

**THESE**

POUR LE DIPLÔME D’ETAT DE DOCTEUR EN  
CHIRURGIE DENTAIRE

Présentée et soutenue publiquement

Par

**Justine AZAÏS**

Le 13 décembre 2024

**EVALUATION DU PHENOTYPE PARODONTAL ET  
GESTION DES CONSEQUENCES**

*Directrice de thèse : Dr Charlotte Thomas*

**JURY**

Présidente : Pr. Sara LAURENCIN-DALICIEUX  
1<sup>er</sup> assesseur : Pr. Franck DIEMER  
2<sup>ème</sup> assesseur : Dr. Charlotte THOMAS  
3<sup>ème</sup> assesseur : Dr. Maxime LUIS

Faculté de santé  
Département d'Odontologie

➔ DIRECTION

Doyen de la Faculté de Santé  
M. Philippe POMAR

Vice Doyenne de la Faculté de Santé  
Directrice du Département d'Odontologie  
Mme Sara DALICIEUX-LAURENCIN

Directeurs Adjoint  
Mme Sarah COUSTY  
M. Florent DESTRUHAUT

Directrice Administrative  
Mme Muriel VERDAGUER

Présidente du Comité Scientifique  
Mme Cathy NABET

➔ HONORARIAT

Doyens honoraires  
M. Jean LAGARRIGUE +  
M. Jean-Philippe LODTER +  
M. Gérard PALOUDIER  
M. Michel SIXOU  
M. Henri SOULET

Chargés de mission  
M. Karim NASR (*Innovation Pédagogique*)  
M. Olivier HAMEL (*Maillage Territorial*)  
M. Franck DIEMER (*Formation Continue*)  
M. Philippe KEMOUN (*Stratégie Immobilière*)  
M. Paul MONSARRAT (*Intelligence Artificielle*)

➔ PERSONNEL ENSEIGNANT

**Section CNU 56 : Développement, Croissance et Prévention**

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

**ODONTOLOGIE PEDIATRIQUE**

Professeurs d'Université : Mme Isabelle BAILLEUL-FORESTIER, M. Frédéric VAYSSE, Mme Marie - Cécile VALERA  
Maître de Conférence : M. Mathieu MARTY  
Assistants : M. Robin BENETAH  
Adjointe d'Enseignement : M. Sébastien DOMINE, M. Mathieu TESTE, M. Daniel BANDON

**ORTHOPEDIE DENTO-FACIALE**

Maîtres de Conférences : M. Pascal BARON, M. Maxime ROTENBERG  
Assistants : Mme Carole VARGAS JOULIA, Mme Chahrazed BELAILI, Mme Véronique POINSOTTE  
Adjointe d'Enseignement : Mme Isabelle ARAGON, M. Vincent VIDAL-ROSSET, Mme Hasnaa KHALED

**56.02 PRÉVENTION, ÉPIDÉMIOLOGIE, ÉCONOMIE DE LA SANTÉ, ODONTOLOGIE LÉGALE** (Mme Géromine FOURNIER)

Professeurs d'Université : M. Michel SIXOU, Mme Catherine NABET, M. Olivier HAMEL, M. Jean-Noël VERGNES  
Maîtres de Conférences : Mme Géromine FOURNIER  
Assistant : M. Nicolas DRITSCH  
Adjointe d'Enseignement : M. Alain DURAND, Mlle. Sacha BARON, M. Romain LAGARD, M. Jean-Philippe GATIGNOL  
Mme Carole KANJ, Mme Mylène VINCENT-BERTHOUMIEUX, M. Christophe BEDOS

**Section CNU 57 : Chirurgie Orale, Parodontologie, Biologie Orale**

**57.01 CHIRURGIE ORALE, PARODONTOLOGIE, BIOLOGIE ORALE** (M. Philippe KEMOUN)

**PARODONTOLOGIE**

Professeur d'Université : Mme Sara LAURENCIN- DALICIEUX  
Maîtres de Conférences : Mme Alexia VINEL, Mme Charlotte THOMAS  
Assistants : M. Antoine AL HALABI, M. Pierre JEHLÉ  
Adjointe d'Enseignement : M. Loïc CALVO, M. Antoine SANCIER, M. Ronan BARRE, Mme Myriam KADDECH,  
M. Mathieu RIMBERT, M. Joffrey DURAN

### CHIRURGIE ORALE

Professeur d'Université : Mme Sarah COUSTY  
Maîtres de Conférences : M. Philippe CAMPAN, M. Bruno COURTOIS, M. Antoine DUBUC.  
Assistant : Mme Jessica CHALOU  
Adjoints d'Enseignement : M. Gabriel FAUXPOINT, M. Arnaud L'HOMME, Mme Marie-Pierre LABADIE, M. Jérôme SALEFRANQUE, M. Clément CAMBRONNE

### BIOLOGIE ORALE

Professeurs d'Université : M. Philippe KEMOUN, M. Vincent BLASCO-BAQUE  
Maîtres de Conférences : M. Pierre-Pascal POULET, M. Matthieu MINTY  
Assistants : Mme Chiara GECCHIN-ALBERTONI, M. Maxime LUIS, Mme Valentine BAYLET GALY-CASSIT, Mme Sylvie LE  
Adjoints d'Enseignement : M. Mathieu FRANC, M. Hugo BARRAGUE, Mme Inessa TIMOFEEVA-JOSSINET

## **Section CNU 58 : Réhabilitation Orale**

### 58.01 DENTISTERIE RESTAURATRICE, ENDODONTIE, PROTHESES, FONCTIONS-DYSFONCTIONS, IMAGERIE, BIOMATERIAUX (M Paul MONSARRAT)

#### DENTISTERIE RESTAURATRICE, ENDODONTIE

Professeurs d'Université : M. Franck DIEMER, Mme Delphine MARET-COMTESSE  
Maîtres de Conférences : M. Philippe GUIGNES, Mme Marie GURGEL-GEORGELIN,  
Assistants : M. Nicolas ALAUX, M. Vincent SUAREZ, M. Louis BOIVIN, M. Thibault DECAMPS, Mme Emma STURARO, Mme Anouk FESQUET  
Assistante Associée : Mme Lucie RAPP  
Adjoints d'Enseignement : M. Eric BALQUERIE, M. Jean- Philippe MALLET, M. Rami HAMDAN, M. Romain DUCASSE, Mme Marion CASTAING-FOURIER

#### PROTHÈSES

Professeurs d'Université : M. Philippe POMAR, M. Florent DESTRUHAUT,  
Maîtres de Conférences : M. Antoine GALIBOURG, M. Julien DELRIEU  
Assistants : Mme Mathilde HOURSET, Mme Constance CUNY, M. Paul POULET, Mme Aurélie BERNEDE, Mme Cécile CAZAJUS  
Adjoints d'Enseignement : M. Christophe GHRENASSIA, Mme Marie-Hélène LACOSTE-FERRE, M. Olivier LE GAC, M. Luc RAYNALDY, M. Jean-Claude COMBADAZOU, M. Bertrand ARCAUTE, M. Fabien LEMAGNER, M. Eric SOLYOM, M. Michel KNAFO, M. Victor EMONET-DENAND, M. Thierry DENIS, M. Thibault YAGUE, M. Antonin HENNEQUIN, M. Bertrand CHAMPION, M. Julien ROZENZWEIG

#### FONCTIONS-DYSFONCTIONS, IMAGERIE, BIOMATERIAUX

Professeur d'Université : Mr. Paul MONSARRAT  
Maîtres de Conférences : Mme Sabine JONJOT, M. Karim NASR, M. Thibault CANGEILL,  
Assistants : M. Olivier DENY, Mme Laura PASCALIN, Mme Alison PROSPER, Mme Luna DESNOT  
Adjoints d'Enseignement : Mme Sylvie MAGNE, M. Thierry VERGÉ, M. Damien OSTROWSKI

-----  
*Mise à jour pour le 06 Novembre 2024*

*A ma présidente du jury de thèse*

**Madame la Professeur LAURENCIN-DALICIEUX Sara**

- Vice Doyenne de la Faculté de Santé de l'Université de Toulouse III Paul Sabatier
- Directrice Département d'Odontologie
- Professeur des Universités, Praticien Hospitalier d'Odontologie,
- Docteur en Chirurgie Dentaire,
- Docteur de l'Université Paul Sabatier,
- Diplôme Universitaire de Parodontologie,
- Lauréate de l'université Paul Sabatier,
- Diplôme Universitaire d'Injection d'Acide Hyaluronique en Odontologie
- Diplôme Universitaire Approches Innovantes en Recherche Biomédicale et en Méta-recherche
- Habilitation à Diriger des Recherches (H.D.R.).

Vous me faites l'honneur de présider ce jury de thèse, et je vous en remercie.

Votre pédagogie lors de vos enseignements, nos échanges en clinique sur des choix thérapeutiques de patients, ont enrichi mon apprentissage tout au long de mon cursus universitaire.

Je vous prie d'agréer, Madame la Présidente, l'expression de mon plus grand respect.

**Monsieur le Professeur DIEMER Franck**

- Professeur des Universités, Praticien Hospitalier d'Odontologie
- Docteur en Chirurgie Dentaire,
- D.E.A. de Pédagogie (Education, Formation et Insertion) Toulouse Le Mirail,
- Docteur de l'Université Paul Sabatier,
- Responsable de la Sous –Section de Réhabilitation Orale
- Coordonnateur ERASMUS
- Vice- Président de la Commission des Relations Internationale de L'UFR Santé
- Responsable du Diplôme Universitaire d'Hypnose
- Co-Responsable du Diplôme Inter Universitaire d'Endodontie à Toulouse,
- Co-Responsable du Diplôme Inter-Universitaire d'Odontologie du Sport
- Lauréat de l'Université Paul Sabatier

Je tiens à vous adresser mes remerciements les plus sincères d'avoir accepté de siéger au jury de ma thèse.

Votre expertise et accompagnement lors de vos enseignements, formation comme l'AEU, et durant mon externat, ont toujours été ponctués de discussions bienveillantes.

Votre rigueur, votre pédagogie et votre précision, ont contribué à me former à vos côtés, particulièrement en endodontie, domaine pour lequel je porte une grande affinité.

*A ma directrice de thèse*

**Madame le Docteur Charlotte THOMAS**

- Maître de Conférences des Universités, Praticien Hospitalier d'Odontologie,
- Docteur en Chirurgie Dentaire,
- Docteur de l'Université Paul Sabatier
- Ancienne interne des Hôpitaux de Toulouse
- Spécialiste qualifié en Médecine Bucco-Dentaire (DES MBD)
- Diplôme Universitaire de Parodontologie
- Diplôme Universitaire de Conception Fabrication Assistée par Ordinateur (CFAO) en odontologie
- Lauréate de l'Université Paul Sabatier.

Je tiens à vous exprimer toute ma reconnaissance pour le temps que vous avez consacré à diriger et à guider cette thèse.

Votre patience envers mon caractère, (sans évoquer mes nombreuses fautes d'orthographe...), est d'autant plus appréciée.

A vos côtés, j'ai eu la chance et l'opportunité de pratiquer la chirurgie parodontale, une discipline que j'affectionne particulièrement avec l'endodontie.

Soyez assurée, Dr. Thomas, de toute ma considération.

*A mon jury de thèse*

**Monsieur le Docteur LUIS Maxime**

- Assistant hospitalo-universitaire d'Odontologie,
- Docteur en Chirurgie Dentaire.
- CES Biomatériaux en Odontologie Mention Caractérisation et évolution,
- Membre de l'équipe Intestin ClinicOmics Oral Microbiote INCOMM/INSERM

Je vous remercie très sincèrement d'avoir accepté de faire partie de mon jury de thèse.

Votre précieuse contribution lors des lundis en clinique, vos conseils avisés et astuces pratiques, m'ont été très utiles dans ma récente pratique en cabinet libéral.

Je n'oublierai pas vos recommandations inspirantes sur les sorties vélo et trail à découvrir en Ariège.

Je vous remercie et vous témoigne mon plus grand respect pour votre accompagnement tout au long de mon cursus.

A ma sœur, Charlotte, nos fous rires, notre complicité, nos confidences, nos aventures témoignant de ton soutien, m'ont donné la force d'en être là aujourd'hui. Je n'oublie pas tes fournées de financiers lors de ma PACES pour me reconforter. Je t'aime fort.

A ma chère maman, depuis toujours, dévouée à tes filles, merci pour tout l'amour, ta force, tes valeurs, ton soutien continu et accompagnement que tu nous donnes. Merci de m'avoir aidé à celle que je suis devenue aujourd'hui. Je t'aime fort.

À mon père, merci de m'avoir accompagné tout au long de ce parcours, malgré nos caractères très forts, conduisant parfois à de petites étincelles.

A mes grands-parents, Marjorie, Geneviève et Claude. Merci pour vos encouragements au travers de vos petits messages, les petits plats reconfortants (surtout les mamies). Merci d'avoir contribué depuis que je suis toute petite, au devenir de celle que je suis aujourd'hui. Petite pensée à papy Robert et son « alors là chapeau ».

A mon parrain Maxime et ma famille, merci d'être là depuis le début. Les distances n'ont pas empêché de porter vos encouragements.

A Sevan, mon binôme et membre de notre super « quatre mains », qui pendant toutes ces années m'a permis de vivre des moments uniques, de me dépasser, de mieux me connaître, d'apprendre à patienter (pas une mince affaire) ; Que de bons souvenirs ! Bravo d'avoir survécu à mon caractère et mes tentatives de blagues ! Merci.

A mes Zoulettes, Mathilde, Chloé, Marie-Amélie, Noémie, Magali, présentent depuis les quatre pattes pour certaines, merci pour tous nos bons souvenirs dans la ville rose et autres. Merci d'avoir toujours été là, de me m'avoir soutenue et d'avoir pour certaines, fait partie de mes premières patientes, sacrée preuve de confiance ☺ .

A mes amis et copains de la fac, Emma, Jean, Tanguy, Benoît, merci pour tous les bons moments durant ces dernières années, les pendant et après clinique ou partiels. Toujours un plaisir de se voir, la garantie de bons moments !

Cla, depuis la crèche on se suit, et je suis ravie que tu sois là aujourd'hui, merci d'être là depuis tout ce temps.

A Elora, une de mes meilleures rencontres à la fac. Merci pour cette belle amitié qui n'a qu'un bel avenir. On a partagé notre première collaboration ensemble à Carcassonne, et tant de bons moments ! Merci pour tes conseils et ta présence.

Aux amis de trail, de course à pied, à Oz Moov cette association incroyable et à Hugo, pour toutes ces parenthèses sportives, qui m'ont apportée de réelles bouffées d'oxygène, des souvenirs, une collection de dossards, des fous rires et des défis me permettant de me dépasser.

Aux Docteurs Raynaud et Ingargiola, ainsi que leurs supers assistantes, Lara, Séverine et Marion, de m'avoir permis de réaliser une collaboration où j'ai pu apprendre et progresser dans un cadre de travail idéal et dans une très (très) bonne ambiance.

A Jonathan, merci de m'avoir soutenue et offert ces parenthèses toujours heureuses, remplies de rires, de nos passions et de ta bienveillance, qui m'ont permis d'avancer tant dans ce travail, que dans ma vie personnelle. Merci de me soutenir et me suivre dans mes projets. Hâte de vivre la suite !

## SOMMAIRE :

<b>INTRODUCTION</b> .....	<b>13</b>
<b>I- Rappels anatomiques :</b> .....	<b>14</b>
<b>A. La gencive :</b> .....	<b>14</b>
<b>B. Appareil d'ancrage</b> .....	<b>16</b>
a) Le desmodonte :.....	16
b) L'os alvéolaire :.....	16
c) Le cément : .....	16
<b>II- Phénotypes parodontaux :</b> .....	<b>17</b>
<b>A. Définition :</b> .....	<b>17</b>
<b>B. Détermination du phénotype :</b> .....	<b>18</b>
a) Évaluation du phénotype gingival : .....	18
b) Évaluation du morphotype osseux :.....	20
<b>C. Classifications :</b> .....	<b>22</b>
a) Classification de Maynard .....	22
b) Classification de la morphologie osseuse de Becker <i>et al.</i> .....	23
c) Classification de Zweers <i>et al.</i> .....	23
d) Classification issue du consensus du groupe d'experts de l'Académie Américaine de Parodontologie (AAP) et de la Fédération Européenne de Parodontologie (EFP) .....	24
<b>III- Facteurs impactant les phénotypes parodontaux :</b> .....	<b>25</b>
<b>A. Facteurs individuels influençant les phénotypes :</b> .....	<b>25</b>
a) Genre : .....	25
b) Age :.....	27
c) Génétique :.....	29
d) L'ethnie :.....	30
e) Sites dentaires :.....	31
f) La forme des dents :.....	32
<b>B. Facteurs anatomiques :</b> .....	<b>33</b>
a) Brides et freins :.....	33
b) Fenestrations et déhiscences osseuses : .....	35
<b>C. Facteurs iatrogènes exogènes :</b> .....	<b>35</b>
a) Brossage traumatique : .....	35
b) Plaque dentaire : .....	36
c) Autres facteurs iatrogènes exogènes :.....	36
d) Orthodontie :.....	38

<b>IV- Récessions gingivales : complications liées à un phénotype à risque et options thérapeutiques adaptées :</b>	<b>42</b>
<b>A. Les récessions gingivales :</b>	<b>42</b>
a) Classification de Cairo :	42
b) Classification internationale de 2018 :	43
c) Pronostics :	44
<b>B. Thérapeutiques :</b>	<b>46</b>
a) Hygiène bucco-dentaire (HBD) : brossage et contrôle de plaque :	46
b) Élimination des facteurs iatrogènes :	46
c) Élimination des facteurs anatomiques :	47
i- Correction des malpositions	47
ii- Gestion des brides et freins	47
d) Chirurgie de recouvrement des récessions et gestion du phénotype :	49
i- Gestion du phénotype muqueux	49
ii- Gestion du phénotype muqueux et osseux	52
<b>CONCLUSION :</b>	<b>54</b>
<b>LISTE DES FIGURES:</b>	<b>55</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE:</b>	<b>58</b>

## **INTRODUCTION :**

Pourquoi n'avons-nous pas tous, le même phénotype parodontal ?

Littéralement, le terme phénotype désigne l'ensemble des caractères apparents d'un organisme dus à ses interactions avec des facteurs intrinsèques et environnementaux.

La gencive ainsi que l'os alvéolaire entourant une dent, forment son support d'ancrage, « le parodonte ». Le phénotype de ce dernier varie selon le contexte, les variabilités intra et inter-individuelles.

Une analyse clinique et radiologique du phénotype, ainsi que l'identification des facteurs l'influant (individuels, anatomiques ou encore exogènes) permettent de détecter les phénotypes considérés « à risque ».

Mais comment les identifier et gérer les conséquences ?

Au fil des années, de nombreuses techniques d'analyse des paramètres tissulaires et osseux ont permis d'établir diverses classifications. Les récessions gingivales sont une des conséquences de ces interactions entre phénotype et facteurs de risque.

Différentes approches chirurgicales ont vu le jour afin de recouvrir les récessions gingivales et conjointement renforcer le phénotype parodontal, tant dans sa composante osseuse que tissulaire. L'orientation vers une technique plutôt qu'une autre, se fera donc après une analyse minutieuse du phénotype parodontal, l'identification et l'élimination des facteurs iatrogènes, ainsi que le gradient thérapeutique.

## I- Rappels anatomiques :

Le parodonte est défini comme l'ensemble des tissus de soutien et d'ancrage de la dent, composé par : la gencive, le ligament desmodontal, le ciment et l'os alvéolaire.

Ces structures jouent plusieurs rôles dans la fonction parodontale. Le ligament, l'os, et le ciment assurent l'ancrage de la dent, tandis que la gencive exerce une fonction de sertissage autour de celle-ci (1,2). La dent et le parodonte sont interdépendants, de sorte que l'évolution de l'un est intrinsèquement liée à celle de l'autre (1).

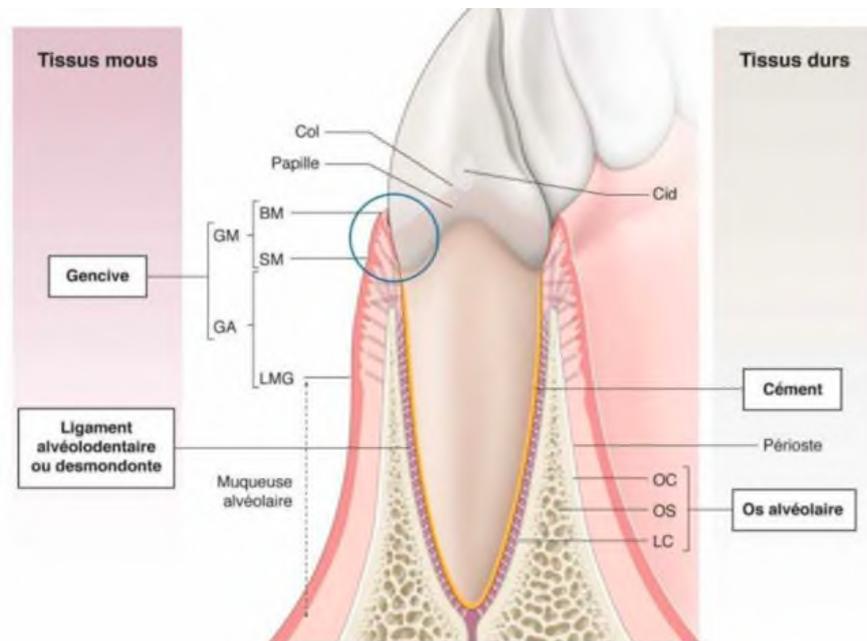


Figure 1: Composants du parodonte (2)

### A. La gencive :

Elle se compose d'un épithélium kératinisé et de tissus conjonctif. Son rôle est de protéger les structures sous-jacentes et de sertir la dent grâce à une attache épithéliale et une attache conjonctive. Ces dernières forment « l'espace biologique ».

On retrouve plusieurs types de gencive dans la cavité buccale :

- Gencive libre : elle ne possède pas de liaison à la dent ou à l'os sous-jacent. Elle se limite par le bord marginal en coronaire et un sillon en apical, Elle mesure environ 1,5 mm (attache épithéliale + sulcus). Cette portion de gencive va donner un aspect plus ou moins festonné qui dépendra de l'anatomie cervicale des dents adjacentes (2).

- Gencive interdentaire : forme la « papille » interdentaire. On retrouve une fusion vestibulo-palatine (ou linguale), déterminant le col qui est non kératinisé. La suite de la papille forme « le corps » qui est en continuité avec la gencive attachée.
- Gencive attachée : elle est délimitée par le fond du sulcus dentaire, et la ligne muco-gingivale. Elle est liée au cément cervical, à l'os alvéolaire et périoste par un réseau de fibres gingivales. Sa hauteur montre une variabilité intra et interindividuelle (de 1 à 9 mm), en fonction de sa localisation (plus importante au maxillaire), ou bien de l'âge. Elle est ferme, peu élastique et de couleur rose pâle, à l'état physiologique (2,3).
- Muqueuse alvéolaire : elle est située entre la ligne muco-gingivale et le fond du vestibule. Celle-ci est richement vascularisée et en continuité avec les muqueuses jugales et labiales. Elle est d'aspect lisse et mobile par rapport au plan profond (non adhérente au plan osseux)(2).

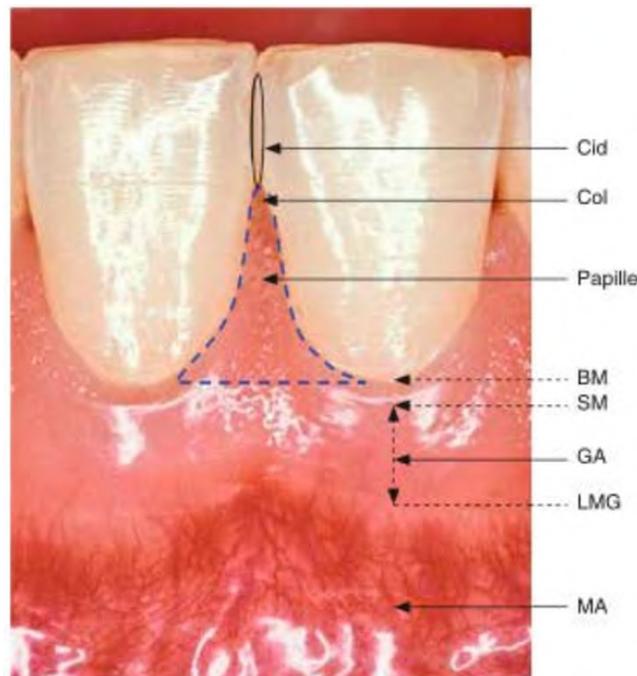


Figure 2: Délimitations anatomiques des différents types de gencives sur incisives mandibulaires antérieures. Cid: contact interdentaire; BM: bord marginal; SM: sillon marginal; GA: gencive attachée; LMG: ligne muco-gingivale ; MA : muqueuse alvéolaire (2)

## B. Appareil d'ancrage

### a) **Le desmodonte :**

Il remplit plusieurs fonctions telles que : lier la dent à la paroi alvéolaire *via* des fibres de collagènes de type I et III, permettre une adaptation aux contraintes occlusales, transmettre un signal sensoriel afin de coordonner la fonction masticatoire, être une réserve de cellules souches permettant la cicatrisation. Il débute sous la jonction amélo-cémentaire (1,4,5).

### b) **L'os alvéolaire :**

Il est intimement lié au développement de la dent. L'éruption et sollicitations des dents sur l'arcade au cours de la vie font que l'os est en perpétuel remaniement. Sa structure permet l'ancrage des fibres desmodontales grâce à des trames constituées de fibres de Sharpey et d'une matrice issus des ostéoblastes (1,2,6) .

### c) **Le ciment :**

Le ciment est un tissu servant d'interface entre la dentine et le desmodonte. Il existe deux types de ciment :

- Le ciment acellulaire, dépourvu de fibre collagène, ne participant pas à l'ancrage de la dent et se situant dans la portion la plus cervicale de la racine, au niveau de la jonction amélo-cémentaire.
- Le ciment cellulaire permet l'ancrage de la dent grâce à un réseau de fibres collagéniques traversant le ciment, le ligament, l'os alvéolaire et la gencive attachée. Apical au ciment acellulaire, il recouvre la majeure partie de la racine (2,5).

## II- Phénotypes parodontaux :

### A. Définition :

La notion de phénotype est intra individuelle et est apparue en 1997, suite aux travaux de Müller et Eger (7,8).

Nous avons donc pour le phénotype parodontal deux éléments à prendre en compte qui permettront par la suite d'établir une classification des différents phénotypes parodontaux : le phénotype gingival et le morphotype osseux (10, 12). Le phénotype gingival, fait référence à l'apparence, la forme et la consistance de la gencive, ainsi que la prise en compte du volume déterminé par son épaisseur et sa largeur.

Le morphotype osseux, s'évalue par la présence et l'épaisseur de la cortical vestibulaire, ainsi que l'existence de déhiscences et fenestrations (10). On peut également qualifier la densité de l'os, et différencier ainsi l'os cortical de l'os alvéolaire.

Le phénotype parodontal est dynamique. Il est soumis à des influences environnementales et génétiques, comprenant une interaction entre la gencive et l'os sous-jacent (11-14). Les facteurs acquis, tels que la position d'une dent ou des habitudes nocives comme celle de succion, peuvent induire des modifications localisées du phénotype. Par conséquent, différents phénotypes peuvent coexister au sein d'une même arcade (Figure 3) (14).

La maîtrise des techniques d'évaluation du phénotype parodontal est essentielle pour un diagnostic précis et une classification appropriée, afin de prévenir de destructions souvent irréversibles.



Figure 3: Variation de phénotype au sein d'un même secteur (ici secteur 2)(11).

## B. Détermination du phénotype :

### a) **Évaluation du phénotype gingival :**

- **Clinique :**

L'inspection visuelle permet une première évaluation du phénotype gingival, en appréciant l'épaisseur et la largeur de gencive attachée. Concernant la gencive, une sonde parodontale peut être utilisée pour déterminer les paramètres gingivaux (12) . Ces derniers informent sur son aspect volumétrique :

- **Largeur :** Elle peut se mesurer à l'aide d'une **sonde parodontale** et se calculer en soustrayant la profondeur du sulcus gingivale à la largeur totale allant de la gencive marginale à la ligne muco-gingivale. Si cette hauteur est inférieure à 2 mm, on qualifiera la gencive de réduite. Elle varie entre 2 et 4 mm en absence de pathologie parodontale et une bonne hygiène bucco-dentaire. (11,13).



Figure 4: Examen visuel de LMG démarquant gencive attachée et muqueuse alvéolaire (13)

- **Épaisseur :** Pour ce critère deux méthodes existent :

La **méthode par transparence** de la sonde parodontale (non invasive), consiste à insérer au milieu et parallèlement à la dent une sonde graduée dans le sulcus de la gencive marginale. Cette technique permet d'évaluer l'épaisseur de gencive au niveau du sulcus. La visibilité de la sonde au travers de la gencive permet d'identifier les phénotypes fins et épais. Cette méthode est adaptée à une utilisation en pratique de routine et est la plus pertinente à utiliser en clinique (8,14) : lorsque la sonde est visible nous sommes en présence d'un phénotype fin (épaisseur  $\leq 1\text{mm}$ ) ; si elle n'est pas visible, le phénotype est considéré comme épais (épaisseur  $>1\text{mm}$ ) (10,15).



Figure 5: Méthode par transparence de la sonde. Ici, au niveau de la 3, la sonde est visible par transparence (11).

La **méthode trans-gingivale** (invasive), est utilisée le plus souvent avec un fouloir endodontique et consiste à insérer l'instrument dans la gencive attachée, au milieu de l'axe mésio-distal de la dent, jusqu'à sentir la résistance de l'os ou de la racine (cas de fenestration). Un stop en caoutchouc marque le fouloir et la distance extrémité du fouloir - stop en caoutchouc est mesurée, donnant l'épaisseur de gencive attachée (16–18). D'après l'étude de Kolte.R *et al*, l'épaisseur moyenne varie entre 0,9 mm et 1,7 mm. Lorsque celle-ci est inférieure à 1mm, elle peut être considérée comme fine (7,18). Ces variations dépendent de l'âge, du genre et de la localisation dentaire (18).



Figure 6: Mesure de l'épaisseur de gencive attachée par la méthode trans-gingivale à l'aide d'un fouloir endodontique (18)

- **Radiologique :**

Le CBCT (Cone Beam Computed Tomography) est une technique d'imagerie sectionnelle en trois dimensions. L'analyse de l'épaisseur de la gencive est possible grâce à ce dispositif lorsque les tissus mous tels que la langue et les lèvres sont écartées par des écarteurs ou cotons. En effet, si cela n'est pas fait, lèvres et la langue « fusionnent » avec la gencive vestibulaire et palatine lors de la lecture d'image. Cette méthode est considérée comme fiable et comparable avec la méthode trans-gingivale (10,20,21).



Figure 7: Mesure de l'épaisseur de gencive marginale vestibulaire, à partir d'image CBCT (20).

### b) Évaluation du morphotype osseux :

- **Clinique :**

La palpation digitale des procès alvéolaires et de la racine permet d'estimer l'épaisseur osseuse, ainsi que l'orientation de la racine, la détection de proéminences radiculaire et la présence d'éventuelles fenestrations ou déhiscences osseuse (8,22).

- **Radiologique :**

Le CBCT, à travers ses différentes coupes et incidences, permet une analyse détaillée de la morphologie osseuse. Les coupes coronales (perpendiculaires à la tangente de la courbe panoramique au point de coupe), sagittales et para-sagittales offrent une vue vestibulo-linguale, fournissant des informations sur la position et l'orientation des racines, la présence ou l'absence de corticales vestibulaires, et la proximité des structures nerveuses. Elles permettent également de mesurer l'épaisseur osseuse. C'est un moyen non invasif et le plus fiable pour évaluer une perte du support osseux. (9, 22, 23, 25, 26).

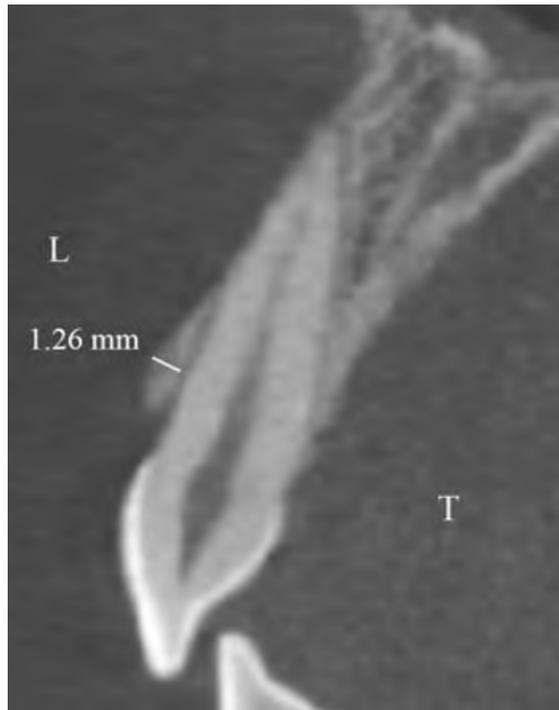


Figure 8: Mesure de l'épaisseur de la table osseuse vestibulaire à partir d'une image CBCT. L=lip (lèvre) ; T=tongue=langue (20).

Grâce aux avancées techniques, il est désormais possible d'analyser le phénotype parodontal numériquement à partir d'un CBCT et d'une empreinte optique. En effet, le matching de fichiers STL (standard tessellation languages) obtenus grâce à une empreinte optique et des fichiers DICOMs issus de l'imagerie CBCT avec le logiciel PDIP (Prosthetic-driven Implant Planning, Carestream Dental), permet de déterminer et de mesurer les paramètres osseux et gingivaux caractérisant les différents phénotypes parodontaux (18,23).

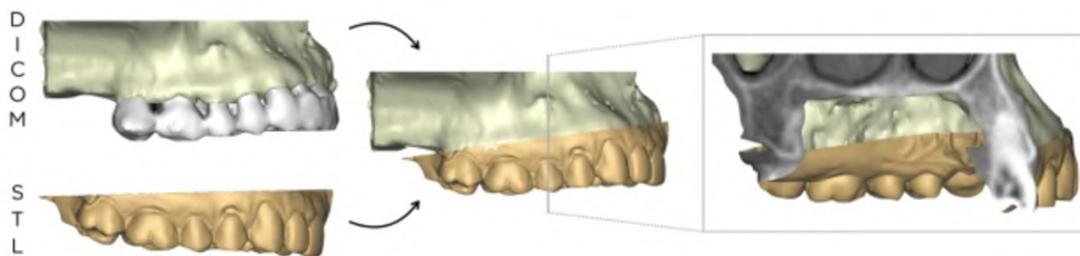


Figure 9: Schématisation du procédé de matching de fichiers STL et DICOMs (16).

Des mesures numériques sont réalisables sur les fichiers STL-DICOM. Elles sont reproductibles, fiables (18).

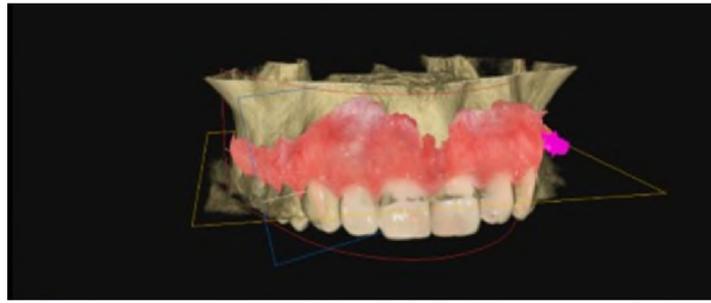


Figure 10: Visualisation 3D après superposition des fichiers STL et DICOMs par le logiciel PDIP (23).

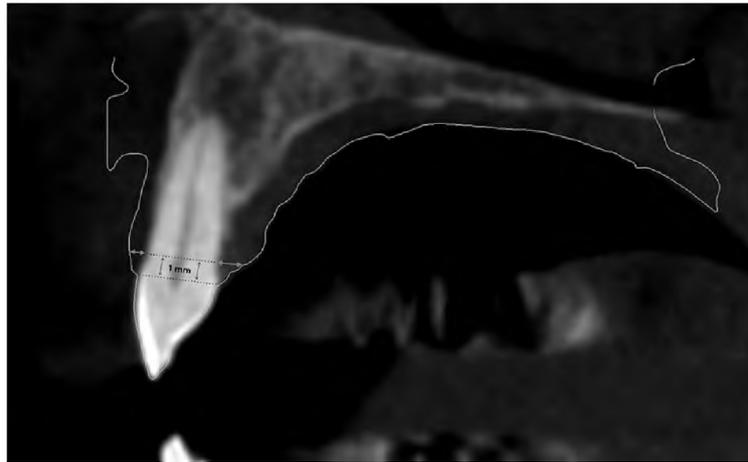


Figure 11: Coupe sagittale illustrant la méthode numérique de mesure de l'épaisseur gingivale après superposition d'un STL sur un fichier DICOM (16).

## C. Classifications :

### a) **Classification de Maynard**

La classification de Maynard et Wilson est l'une des plus connues et est apparue en 1980. Elle donne quatre types de phénotypes parodontaux (de I à IV) en associant largeur gingivale et épaisseur osseuse sous-jacente. La palpation a été utilisée pour apprécier l'épaisseur osseuse et celle du parodonte (24) :

Concernant la gencive, une largeur et épaisseur sont considérées comme normales si elles sont comprises entre 3 et 5mm. Associé à un os alvéolaire épais cela correspond au type I. Si les dimensions de la gencive sont réduites (< 2mm) et que l'os alvéolaire est épais, on est face à un phénotype parodontal de type II. Au contraire, si la gencive est normale (3 à 5mm) mais que l'os est fin (racines palpables), on est avec un type III. Enfin si gencive et os sont amincis, on est dans le cas d'un type IV.

Classification selon Maynard et Wilson	Os alvéolaire	Gencive
Type I	Épais	Épaisse
Type II	Épais	Fine et peu étendue (moins de 2 mm)
Type III	Mince	Épaisse et étendue (de 2 à 5 mm)
Type IV	Mince	Gencive fine et peu étendue (moins de 2 mm)

Figure 12: Classification de Maynard et Wilson (8).

### **b) Classification de la morphologie osseuse de Becker *et al.***

Les travaux de Becker sur des crânes sec avaient pour but de déterminer s'il y avait un lien entre la morphologie osseuse et la forme des dents (25).

Il en ressort trois types de morphologie osseuse :

- Os plat : hauteur moyenne de 2,1mm.
- Os festonné : hauteur moyenne de 2,8 mm.
- Os très festonné : hauteur moyenne de 4,1 mm.

Les hauteurs moyennes obtenues étaient statistiquement significatives ( $p\text{-value} = 0,05$ ). Ces travaux ont été repris et complétés par Zweers *et al.*

### **c) Classification de Zweers *et al.***

La classification proposée par Zweers *et al* en 2014, a pour but de définir les « biotypes » parodontaux dans une population en denture permanentes. Elle fut établie après analyse de dizaines d'articles en prenant en compte la largeur du tissu kératinisé, l'épaisseur de la gencive et de la morphologie osseuse (basée sur la classification de Becker *et al.*). Des associations positives entre l'épaisseur du tissu kératinisé et le morphotype osseux ont été observés (26). Trois « biotypes » ont été décrits :

- Fin et festonné présentant une zone étroite de tissus kératinisé, une gencive claire et fine et un os alvéolaire relativement fin et festonné (hauteur moyenne de 2,8 mm).
- Épais et plat avec une large zone de tissus kératinisé, une gencive claire, épaisse et fibrosée, et un os alvéolaire relativement épais mais plat (hauteur moyenne de 2,1mm).
- Épais et festonné étant caractérisé par une zone étroite de tissus kératinisé, une gencive fibreuse, épaisse et claire avec un feston gingival important et un os alvéolaire relativement épais et très festonné (hauteur moyenne 4,1 mm).

**d) Classification issue du consensus du groupe d'experts de l'Académie Américaine de Parodontologie (AAP) et de la Fédération Européenne de Parodontologie (EFP)**

La classification de Zweers fut reprise par un consensus du groupe d'experts en 2017, issue de l'AAP et EFP où les paramètres suivants ont été pris en compte : forme des dents, hauteur du point de contact interproximal. Le consensus a remplacé la notion de biotype par celle de « phénotype » et a pu utiliser de nouvelles méthodes telles que l'imagerie en trois dimensions (CBCT) pour affiner et préciser les caractéristiques de ces phénotypes. (9,10,14,26).

<p>Phénotype <b>fin et festonné</b></p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gencive mince et très festonnée</li> <li>- Couronnes dentaires étroites et triangulaires élancées, à convexité cervicales discrète</li> <li>- Points de contact interproximaux proches du bord incisif</li> <li>- Zone étroite de tissu kératinisé</li> <li>- Os alvéolaire fin</li> </ul>
<p>Phénotype <b>épais et plat</b></p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gencive épaisse</li> <li>- Couronnes dentaires épaisses et plates, carrées, avec une convexité cervicale prononcée</li> <li>- Points de contact interproximaux apicaux.</li> <li>- Hauteur des papilles faibles</li> <li>- Os alvéolaire épais</li> <li>- Zone large de tissu kératinisé</li> </ul>
<p>Phénotype <b>épais et festonné</b></p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gencive épaisse</li> <li>- Feston gingival marqué</li> <li>- Dents de morphologie plutôt rondes et minces</li> <li>- Zone étroite de gencive kératinisée</li> </ul>

Figure 13 tableau récapitulant les trois phénotypes ainsi que leurs caractéristiques associées. Photos issues The Ortho-Perio Patient-Clinical Evidence & Therapeutic Guidelines(27)

### **III- Facteurs impactant les phénotypes parodontaux :**

<b>Facteurs impactant les phénotypes</b>	
<b>Individuels</b>	Genre
	Age
	Génétique
	Ethnie
	Sites dentaires
	Forme des dents
<b>Anatomiques</b>	Brides et freins
	Fenestrations et déhiscences osseuses
<b>Iatrogènes exogènes</b>	Brossage traumatique
	Plaque
	Piercings
	Onychophagie
	Prothèses
	Orthodontie

Figure 14: Tableau synthétisant les facteurs anatomiques et traumatiques influant les phénotypes parodontaux

#### **A. Facteurs individuels influençant les phénotypes :**

##### **a) Genre :**

L'étude clinique de Rajashri Kolte *et al* a analysé l'épaisseur de gencive attachée entre les genres masculins et féminins (18) .

La largeur fut relevée à l'aide d'une sonde parodontale graduée de William, et l'épaisseur *via* un fouloir endodontique par la méthode transgingivale, inséré au niveau mésio-vestibulaire des dents. Les mesures furent réalisées par une seule personne, trois fois par zone, pour les six dents antérieures maxillaires et les six dents antérieures mandibulaires. La mesure la plus fréquemment enregistrée a été choisie comme mesure finale pour la zone concernée. Un test *t* non apparié (permettant de déterminer l'existence d'une différence entre deux groupes non apparentés), fut utilisé pour comparer les épaisseurs et hauteurs moyennes de la gencive entre les deux genres.

Pour cette étude, 120 sujets (60 hommes et 60 femmes) en bonne santé systémique, parodontalement sains, sans perte d'attache, et sans absence de dents antérieures maxillaires et mandibulaires ont été sélectionnés au hasard.

- Épaisseur :

Leurs résultats (Figure 15) montrent que les hommes présentent une gencive attachée significativement ( $p$ -value  $<0,05$ ) plus épaisse que les femmes au niveau de l'arcade maxillaire avec 1,04 mm pour les hommes et 0,91mm pour les femmes.

A la mandibule, une tendance à l'augmentation de l'épaisseur gingivale est également observée chez les hommes (1,26 mm) par rapport aux femmes (1,17mm) mais sans significativité ( $p$ -value  $>0,5$ ) (18).

Sex	Maxillary (mm)	Mandibular (mm)
Male	1.04±0.59	1.26±0.67
Female	0.91±0.48	1.17±0.71
<i>P</i> value	0.0134, S	0.5113, NS

S – Significant, NS – Not significant

Figure 15 : Épaisseurs moyennes de la gencive attachée dans les groupes de genres masculin et féminin, séparément pour l'arcade maxillaire et mandibulaire (18).

Les données acquises quant à l'épaisseur gingivale, sont cohérentes avec les résultats obtenus par Muller *et al.* (28) et Song *et al.* (29) sur cette variation entre les genres (épaisseur plus importante chez les hommes), mais contraires à ceux obtenue par Barriviera *et al.*

Les variations de ces résultats peuvent être attribuées : aux méthodes de mesures (ultrasons pour Muller *et al.* ; analyse par tomодensitométrie pour Song *et al.* ; CBCT par Barriviera *et al.*) ; aux zones analysées (muqueuses palatines vs masticatoire) ; aux tranches d'âges différentes des sujets étudiés (17 à 71 ans pour l'étude de Song *et al.* ; 19 à 53 ans pour Barriviera *et al.* ; 19 à 30 ans pour Muller *et al.*).

- Hauteur :

Concernant la hauteur de gencive, les résultats (Figure 16) illustrent que cette dernière est plus élevée chez les hommes que chez les femmes aux arcades maxillaires et mandibulaires (respectivement 3,03 mm et 3,10mm pour les hommes ; 2,33 mm et 2,37 mm pour les femmes). Néanmoins les résultats ne sont pas significatifs avec une *p-value* > 0,05 (18).

Sex	Maxillary (mm)	Mandibular (mm)
Male	3.03±0.56	3.10±0.61
Female	2.33±0.71	2.37±0.78
<i>P</i> value	0.5701, NS	0.7651, NS
NS – Not significant		

Figure 16 : Largeurs moyennes de gencive attachée dans les différents groupes de sexes séparément pour l'arcade maxillaire et mandibulaire (18).

Ces résultats sont limités par l'influence de la position bucco-linguale des dents au sein du procès alvéolaire. En effet, malgré certaines précautions vis-à-vis de la bonne position des dents au sein des arcades, des variations mineures de position peuvent impacter les mesures du biotype gingival.

#### b) Age :

L'étude de Rajashri Kolte *et al* a également analysé les différences d'épaisseurs et de largeurs de gencive attachée entre des groupes d'âges différents, afin de voir si ce paramètre variait au cours de la vie (18).

Les mêmes sujets pour analyser la différence entre les genres, ainsi que les méthodes de mesures sont utilisées. Sur les 120 sujets, trois groupes d'âges de 40 personnes furent formés, avec chacun vingt hommes et vingt femmes.

Le premier groupe, le plus jeune, comprenait des sujets âgés de 16 à 24 ans, le deuxième groupe d'âge moyen comprenait des sujets âgés de 25 à 39 ans, et enfin le dernier avait une population de sujet de 40 ans et plus.

Pour l'âge, le test *t* non apparié n'est pas utilisé, mais une analyse de variance à un facteur, ANOVA (permettant de voir si des différences entre plusieurs groupes existent).

- Épaisseur :

Les épaisseurs moyennes mesurées de gencive attachée par groupe d'âge sont respectivement pour l'arcade maxillaire et mandibulaire : groupe le plus jeune 1,60 mm et 1,70 mm ; pour le groupe d'âge moyen 0,86 mm et 0,91mm ; pour le groupe le plus âgé

0,66mm et 0,75 mm. Les résultats sont hautement significatifs ( $p\text{-value} < 0,0001$ ) et montrent que l'épaisseur de gencive attachée diminue avec l'âge pour les deux arcades.

La diminution de l'épaisseur au cours du temps serait liée à l'amincissement de l'épithélium buccal et une baisse de la kératinisation avec l'âge (30,31).

Ces résultats sont similaires à ceux obtenus par Vandana *et al* par la méthode transgingivale, où l'épaisseur de gencive attachée tend à diminuer avec l'âge (30). Cependant les résultats de l'étude de Rajashri Kolte *et al* sont contraires à ceux de Waraaswapati *et al* (32) où ces derniers indiquent une augmentation de la muqueuse masticatoire palatine. Cette différence de site entre les études (muqueuse masticatoire palatine pour l'étude de Waraaswapati *et al* et gencive attachée vestibulaire pour Kolte) expliquerait la controverse des résultats et de ce fait, une comparaison semble peut appropriée.

- Hauteur :

On note une hauteur moyenne à l'arcade maxillaire et mandibulaire respectivement pour : le groupe 16-24 ans de 2,66 mm et 1,89 mm ; pour le groupe 25-40 ans de 2,82 mm et 2,11 mm ; et pour le groupe de plus de 40 ans de 3,71mm et 3,04 mm. Les résultats obtenus sont hautement significatifs ( $p\text{-value} < 0,001$ ) et montrent une variation tendant vers une augmentation de la hauteur de gencive attachée au cours de la vie. Cette augmentation serait liée à l'éruption continue des dents au cours du temps (33,34).

Age (years)	Maxillary (mm)	Mandibular (mm)
16-24	2.66±0.52	1.89±0.6
25-40	2.82±0.54	2.11±0.53
>40	3.71±0.50	3.04±0.48
<i>P</i> value	<0.0001, HS	<0.0001, HS
HS – Highly significant		

Figure 17: Hauteurs moyennes de gencive attachée dans les groupes d'âges différents (18)

### c) Génétique :

La ligne muco-gingivale marque la terminaison apicale de la gencive attachée, sauf du côté palatin. La relation entre ligne muco-gingivale mandibulaire et le bord inférieur de la mandibule serait génétiquement déterminée. La distance entre ces deux points ne varierait pas avec l'âge, avec par exemple une distance entre la ligne muco-gingivale et le bord inférieur de la mandibule de 32mm au niveau des deuxième prémolaire chez les hommes tant de 23 ans que de 43 ans, et chez les femmes on retrouve des valeurs également proches, 38mm à 23 ans et 36mm à 43ans. De fait, la concomitance entre la conservation de la distance « rebord mandibulaire-ligne muco-gingivale », et l'éruption continue des dents génétiquement déterminées, entrainerait une augmentation du support parodontal (13,34,35).

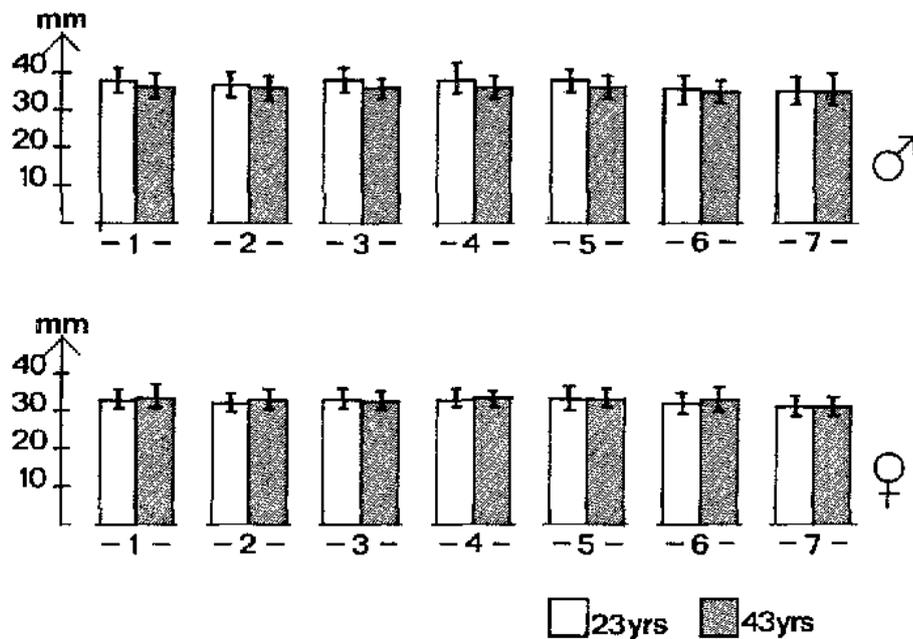


Figure 18 : Graphique en bâtons représentant la distance entre la ligne muco-gingivale et le bord inférieur de la mandibule mesurée pour chaque dent mandibulaire, comparant celle-ci entre les deux groupes d'âges(34).

#### d) L'ethnie :

Une étude de Yung-Ting Hsu et *al* illustre les différences phénotypiques du parodonte entre deux populations d'ethnie différente. En effet, l'étude compare les populations afro-américaines et asio-américaines, en démontrant que la fréquence du phénotype parodontal épais et la largeur de gencive kératinisée, sont plus important au sein la population afro-américaine (36) :

	Fréquence phénotype épais	Largeur de gencive kératinisé
<b>Afro-américains</b>	55,3% - 93,55%	4,55mm à 6,59 mm
<b>Asio-américains</b>	31% - 69%	3,21mm à 4,83 mm

Figure 19: Tableau récapitulatif des données obtenues au cours de l'étude de Hsu et al. montrant une différence de fréquence et de largeur de gencive attachée entre les deux ethnies.

L'origine ethnique blanche ou noire influence également l'épaisseur de la gencive et de la corticale osseuse. En effet, une étude menée de 2020 à 2021 a mesuré par CBCT ces deux paramètres au niveau des dents antérieures maxillaires parmi deux groupes de 42 personnes : groupe de population noire (BG) et groupe de population blanche (WG). Les sujets étaient âgés de 18 à 59 ans. Il en ressort les données suivantes (37) :

	Épaisseurs <b>gingivales</b> moyennes	Épaisseurs moyennes de la <b>corticale osseuse</b>
<b>BG</b>	1,45 ± 0,29 mm	1,07 ± 0,21 mm
<b>WG</b>	1,17 ± 0,28 mm	0,91 ± 0,17 mm

Figure 20: Tableau récapitulatif des données obtenues lors de l'étude démontrant une épaisseur osseuse et gingivale plus importante dans le BG (groupe noir)

Les individus noirs ont donc une épaisseur gingivale et corticale osseuse significativement plus épaisse que les individus blancs (gingivales : *p-value* < 0,0001 ; osseuses : *p-value*=0,0002).

De plus, la comparaison entre les études de Studer *et al.* (38) et celle de Waraaswapati et *al* (32) met en avant cette différence d'épaisseur de la muqueuse masticatoire palatine entre deux ethnies différentes (Caucasiens et Asiatiques) reflétant donc l'influence de l'ethnie sur le phénotype. Les mesures ayant été réalisées dans les mêmes conditions (mesures transgingival *via* une sonde Hu Friedy, à distances identiques des dents, et les choix de sujets

d'âges équivalents), les résultats sont comparables et montrent une différence entre Caucasiens (étude de Studer *et al.*) et Asiatiques (Waraaswapati *et al.*) :

		Asiatiques (30 sujets)	Caucasiens (31 sujets)
<b>Age moyen</b>		38,7 ans	35 ans
<b>Épaisseur de la muqueuse palatine (mm)</b>	Canine	2,0 mm	2,5 mm
	1 <sup>er</sup> Prémolaire	2,0 mm	2,5 mm
	2 <sup>ème</sup> Prémolaire	2,0 mm	2,6 mm
	1 <sup>er</sup> Molaire	2,0 mm	1,5 mm
	2 <sup>ème</sup> Molaire	3,3 mm	2,5 mm

Figure 21 : Mesures de l'épaisseur de la muqueuse masticatoire palatine (valeurs médianes) à 3mm du centre de la face palatine des canines ; du milieu de la face palatine de la cuspide linguale des 1<sup>er</sup> et 2<sup>ème</sup> Prémolaires ; de la face palatine du centre de la cuspide mésio-palatine des 1<sup>er</sup> et 2<sup>ème</sup> Molaires des études de Studer et Waraaswapati.

#### e) Sites dentaires :

Le phénotype peut varier selon sa localisation buccale. En reprenant l'étude de Rajashri Koltee *et al.* évoquée précédemment, on constate qu'il existe une variation du phénotype gingival entre les arcades maxillaires et mandibulaires : en effet, les résultats montrent que la gencive attachée est plus épaisse en secteur antérieur mandibulaire pour les hommes et les femmes (respectivement 1,26 mm et 1,17 mm) qu'au maxillaire (1,04 mm pour les hommes et 0,91mm pour les femmes). Ces résultats ne sont cependant pas significatifs ( $p\text{-value} > 0,5$  pour les données mandibulaires) (18).

Il ressort également d'une autre étude comparant le phénotype entre deux populations ethniques différentes, tant pour les arcades maxillaires que mandibulaires, un phénotype épais prédominant aux niveaux des molaires et un phénotype fin en secteurs antérieurs (36). Concernant les variations de hauteur en fonction des sites dentaires, il semblerait, que les incisives présentent une hauteur de gencive attachée plus importante que les prémolaires (11,39). Selon une étude menée en 2015 (39), les hauteurs maximales et minimales dans la cavité buccale furent retrouvées respectivement aux incisives maxillaires et au prémolaires mandibulaires. Cette étude cherchait à évaluer la largeur de gencive attachée dans la totalité de la cavité buccale, et parallèlement, comparer deux méthodes de détermination de cette hauteur (méthodes visuelle et histochimique grâce à une solution de Lugol), dans trois groupes d'âge différents.

Après calculs des hauteurs moyennes des trois groupes d'âge pour chaque site dentaire, nous obtenons les données suivantes :

Dents	Arcades	Hauteurs moyennes des deux méthodes
<b>Incisives</b>	Maxillaire	3,70 mm
	Mandibulaire	3,16 mm
<b>Canines</b>	Maxillaire	3,15 mm
	Mandibulaire	2,11 mm
<b>Prémolaires</b>	Maxillaire	2,55 mm
	Mandibulaire	1,61 mm
<b>Molaires</b>	Maxillaire	2,52 mm
	Mandibulaire	1,78 mm

Figure 22 : Hauteurs moyennes de tous les groupes d'âge, calculées pour chaque zone dentaire.

On constate que la hauteur de gencive attachée varie en fonction des localisation dentaires : Incisives Maxillaires > Incisives Mandibulaires > Canines Maxillaires > Prémolaires Maxillaires > Molaires Maxillaires > Canines Mandibulaires > Molaires Mandibulaires > Prémolaires Mandibulaires.

Ces variations d'épaisseurs et de hauteurs de gencive aboutissent donc à différents phénotypes parodontaux en fonction des localisations dentaires. Cela serait dû à l'architecture du corps papillaire, l'éruption continue des dents, la présence et la position des dents (7) .

#### **f) La forme des dents :**

Les dents peuvent se présenter sous différentes formes : triangulaires, carrées ou bien arrondies/ trapues en fonction du rapport : surface de contact/longueur de couronne. (Classification de Gobbato et *al.*) (40).

La morphologie dentaire impacte alors le phénotype parodontal de par l'étendue et l'épaisseur de la gencive kératinisée, mais aussi sur la présence et la hauteur de la papille interdentaire.

La relation entre la forme des dents et la présence de la papille interdentaire est constatée: la papille remplit l'espace interproximal dans 100 % des cas lorsque la distance entre le sommet de l'os crestal et le point de contact le plus apical est inférieur à 5 mm (41,42).

Concernant le lien entre morphologie dentaire et le phénotype gingival, les dents triangulaires et fines sont associées à un phénotype fin avec des zones de gencive kératinisée étroites, tandis que les dents carrées sont associées à des zones plus larges et un phénotype épais. (7,26,40,42,43)

Enfin, l'étude de Becker évoquée précédemment sur les crânes secs cherchait à établir le lien entre forme des dents et morphologie osseuse. Aucune différence significative n'a été établie.



Figure 23: Photographies du bloc incisivo-canin maxillaires illustrant les différentes formes de dents, successivement : triangulaires, arrondies /trapues, carrées (40).

## B. Facteurs anatomiques :

### **a) Brides et freins :**

Les freins sont définis comme « des replis muqueux arrêtant ou limitant le tout ou partie d'un organe » (2). On distingue les freins labiaux maxillaires et mandibulaires, ainsi que le frein lingual.

Les brides sont-elles, définies comme « des bandelettes ou travées fibreuses, allant d'une paroi à l'autre d'une cavité anatomique ou reliant ou renforçant deux zones anatomiques » (44).

Placek a établie en 1975, une classification morphologique et fonctionnelle en quatre types, des freins labiaux médians maxillaires et mandibulaires (45).

- **I** : attachement muqueux, le frein est dans la muqueuse alvéolaire et son insertion se trouve à la limite de la ligne muco-gingivale.
- **II** : attachement gingival, le frein s'étend de la gencive attachée avec une insertion basse, à la muqueuse alvéolaire.
- **III** : attachement papillaire, le frein progresse de la muqueuse alvéolaire jusqu'à la papille interdentaire. Cela provoque une mobilité de la gencive marginale lors de traction.
- **IV** : attachement papillaire pénétrant, l'insertion du frein peut aller jusqu'à la papille inter-incisive voire la papille bunoïde (au maxillaire). Ce type de frein occasionne des diastèmes dentaires et une mobilité de la gencive marginale favorisant alors la rétention de plaque et des récessions gingivales.

Les types I et II sont physiologiques. Les types III et IV sont à l'origine de problèmes esthétiques et parodontaux tels que les récessions (surtout au niveau des incisives mandibulaires).

Ces tractions mécaniques répétées (mobilisées lors de la mastication et de la phonation) des freins labiaux à insertions non-physiologiques (type III et IV) accentueront l'apparition de récessions gingivales, principalement localisées aux dents en regard de ces insertions, ainsi qu'un amincissement localisé du phénotype.

D'après l'étude Bork , 5% des patients observés présentaient des récessions gingivales ou diastèmes liés à un frein labial trop important (46).

Lorsque les freins ou brides, s'insèrent dans du tissu kératinisés, les mouvements tissulaires seront absents. En revanche, s'ils sont attachés à la gencive libre ou qu'une lésion fait migrer les tissus jusqu'à l'attache du frein, la hauteur de gencive attachée diminuera ce qui entrainera l'ouverture du sillon gingival favorisant l'accumulation de plaque au sein de ce dernier, et/ou apparition d'une poche parodontale. Le maintien de l'hygiène est alors plus compliqué ce qui favorise un environnement inflammatoire (47).

Dans ces situations où freins et brides sont iatrogéniques, des frénectomies, frénotomies ou sections des brides peuvent être indiquées (8,11,48).



Figure 24: Récessions vestibulaire sur 41 liée à la traction du frein labial inférieur (47).

#### **b) Fenestrations et déhiscences osseuses :**

Les fenestrations osseuses sont des portions de racines non recouvertes par l'os alvéolaire. Ce sont des zones plus à risque et sensibles aux recessions. Les déhiscences sont une zone où l'os est aminci, on y observe une échancrure. L'os étant le support de la gencive, celle-ci est plus fine au niveau de ces déhiscences (22). Ces deux défauts osseux sont visibles au CBCT ou détectables cliniquement par palpation (27,49), ils sont le plus souvent présents au niveau des canines maxillaires (22%) par rapport aux incisives centrales maxillaires (11%) (22,50).

### **C. Facteurs iatrogènes exogènes :**

#### **a) Brossage traumatique :**

Un brossage traumatique, est un brossage inadapté de par son intensité (trop forte), ou bien suite à un matériel inapproprié, mais avec une hygiène dentaire optimale. Qu'importe le phénotype, il faudra utiliser une brosse à dent souple. En effet, les brosses à dents à poils durs produisent plus de lésions gingivales que les brosses à poils souples (51) .

En fonction du type de phénotype parodontal présent, il faudra adapter la méthode de brossage afin de le préserver et éviter tout affaiblissement. En effet, plus celui-ci est fin, plus il faudra être attentif à la réalisation du brossage, tant dans la force que les mouvements appliqués. Néanmoins, que l'on soit en présence d'un phénotype fin ou épais, les

conséquences d'un brossage traumatique seront les mêmes, à savoir une destruction mécanique du tissu gingival (récessions) et dentaires comme des lésions cervicales non carieuses (abrafraction), pouvant toucher toutes les dents (11,52,52).

### **b) Plaque dentaire :**

L'accumulation de plaque dentaire induit une gingivite (inflammation des gencives), causant alors une destruction et affaiblissant parodontal (récessions gingivale, parodontite) si elle n'est pas traitée. Elle peut atteindre tous types de dents, et se localise principalement en vestibulaire. La plaque dentaire est un des principaux facteurs impliqués dans l'apparition des récessions gingivales (multiples ou isolées), en absence de parodontite. Une corrélation entre l'indice de plaque (Silness et Loë 1963), et l'importance de la récession a été démontrée (11,53).

Les patients présentant un phénotype gingival épais semblent avoir un risque réduit face aux récessions gingivales en raison d'une plus grande épaisseur de tissu conjonctif, retardant l'apparition des signes cliniques de l'inflammation et des récessions. Qu'il s'agisse de phénotypes fins ou épais, tous sont sujets et sensibles à l'inflammation induite la présence de plaque (54,55).

Il n'y a pas de phénotype plus à risque face à la plaque ou de quantité de gencive minimale pour maintenir la santé parodontale dès lors qu'une hygiène bucco-dentaire optimale est possible et maintenue (15).

### **c) Autres facteurs iatrogènes exogènes :**

- **Piercings** : de par leurs frottements, ils engendrent des lésions tissulaires ou bien dentaires (usures, éclats d'émail, fissures dentaires). Localement l'inflammation y est plus accrue, notamment sur les faces linguales (cas de piercings linguaux) et vestibulaires (piercing labiaux) des dents mandibulaires antérieures. Cette destruction tissulaire se cumule aux autres facteurs de risques (plaque, brossages traumatiques...) (56).

L'incidence de présenter des récessions est de 50% pour les personnes percées aux lèvres, et de 44% pour les personnes percées à la langue, comparé aux personnes non-percées. Le risque de provoquer une récessions suite au port de piercings est donc réel : 4,41 fois plus de risque pour les piercings des lèvres (*p-value* = 0,005),

et 2,77 fois pour ceux de la langue ( $p$ -value = 0,00001). Ces résultats sont statistiquement significatifs (57).

- **Dyskinésies** : ce sont des sollicitations anormales des muscles oraux faciaux suite aux tics de morsures ou de succion, de l'onychophagie, ou d'une déglutition atypique. Cela engendrant des pressions répétées sur les gencives (surtout au niveau des incisives) provoquant alors des mouvements dentaires non-contrôlés tels que des vestibulo-versions, associées localement à un amincissement de la gencive et de l'os alvéolaire (11).

De plus, les tics de morsures et l'onychophagie peuvent créer des blessures gingivales (ulcérations, plaies) facilitant des infections qui par réaction d'inflammatoire réduiront le support parodontal.

- **Prothèse dento-portées et restaurations** : des facteurs liés à la conception et anatomie d'une prothèse dento-portée ou d'une restauration (composites, onlays) tels que des limites cervicales intra-sulculaires, des sur contours supérieurs à 0,5 mm, un surplomb supérieur à 0,2 mm (associé à une perte osseuse crestale), l'absence de point de contact ou bien la rugosité des biomatériaux (seuil de rugosité limite à la rétention de plaque :  $Ra < 0,2\mu m$ ) favorisent l'apparition de récessions aux niveaux des dents concernées. En effet, l'accumulation de la plaque y est facilitée suite à un accès au brossage réduit dans ces zones. (11,15,58).

Concernant tous les facteurs exogènes iatrogènes précédemment évoqués : piercings, plaque, onychophagie, prothèses dento-portées, lorsqu'ils sont associés à un phénotype fin, le risque de présenter des récessions gingivales sera plus important qu'en présence d'un phénotype épais, mais pas inexistant non plus pour ce dernier.

Situations cliniques	Étiologie	Sujets	Type de dents	Nombre de récessions	Localisation des récessions
<b>Facteur(s) déclenchant(s) + phénotype fin associé ou pas à un autre facteur prédisposant</b>					
	Traction musculaire et plaque	Le plus souvent les femmes	Tous les types de dents, souvent les incisives mandibulaires	Multiples, moins souvent isolée	Vestibulaire
	Malposition dentaire et brossage traumatique	Femmes Hommes	Tous les types de dents, souvent les incisives, canines et les 1 <sup>res</sup> molaires maxillaires	Isolée	Vestibulaire le plus souvent
	Malposition, traumatisme occlusal et plaque	Femmes Hommes	Toutes les dents	Isolée	Vestibulaire le plus souvent
	Traction freinale dyskinésie et plaque 	Femmes Hommes	Incisives, moins souvent les prémolaires	Isolée	Vestibulaire
	Onychophagie malposition dentaire et plaque 	Femmes Hommes	Incisives	Isolée	Vestibulaire

Figure 25: Tableau récapitulatifs des facteurs traumatiques atteignant le parodonte avec les genres atteints ainsi que les types de dent et localisation associées (11).

#### d) Orthodontie :

Les traitements orthodontiques sont réalisés en conditions parodontales saines mais ne sont pas toujours sans conséquences sur le parodonte.

Il est donc crucial d'évaluer attentivement le phénotype parodontal du patient avant d'entamer un traitement orthodontique, pour prévenir l'apparition de récessions gingivales ou d'un affaiblissement du parodonte (15,59). En effet, le risque de développer une récession gingivale à la suite d'un traitement orthodontique est 4,48 fois plus élevé chez les sujets ayant eu un traitement orthodontique ( $p$ -value <0,001) par rapport à des individus n'en ayant pas eu (52).

Les mouvements dentaires iatrogènes associés à l'accumulation de plaque dentaire autour des dispositifs orthodontiques (arcs, brackets, ligatures) entraînent une inflammation (gingivite), figurant parmi les principales causes à l'apparition des récessions liées à l'orthodontie (27,60).

En ce qui concerne les mouvements dentaires, chez les patients présentant un phénotype fin, avec peu de gencive kératinisée et des défauts osseux (fenestrations, déhiscences), tous les types de mouvements orthodontiques semblent être associés à des effets défavorables comme les récessions gingivales et pertes osseuses (15,27,61).

Parmi ces mouvements iatrogènes, on distingue les suivants :

- Vestibulo/linguo versions (14,50,48,25) : ces mouvements sont très souvent accompagnés d'une perte de hauteur et d'épaisseur de l'os alvéolaire, ainsi que des tissus mous. En effet, lors d'un torque vestibulaire, la racine va être déplacée en lingual/palatin et la couronne en vestibulaire. De fait, couronne et racine se retrouvent hors du couloir dentaire physiologique, provoquant l'apparition de récessions, fenestrations ou déhiscences, dont le risque est majoré d'autant plus que la cortical vestibulaire et le phénotype sont fins. En effet les racine peuvent avoir une fine couche de paroi osseuse et peu de tissu kératinisé, notamment au niveau des incisives mandibulaires (59). Une étude menée par Lee et *al* montre que l'inclinaison orthodontique vestibulaire augmente le risque de récession avec 0,2 mm de perte gingivale par degré de version ( $p\text{-value} = 0,004$ ) (50) .

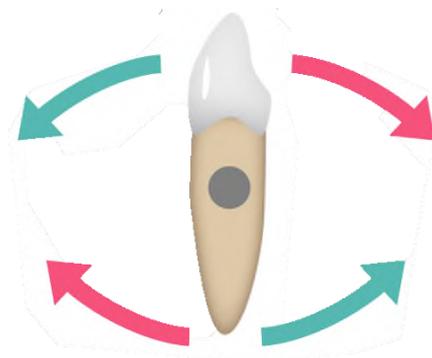


Figure 26: Schéma illustrant le mouvement de version dentaire: les flèches vertes illustrent la vestibulo-version, les flèches rouges une linguo ou palato version (63)

- Rotations dentaires : les rotations dentaires correspondent à un mouvement de rotation de la dent autour de son axe longitudinal principal.

Concernant l'épaisseur gingivale, aucune association statistiquement significative n'a été observée entre une diminution de l'épaisseur gingivale et rotations dentaires ( $p\text{-value} > 0,05$ ). L'analyse statistique des données a révélé un coefficient Béta positif, suggérant que l'augmentation de la rotation dentaire pourrait être corrélée à une augmentation de l'épaisseur gingivale.

En revanche, l'épaisseur osseuse alvéolaire est-elle, associée à une diminution significative suite aux mouvements de rotations dentaires ( $p\text{-value} < 0,05$ ). Le coefficient Béta, cette fois négatif, indique que plus la rotation dentaire est importante, plus l'épaisseur osseuse alvéolaire diminue.

Ces résultats ont été acquis lors d'une étude utilisant la tomographie volumique à faisceau conique (CBCT) et scanner intra-oral pour d'analyser respectivement les conséquences osseuses et gingivales des mouvements orthodontiques, au niveau des quatre incisives maxillaires et mandibulaires (64).

Variable	Standardized coefficient, $\beta$	95% CL		$p$ value
Translation	0.004	0.000	0.008	0.064
Rotation	0.000	-0.003	0.004	0.808

**CL confidence limits**

Figure 27: Analyse statistique de l'étude menée via CBCT sur la modification de l'épaisseur gingival lors de mouvement de version (translation) et rotation dentaire (64).

Variable	Standardized coefficient, $\beta$	95% CL		$p$ value
Translation	0.001	-0.004	0.007	0.588
Rotation	-0.004	-0.006	-0.001	0.005*

**CL confidence limits**

Figure 28: Analyse statistique de l'étude menée via CBCT sur la modification de l'épaisseur de l'os alvéolaire lors de mouvement de version (translation) et rotation dentaire(64).

- Translation : Ce mouvement dentaire provoque un déplacement le long du plan occlusal, sans modification de l'orientation du grand axe. La force déplaçant la dent contre une paroi osseuse, positionne alors celle-ci hors de son couloir dentaire physiologique. Les conséquences de la compression d'une paroi dentaire contre le support osseux, dont la durée et l'intensité sont trop importantes, sont des résorptions radiculaires et de la crête osseuse, des atteintes du ligament desmodontale (nécrose et ischémie) mais également une diminution de la hauteur et épaisseur de la gencive libre. Le risque est majoré en présence d'une crête osseuse haute et mince (classe III Maynard et Wilson) (27,59,64,65).

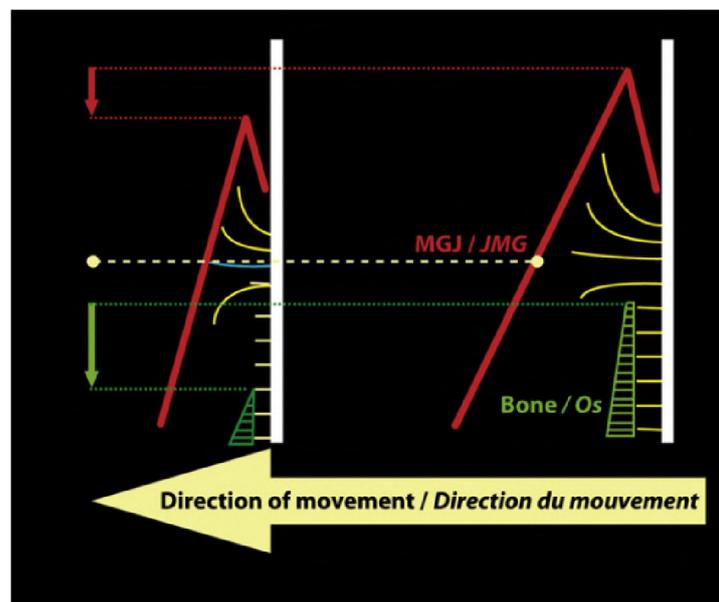


Figure 29: Schéma illustrant un déplacement par translation ainsi que les variations de dimension des tissus parodontaux consécutifs à celui-ci (65).

On retrouve donc plusieurs éléments iatrogènes atteignant le parodonte pouvant se cumuler les uns aux autres. Plus les facteurs s'accumulent et s'associent à un phénotype à risque (fin), plus les atteintes du support parodontal (pertes osseuses et gingivales) sont importantes.

## **IV- Récessions gingivales : complications liées à un phénotype à risque et options thérapeutiques adaptées :**

### **A. Les récessions gingivales :**

Les récessions gingivales sont définies comme une migration apicale du collet clinique (physiologiquement, il coïncide avec le collet anatomique), provoquant une exposition de la surface radulaire. Leurs origines sont plurifactorielles et en l'absence de parodontite, on peut avoir des récessions sans poches parodontales. Le phénotype fin est considéré comme le plus à risque (11,15,27,66,67).

Plus de 50% de la population générale possède au moins un site avec une récessions de plus de 1mm, principalement situé en vestibulaire. Avec l'âge, le risque de récessions augmente : 88% des personnes de 65 ans et plus contre 50% pour le 18-64 ans (68). Les incisives centrales et latérales sont les dents les plus susceptibles de développer une récession gingivale. On notera aussi que les incisives mandibulaires présentent plus de récessions gingivales et une perte osseuse plus importantes que les incisives maxillaires (62).

Les récessions peuvent avoir diverses répercussions pouvant se cumuler les unes aux autres, telles qu'un aspect de dent « plus longue », des caries radiculaires ou biens des lésions cervicales non carieuses amenant un soucis d'esthétique, des hypersensibilités et des difficultés de contrôle de plaque liées à l'absence de tissu kératinisé (<3mm) (60).

#### **a) Classification de Cairo :**

*Cairo et al.* ont repris la classification en quatre types de récession proposée par Miller (69) avec comme critère d'identification le niveau d'attache interproximale. Cette nouvelle classification caractérise les tissus mous, et se limite à trois types de récession (RT1, RT2 et RT3) et s'est révélé être un très bon indicateur de prédiction de recouvrement chirurgical en fonction du type de récession.

RT1	RT2	RT3
La récession ne présente pas de perte d'attache interproximale.	La récession a une perte d'attache interproximale (mesurée de la JAC interproximale au fond du sulcus/poche parodontale), inférieure ou équivalente à la perte vestibulaire.	La perte d'attache interproximale est plus importante qu'en vestibulaire.
		

Figure 30: Tableau répertoriant les types de récession selon la classification de Cairo et les illustrant (photos issues Récessions gingivales et péri-implantaires, Sofia Aroca, 2022(60).

### b) Classification internationale de 2018 :

En 2018, une classification internationale apparaît à l'issue d'un consensus entre *l'American Academy of periodontology* et la *Fédération Européenne de Parodontologie*. Elle est alors considérée comme la plus aboutie et adaptée aux récessions gingivales. Fondée sur les travaux de Cairo *et al.*(66) et de Pini Prato (70), cette classification intègre plusieurs paramètres essentiels, tels que le phénotype gingival, la perte du niveau d'attache clinique, la localisation ou non de la jonction amélo-cémentaire, ainsi que la présence ou non de lésions cervicales non carieuses (11,15,66,70).

Associée aux indications de prise en charge des récessions, elle s'est avérée être un outil fiable dans l'élaboration des décisions thérapeutiques concernant les récessions gingivales et dans l'évaluation du pronostic de recouvrement.

- La présence de lésions cervicales non carieuses ainsi que la détection de la jonction amélo-cémentaire informent sur la nécessité d'une prise en charge « pré » chirurgicale prothétique et/ou restaurative (composite).

- Le type de récession informe sur le pronostic de recouvrement.
- L'étendue de la récession et le phénotype gingival orientent sur le choix de la technique chirurgicale (chirurgie d'épaississement, lambeau de recouvrements...).

Site gingival			Site dentaire			
Type de R	Profondeur de la récession	Épaisseur gingivale	Quantité de TK	JAC (A/B)	LCNC (+/-)	
Pas de récession						Repère anatomique Prévisibilité du recouvrement radiculaire
RT 1						
RT 2						
RT 3						

Choix de la technique chirurgicale (voir Partie III)
Indication éventuelle d'une étape préchirurgicale de restauration dentaire (voir Partie III)

*R*: récession  
*TK*: tissu kératinisé  
*JAC*: jonction amélo-cémentaire, classe A = détectable, classe B = non détectable  
*LCNC*: lésion cervicale non carieuse, classe + = présence d'une lésion > à 0,5 mm de profondeur, classe - = absence de lésion > à 0,5 mm de profondeur

Figure 31: Classification internationale de 2018 des récessions gingivales (11).

### c) Pronostics :

Le pronostic de recouvrement d'une récession gingivale ne se limite plus à la simple morphologie de cette dernière. Il intègre désormais plusieurs facteurs anatomiques des tissus environnants, tels que la quantité et la qualité des tissus kératinisés, mais repose principalement sur la hauteur du support parodontal interdentaire, incluant l'attache clinique et les niveaux osseux alvéolaires.

Avec la classification de Cairo de 2018 , on peut anticiper le pourcentage de recouvrement après une chirurgie plastique parodontale (11,27,66,70,71):

- Les récessions de type 1 (RT1) ont un très bon pronostic, avec un recouvrement **complet** (100%).
- Un recouvrement **partiel** pour RT2 (jusqu'à 90%).
- **Aucun** recouvrement pour RT3.

Le recouvrement des lésions larges (> 3 mm) et profondes (> 5 mm) sera plus difficile à obtenir en raison d'une plus grande surface radiculaire avasculaire recouverte de ciment (72).

Zuccheli a décrit une méthode de détermination de la LMR ou « Ligne Maximale de Recouvrement », donnant le niveau de recouvrement radiculaire maximum qu'il est possible d'atteindre, après cicatrisation d'une chirurgie parodontale de recouvrement. Cela est valable pour les récessions de types RT1 et RT2. La LMR correspondra alors à la future jonction amélo-cémentaire clinique (66,73).

Ci-dessous, les étapes de détermination de la LMR :

- **Détermination de la papille « idéale »** (notée « x ») : cela correspond à la distance entre le point de contact et le point angulaire de la JAC (ce point correspond à la rencontre au niveau cervical, entre la JAC et la ligne où la face coronaire vestibulaire joint la face proximale mésiale ou distale).
- **Projection de cette longueur « idéale »** : on reporte apicalement à partir de la pointe des papilles mésiales et distales de la dent concernée par la récession cette longueur « x ». On projette ensuite ce point sur les faces proximales de la dent (points rouges) et relie ces derniers par une ligne concave en apical (ligne rouge). Celle-ci représente la LMR ainsi que le futur collet clinique. Le pronostic de recouvrement après cicatrisation de la chirurgie est alors obtenu (portion radiculaire entre LMR et gencive marginale, grisée sur la photo).

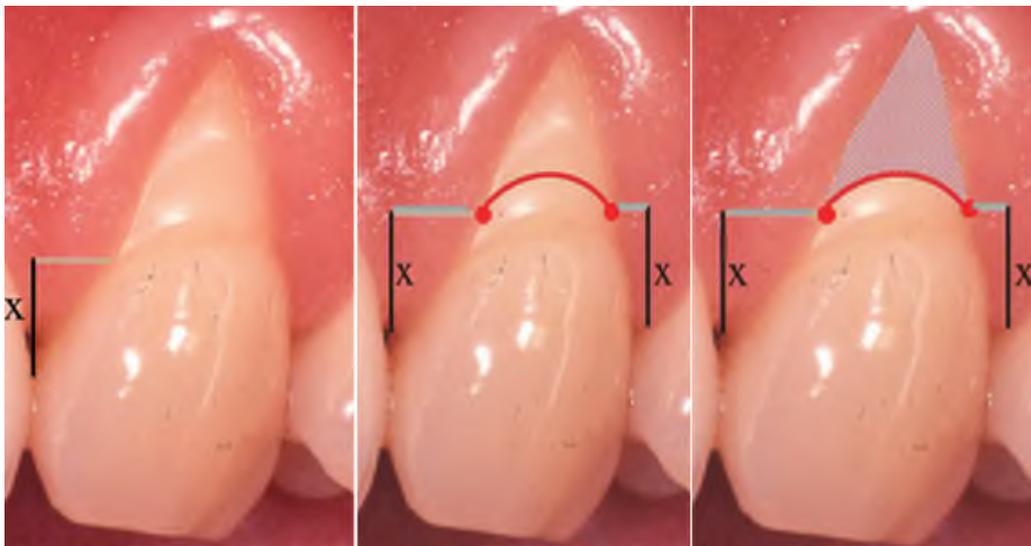


Figure 32: A-Détermination de la hauteur de papille idéale notée "x" (73). B-Projection de la longueur "x" (lignes grises); LMR (ligne rouge) . C-Zone de la récession qui sera recouverte après cicatrisation : partie grisée (73).

## B. Thérapeutiques :

Il est essentiel de définir le phénotype parodontal présent ainsi qu'identifier les facteurs causaux afin de traiter de la façon la plus durable possible les récessions gingivales.

Le choix de la thérapeutique sera fonction du type de récession, de(s) l'indication(s), du contexte buccal. La notion de gradient thérapeutique rentre également en ligne de compte.

### a) **Hygiène bucco-dentaire (HBD) : brossage et contrôle de plaque :**

L'accumulation localisée de plaque dentaire, ainsi que le brossage traumatique, sont des facteurs pouvant induire et aggraver les récessions gingivales. Il est crucial de sensibiliser et de motiver les patients présentant ces récessions sur l'importance d'une hygiène bucco-dentaire (HBD) correcte.

En effet l'indice de plaque (Silness et Loë 1963) est significativement (*p-value* <0,001) corrélé aux nombres et sévérités (profondeur) des récessions (53).

Le contrôle de plaque bactérienne passe notamment par un enseignement des techniques de brossage (atraumatique) et le choix de matériel adapté (67).

Tant que l'HBD n'est pas maîtrisée ( indice de plaque <20%), il est recommandé de ne pas procéder aux chirurgies parodontales (11,67).

### b) **Élimination des facteurs iatrogènes :**

Plusieurs éléments externes peuvent induire l'apparition de récessions gingivales. Pour les piercings labiaux (frottement du disque refermant le piercing sur les faces vestibulaires), et prothèses dentaires iatrogènes, un retrait est conseillé. Une nouvelle prothèse sera suggérée (67,75,76).

Concernant l'onychophagie et tics de morsure, une prise en charge psychologique visant à gérer une éventuelle étiologie psychologique (stress), l'utilisation de vernis au goût amer, ainsi que la coupe régulière des ongles, pourront contribuer à réduire ces risques (11,75).



Figure 33: Photographie clinique d'une récession sur la face vestibulaire de 31 en regard du disque métallique du piercing (74)

### c) Élimination des facteurs anatomiques :

#### i- Correction des malpositions

Les malpositions dentaires peuvent être associées à des récessions. Par exemple dans le cas d'une vestibulo-version d'une incisive mandibulaire, la racine de cette dernière se retrouve alors en dehors de la table osseuse et dépourvue de corticale vestibulaire. La gencive en regard est alors plus à risque face aux récessions gingivales, d'autant plus si le phénotype est fin. Un traitement orthodontique peut être envisagé pour gérer ces malpositions. Cependant un épaissement gingival pourra être réalisé avant et/ou après la thérapeutique orthodontique selon le jugement du risque d'aggravation lié aux déplacements.

#### ii- Gestion des brides et freins

Dans certaines situations, les insertions des freins (types III et IV) ainsi que des brides muqueuses, peuvent aggraver les récessions gingivales mais aussi limiter le pronostic de recouvrement si on ne les gère pas correctement.

Dans ces situations, des frénectomies ou des sections de brides sont indiquées et pourront être effectuées en amont ou simultanément de la chirurgie muco-gingivale.

Deux types de chirurgies peuvent être envisagées :

- La frénotomie : cela consiste en une incision du frein, elle est indiquée quand l'attache du frein est superficielle. Une plaie dans le périoste peut être visible. Cette méthode concerne souvent les freins latéraux mandibulaires et maxillaires, plus petits que le frein médian.

### **Techniques :**

Après anesthésie locale, le frein est mis en évidence par une traction de la lèvre ou de la langue. La section est alors réalisée à l'aide de ciseaux dans la partie peu charnue du frein. En cas de saignement une compresse est utilisée (76).

- La frénectomie : c'est une procédure plus invasive que la frénotomie, consistant en l'ablation du totale du frein, indiquée lorsque l'insertion de celui-ci est profonde. Dans le cas d'une frénectomie totale, la procédure expose une zone osseuse jusqu'à la ligne muco-gingivale, tandis que lors d'une frénectomie partielle, seule la zone à la base du frein est exposée.

### **Techniques :**

La technique du "V" modifiée proposée par Bagga *et al* est la plus adaptée lors d'indication parodontale ou esthétique (77) .

Après anesthésie locale, le frein est mis en évidence par traction et immobilisé. Une incision en pleine épaisseur en forme de V est réalisée, partant de la base de l'attache du frein et donnant une forme triangulaire, dont le sommet se trouve dans l'espace interdentaire ou en palatin (Figure. 39-A).

Un deuxième triangle à sommet opposé est disséqué sur la face interne de la lèvre, dans la muqueuse labiale. Une forme de losange apparaît et l'ensemble des tissus situés à l'intérieur sont réséqués (Figure 39-B). Les bords du losange sont ensuite réunis par des sutures qui peuvent être retirées au bout de 7 jours chez l'enfant et adolescents (Figure 39-C), et au bout du 10 ème jour chez l'adulte (47,77).



Figure 34: Photographies des différentes étapes de la frénectomie par la technique en "V" de Bagga.

De gauche à droite Photo 1 : Incision dans la gencive attachée en « V » ; Photo 2 : incision du deuxième triangle on obtient un losange ; Photo 3 : évaluation de la cicatrisation après 7 jours (47).

#### d) Chirurgie de recouvrement des récessions et gestion du phénotype :

##### i- Gestion du phénotype muqueux

- **Gencive attachée suffisante :**

Dans cette situation on cherche à obtenir le recouvrement de la ou des récession(s). Pour cela trois techniques de lambeaux pédiculés déplacés sont utilisées :

##### Lambeau déplacé coronairement avec décharge :

Cette méthode consiste à déplacer coronairement la muqueuse kératinisée située apicalement à la récession.

Le lambeau trapézoïdal est obtenu par deux incisions horizontales biseautées (3 mm de longueur), une mésiale et une distale à la récession, situées à une distance de la pointe des papilles anatomiques égale à la profondeur de la récession plus 1mm. Deux décharges, partant de l'extrémité des deux incisions horizontales s'étendent jusqu'à la muqueuse alvéolaire. Le lambeau disséqué est décollé en pleine épaisseur jusqu'à la ligne muco-gingivale puis en épaisseur partielle au-delà de celle-ci afin de pouvoir le mobiliser et le déplacer en direction coronaire pour recouvrir la récession. Les points de sutures vont fixer le lambeau dans la position souhaitée. (78).

Cette la technique de choix pour le recouvrement des récessions unitaires. Les résultats sont esthétiques et avec peu de suites post-opératoires.

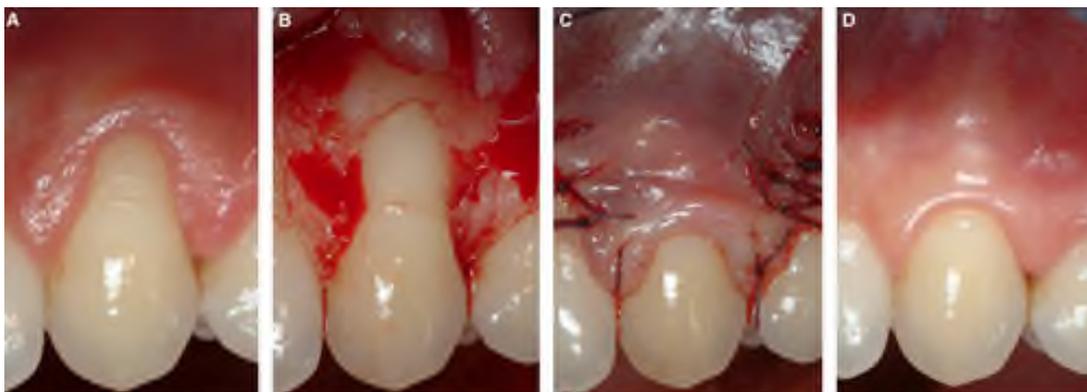


Figure 35: illustrations de la technique du lambeau déplacé coronairement: (A) Récession gingival unitaire sur 23 ; (B) élévation du lambeau ; (C) lambeau déplacé et suturé ; (D) suivi post op à 2ans avec couverture radiculaire complète et augmentation de la hauteur (67)

### Lambeau d'avancé coronaire sans décharge (Technique de tunnelisation):

Raetzke, est le premier à proposer une technique de recouvrement sans décharge, recouvrant les récessions unitaires uniquement. Une incision en demi-épaisseur en intra-sulculaire, ainsi qu'autour de la récession, délimite une « enveloppe » gingivale. Le lambeau ainsi formé est déplacé coronairement (11,79).

Cette technique est par la suite modifiée pour recouvrir les récessions multiples. Le principe de l'enveloppe supra périosté décrit précédemment est repris en réunissant plusieurs récessions contigües créant ainsi un « tunnel ». En apical, celui-ci est décollé au-delà de la ligne muco-gingivale en épaisseur partielle afin de donner plus de laxité au lambeau vestibulaire autour des dents concernées. Les papilles interdentaires sont désinsérées et conservées intactes sans être sectionnées. Le lambeau obtenu est ensuite tracté coronairement (80).

Ces techniques peuvent être associées à un greffon conjonctif permettant, en plus du recouvrement, une modification du phénotype fin (augmentation de la hauteur et de l'épaisseur gingivales).



Figure 36: Illustrations des différentes étapes de la technique de tunnelisation : (A) situation initiale secteur 2 avec récessions vestibulaires de type I; (B) décollement du lambeau ; (C) Lambeau mobilisé sans tension à l'aide d'une sonde parodontale glissée dans le « tunnel » (67).

### Lambeau déplacé coronairement avec rotation des papilles :

Décrite par Zuccheli et De Sanctis (81), cette technique permet de recouvrir les récessions multiples adjacentes avec des niveaux différents de hauteur. La récession la plus haute représente le centre de rotation (départ du tracé de l'incision). La hauteur de la récession est reportée depuis la pointe de la papille, de part et d'autre de la dent. Avec le point obtenu depuis cette pointe papillaire, une incision oblique est réalisée pour rejoindre la base de la récession de la dent adjacente. Les hauteurs des récessions de chaque dent à traiter sont évaluées et reportées distalement par rapport au centre de rotation. Chaque report de hauteur de récession conduit à une nouvelle incision oblique reliant ce point au collet de la dent adjacente. Une incision intrasulculaire relie ces

incisions papillaires (papilles chirurgicales) et les futures papilles seront décollées en demi-épaisseur, tandis qu'un lambeau de pleine épaisseur sera soulevé jusqu'à la ligne muco-gingivale puis on repassera en demi épaisseur afin d'obtenir plus de laxité. Les papilles d'origines (anatomiques) auront préalablement été désépithélialisées. Le lambeau sera positionné de telle sorte que les papilles chirurgicales se positionnent sur les papilles anatomiques désépithélialisées, puis les sutures seront réalisées.

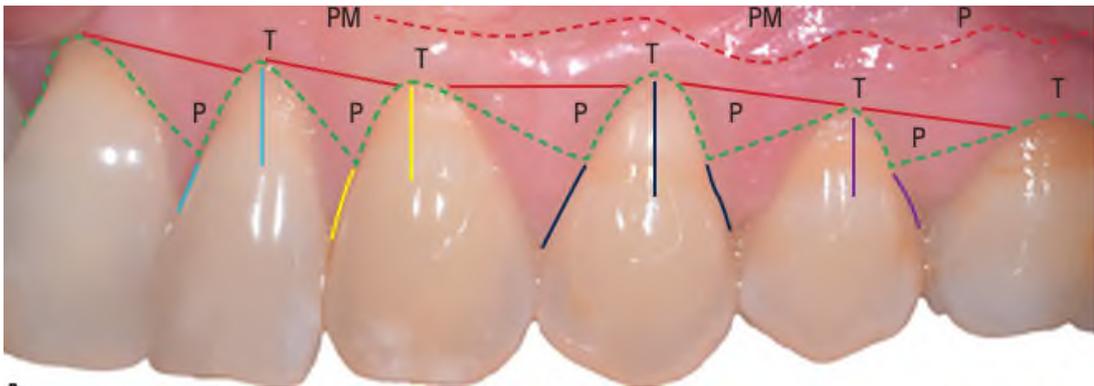


Figure 37: Tracés des incisions de la technique du lambeau déplacé coronairement avec rotation des papilles. Les traits de couleur violet, marine, jaune et bleu représentent le report de hauteur des récessions depuis le sommet des papilles. Le trait vert pointillé indique les incisions intrasulculaires qui sont les nouvelles papilles chirurgicales ; le trait rouge est la limite entre lambeau d'épaisseur partielle (P) et totale (T) ; le trait en rouge pointillé indique la réalisation du décollement sous muqueux en épaisseur partielle (PM) (82).

- **Gencive attachée insuffisante :**

Dans ce cas de figure, il y aura nécessité d'effectuer un apport de gencive afin d'épaissir le phénotype parodontal, associé au recouvrement de la récession.

Grefe épithélio-conjonctive : cette technique permet d'augmenter la hauteur ainsi que l'épaisseur de gencive kératinisée (83). Un recouvrement de la récession peut être obtenu secondairement. Pour le site receveur, un lambeau trapézoïdal est obtenu par deux décharges verticales reliant l'incision intra-sulculaire (ou non) en demi-épaisseur et une incision horizontale en apical. Un prélèvement palatin épithélio-conjonctif est effectué. Ce dernier est positionné sur le site receveur préalablement désépithélialisé, puis stabilisé par des points de suture (11,84,85). L'effet rustine de cette technique peut être un inconvénient et n'est pas indiqué pour les sites esthétiques (84).



Figure 38: Photographies avant/après d'une greffe épithélio-conjonctive en secteur mandibulaire antérieur chez un patient présentant une quantité limitée de gencive kératinisée (<2mm) (15).

Greffe de conjonctif enfoui : Ce type de prélèvement palatin nécessite d'être enfoui par la suite, contrairement à la greffe épithélio-conjonctive. Il existe différentes techniques de prélèvements (technique de la trappe, greffon épithélio-conjonctif désépithérialisé...). Ce prélèvement de conjonctif enfoui peut être associé aux techniques précédemment décrites (lambeau d'avancé coronaire, tunnelisation, lambeau d'avancé coronaire avec rotation papillaire) dans le cas d'un manque de gencive attachée.

#### ii- Gestion du phénotype muqueux et osseux

Tali Chackartchi a proposé une technique chirurgicale permettant une modification du phénotype parodontal par modification du phénotype osseux et muqueux. (86). Le principe est d'augmenter l'activité ostéogénique, pour enclencher un remodelage osseux régional intra cortical à l'aide d'une membrane de collagène porcine en parallèle d'un recouvrement des récessions et gain de gencive kératinisée par un greffon.

#### Technique :

Une évaluation clinique et radiologique (CBCT) permet de repérer les zones de déhiscences et fenestrations osseuses, les proéminences radiculaires et les dents à risque de présenter ou présentant des récessions. Un lambeau de pleine épaisseur délimité par une incision intra-sulculaire et deux incisions verticales est levé afin d'exposer les surfaces osseuses et radiculaires. Parallèlement un greffon conjonctif est prélevé au palais. Une membrane de collagène porcine est déposée sur les surfaces radiculaires et maintenue par des sutures de façon à laisser un « réservoir » entre deux racines adjacentes, cela afin étant d'initier un remodelage osseux dans cette espace et y empêcher une colonisation épithéliale. Le greffon

palatin est ensuite déposé devant la membrane et le lambeau repositionné par-dessus le greffon puis suturé.

Le gain osseux et tissulaire est apprécié au bout de 2 ans par une réévaluation clinique et radiologique. Cette technique chirurgicale décrite offre une approche précieuse pour régénérer les tissus durs et mous dans les zones déficientes.

Toutes les photographies ci-dessous sont tirées des travaux présentés dans l'article « *A Novel Surgical Approach to Modify the Periodontal Phenotype for the Prevention of Mucogingival Complications Related to Orthodontic Treatment* » (86) :



Figure 39: Situation initiale lors de l'évaluation clinique et radiologique (CBCT).



Figure 40: Photographies prises à 3 semaines avec de Gauche à droite : Après élévation du lambeau de pleine épaisseur ; Pose d'une membrane sur les surfaces radiculaire ; Sutures.



Figure 41 : Réévaluation clinique et radiologique par CBCT au bout de 2 ans.

## CONCLUSION :

Indispensable pour orienter correctement des choix thérapeutiques ou prothétiques, l'analyse du phénotype parodontal permet d'anticiper les potentielles conséquences néfastes sur le parodonte, telles que les récessions gingivales.

L'analyse et détermination du phénotype parodontale sont de nos jours plus fines et précises grâce à de nouveaux outils tels que le CBCT et la caméra optique. Certains phénotypes ont pu être identifiés comme plus à risque, c'est-à-dire plus vulnérables face aux divers facteurs iatrogènes, cela se traduisant par un affaiblissement du support osseux et gingival.

Pour éviter ce type de répercussion, une étude globale du patient prenant en compte à la fois son environnement et les facteurs individuels iatrogènes, permettra, après gestion ou élimination de ces derniers, de préserver et de maintenir le phénotype parodontal.

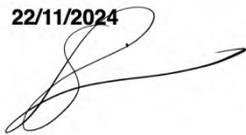
La majeure partie des techniques chirurgicales de recouvrement des récessions concernent uniquement la composante tissulaire du phénotype parodontal. Une nouvelle méthode a été proposée par Tali Chackartchi afin de renforcer les composantes gingivales et osseuses du phénotype parodontal.

Avec l'apparition de nouveaux biomatériaux et techniques, d'autres méthodes chirurgicales permettront de renforcer le phénotype parodontal autrement.

La Présidente du jury

Pr Sara LAURENCIN-DALICIEUX

Le **22/11/2024**



La Directrice de thèse

Dr Charlotte THOMAS

Le 21/11/2024



## **LISTE DES FIGURES:**

Figure 1: Composants du parodonte .....	14
Figure 2: Délimitations anatomiques des différents types de gencives sur incisives mandibulaires antérieures.....	15
Figure 3: Variation de phénotype au sein d'un même secteur (ici secteur 2).....	17
Figure 4: Examen visuel de LMG démarquant gencive attachée et muqueuse alvéolaire ..	18
Figure 5: Méthode par transparence de la sonde. Ici, au niveau de la 3, la sonde est visible par transparence.....	19
Figure 6: Mesure de l'épaisseur de gencive attachée par la méthode trans-gingivale à l'aide d'un fouloir endodontique.....	19
Figure 7: Mesure de l'épaisseur de gencive marginale vestibulaire, à partir d'image CBCT .....	20
Figure 8: Mesure de l'épaisseur de la table osseuse vestibulaire à partir d'une image CBCT. L=lip (lèvre) ; T=tongue=langue .....	21
Figure 9: Schématisation du procédé de matching de fichiers STL et DICOMs. ....	21
Figure 10: Visualisation 3D après superposition des fichiers STL et DICOMs par le logiciel PDIP.....	22
Figure 11: Coupe sagittale illustrant la méthode numérique de mesure de l'épaisseur gingivale après superposition d'un STL sur un fichier DICOM.....	22
Figure 12: Classification de Maynard et Wilson .....	23
Figure 13 tableau récapitulatif des trois phénotypes ainsi que leurs caractéristiques associées. Photos issues The Ortho-Perio Patient-Clinical Evidence & Therapeutic Guidelines.....	24
Figure 14: Tableau synthétisant les facteurs anatomiques et traumatiques influant les phénotypes parodontaux .....	25
Figure 15 : Épaisseurs moyennes de la gencive attachée dans les groupes de genres masculin et féminin, séparément pour l'arcade maxillaire et mandibulaire.....	26
Figure 16 : Largeurs moyennes de gencive attachée dans les différents groupes de sexes séparément pour l'arcade maxillaire et mandibulaire .....	27
Figure 17: Hauteurs moyennes de gencive attachée dans les groupes d'âges différents .....	28
Figure 18 : Graphique en bâtons représentant la distance entre la ligne muco-gingivale et le bord inférieur de la mandibule mesurée pour chaque dent mandibulaire, comparant celle-ci entre les deux groupes d'âges.....	29
Figure 19: Tableau récapitulatif des données obtenues au cours de l'étude de Hsu et al. montrant une différence de fréquence et de largeur de gencive attachée entre les deux ethnies. ....	30
	55

Figure 20: Tableau récapitulatif des données obtenues lors de l'étude démontrant une épaisseur osseuse et gingivale plus importante dans le BG (groupe noir) .....	30
Figure 21 : Mesures de l'épaisseur de la muqueuse masticatoire palatine (valeurs médianes) à 3mm du centre de la face palatine des canines ; du milieu de la face palatine de la cuspide linguale des 1 <sup>er</sup> et 2 <sup>ème</sup> Prémolaires ; de la face palatine du centre de la cuspide mésio-palatine des 1 <sup>er</sup> et 2 <sup>ème</sup> Molaires des études de Studer et Waraaswapati.....	31
Figure 22 : Hauteurs moyennes de tous les groupes d'âge, calculées pour chaque zone dentaire. ....	32
Figure 23: Photographies du bloc incisivo-canin maxillaires illustrant les différentes formes de dents, successivement : triangulaires, arrondies /trapues, carrées .....	33
Figure 24: Récessions vestibulaire sur 41 liée à la traction du frein labial inférieur.....	35
Figure 25: Tableau récapitulatifs des facteurs traumatiques atteignant le parodonte avec les genres atteints ainsi que les types de dent et localisation associées. ....	38
Figure 26: Schéma illustrant le mouvement de version dentaire: les flèches vertes illustrent la vestibulo-version, les flèches rouges une linguo ou palato version.....	39
Figure 27:Analyse statistique de l'étude menée via CBCT sur la modification de l'épaisseur gingival lors de mouvement de version (translation) et rotation dentaire. ....	40
Figure 28: Analyse statistique de l'étude menée via CBCT sur la modification de l'épaisseur de l'os alvéolaire lors de mouvement de version (translation) et rotation dentaire. ....	40
Figure 29: Schéma illustrant un déplacement par translation ainsi que les variations de dimension des tissus parodontaux consécutifs à celui-ci.....	41
Figure 30: Tableau répertoriant les types de récession selon la classification de Cairo et les illustrant (photos issues Récessions gingivales et péri-implantaires, Sofia Aroca, 2022....	43
Figure 31:Classification internationale de 2018 des récessions gingivales.....	44
Figure 32: A-Détermination de la hauteur de papille idéale notée "x". B-Projection de la longueur "x" (lignes grises); LMR (ligne rouge) . C-Zone de la récession qui sera recouverte après cicatrisation : partie grisée. ....	45
Figure 33:Photographie clinique d'une récession sur la face vestibulaire de 31 en regard du disque métallique du piercing.....	47
Figure 34: Photographies des différentes étapes de la frénectomie par la technique en "V" de Bagga.....	48
Figure 35::illustrations de la technique du lambeau déplacé coronairement: .....	49
Figure 36: Illustrations des différentes étapes de la technique de tunnelisation .....	50
Figure 37: Tracés des incisions de la technique du lambeau déplacé coronairement avec rotation des papilles. ....	51

Figure 38: Photographies avant/après d'une greffe épithélio-conjonctive en secteur mandibulaire antérieur chez un patient présentant une quantité limitée de gencive kératinisée(<2mm).....	52
Figure 39: Situation initiale lors de l'évaluation clinique et radiologique (CBCT).....	53
Figure 40: Photographies prise à 3 semaines avec de Gauche à droite : Après élévation du lambeau de pleine épaisseur ; Pose d'une membrane sur les surfaces radiculaires ; Sutures. ....	53
Figure 41 : Réévaluation clinique et radiologique par CBCT au bout de 2 ans.....	53

## **BIBLIOGRAPHIE:**

1. Wise G. Cellular and molecular basis of tooth eruption. *Orthodontics & Craniofacial Research*. 2009;12(2):67-73.
2. Philippe Bouchard. *Parodontologie-vol1-Bouchard*. Lavoisier Médecine Sciences. Vol. 1; 2014.
3. Listgarten M. Ultrastructure of the dento-gingival junction after gingivectomy. *Journal of Periodontal Research*. 1972;7(2):151-60.
4. Dangaria SJ, Ito Y, Luan X, Diekwisch TGH. Differentiation of Neural-Crest-Derived Intermediate Pluripotent Progenitors into Committed Periodontal Populations Involves Unique Molecular Signature Changes, Cohort Shifts, and Epigenetic Modifications. *Stem Cells and Development*. 2011;20(1):39-52.
5. Huang XF, Chai Y. Molecular regulatory mechanism of tooth root development. *International Journal of Oral Science*. déc 2012;4(4):177-81.
6. Pari A, Ilango P, Subbareddy V, Katamreddy V, Parthasarthy H. Gingival Diseases in Childhood – A Review. *Journal of Clinical and Diagnostic Research: JCDR*. oct 2014;8(10):ZE01-4.
7. Müller HP, Eger T. Gingival phenotypes in young male adults. *Journal of Clinical Periodontology*. 1997;24(1):65-71.
8. Jalladaud M, Lahmi M, Lallam C. Savoir analyser le morphotype parodontal pour minimiser les risques de récessions parodontales. *L'Orthodontie Française*. mars 2017;88(1):95-103.
9. Chapple ILC, Mealey BL, Van Dyke TE, Bartold PM, Dommisch H, Eickholz P, et al. Periodontal health and gingival diseases and conditions on an intact and a reduced periodontium: Consensus report of workgroup 1 of the 2017 World Workshop on the Classification of Periodontal and Peri-Implant Diseases and Conditions. *Journal of Clinical Periodontology*. 2018;45(S20):S68-77.

10. Malpartida-Carrillo V, Tinedo-Lopez PL, Guerrero ME, Amaya-Pajares SP, Özcan M, Rösing CK. Periodontal phenotype: A review of historical and current classifications evaluating different methods and characteristics. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*. 2021;33(3):432-45.
11. AROCA S, DRIDI M. Récessions gingivales et péri-implantaires. *Espace ID*. 2022.
12. Cortellini P, Bissada NF. Mucogingival conditions in the natural dentition: Narrative review, case definitions, and diagnostic considerations. *Journal of Periodontology* 2018;45(S20):S190-8.
13. Baghele ON, Bezalwar KV. A study to evaluate the prevalence of teeth without clinically detectable mucogingival junction. *Journal of Indian Society of Periodontology*. 2022;26(2):162-8.
14. De Rouck T, Eghbali R, Collys K, De Bruyn H, Cosyn J. The gingival biotype revisited: transparency of the periodontal probe through the gingival margin as a method to discriminate thin from thick gingiva. *Journal of Clinical Periodontology*. mai 2009;36(5):428-33.
15. Jepsen S, Caton JG, Albandar JM, Bissada NF, Bouchard P, Cortellini P, et al. Periodontal manifestations of systemic diseases and developmental and acquired conditions: Consensus report of workgroup 3 of the 2017 World Workshop on the Classification of Periodontal and Peri-Implant Diseases and Conditions. *Journal of Periodontology*. 2018;89(S1):S237-48.
16. Couso-Queiruga E, Tattan M, Ahmad U, Barwacz C, Gonzalez-Martin O, Avila-Ortiz G. Assessment of gingival thickness using digital file superimposition versus direct clinical measurements. *Clinical Oral Investigations*. avr 2021;25(4):2353-61.
17. Vlachodimou E, Fragkioudakis I, Vouros I. Is There an Association between the Gingival Phenotype and the Width of Keratinized Gingiva? A Systematic Review. *Dentistry Journal*. 23 mars 2021;9(3):34.
18. Kolte R, Kolte A, Mahajan A. Assessment of gingival thickness with regards to age, gender and arch location. *Journal of Indian Society of Periodontology*. 2014;18(4):478-81.
19. Monnet-Corti V, Pignoly M, Melloul S, Frémont M. Examen clinique parodontal avant chirurgie plastique parodontale. Elsevier Masson. 2020;

20. Januário AL, Barriviera M, Duarte WR. Soft Tissue Cone-Beam Computed Tomography: A Novel Method for the Measurement of Gingival Tissue and the Dimensions of the Dentogingival Unit. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*. 2008;20(6):366-73.
21. Alves PHM, Alves TCLP, Pegoraro TA, Costa YM, Bonfante EA, de Almeida ALPF. Measurement properties of gingival biotype evaluation methods. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*. 2018;20(3):280-4.
22. Albughaylil AS, Sayed AJ, Alsoli MA, Almutairi MM, Mohsin SF, Shaikh SS, et al. Gingival Biotypes and its Relation to Biologic Width, Alveolar Bone Thickness, Dehiscence and Fenestration in Mandibular Anterior Region: A CBCT Analysis Study. *Journal of Pharmacy and Bioallied Sciences*. juill 2023;15(Suppl 1):S367.
23. Bednarz-Tumidajewicz M, Sender-Janeczek A, Zborowski J, Gedrange T, Konopka T, Prylińska-Czyżewska A, et al. In Vivo Evaluation of Periodontal Phenotypes Using Cone-Beam Computed Tomography, Intraoral Scanning by Computer-Aided Design, and Prosthetic-Driven Implant Planning Technology. *Med Sci Monit Int Med J Exp Clin Res*. 16 oct 2020;26:e924469-1-e924469-13.
24. Maynard JG, Wilson RD. Diagnosis and Management of Mucogingival Problems in Children. *Dental Clinics of North America*. 1 oct 1980;24(4):683-703.
25. Becker W, Ochsenbein C, Tibbetts L, Becker BE. Alveolar bone anatomic profiles as measured from dry skulls. *Journal of Clinical Periodontology*. 1997;24(10):727-31.
26. Zweers J, Thomas RZ, Slot DE, Weisgold AS, Van der Weijden FGA. Characteristics of periodontal biotype, its dimensions, associations and prevalence: a systematic review. *Journal of Clinical Periodontology*. oct 2014;41(10):958-71.
27. Eliades T, Katsaros C. *The ortho-perio patient: clinical evidence & therapeutic guidelines*. Quintessence Publishing; 2019.
28. Müller HP, Schaller N, Eger T, Heinecke A. Thickness of masticatory mucosa. *Journal of Clinical Periodontology*. 2000;27(6):431-6.
29. Song JE, Um YJ, Kim CS, Choi SH, Cho KS, Kim CK, et al. Thickness of posterior palatal masticatory mucosa: the use of computerized tomography. *Journal of Periodontology*. mars 2008;79(3):406-12.

30. Vandana KL, Savitha B. Thickness of gingiva in association with age, gender and dental arch location. *Journal of Clinical Periodontology*. 2005;32(7):828-30.
31. van der Velden U. Effect of age on the periodontium. *Journal of Clinical Periodontology*. 1984;11(5):281-94.
32. Wara-aswapati N, Pitiphat W, Chandrapho N, Rattanayatikul C, Karimbux N. Thickness of palatal masticatory mucosa associated with age. *Journal of Periodontology*. oct 2001;72(10):1407-12.
33. Wiedemann C, Pink C, Daboul A, Samietz S, Völzke H, Schulz-Kornas E, et al. Is Continuous Eruption Related to Periodontal Changes? A 16-Year Follow-up. *Journal of Dental Research*. juill 2021;100(8):875-82.
34. Ainamo J, Talari A. The increase with age of the width of attached gingiva. *Journal of Periodontal Research*. 1976;11(4):182-8.
35. Ainamo A. Influence of age on the location of the maxillary mucogingival junction. *Journal of Periodontal Research*. 1978;13(3):189-93.
36. Hsu YT, Huang NC, Wong A, Cobb C, Lee S, Mikail Y, et al. Periodontal Risk Assessment Based on Dental and Gingival Morphology: A Comparative Analysis of African Versus Asian American Cohorts. *Clinical Advances in Periodontics*. 2020;10(4):224-30.
37. Longo B, Aquaroni L, Zimiani G, Cléverson S. Black Ethnicity Influences Gingival and Bone Thickness: A Cross-Sectional Study. *International Journal of Periodontics and Restorative Dentistry*. 2024;44:534-543
38. Studer SP, Allen EP, Rees TC, Kouba A. The Thickness of Masticatory Mucosa in the Human Hard Palate and Tuberosity as Potential Donor Sites for Ridge Augmentation Procedures. *Journal of Periodontology*. 1997;68(2):145-51.
39. Bhatia G, Kumar A, Khatri M, Bansal M, Saxena S. Assessment of the width of attached gingiva using different methods in various age groups: A clinical study. *Journal of Indian Society of Periodontology*. 2015;19(2):199-202.
40. Gobbato L, Tsukiyama T, Levi J Paul, Griffin T, Weisgold A. Analysis of the Shapes of Maxillary Central Incisors in a Caucasian Population. *The International journal of periodontics & restorative dentistry*. 1 févr 2012;32:69-78.

41. Tarnow DP, Magner AW, Fletcher P. The effect of the distance from the contact point to the crest of bone on the presence or absence of the interproximal dental papilla. *Journal of Periodontology*. déc 1992;63(12):995-6.
42. Stellini E, Comuzzi L, Mazzocco F, Parente N, Gobbato L. Relationships between different tooth shapes and patient's periodontal phenotype. *Journal of Periodontal Research*. 2013;48(5):657-62.
43. Olsson M, Lindhe J. Periodontal characteristics in individuals with varying form of the upper central incisors. *Journal of Clinical Periodontology*. janv 1991;18(1):78-82.
44. Dictionnaire médical de l'Académie de Médecine [Internet]. [cité 2 mars 2024]. Disponible sur: <https://www.academie-medecine.fr/le-dictionnaire/index.php?q=bride>
45. Mirko P, Miroslav S, Lubor M. Significance of the Labial Frenum Attachment in Periodontal Disease in Man. Part 1. Classification and Epidemiology of the Labial Frenum Attachment. *Journal of Periodontology*. 1974;45(12):891-4.
46. Bork KC, Weiler JE. Frenum reduction as a treatment for periodontal atrophy. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology*. 1958;11(4):370-5.
47. Monnet-Corti V, Antezack A, Moll V. Vestibular frenectomy in periodontal plastic surgery. *Journal of Dentofacial Anomalies and Orthodontics*. avr 2018;21(2):205.
48. Borghetti A, Monnet-Corti V. *Chirurgie plastique parodontale*. Vol. 1. Rueil-Malmaison, France: Éditions CdP; 2008.
49. Amid R, Kadkhodazadeh M, Moscowchi A, Tavakol Davani S, Soleimani M, Dehghani Soltani A, et al. Effect of gingival biotype on orthodontic treatment-induced periodontal complications: A systematic review. *Journal of Advanced Periodontology & Implant Dentistry*. 2020;12(1):3-10.
50. Guo R, Zhang L, Hu M, Huang Y, Li W. Alveolar bone changes in maxillary and mandibular anterior teeth during orthodontic treatment: A systematic review and meta-analysis. *Orthodontics & Craniofacial Research*. 2021;24(2):165-79.
51. Ranzan N, Muniz FWMG, Rösing CK. Are bristle stiffness and bristle end-shape related to adverse effects on soft tissues during toothbrushing? A systematic review. *International Dental Journal*. juin 2019;69(3):171-82.

52. Renkema AM, Fudalej PS, Renkema AAP, Abbas F, Bronkhorst E, Katsaros C. Gingival labial recessions in orthodontically treated and untreated individuals: a case - control study. *Journal of Clinical Periodontology*. juin 2013;40(6):631-7.
53. Sarfati A, Bourgeois D, Katsahian S, Mora F, Bouchard P. Risk assessment for buccal gingival recession defects in an adult population. *Journal of Periodontology*. oct 2010;81(10):1419-25.
54. Baker DL, Seymour GJ. The possible pathogenesis of gingival recession. A histological study of induced recession in the rat. *Journal of Clinical Periodontology*. nov 1976;3(4):208-19.
55. Bonnaure-Mallet M. L'Information Dentaire. 2022 [cité 13 févr 2024]. La cellule épithéliale gingivale. Disponible sur: <https://www.information-dentaire.fr/formations/la-cellule-epitheliale-gingivale/>
56. Zuchcelli G. Chirurgie Esthétique Mucogingivale. QUINTESSENCE Publishing. Berlin; 2014. 1080 p.
57. Hennequin-Hoenderdos N, Slot D, Van der Weijden G. The incidence of complications associated with lip and/or tongue piercings: a systematic review. *International Journal of Dental Hygiene*. 2016;14(1):62-73.
58. Ercoli C, Caton JG. Dental prostheses and tooth-related factors. *Journal of Periodontology*. 2018;89(S1):S223-36.
59. Aziz T, Flores-Mir C. A systematic review of the association between appliance-induced labial movement of mandibular incisors and gingival recession. *Australasian Orthodontic Journal*. 1 mai 2011;27(1):33-9.
60. Dersot JM. Récession gingivale et orthodontie de l'adulte. Propositions thérapeutiques fondées sur les preuves cliniques. *International Orthodontics*. 1 mars 2012;10.
61. Rasperini G, Acunzo R, Cannalire P, Farronato G. Influence of Periodontal Biotype on Root Surface Exposure During Orthodontic Treatment: A Preliminary Study. *International Journal of Periodontics Restorative Dentistry*. 1 sept 2015;35.

62. Lee JB, Baek SJ, Kim M, Pang EK. Correlation analysis of gingival recession after orthodontic treatment in the anterior region: an evaluation of soft and hard tissues. *Journal of Periodontal & Implant Science*. 28 mai 2020;50(3):146-58.
63. ClearCorrect Soutien [Internet]. Déplacements des dents. 2023 [cité 14 oct 2024]. Disponible sur: <https://support.clearcorrect.com/hc/fr-fr/articles/4402323236247-D%C3%A9placements-des-dents>
64. Kim SH, Lee JB, Kim MJ, Pang EK. Combining virtual model and cone beam computed tomography to assess periodontal changes after anterior tooth movement. *BMC Oral Health*. 1 nov 2018;18(1):180.
65. Dersot JM. Gingival recession and adult orthodontics: A clinical evidence-based treatment proposal. *International Orthodontics*. 1 mars 2012;10(1):29-42.
66. 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: Interproximal CAL for gingival recessions. *Journal of Clinical Periodontology*. juill 2011;38(7):661-6.
67. Zucchelli G, Mounssif I. Periodontal plastic surgery. *Periodontol* 2000. 2015;68(1):333-68.
68. Kassab MM, Cohen RE. The etiology and prevalence of gingival recession. *Journal of the American Dental Association* 1939. févr 2003;134(2):220-5.
69. Miller PD. A classification of marginal tissue recession. *International Journal of Periodontics Restorative Dentistry*. 1985;5(2):8-13.
70. Pini-Prato G. The Miller classification of gingival recession: limits and drawbacks: Classification of recessions. *J Clin Periodontol*. mars 2011;38(3):243-5.
71. Pini-Prato G, Franceschi D, Cairo F, Nieri M, Rotundo R. Classification of dental surface defects in areas of gingival recession. *Journal of Periodontology*. juin 2010;81(6):885-90.
72. Erraji S, Ismaili Z, Ennibi OK. La greffe de conjonctif enfouie : comment améliorer la prévisibilité du recouvrement ? *Actual Odonto-Stomatology*. mars 2014;(267):35-9.
73. Zucchelli G, Testori T, De Sanctis M. Clinical and Anatomical Factors Limiting

Treatment Outcomes of Gingival Recession: A New Method to Predetermine the Line of Root Coverage. *Journal of Periodontology*. 2006;77(4):714-21.

74. Sardella A, Pedrinazzi M, Bez C, Lodi G, Carrassi A. Labial piercing resulting in gingival recession. A case series. *Journal of Clinical Periodontology*. 2002;29(10):961-3.

75. Se ronger les ongles: simple manie ou problème? [Internet]. Dr Brutus. 2015 [cité 6 oct 2024]. Disponible sur: <https://www.drbrutus.com/fr/se-ronger-les-ongles-simple-manie-ou-probleme-reel/>

76. Rowan-Legg A. Ankyloglossia and breastfeeding. *Paediatr Child Health*. mai 2015;20(4):209.

77. Bagga S, Bhat KM, Bhat GS, Thomas BS. Esthetic management of the upper labial frenum: a novel frenectomy technique. *Quintessence Int Berl Ger* 1985. 2006;37(10):819-23.

78. De Sanctis M, Zucchelli G. Coronally advanced flap: a modified surgical approach for isolated recession-type defects: three-year results. *Journal of Clinical Periodontology*. mars 2007;34(3):262-8.

79. Raetzke PB. Covering Localized Areas of Root Exposure Employing the “Envelope” Technique. *Journal of Periodontology*. 1985;56(7):397-402.

80. Azzi R, Etienne D. Recouvrement radiculaire et reconstruction papillaire par greffon conjonctif enfoui sous un lambeau vestibulaire tunnelisé et tracté coronairement. *Journal de Parodontologie et d'Implantologie Orale* 17. 1998;71-7.

81. Zucchelli G, De Sanctis M. Treatment of Multiple Recession-Type Defects in Patients With Esthetic Demands. *J Periodontol*. 2000;71(9):1506-14.

82. MONNET-CORTI V, Melloul S. Choix de la technique chirurgicale pour le recouvrement de récessions gingivales pour un résultat esthétique optimal. oct 2020;31(4):4-14.

83. Popelut A. Aménagement parodontal lors des thérapeutiques orthodontiques au niveau des incisives mandibulaires. *Clinic (Paris)*. mars 2022;43(412):9-19.

84. Laleman I, Szotek G. Greffe épithélio-conjonctive ou greffe de tissu conjonctif enfoui ? *Clinic (Paris)*. 2022;43(412):235-43.
85. Rocuzzo M, Bunino M, Needleman I, Sanz M. Periodontal plastic surgery for treatment of localized gingival recessions: a systematic review. *J Clin Periodontol*. 2002;29(s3):178-94.
86. Chackartchi T, Gleis R, Sculean A, Nevins M. A Novel Surgical Approach to Modify the Periodontal Phenotype for the Prevention of Mucogingival Complications Related to Orthodontic Treatment. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2021;41(6):811-7.

---

## **EVALUATION DU PHENOTYPE PARODONTAL ET GESTION DES CONSEQUENCES**

---

**RESUME EN FRANÇAIS :** Le phénotype parodontal désigne l'ensemble des structures de soutien de la dent. Il est décrit par le morphotype osseux et le biotype gingival, Le phénotype parodontal est influencé par des facteurs acquis comme la forme des dents, le genre, la génétique, l'ethnie, mais aussi par des facteurs anatomiques tels que les brides muqueuses, malpositions dentaires, les déhiscences et fenestrations osseuses. Il est également altéré par des éléments traumatiques exogènes : mauvaise technique de brossage, orthodontie, piercings, ou prothèses dentaires inadaptées. Ces facteurs, s'ils ne sont pas pris en compte, peuvent entraîner des récessions gingivales et défauts osseux. Leurs éliminations sont indispensables afin de garantir une bonne gestion des conséquences gingivales et osseuses par des approches chirurgicales visant à obtenir un recouvrement des récessions et un renforcement du phénotype parodontal.

---

**TITRE EN ANGLAIS: ASSESSMENT OF PERIODONTAL  
PHENOTYPE AND MANAGEMENT OF CONSEQUENCES**

---

**DISCIPLINE ADMINISTRATIVE :** Chirurgie Dentaire

---

**MOTS-CLES :** Phénotype parodontal, Récessions gingivales, Parodonte,  
Chirurgie parodontale

---

**INTITULE ET ADRESSE DE L'UFR :**

Université Toulouse III – Paul Sabatier

Faculté de Santé – Département d'Odontologie – 3 chemin des Maraîchers

31062 Toulouse Cedex 09

---

**DIRECTRICE DE THESE :** Dr Charlotte THOMAS