RE. Volumetric soft tissue alterations in the early healing phase after peri- implant soft tissue contour augmentation with a porcine collagen matrix versus the autologous connective tissue graft: a controlled clinical trial. *J Clin Periodontol.* janv 2021;48(1):145-62.
81. De Angelis P, De Angelis S, Passarelli PC, Liguori MG, Pompa G, Papi P, et al. Clinical comparison of a xenogeneic collagen matrix versus subepithelial autogenous connective tissue graft for augmentation of soft tissue around implants. *Int J Oral Maxillofac Surg.* déc 2020; [online ahead of print].
82. Slade GD, Spencer AJ. Development and evaluation of the Oral Health Impact Profile. *Community Dent Health.* mars 1994;11(1):3-11.
83. Fürhauser R, Florescu D, Benesch T, Haas R, Mailath G, Watzek G. Evaluation of soft tissue around single-tooth implant crowns: the pink esthetic score. *Clin Oral Implants Res.* déc 2005;16(6):639-44.
84. Schmitt CM, Matta RE, Moest T, Humann J, Gammel L, Neukam FW, et al. Soft tissue volume alterations after connective tissue grafting at teeth: the subepithelial autologous connective tissue graft versus a porcine collagen matrix - a pre-clinical volumetric analysis. *J Clin Periodontol.* 2016;43(7):609-17.
85. Naenni N, Walter P, Hämmerle CHF, Jung RE, Thoma DS. Augmentation of soft tissue volume at pontic sites: a comparison between a cross-linked and a non-cross-linked collagen matrix. *Clin Oral Investig.* mars 2021;25(3):1535-45.

## **LISTE DES ABREVIATIONS**

AAP : Académie Américaine de Parodontologie

GTC : Greffe de tissu conjonctif

FGG : Free Gingival Graft (Greffe gingivale libre)

MC : Matrice de Collagène

VCMX : Volume-Stable Collagen Matrix (Matrice de collagène à volume stable)

ECR : Etude clinique randomisée

GT : Groupe test

GC : Groupe contrôle

ETK : Epaisseur du tissu conjonctif

BoP : Bleeding on probing (saignement au sondage)

IP : Indice de plaque

PPD : Profondeur de poche

NAC : Niveau d'attache clinique

PROMs : Patient reported outcomes mesures (résultats rapportés par les patients)

V : Vestibulaire

O : Occlusal

A : Apical

NR : Non Renseigné

## **LISTE DES TABLEAUX**

Tableau 1 : Tableau récapitulant les caractéristiques principales des matrices de collagène et du tissu conjonctif autologue.

Tableau 2 : Tableau de présentation des articles inclus.

Tableau 3 : Caractéristiques principales des études.

Tableau 4 : Méthodes de mesures des résultats et paramètres analysés

Tableau 5 : Présentation des moyennes ( $\pm$  déviation standard) des mesures de l'épaisseur des tissus mous (en mm)

Tableau 6 : Variations moyennes du volume des tissus mous vestibulaires entre la ligne de base et la fin de l'étude.

Tableau 7 : Tableau comparant les durées de suivi des études au temps de dégradation des matrices.

## **LISTE DES FIGURES**

Figure 1 : Organigramme de la recherche bibliographique

Figure 2 : Diagramme présentant le nombre d'études publiées par année

Figure 3 : Graphique représentant l'évolution dans le temps de l'épaisseur des tissus mous en vestibulaire.

Figure 4 : Histogramme présentant les changements de l'épaisseur des tissus mous entre la ligne de base et la mesure finale.

**MAUBLANC (Cassandre).** – Les alternatives xénogéniques au prélèvement de tissus conjonctifs en chirurgie plastique parodontale. – 50 f. ; ill. ; tabl. ; 85 ref. ; 30 cm (Thèse : Chir. Dent. ; Nantes ; 2021).

## **RÉSUMÉ**

En chirurgie plastique parodontale, la greffe de tissu conjonctif sous-épithéliale est aujourd'hui le gold standard pour le traitement des défauts des tissus mous. Celle-ci est utilisée depuis 1985 et permet d'obtenir de bons résultats cliniques et esthétiques.

Depuis le début des années 2010, des biomatériaux xénogéniques sont développés afin de proposer une alternative au prélèvement de tissu conjonctif autologue et ainsi de diminuer la morbidité de l'intervention. L'utilisation de ces biomatériaux présente également d'autres avantages tels qu'une disponibilité illimitée et une réduction du temps chirurgical.

L'objectif de notre travail est de comparer la greffe de tissu conjonctif sous-épithéliale aux matrices de collagène xénogéniques pour les chirurgies d'augmentation du volume des tissus mous au travers d'une revue systématique de la littérature.

Parmi les sept études que nous y avons inclus, la non-infériorité de ces matrices a parfois été démontrée, mais pas leur supériorité. Elles ont toutefois donné de bons résultats et peuvent devenir une alternative fiable au prélèvement de conjonctif. Cependant, des études supplémentaires sont nécessaires pour évaluer les bénéfices cliniques de l'utilisation de ces matrices.

**RUBRIQUE DE CLASSEMENT :** Parodontologie

## **MOTS-CLÉS MESH**

Parodontie / Periodontics

Tissu conjonctif / Connective Tissue

Transplantation autologue / Transplantation, Autologous

Transplantation hétérologue / Transplantation, Heterologous

Collagène / Collagen

Revue systématique / Systematic review

## **JURY**

Président : Professeur SOUEIDAN A.

Directeur : Docteur ALLIOT C.

Assesseur : Docteur STRUILLOU X.

Assesseur : Docteur JORDANA F.

## **ADRESSE DE L'AUTEUR :**

9 rue du docteur Albert Schweitzer – 17000 LA ROCHELLE

cassandre.maublanc@outlook.fr