



**HAL**  
open science

# Évaluation des thérapeutiques parodontales non chirurgicales à l'aide de l'outil photographique

Fanny Mendizabal

► **To cite this version:**

Fanny Mendizabal. Évaluation des thérapeutiques parodontales non chirurgicales à l'aide de l'outil photographique. Chirurgie. 2014. dumas-01010325

**HAL Id: dumas-01010325**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01010325>**

Submitted on 1 Jul 2014

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Université de Bordeaux  
Collège des Sciences de la Santé  
UFR des Sciences Odontologiques

Année 2014

Thèse n° 33

Thèse pour l'obtention du  
DIPLOME d'ETAT de DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE

Présentée et soutenue publiquement

Par **Fanny MENDIZABAL**

Née le 10/01/1989 à Saint-Jean-de-Luz (64)

Le 13 juin 2014

**EVALUATION DES THERAPEUTIQUES PARODONTALES  
NON CHIRURGICALES A L'AIDE DE  
L'OUTIL PHOTOGRAPHIQUE**

**Directeur de thèse**

Docteur Emmanuel d'Incau

**Membres du Jury**

Président	Docteur V. DUPUIS	Professeur des Universités
Directeur	Docteur E. d'INCAU	Maitre de Conférences des Universités
Rapporteur	Docteur M. PITZ	Assistant Hospitalo-Universitaire
Assesseur	Docteur P. ROUAS	Maitre de Conférences des Universités
Membre invité	Askia VAN RYCKEGHEM	Statisticien

# UNIVERSITE DE BORDEAUX

*Président*

M. Manuel TUNON de LARA

## **COLLEGE DES SCIENCES DE LA SANTE UNITE DE FORMATION ET DE RECHERCHE D'ODONTOLOGIE**

<i>Directeur</i>	M. Jean-François PELI	58-01
<i>Directeur Adjoint – Chargé de la Formation initiale</i>	M. Yves DELBOS	56-01
<i>Directeur Adjoint – Chargé de la Recherche</i>	M. Jean-Christophe FRICAIN	57-02
<i>Directeur Adjoint - Chargé des Relations Internationales</i>	M. Jean-François LASSERRE	58-02

### **ENSEIGNANTS DE L'UFR**

#### **PROFESSEURS DES UNIVERSITES**

Mme Caroline	BERTRAND	Prothèse dentaire	58-02
Mlle Marie-José	BOILEAU	Orthopédie dento-faciale	56-02
M. Jean	DAVID	Prothèse dentaire	58-02
Mme Véronique	DUPUIS	Prothèse dentaire	58-02
M. J-Christophe	FRICAIN	Chirurgie buccale – Pathologie et thérapeutique	57-02

#### **MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES**

Melle Elise	ARRIVÉ	Prévention épidémiologie – Economie de la santé – Odontologie légale	56-03
Mme Cécile	BADET	Sciences biologiques	57-03
M. Etienne	BARDINET	Orthopédie dento-faciale	56-02
M. Michel	BARTALA	Prothèse dentaire	58-02
M. Cédric	BAZERT	Orthopédie dento-faciale	56-02
M. Jean-Pierre	BLANCHARD	Prothèse dentaire	58-02
M. Christophe	BOU	Prévention épidémiologie – Economie de la santé – Odontologie légale	56-03
Mlle Sylvie	BRUNET	Chirurgie buccale – Pathologie et thérapeutique	57-02
M. Sylvain	CATROS	Chirurgie buccale – Pathologie et thérapeutique	57-02
M. Stéphane	CHAPENOIRE	Sciences anatomiques et physiologiques	58-03
M. Jacques	COLAT PARROS	Sciences anatomiques et physiologiques	58-03
M. Reynald	DA COSTA NOBLE	Parodontologie	57-01
M. François	DARQUE	Orthopédie dento-faciale	56-02
M. François	DE BRONDEAU	Orthopédie dento-faciale	56-02
M. Yves	DELBOS	Odontologie pédiatrique	56-01
M. Raphael	DEVILLARD	Odontologie conservatrice- Endodontie	58-01
M. Emmanuel	D'INCAU	Prothèse dentaire	58-02
M. Bruno	ELLA NGUEMA	Sciences anatomiques et physiologiques	58-03
M. Dominique	GILLET	Odontologie conservatrice – Endodontie	58-01
M. Jean-François	LASSERRE	Prothèse dentaire	58-02
M. Yves	LAUVERJAT	Parodontologie	57-01
Mme Odile	LAVIOLE	Prothèse dentaire	58-02
M. Jean-Marie	MARTEAU	Chirurgie buccale – Pathologie et thérapeutique	57-02

Mme Javotte	NANCY	Odontologie pédiatrique	56-01
Mme Dominique	ORIEZ	Odontologie conservatrice – Endodontie	58-01
M. Jean-François	PELI	Odontologie conservatrice – Endodontie	58-01
M. Philippe	POISSON	Prévention épidémiologie – Economie de la santé – Odontologie légale	56-03
M. Patrick	ROUAS	Odontologie pédiatrique	56-01
Mlle Maud	SAMPEUR	Orthopédie dento-faciale	56-02
M. Cyril	SEDARAT	Parodontologie	57-01
Mlle Noémie	THEBAUD	Sciences biologiques	57-03
M. Eric	VACHEY	Odontologie conservatrice – Endodontie	58-01

### ASSISTANTS

M. Terence	BARSBY	Odontologie conservatrice – Endodontie	58-01
Mme Aurélie	BARSBY-EL-KHODER	Prothèse dentaire	58-02
Mme Mélanie	BOES-HULLMAN	Orthopédie dento-faciale	56-02
M. Julien	BROTHIER	Prothèse dentaire	58-02
M. Mathieu	CLINKEMAILLIE	Prothèse dentaire	58-02
M. Mathieu	CONTREPOIS	Prothèse dentaire	58-02
M. Guillaume	CRESTE	Prothèse dentaire	58-02
Mme Hélène	DENOST	Prévention épidémiologie – Economie de la santé – Odontologie légale	56-03
Mlle Aurélie	DUARTE	Odontologie conservatrice – Endodontie	58-01
M. Guillaume	FENOUL	Odontologie conservatrice – Endodontie	58-01
Mlle Geraldine	FERRERO-MOURGUES	Orthopédie dento-faciale	56-02
M. Nicolas	GLOCK	Sciences anatomiques et physiologiques	58-03
Melle Sandrine	GROS	Orthopédie dento-faciale	56-02
Melle Amandine	LAVAUD	Odontologie pédiatrique	56-01
Melle Alice	LE NIR	Sciences anatomiques et physiologiques	58-03
Mme Karine	LEVET	Prévention épidémiologie – Economie de la santé – Odontologie légale	56-03
Melle Maria-Gabriela	MARC	Odontologie conservatrice – Endodontie	58-01
M. Matthieu	MEYER	Chirurgie buccale – Pathologie et thérapeutique	57-02
Melle Darrène	NGUYEN	Sciences biologiques	57-03
Melle Virginie	PANNEREC	Chirurgie buccale – Pathologie et thérapeutique	57-02
Melle Candice	PEYRAUD	Odontologie pédiatrique	56-01
M. Jean-Philippe	PIA	Prothèse dentaire	58-02
M. Mathieu	PITZ	Parodontologie	57-01
M. Cyril	VIDAL	Odontologie conservatrice – Endodontie	58-01
M. François	VIGOUROUX	Parodontologie	57-01

## Remerciements

**A notre Présidente du jury,**

Madame la Professeur Véronique DUPUIS

Professeur des Universités

Praticien Hospitalier

Docteur en Chirurgie Dentaire

Docteur d'Etat en Odontologie

D.E.R.S.O. : Diplôme d'Etudes et de Recherche en Sciences Odontologiques

C.E.S. de Prothèse Dentaire

C.E.S. d'Odontologie Légale

D.U. d'Implantologie

Chef du Pôle d'Odontologie et de Santé Buccale au CHU de Bordeaux

*Vous nous avez fait l'honneur  
d'accepter la présidence de cette thèse.  
Nous nous souviendrons de la qualité  
de l'enseignement que vous nous avez  
prodigués pendant nos années d'études.  
Veuillez trouver l'expression de nos  
remerciements les plus sincères.*

**A notre Directeur de Thèse,**

Monsieur le Docteur Emmanuel d'INCAU

Maître de conférences des Universités

Praticien Hospitalier

Docteur en Chirurgie Dentaire

Doctorant de L'Université Bordeaux 1 Mention Anthropologie Biologique

C.E.S. d'Odontologie prothétique mention prothèse conjointe

C.E.S. d'Odontologie prothétique mention prothèse adjointe partielle

C.E.S. d'Odontologie prothétique mention prothèse adjointe complète

D.U. Réhabilitation orale et implantologie clinique

Maîtrise de Sciences Biologiques et Médicales

Diplôme d'Etudes Approfondies en Anthropologie Biologique

*Nous vous remercions sincèrement de nous avoir  
fait l'honneur de bien vouloir diriger cette thèse,  
malgré votre emploi du temps surchargé.  
Nous garderons en mémoire votre sympathie  
et votre rigueur dans le travail.  
Nous vous prions de trouver dans ce travail  
toute l'expression de notre gratitude.*

**A notre rapporteur,**

Monsieur le Docteur Mathieu PITZ

Assistant Hospitalo-universitaire

C.E.S. de Biologie Buccale

C.E.S. de Parodontologie

C.E.S. de Prothèse Scellée

D.U. de Troubles Fonctionnels Oro-faciaux

D.U. de Réhabilitation Orale et Implantologie

*Nous vous sommes reconnaissants pour votre implication dans ce travail.*

*Vous avez toujours répondu avec rapidité et vous avez su vous rendre disponible dès que besoin. Nous n'avons malheureusement pas beaucoup*

*eu l'occasion de travailler ensemble à l'hôpital mais nous vous remercions pour votre disponibilité auprès des étudiants.*

*Nous vous remercions également d'avoir bien accepté de nous autoriser à utiliser vos photographies afin d'illustrer certains chapitres.*

*Nous vous adressons notre sincère gratitude.*



**A notre assesseur,**

Monsieur le Docteur Patrick ROUAS

Maître de conférences des Universités

Praticien Hospitalier

Docteur en Chirurgie Dentaire

Docteur en Sciences Anthropologiques

C.E.S. de Biologie Buccale

C.E.S. d'Odontologie Conservatrice

Master en Anthropologie biologique

Référent Universitaire en radioprotection

Chercheur permanent à temps partiel (LAPP, PACEA, UMR 5199)

*Vous avez accepté avec spontanéité de faire partie  
de notre jury de thèse et nous vous en remercions.*

*A travers ce travail, voulez-vous bien y trouver  
l'expression de notre gratitude.*

## **A notre membre invité,**

Monsieur Askia VAN RYCKEGHEM

Licence : Science économique mention économétrie

Master 2 : Marketing mention datamining et connaissance client

Poste actuel : Cadre chef d'activité data analyse – Cdiscount dept marketing études

*Je te remercie d'avoir accepté de participer à ce travail  
et d'avoir bien voulu prendre place au sein de mon jury.*

*Je te suis reconnaissante de ton implication et des  
nombreuses heures passées à faire mes études statistiques!*

*Je t'adresse mes sincères remerciements.*

A papa et maman,

Merci pour l'éducation que vous m'avez donnée, les valeurs que vous m'avez inculquées, et l'importance de la famille que vous m'avez transmise. Vous êtes un exemple pour moi. Un exemple en tant que parents, mais aussi un exemple de réussite et d'amour. On ne se le dit pas assez souvent, mais je vous aime très fort...

A papi et mamie,

Pour m'avoir soutenu et encouragé pendant toutes ces années d'étude, pour tout l'amour que vous me donnez. Puisse ce travail et ces années accomplies vous rendre fiers de moi.

A ma sœur,

Cette complicité qui nous unie et tout cet amour sont tout ce qui me permet d'avancer chaque jour. Ton sourire est ma bouffée d'oxygène. Cette vie loin de toi va être une sacrée épreuve...Je te souhaite une vie épanouie aux côtés de Jordan ainsi que tout le bonheur dont tu mérites. Je t'aime plus que tout.

A mon mounou,

Notre projet de voyage a été l'essence de ce travail.

Merci pour toute l'affection et la tendresse que tu me donnes, ainsi que ta gentillesse.

Merci pour ta patience et pour me supporter chaque jour (je sais que ça n'est pas toujours facile !!!). Merci pour ces merveilleux moments à tes côtés. Encore tant de projets et tant de rêves nous attendent. Tu es mon pilier, et chaque jour je t'aime encore plus.

A mes cousines ~~parisiennes~~ neuilléennes, pardon !!! , mon oncle et ma tante,

Pour votre présence à chaque étape de ma vie, pour toute cette générosité et cette gentillesse dont vous faites preuve au quotidien. Un grand merci en particulier à ma marraine qui remplit son rôle à 200%. Toujours présente pour me booster quand j'en ai besoin.

A toute ma famille Katia, Nathalie, Ramuntxo, Maïté, Jean-Michel, Myriam, Aitatxi etc... tous les cousins et cousines, je vous aime énormément.

A mes futurs beaux-parents,

(je l'espère !) pour votre gentillesse et l'attention que vous me portez.

A ma meilleure amie Maïlys,

Mon aventurière préférée, toujours là pour découvrir de nouveaux horizons ! Ma meilleure amie depuis plus de 10 ans. Aujourd'hui est un grand jour, je termine toutes ces années d'études pour enfin m'envoler à mon tour au bout du monde (enfin presque !).

Je te remercie pour tous ces moments passés à tes côtés, je remercie également ta famille pour m'avoir accepté comme si j'en faisais partie. Merci à ta sœur, mon amie. Merci à Nico pour sa gentillesse. Je te souhaite la réalisation de tes rêves les plus chers. Love.

A mon meilleur ami Benji,

Depuis le CM2, une grande amitié est née. Après le bac, nos chemins différents nous ont éloignés mais à chaque fois que l'on se voit c'est comme si l'on ne s'était jamais quittés !

A Mathilde,

Dont les années nous ont malheureusement séparés. Tu es maintenant à la Réunion, et je m'apprête à partir pour la Guadeloupe, j'espère sincèrement que les prochaines années nous réunirons à nouveau.

A ma meilleure amie des années fac, Gaby,

Merci pour ces 6 années d'amitié, et pour ce nombre incalculable d'heures passées en ta compagnie, que ce soit à la BU, dans mon studio, en colocation, en cours, en TP, à l'hôpital, en soirées, bref pendant toutes ces années que nous avons partagé. Je te souhaite le meilleur, et j'espère sincèrement qu'on se retrouvera très vite. Je t'aime.

A tous mes amis de Bordeaux,

Je n'oublierai pas :

Arnaud avec qui j'ai malheureusement partagé les 2 années les plus laborieuses de ma vie !

les délires avec Malou,  
la cuisine et le rire de Marine M,  
le « poney », le bavardage et les gardes à robert piqué avec Audrey,  
les imitations d'Alexia,  
les voix de castafiores de Marianne et Sarah,  
les soirées avec Lulu et Sharon,  
les sessions ski et moments au pays basque avec Hélène et Jeanne,  
les cupcakes d'Anais,  
le déhanché de Joana,  
la danse de l'épaule de Sego (non pas la même que celles des sardines !),  
les soirées de P2 avec Jony, Charly, Step, Maykeul...  
les bons moments passés avec mon binôme Fabien T (bon courage pour la relève au cabinet!)  
le zouk des Sophie,  
la bonne humeur de Camille et Laeti  
les séances de sport avec Cecile et Mathilde (ou pas ! ;))  
A toute la promo 2008 et à tous ceux qui m'ont entouré et qui ont su faire de ces années, des années pleines de bonheur!!!

A tous les Docteurs qui ont participé de près ou de loin à ma formation, tout particulièrement les Drs Verdalle, Soenen, et Seguela, vous m'avez énormément apporté.

Au Dr Fernandez, qui m'a fait confiance dès la 5eme année et m'a permis de prendre mon envol. Je vous suis très reconnaissante.

Au Dr Bou, pour votre façon de diriger le service de l'hôpital Saint André, une ambiance studieuse dans la bonne humeur, je vous remercie également d'avoir bien accepté que je revienne afin de pouvoir effectuer les photographies nécessaires à ce travail.

Un grand merci à tous, vous êtes des exemples pour moi.

C'est avec beaucoup de nostalgie que je clôture ces remerciements !

Une nouvelle étape de ma vie commence, le grand départ approche et je suis très émue de vous laisser...au plaisir de vous revoir très vite en Gwadada (pour shaker nos booty!!!, bon je sais je n'avais pas besoin de préciser, vous y aviez tous pensé hihi!)

Carpe diem...

EVALUATION DES THERAPEUTIQUES PARODONTALES  
NON CHIRURGICALES A L' AIDE DE  
L' OUTIL PHOTOGRAPHIQUE.

## TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION.....	16
CHAPITRE 1 : ETAT DE L'ART.....	17
1.1. La maladie parodontale : la gingivite .....	17
1.1.1. Etiologies .....	17
1.1.2. Les thérapeutiques non chirurgicales.....	19
1.2. Les outils d'évaluation des thérapeutiques.....	21
1.2.1. Les outils cliniques, visuels .....	21
1.2.2. L'examen radiologique.....	24
1.2.3. L'examen des mobilités et les migrations .....	25
1.2.4. Aspects histopathologiques.....	26
1.2.5. Aspects microbiologiques .....	27
1.2.6. Mesures électroniques de la couleur de la gencive .....	28
1.3. L'outil photographique : .....	30
CHAPITRE 2 : MATERIEL ET METHODE .....	31
1.4. Matériel.....	31
1.4.1. Echantillon de patients .....	31
1.4.2. Matériel photographique.....	31
1.4.3. Logiciel de retouche d'images .....	32
1.5. Méthodes.....	33
1.5.1. Acquisition des photographies .....	33
1.5.2. Analyse des photographies à l'aide du logiciel Photoshop.....	36

1.5.3. Analyse statistique .....	40
CHAPITRE 3 : RESULTATS .....	41
1.6. Statistiques descriptives.....	41
1.7. Statistiques analytiques.....	43
1.8. Discussion.....	45
CONCLUSION .....	50
Annexes .....	51
Bibliographie.....	54



## INTRODUCTION

La maladie parodontale est fréquemment retrouvée en pratique clinique. Elle concerne certains tissus minéralisés (os, ciment) et/ou mous (épithélium, tissu conjonctif). Différentes thérapeutiques médicamenteuses, chirurgicales ou non chirurgicales ont été mises au point afin de limiter ses effets délétères. Afin d'évaluer leurs effets, certains outils comme le sondage, les indices de mobilité, de plaque ou de saignement, sont à notre disposition. Ils ne sont cependant pas sans limites. La plupart d'entre eux font en effet appel au jugement subjectif de l'opérateur, ce qui peut entraîner un manque de reproductibilité et de fiabilité de l'évaluation. Ceci est particulièrement vrai pour les thérapeutiques non chirurgicales. Pour pallier ces inconvénients, d'autres systèmes d'évaluation comme le sondage à pression constante ou les caméras optiques existent mais leur difficulté opératoire, leur temps d'acquisition et leur prix peuvent constituer des freins à leur utilisation. En revanche, l'outil photographique qui est largement diffusé dans les cabinets pour de nombreuses raisons semble pouvoir concilier la simplicité d'utilisation, la rapidité d'exécution, tout cela pour un coût modéré. Son bénéfice reste cependant à être démontré en parodontie : c'est l'objectif principal de ce travail. Pour ce faire, nous allons tout d'abord faire l'état de l'art de la maladie parodontale et de ses moyens d'évaluation. Nous proposerons ensuite le matériel et la méthode que nous avons mis au point pour répondre à notre principale problématique. Enfin, nous verrons au travers de nos résultats le bénéfice que peut apporter l'outil photographique quant à l'évaluation des thérapeutiques parodontales non chirurgicales.

# CHAPITRE 1 : ETAT DE L'ART

## 1.1. La maladie parodontale : la gingivite

### 1.1.1. Etiologies

Les gingivites sont des maladies infectieuses provoquées par des bactéries qui colonisent les surfaces dentaires qui sont au contact de la fibromuqueuse gingivale, sans atteindre et/ou sans détruire les structures parodontales profondes, contrairement aux parodontites (1).

Il n'existe donc pas de perte d'attache dans la gingivite.

La maladie résulte d'un déséquilibre entre la flore bactérienne de la plaque dentaire et le système de défense de l'hôte.

La colonisation des bactéries va constituer la plaque dentaire bactérienne, appelée biofilm dentaire. Cette plaque en se minéralisant, va devenir du tartre.

Cette étiologie bactérienne avait déjà été suspectée au XVII<sup>ème</sup> siècle par Van Leeuwenhoek, puis confirmée en 1965 par Løe et coll. dans leur étude menée chez l'homme, à partir d'un protocole de gingivite expérimentale sur 21 jours (2).

Par la suite, elle a été confirmée dans de nombreuses autres études.

En 1975, Lindhe et coll. mettent en évidence que la présence de plaque provoque une inflammation gingivale qui peut évoluer dans le temps en parodontite lorsqu'elle n'est pas traitée (3).

En effet, la gencive en se tuméfiant va créer une « pseudo-poche » qui va favoriser la croissance des bactéries anaérobies. Avec le temps, il y a un changement de la composition de la flore bactérienne (4).

Les gingivites peuvent être favorisées par des facteurs locaux aggravants (qui agissent soit comme facteurs de rétention de plaque bactérienne, soit comme cofacteurs), ou par des facteurs généraux en modifiant la réponse inflammatoire suite à l'agression bactérienne (5).

La gingivite peut être localisée à une dent, ou généralisée à l'ensemble des dents.

Les facteurs locaux aggravants principaux sont :

- la présence de plaque et/ou de tartre essentiellement
- les troubles de l'éruption
- des complications infectieuses dues aux caries (gingivite intraseptale, desmodontite, traumatisme)
- les facteurs rétenteurs de plaque : les restaurations débordantes, appareillages orthodontiques, particularités anatomiques (tubercules, malpositions...), lésions cervicales radiculaires et les défauts cémentaires (classification d'Armitage) (6)
- le traumatisme occlusal
- la respiration buccale (irritant physique)
- le tabagisme
- les allergies
- le brossage trop vigoureux.

Les facteurs généraux aggravants principaux sont:

- les maladies infectieuses bactériennes (impetigo, tuberculose, chancre syphilitique)
- les maladies virales (VIH)
- les facteurs environnants sociaux et géographiques (éducation, habitudes alimentaires, mode de vie)
- les facteurs génétiques et maladies systémiques
- les facteurs nutritionnels (avitaminoses, déficience)
- les facteurs médicamenteux (phénytoïne, cyclosporine, nifédipine, AINS)
- les facteurs endocriniens (période pubertaire, grossesse, hyper et hypo-thyroïdies, diabète)
- les maladies sanguines (leucémies aiguës, anémie).

### 1.1.2. Les thérapeutiques non chirurgicales

Ce sont essentiellement des traitements à visée antibactérienne (7) :

- **L'hygiène** grâce aux conseils et à la motivation, l'enseignement du contrôle de plaque.
- **Le détartrage voire le surfaçage non chirurgical.**
- **L'élimination du facteur causal** (exemple : remplacement des prothèses iatrogènes, correction des malpositions par orthodontie).
- **Les antiseptiques** sous forme de bains de bouche essentiellement : pour détruire le biofilm bactérien sur les surfaces dentaires et muqueuses.

Nous citerons uniquement ceux qui nous ont été nécessaires à l'étude :

- La chlorhexidine :

Capable d'inhiber 95% de la plaque supragingivale chez des sujets sains s'abstenant de se brosser les dents : largement démontrée par Løe et Schiott 1970 (8) , Bay 1978 (9) , Løe et coll. 1976 (10) , Gjermo 1989 (11) . Elle constitue l'antiseptique de choix en parodontie.

- Les huiles essentielles :

Elles sont efficaces pour les gingivites à faible risque parodontal, avec en général une diminution de la plaque dentaire (Brex et coll. 1990 (12)), et un indice gingival amélioré (Gordon et coll. 1985 (13) , Riep et coll. 1999 (14)).

Ex : Listerine

- Le peroxyde d'hydrogène :

L'eau oxygénée a été utilisée dès 1913 pour diminuer l'accumulation de plaque (15). Elle peut s'utiliser en bain de bouche, en application locale mélangée à du bicarbonate de soude et/ou en irrigation sous-gingivale.

En 1983, Rosling et coll. (16) ont montré dans leur étude que l'utilisation en application sous-gingivale d'un mélange d'eau oxygénée à 3% de bicarbonate de soude et de chlorure de sodium (technique de Paul Keyes) associée à une irrigation à la Betadine et à un détartrage-surfaçage conventionnel, accélérât la cicatrisation des lésions parodontales et éliminait les spirochètes, y compris dans le traitement des lésions réfractaires.

- Les sels inorganiques :

Ils ont une action bactériostatique et bactéricide selon la dose délivrée.

Ex : bicarbonate de soude

- La povidone-iodine :

Employée comme antiseptique depuis la fin des années 60, elle est efficace pour le traitement des gingivites (17) (18).

Ex : Bétadine

- **Les antibiotiques**

Ils sont utilisés en complément d'un traitement mécanique et de contrôle de plaque par le patient.

Les gingivites inflammatoires nécessitent très rarement la prescription d'un antibiotique sauf dans le cas de gingivite ulcéronécrotique(19).

Concernant les parodontites de l'adulte, agressives et chroniques sévères, il est nécessaire d'y associer l'action d'antibiotiques dès la phase initiale du traitement parodontal non chirurgical(20).

Ex : le metronidazole : actif seulement contre les bactéries anaérobies (peut être associé à la spiramycine) ; l'amoxicilline avec ou sans acide clavulanique (un des spectres d'activité le plus large) ; les tétracyclines.

- **Le laser**

Le laser diode dans les cas de gingivite et de parodontite, stimule les cellules gingivales pour une guérison plus rapide (21). Cette guérison est d'autant plus rapide pour les poches de profondeurs modérées (4 à 6 mm) mais la cicatrisation est comparable à moyen terme (22).

Il doit être utilisé en complément des traitements parodontaux chirurgicaux et non en remplacement. Son action bactéricide peut être potentialisée grâce à l'utilisation d'une solution photosensibilisante (23).

Les principaux effets thérapeutiques du laser sont anti-inflammatoire, anti-oedémateux, et donc antalgique (24).

## 1.2. Les outils d'évaluation des thérapeutiques

### 1.2.1. Les outils cliniques, visuels

L'épidémiologie utilise des indices qui servent aussi bien pour les études statistiques, que pour l'examen clinique pratique. L'enregistrement des indices avant et pendant un traitement permet souvent au praticien et aussi au patient d'apprécier objectivement l'efficacité des mesures prophylactiques et thérapeutiques mises en œuvre.

Un indice est un moyen d'exprimer de manière numérique et quantitative la valeur d'un paramètre clinique (1).

Les premiers indices parodontaux apparaissent vers les années 1950. Avant, nous qualifions l'état parodontal de bon à mauvais.

Ces indices vont servir d'outils d'évaluation des thérapeutiques parodontales.

#### - Les indices d'hygiène bucco-dentaire (figure 1)

1960 : 1<sup>er</sup> indice par Greene et Vermillon OHI = Indice d'Hygiène Orale Simplifiée (25).

1964 : indice de plaque de Silness et Loë : le Plaque Index Pl I : on effectue des enregistrements séparés pour les 4 faces lisses de chaque dent (si 28 dents → 112 faces) (créé en même temps que le Gingival Index GI) (26).

1967 : Bjorby et Loe indice de rétention IR : attribution d'un score aux 4 faces de la dent (27).

1972 : indice de plaque de O'Leary : Plaque Control Record (28).



Figure 1 : présence de plaque et de tartre (doc. E. d'Incau).

Le contrôle de plaque doit être vérifié après le traitement et être parfait. S'il reste de la plaque en interdentaire, il faudra y attirer l'attention du patient et revoir avec lui les techniques de brossage ou nettoyage interdentaire. La simplicité de mise en œuvre est un avantage.

En revanche, l'absence de plaque le jour de la consultation peut simplement manifester un nettoyage soigneux juste avant le rendez-vous, il ne peut donc pas être représentatif lui seul et constitue le principal inconvénient. Un révélateur de plaque sous forme de colorant peut faciliter la détermination (ex : érythrosine).

De plus, le fait de devoir donner un score est très subjectif.

A eux seuls, ces indices ne permettent pas de dire s'il y a ou non gingivite ou parodontite, mais permettent de confirmer la présence de dépôts bactériens lors de ces maladies.

#### - **Les indices d'inflammation**

Ils prennent en considération l'œdème, la rougeur, le saignement, etc. (figure2).

Selon Nyman et Lindhe cités par Borghetti (34), le saignement au sondage reste un signe majeur de l'inflammation des tissus parodontaux. Lorsqu'une sonde parodontale à bout mousse est insérée par pression douce dans le sulcus, si un saignement est provoqué le site est considéré comme inflammatoire.



*Figure 2 : sondage et mise en évidence d'un saignement – (doc. M. Pitz).*

1947 : indice PMA défini par Schour et Massler : P=nombre de papilles, M et A = gencive marginale et gencive attachée enflammées en regard des faces vestibulaires des dents antérieures de 13 à 23, modifié en 1957 par Parfitt (29).

1963 : Gingival Index : GI de Silness et Loë (technique identique au PI I) (26).

1971 : Indice de saignement sulculaire Mühlemann et Son (30).

1975 : Papillary Bleeding Index de Saxer et Mühlemann, indice de saignement papillaire (31).

1975 : Gingival bleeding Index GBI d'Ainamo et Bay, indice de saignement gingival (32).

1985 : le Eastman Interdental Bleeding Index par Caton et Polson (intérêt particulier car permet d'évaluer la région interdentaire inaccessible à l'examen visuel).

La présence d'un saignement signe donc une inflammation persistante. On parle de BOP ou *Bleeding On Probing*.

Cela est souvent dû à un mauvais contrôle de plaque, après des séances périodiques de prophylaxie professionnelle s'il persiste un saignement malgré un bon contrôle de plaque, il faudra prévoir un nouveau nettoyage ou utiliser la technique chirurgicale.

Si l'indice est dichotomique, c'est un avantage car il est facile d'utilisation en pratique journalière.

La chronophagie (mesure pour chaque papille), et les paramètres tels que diamètre de la sonde, pression etc. qui peuvent influencer les résultats (sauf si sondes calibrées ou à pression constante) sont les principaux inconvénients.

#### - **Les indices déterminants les besoins en traitement** : CPITN et PSR

1982 : Le CPITN (*Community Periodontal Index of Treatment Needs*) de Ainamo et coll. et Cutress et coll., score donné à chaque sextant (33).

1992 : Le PSR (*Periodontal Screening Recording* : indice parodontal de dépistage et d'enregistrement) a été adopté aux États-Unis en 1992 par l'American Dental Association (ADA) et par l'American Academy of Periodontology (AAP), ainsi qu'en 1995 par l'Association dentaire canadienne et l'Association des parodontistes du Canada.

C'est une adaptation du CPITN.

Trois indicateurs de la maladie parodontale en font partie :



- le saignement gingival lors du sondage;
- la présence de tartre;
- la profondeur des poches gingivales.

- **Les indices de sévérité de l'atteinte parodontale** (*concernent les parodontites*)

1956 : le Periodontal Index PI : Indice Parodontal de Russel, s'applique à chaque dent de la denture (34).

1959 : le Periodontal Disease Index PDI de Ramfjord (35).

1986 : le Extent and Severity Index ESI de Carlos et coll. (36).

Il faut examiner la profondeur au sondage.

Une diminution, ou bien aucun changement mais une absence de saignement signe une amélioration. S'il y a une aggravation, et que le contrôle de plaque est bon, la phase chirurgicale est à prévoir.

Ces indices sont liés au niveau d'attache qui se mesure par rapport à un point anatomique fixe telles que la limite émail-cément ou la surface occlusale de la dent, c'est un avantage car c'est un critère fiable. L'inconvénient est la multitude de variations dues à la force appliquée sur l'instrument, l'emplacement exact où va être prise la mesure, sa direction etc. (sauf si une sonde à force constante, électronique ou non est utilisée).

### **1.2.2. L'examen radiologique**

Il permet de constater un arrêt de la lyse osseuse et/ou une reminéralisation des corticales, ou une aggravation de la lyse osseuse.

Il existe deux examens essentiellement pour les tissus durs : (37)

- La radiographie panoramique
- Le status radiologique (figure 3)

La présence de tartre, d'atteintes osseuses horizontales et/ou verticales, d'atteintes de furcation, de perte d'attache, d'absence de corticale, etc. peut être mise en évidence.

La reformation d'une corticale sera le signe de la disparition de l'activité destructrice de la parodontite (1).



*Figure 3 : radiographies rétroalveolaires – (doc. M. Pitz).*

L'avantage de cet examen radiologique est le caractère mesurable qui en fait un critère fiable. L'inconvénient de cet indice est que pour être comparable il doit être reproductible. Pour pouvoir comparer les clichés avant et après traitement il faudra donc réaliser des clichés superposables.

### **1.2.3. L'examen des mobilités et les migrations**

Lorsque les tissus parodontaux ont été détruits par une infection parodontale suffisamment sévère, les dents deviennent avec la perte osseuse plus ou moins mobiles et/ou elles migrent (figure 4). L'inflammation du tissu conjonctif et du desmodonte peut également expliquer les mobilités dentaires pathologiques (desmodontite) (7).



*Figure 4 : migrations dues à la perte osseuse – (doc. M. Pitz).*

1936 : Indice de mobilité de Miller de 0 à 3 (38).

1954 : Indice de mobilité créé par Mühlemann de 0 à 4 (39).

#### **1.2.4. Aspects histopathologiques**

Sous le microscope, le parodonte peut être classé en quatre stades selon Page et Schroeder (40), les trois premiers concernent les gingivites et le dernier les parodontites :

- lésion initiale : réponse inflammatoire au biofilm bactérien en 2 à 4 jours à la base du sulcus, caractérisée par une vascularite exsudative aigüe classique, et qui inclut la perte de collagène périvasculaire, accumulation de polymorphonucléaires neutrophiles et formation d'un oedème périvasculaire.
- lésion précoce : dans les 4 à 10 jours, elle est caractérisée par une infiltration dense de lymphocytes et autres cellules mononucléées, une altération pathologique des fibroblastes et la perte continue de la substance du tissu conjonctif (40).
- lésion établie : elle se développe dans les 2 à 3 semaines, peut rester stable pendant des années, voire décennies, et peut devenir aigüe par moment. On parle d'inflammation chronique avec pour caractéristiques une infiltration des tissus par des cellules mononucléées, une prolifération des fibroblastes et des petits vaisseaux sanguins, une augmentation de la destruction tissulaire (40).
- lésion avancée : le passage du stade de gingivite à parodontite ne s'explique pas précisément (Newman 1982). Les cellules plasmatisques continuent de prédominer, et la perte de l'os alvéolaire et l'atteinte du ligament parodontal en sont des caractéristiques (7).

### 1.2.5. Aspects microbiologiques

Il existe un écosystème buccal constitué de bactéries, on parle de flore commensale. Il y a des interactions entre ces bactéries, où réside un équilibre. Si déséquilibre il y a, les bactéries commensales deviennent pathogènes et la maladie parodontale se déclare (4).

L'extrême diversité d'espèces bactériennes explique l'impossibilité actuelle de définir les agents étiologiques des parodontopathies.

Des tests biologiques et bactériens peuvent être réalisés pour confirmer la présence d'une inflammation gingivale grâce à l'analyse de la flore bactérienne présente sur le site (figure 5). Ces tests sont cependant très onéreux (récupérations d'échantillons des sites infectés et sains, suivis par les analyses en laboratoire).



*Figure 5 : prélèvement bactérien à l'aide d'une pointe papier – (doc. M. Pitz).*

L'intérêt à définir les complexes bactériens parodontopathogènes est double : thérapeutique et préventif. On va tenter de cibler les bactéries que l'on veut éliminer.

### 1.2.6. Mesures électroniques de la couleur de la gencive

La couleur de la gencive saine est décrite comme le rose pâle et elle est plus sombre chez les personnes au teint plus sombre. Cependant la détermination de la couleur gingivale a été faite la plupart du temps par observation visuelle subjective (41).

Les systèmes les plus courants pour décrire la couleur sont le cylindre de Munsell et celui de la Commission internationale de l'éclairage (CIE)  $L^* a^* b^*$  à savoir la sphère chromatique. Munsell parle de nature tridimensionnelle de la couleur, on peut parler de trivariance de la couleur dont les 3 attributs sont la luminosité, la teinte et la saturation (42).

Il existe des méthodes de mesure électroniques, parmi lesquelles :

- La spectrophotométrie : les spectrophotomètres effectuent une mesure spectrale (non limitée au rouge, vert, bleu) du flux lumineux transmis ou réfléchi sous sa propre source lumineuse (la mesure est non influencée par l'éclairage environnant) (figure 6).



*Figure 6 : Face vestibulaire d'une molaire inférieure en mode «paro» avec la camera intra-buccale Soprocare (d'après Giraudeau et coll.(43)).*

- La colorimétrie : les mesures de la couleur avec un colorimètre sont obtenues par un procédé optique qui relie le flux de lumière de l'échantillon avec les composants colorimétriques (bleu, vert, rouge) pour obtenir un résultat unique sous une source lumineuse unique (système dépendant de l'éclairage environnant).

- L'outil photographique : une procédure de mesure sur des photographies obtenues avec un appareil photographique numérique a été choisie. Les mesures sur des photographies numériques assurent une couleur reproductible.

Ces nombreux indices ont pour principal inconvénient un manque de reproductibilité et de fiabilité de l'évaluation. En effet, les mesures obtenues à l'aide de ces indices sont difficilement comparables d'une séance à l'autre, puisque le score donné est très subjectif et dépend du jugement de l'observateur.

De nombreux autres paramètres peuvent par ailleurs influencer les résultats (emplacement de la mesure, force appliquée). De plus, ces techniques sont chronophages en particulier lorsqu'il s'agit de donner un score à chaque papille.

L'outil photographique qui est largement diffusé dans les cabinets pour de nombreuses raisons citées ci-après, semble pouvoir concilier la simplicité d'utilisation et la rapidité d'exécution, tout cela pour un coût modéré. Son bénéfice reste cependant à être démontré en parodontie : c'est l'objectif principal de ce travail.

### **1.3.L'outil photographique :**

Dans la pratique clinique, la photographie a de nombreux rôles (44–46) :

- Outil de diagnostic.
- Outil d'autoévaluation.
- Communication facilitée avec le patient.
- Communication facilitée avec le laboratoire.
- Communication facilitée avec la communauté scientifique.
- Valeur médico-légale.

Nous avons mis au point un protocole d'étude dont l'objectif principal était de tester l'efficacité de l'outil photographique pour évaluer la qualité de la cicatrisation des tissus mous, après traitement parodontal non chirurgical.

L'objectif secondaire était de quantifier l'influence de certaines variables (biotype parodontal, tabac, traitements médicamenteux, etc.) sur la cicatrisation des tissus mous à l'aide de l'outil photographique.

## **CHAPITRE 2 : MATERIEL ET METHODE**

### **1.4. Matériel**

#### **1.4.1. Echantillon de patients**

Notre échantillon comprenait initialement 29 patients.

Ils étaient âgés de 11 à 85 ans. L'âge moyen de l'échantillon était de 36,86 ans.

Il regroupait 13 femmes et 16 hommes. Soit un sexe ratio de 1,23.

Les patients devaient présenter une gingivite des secteurs antérieurs concernant le maxillaire, la mandibule ou bien les deux.

Ils devaient être disponibles trois à cinq semaines après la première visite.

Ils ne devaient pas avoir pris d'antibiotiques ni de bains de bouche, et ne pas avoir effectué de détartrage dans les trois mois précédents.

#### **1.4.2. Matériel photographique**

Pour réaliser cette étude, nous utilisons : (figure 7)

- Un appareil photographique reflex Sony ( $\alpha$ 100), équipé d'un objectif macro Tamron 90 mm (f/2,8) et d'un flash macro Sigma (EM-140 DG).
- Des feuilles de papier à articulé rouge (Bosch 40 microns), découpées sous forme de pastilles circulaires de 6 mm de diamètre, à l'aide d'une perforuse. Ces disques sont systématiquement photographiés en situation afin de calibrer la couleur.
- Un écarteur photographique intra-buccal bilatéral pour faciliter et standardiser les prises de vues.





*Figure 7 : le matériel photographique.*

Un flash est idéal pour fournir une source de lumière qui est capable de «geler» tout mouvement. Il est assez puissant pour annuler les effets de l'éclairage normal de la pièce, mais il faut isoler la scène d'une forte lumière du soleil qui entre par les fenêtres (en fermant les rideaux par exemple). De même, les puissantes lampes d'examen comme le scialytique doivent être éteintes lors de la prise des photos avec flash (47).

### **1.4.3. Logiciel de retouche d'images**

Nous avons utilisé le logiciel Photoshop CS6 (Adobe System).

## **1.5.Méthodes**

Les méthodes d'évaluation classiques qui existent de la cicatrisation parodontale sont basées sur des observations qualitatives peu onéreuses ou quantitatives mais onéreuses.

Notre étude implique de ce fait un compromis, en favorisant ces deux aspects, à moindre coût.

Elle est organisée autour du protocole décrit et validé par Smith et coll. en 2008 (48).

Elle consiste en la réalisation de photographies normalisées avec présence d'un référentiel colorimétrique photographié en situation, à différents temps.

Dans plusieurs études (48,49) menées précédemment en relation avec la rougeur gingivale, le gonflement gingival, la plaque, etc, il n'y avait pas de différence statistique significative entre les deux opérateurs, il a donc été décidé qu'un seul opérateur prenait les photos de la zone d'intérêt.

### **1.5.1. Acquisition des photographies**

Chaque patient est vu à deux reprises au cours desquelles l'opérateur prend 2 photos ; une fois avant traitement (T0 et T'0) et une seconde fois après traitement (T1 et T'1).

L'échantillon de patients a été réduit de 29 à 20 car certains ne se sont pas présentés lors de la seconde visite. Au final 10 femmes et 10 hommes ont participé à toutes les phases de l'expérimentation.

- La première séance est consacrée à différentes actions :

- Remplissage d'un questionnaire visant à recueillir les données administratives et médicales du patient. De plus, l'hygiène bucco-dentaire et certaines habitudes sont révélées (annexe 1).

- Prise d'un cliché photographique de canine à canine maxillaire et mandibulaire en bout à bout incisif au Jour 1 : mise en place des écarteurs de lèvres, positionnement d'un disque rouge de papier Bosch en utilisant la salive du patient sur la face vestibulaire de l'incisive centrale gauche supérieure (dent 21 ou 11 si 21 absente). Le zoom a été réglé avec un rapport d'agrandissement de 1:2 afin que la distance focale soit fixe (il faut se rapprocher ou

s'éloigner du sujet pour effectuer la mise au point et non en agissant sur la molette de l'objectif). Les réglages de l'appareil photographiques étaient les suivants : F22, iso400, flash : TTL 1:1.

- Réalisation des anesthésies, si nécessaire, puis des détartrages profonds maxillaire et mandibulaire, en terminant par un rinçage antiseptique et désinfectant avec de la Bétadine (injectée à l'aide d'une seringue dans les sulcus et dans chaque espace interdentaire) puis un rinçage à l'eau oxygénée 10 volumes de la même manière.

La Bétadine a été choisie pour sa disponibilité dans le service d'Odontologie de l'hôpital Saint André de Bordeaux mais aussi car son spectre d'activité est celui de l'iode (antiseptique bactéricide sur l'ensemble des bactéries et fongicide sur les levures et les champignons filamenteux) et l'eau oxygénée pour sa disponibilité également et parce que c'est une solution antiseptique de la classe des agents oxydants. Elle exerce par l'effervescence une action mécanique de nettoyage et elle est hémostatique (50).

- Une motivation à l'hygiène rigoureuse avec distribution du protocole détaillé (annexe 2).

- Lors de la seconde séance (21 à 35 jours après le traitement), différentes actions sont entreprises :

- La réalisation d'un cliché photographique dans les mêmes conditions que lors de la première séance avec les réglages identiques.

- Puis le recueil de l'ensemble des données (tableau 1).

Patients	Sexe	Age	Tabac	biotype	TTT medic	Saignement	Souplesse	Fréquence	Durée	bagues	Mx	Md	TO-T1	
CHAMB	0	17	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	23
DIRA	1	44	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	28
JOSE	0	54	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	35
FERR	1	40	1	1	0	0	0	0	2	0	0	1	0	35
BEAU	1	61	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	28
RAGU	0	38	1	1	1	0	0	0	2	1	0	0	1	28
FEDA	1	55	0	0	1	0	1	0	2	0	0	1	1	28
BERN	0	40	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	24
CARB	0	43	0	1	1	0	1	1	2	0	0	1	1	21
HADD	0	34	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	22
BOUS	1	50	0	0	1	1	1	1	2	1	0	1	1	30
DIGN	0	85	0	0	1	1	0	0	2	1	0	1	0	35
MERL	0	49	1	1	0	0	0	0	2	0	0	1	0	35
DASI	0	63	0	1	1	0	0	1	2	1	0	1	1	27
DUCL	1	66	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	29
ZENA	0	15	1	1	0	0	1	0	1	1	3	1	1	35
CAMP	1	12	0	1	1	0	1	0	2	0	1	1	0	35
DECA	1	14	0	0	0	0	1	1	2	0	3	0	1	21
LECO	1	11	0	0	0	1	1	0	2	0	3	1	0	25
PAIT	1	22	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	27

Sexe : 0 homme, 1 femme  
 Tabac : 0, 1 fumeur  
 Biotype parodontal : 0 : fin, 1 : épais  
 Traitement médicamenteux : 0 pas de traitement ou n'ayant aucune influence parodontale, 1 traitement qui aggrave l'état parodontal, 2 traitement qui améliore l'état parodontal  
 Saignement sondage : 0 non, 1 oui  
 Souplesse des poils : 0 souple, 1 medium-dure  
 Fréquence : 1 : 1brossage par jour, 2 : 2 ou plus brossage par jour  
 Durée du brossage : 0<2min, 1>2min  
 Bagues : 0 non 1 arcade max 2 arcade mand 3 les 2 arcades  
 Mx : 0 pas de gingivite au maxillaire, 1 gingivite maxillaire  
 Md : 0 pas de gingivite à la mandibule, 1 gingivite mandibulaire  
 TO-T1 : nombre de jours entre les deux rendez-vous

Tableau 1 : tableau répertoriant les différentes caractéristiques de l'échantillon

## 1.5.2. Analyse des photographies à l'aide du logiciel Photoshop

Notre protocole comprend plusieurs étapes dont les 2 principales sont :

### 1- Evaluation de la luminosité des pastilles (Lp) à différents temps :

Sur les photographies prises lors de la première séance (T0 et T'0), la pastille de référence a été sélectionnée.

La valeur moyenne de la luminosité a été évaluée avec l'outil histogramme (figure 8) et elle a été reportée dans le tableur (tableau 2).

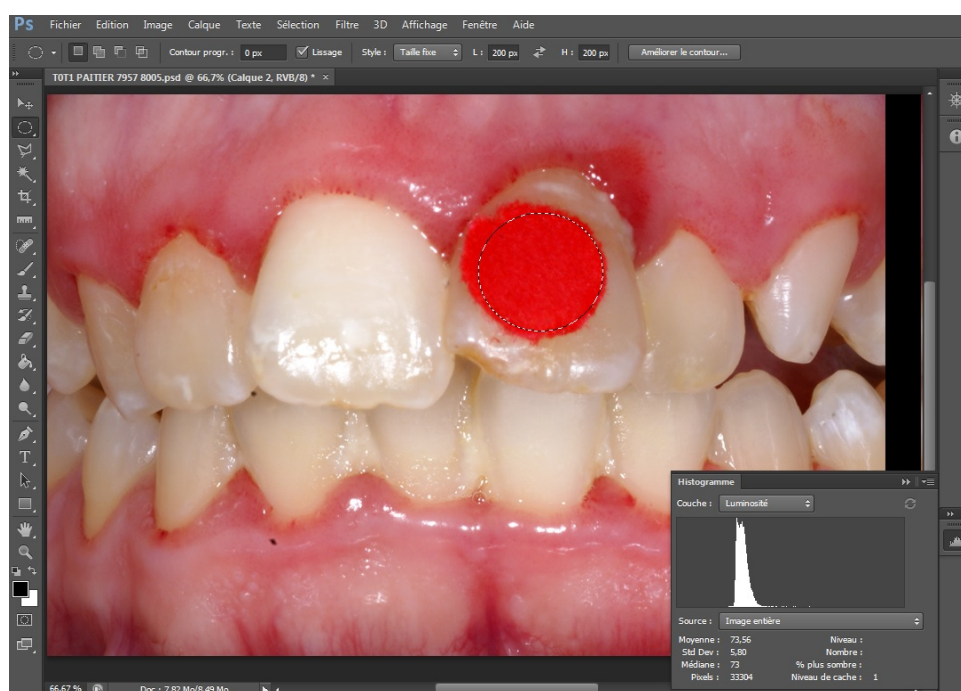


Figure 8 : Sélection de la pastille et lecture de la valeur moyenne de la luminosité.

### 2- Evaluation de la valeur moyenne de la luminosité des gencives maxillaire (LgMx) et mandibulaire (Lgmd) à différents temps :

La sélection d'une bande de gencive a été faite à l'aide de l'outil lasso en détournant le feston gingival d'un zenith canin à l'autre (figure 9).

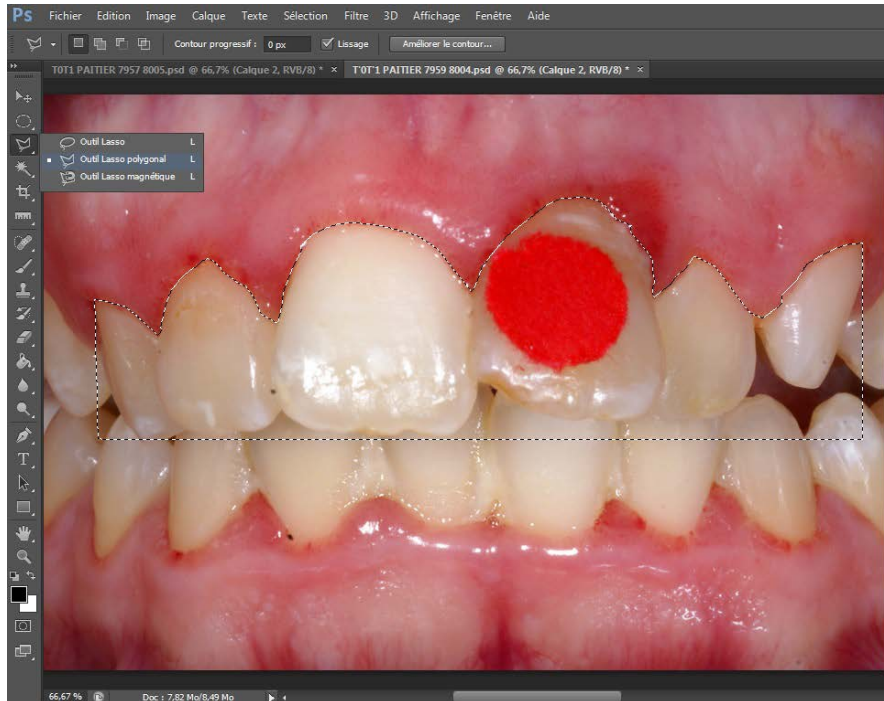


Figure 9 : Outil lasso polygonal - détournage du feston gingival d'un zénith canin à l'autre.

Ensuite, la dilatation de cette sélection de 80 pixels a permis d'obtenir deux sélections que l'on a soustrait l'une à l'autre pour n'obtenir plus qu'un bandeau de gencive (figure 10).

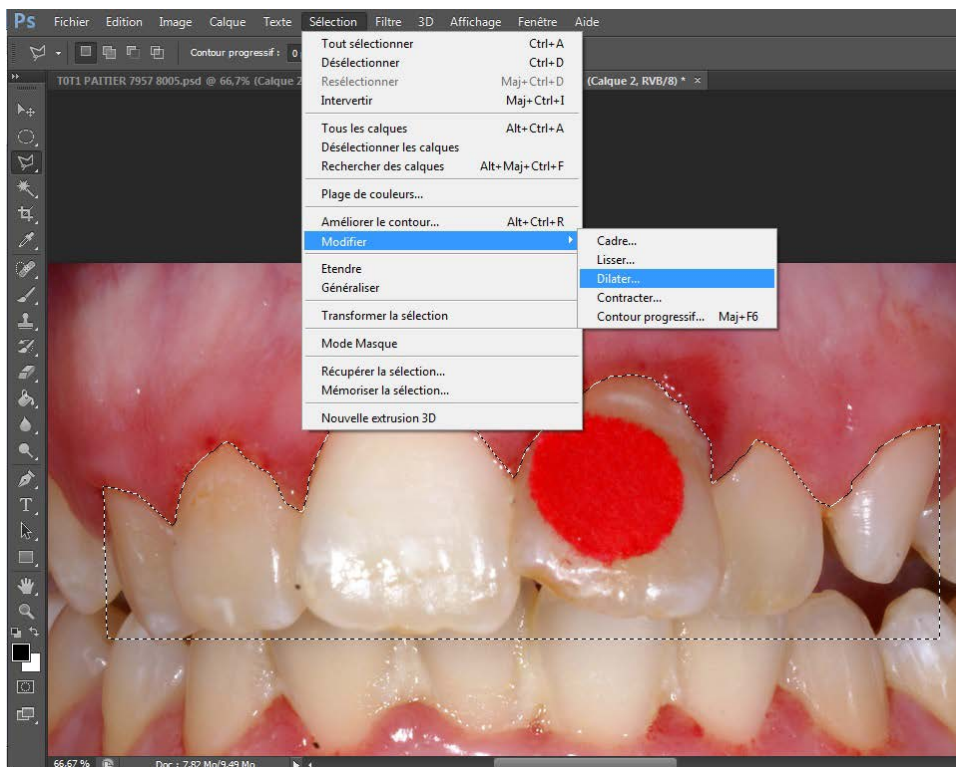


Figure 10 : Dilatation (80px) de la sélection.

Puis, en mode masque, le peaufinage des contours de la sélection avec le pinceau ou la gomme a été réalisé et les reflets du flash ont été désélectionnés de ce bandeau (figure 11).

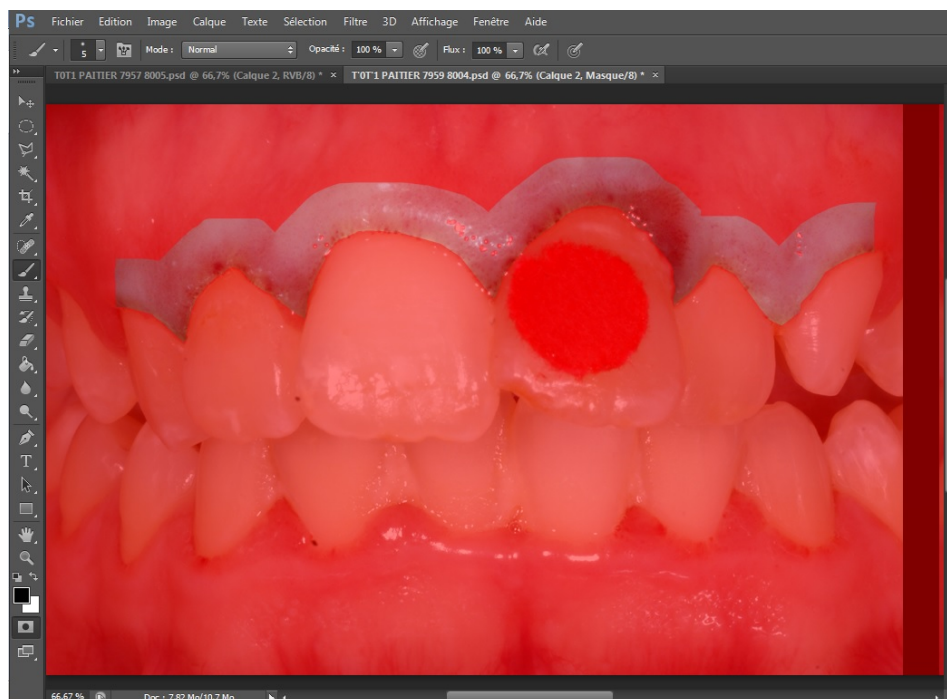


Figure 11 : mode masque.

Enfin, la valeur moyenne de la luminosité avec l’outil histogramme a été lue (figure 12).

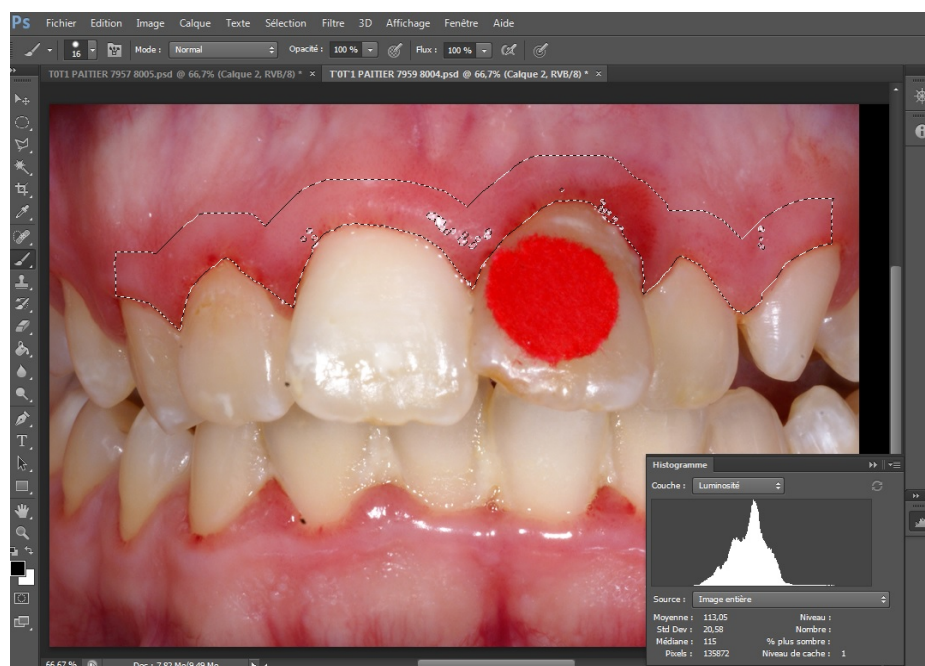


Figure 12 : Histogramme – lecture de la valeur moyenne de la luminosité.

Puis cette valeur a été reportée dans le tableur (tableau 2).

Patients	LpT0	LpT'0	LpT1	LpT'1	LgMxT0	LgMxT'0	LgmdT0	LgmdT'0	LgMxT1	LgMxT'1	LgmdT1	LgmdT'1
BEAU	91,66	97,67	91,19	99,32	106,66	109,02	100,01	91,81	119,36	131,11	106,47	123,04
BERN	97,05	97,68	98,79	93,55	107,19	108,53	84,3	89,23	129,72	121,28	101,84	86,86
BOUS	72,13	82,36	82,83	81,31	126,81	143,81	121,08	144,8	143,95	142,81	131,59	147,81
CAMP	90,41	84,16	86,6	84,34	122,4	121,09	147,2	135,45	105,93	101,68	141,15	132,81
CARB	88	90,2	91,69	90,48	121,09	124,62	99,83	110,27	123,27	126,75	107,42	104,28
CHAMB	92,6	88,54	90,55	91,17	147,83	149,06	141,73	133,89	162,22	160,68	142,08	147,5
DASI	84,03	91,05	90,24	92,23	147,42	145,12	110,9	116,62	157,4	160,69	116,53	131,01
DECA	91,92	89,84	88,12	88,89	151,65	149,32	124,17	116,61	151,03	151,55	115,76	113,91
DIGN	71,96	78,42	74,57	78,74	124,94	139,19	89,21	108,09	139,24	141,53	92,31	92,13
DIRA	85,21	84,4	88,49	86,81	107,36	106,2	96,43	97,1	123,94	113,11	118,03	103,33
DUCL	90,81	84,84	96,08	97,55	153,43	144,01	127,34	120,28	153,19	152,82	142,49	144,73
FEDA	94,01	94,11	82,77	87,01	151,61	154,94	114,81	114,8	162,37	167,43	133,42	137,71
FERR	79,05	85,55	79,94	83,05	129,71	137,95	121,93	128,86	138,38	142,02	124,48	129,13
HADD	79,54	86,44	87,85	87,83	133,11	141,2	102,69	109,35	136,67	131,53	121,11	107,48
JOSE	109,19	111,62	92,27	94,03	147,3	150,37	78,3	81,08	149,76	147,68	84,85	82,59
LECO	96,78	95,65	90,76	95,55	145,62	142,22	127,68	132,83	144,8	149,65	123,12	128,43
MERL	84,75	83,96	87,48	87,82	145,14	149,68	110,67	125,37	152,15	155,23	121,9	122,42
PAIT	73,56	72,15	68,09	70,33	113,84	113,05	137,08	133,71	133,14	131,64	137,47	135,97
RAGU	66,99	65,19	69,68	71,68	106,3	104,45	73,59	82,8	98,67	100,89	73,74	81,97

*LpT0 = Luminosité de la pastille à T0 sur photo 1 ; LpT'0 = Luminosité de la pastille à T0 sur photo 2 ; LpT1 = Luminosité de la pastille à T1 sur photo 1 ; LpT'1 = Luminosité de la pastille à T1 sur photo 2 ;*

*LgMxT0 = Luminosité de la gencive maxillaire à T0 sur photo 1 ; LgMxT'0 = Luminosité de la gencive maxillaire à T0 sur photo 2 ; LgMxT1 = Luminosité de la gencive maxillaire à T1 sur photo 1 ; LgMxT'1 = Luminosité de la gencive maxillaire à T1 sur photo 2 ; LgmdT0 = Luminosité de la gencive mandibulaire à T0 sur photo 1 ; LgmdT'0 = Luminosité de la gencive mandibulaire à T0 sur photo 2 ; LgmdT1 = Luminosité de la gencive mandibulaire à T1 sur photo 1 ; LgmdT'1 = Luminosité de la gencive mandibulaire à T1 sur photo 2.*

*Tableau 2 : données brut de l'échantillon*



### **1.5.3. Analyse statistique**

A partir des données recueillies, nous avons réalisé des tests statistiques.

Nous avons en premier lieu testé la reproductibilité du protocole, à l'aide du test des mesures prises 2 à 2, en recueillant les données d'un deuxième observateur (test inter-observateur).

Nous avons ensuite étudié l'efficacité du traitement parodontal sur l'ensemble de l'échantillon. Pour cela, nous avons réalisé un test non paramétrique des rangs signés de Wilcoxon, car les échantillons étaient appariés et ne suivaient pas une loi normale.

Nous avons également étudié, s'il y avait une cicatrisation plus importante au maxillaire ou à la mandibule, en réalisant le même test.

Nous avons enfin évalué la cicatrisation en fonction de certains paramètres (tranche d'âge, tabac, traitement médicamenteux, épaisseur du parodonte, traitement orthodontique). Nous avons pour cela scindé l'échantillon global en différents groupes comparés selon le test de Wilcoxon pour échantillons indépendants.

## CHAPITRE 3 : RESULTATS

### 1.6.Statistiques descriptives

L'objectif principal de notre étude était de montrer que l'outil photographique est fiable et reproductible pour évaluer la cicatrisation parodontale après traitement non chirurgical. Nous avons pour cela utilisé un protocole comprenant différents temps.

Afin d'harmoniser et de comparer les valeurs, une base 100 a été retenue pour la valeur moyenne de la luminosité gingivale (L) au temps T0. Elle a permis de calculer certains indices aux temps T'0, T1 et T'1. Les valeurs sont regroupées au sein du tableau 3.

La moyenne entre T0 et T'0 a ensuite été réalisée puis celle entre T1 et T'1, pour le maxillaire et la mandibule. Le delta a enfin été calculé, c'est-à-dire la différence de luminosité entre la première séance et la seconde séance.

Les résultats montrent que la valeur la plus élevée du delta est égale à +35,42 et la moins élevée est égale à -16,45. Par ailleurs, la moyenne au maxillaire est égale à +7,57 et à +6,49 à la mandibule.

patients	indice T0	indice T'0	indice T1	indice T'1	LgMxMoyT0	LgMxMoyT1	LgmdMoyT0	LgmdMoyT1	DeltaMx	Deltamd
BEAU	100	106,56	99,49	108,36	104,49	120,49	93,09	110,28	16,00	17,20
BERN	100	100,65	101,79	96,39	107,51	126,63	86,48	95,08	19,12	8,60
BOUS	100	114,18	114,83	112,73	126,38	126,02	123,95	122,86	-0,36	-1,09
CAMP	100	93,09	95,79	93,29	126,24	109,79	146,35	144,86	-16,45	-1,49
CARB	100	102,50	104,19	102,82	121,34	120,79	103,71	102,26	-0,54	-1,45
CHAMB	100	95,62	97,79	98,46	151,86	164,55	140,88	147,56	12,68	6,68
DASI	100	108,35	107,39	109,76	138,18	146,49	109,26	113,94	8,31	4,67
DECA	100	97,74	95,87	96,70	152,21	157,13	121,74	119,27	4,92	-2,47
DIGN	100	108,98	103,63	109,42	126,33	131,85	94,20	86,64	5,52	-7,56
DIRA	100	99,05	103,85	101,88	107,29	115,19	97,23	107,54	7,90	10,31
DUCL	100	93,43	105,80	107,42	153,79	143,52	128,04	134,70	-10,26	6,66
FEDA	100	100,11	88,04	92,55	153,19	182,66	114,74	150,16	29,47	35,42
FERR	100	108,22	101,13	105,06	128,59	136,01	120,50	123,00	7,42	2,50
HADD	100	108,67	110,45	110,42	131,52	121,43	101,66	103,49	-10,09	1,84
JOSE	100	102,23	84,50	86,12	147,20	174,36	78,81	98,16	27,16	19,35
LECO	100	98,83	93,78	98,73	144,76	152,99	131,04	130,68	8,23	-0,35
MERL	100	99,07	103,22	103,62	148,11	148,60	118,61	118,12	0,49	-0,49
PAIT	100	98,08	92,56	95,61	114,55	140,76	136,70	145,36	26,21	8,66
RAGU	100	97,31	104,02	107,00	106,82	94,57	79,34	73,75	-12,24	-5,59
ZENA	100	102,41	93,06	93,51	126,64	154,56	113,27	141,58	27,92	28,31

*LgMxMoyT0 = Moyenne des luminosités de la gencive maxillaire entre T0 et T'0 ;*  
*LgMxMoyT1 = Moyenne des luminosités de la gencive maxillaire entre T1 et T'1 ;*  
*LgmdMoyT0 = Moyenne des luminosités de la gencive mandibulaire entre T0 et T'0 ;*  
*LgmdMoyT1 = Moyenne des luminosités de la gencive mandibulaire entre T1 et T'1 ;*  
*DeltaMx = Différence de luminosité entre la 1ere et la 2eme séance au maxillaire ;*  
*Deltamd = Différence de luminosité entre la 1ere et la 2eme séance à la mandibule.*

Tableau 3 : données en base 100

## 1.7.Statistiques analytiques

Nous avons effectué différents tests statistiques notamment pour évaluer la reproductibilité des mesures entre 2 observateurs. Un total de 132 observations a été comparé et les résultats montrent qu'il n'y a pas de différence significative entre les mesures ( $p = 0,11$ )

La méthode d'analyse que nous avons mise au point à l'aide du logiciel Photoshop est donc reproductible.

Une fois la reproductibilité inter-observateur de notre méthode établie, nous l'avons appliquée pour évaluer la cicatrisation parodontale après thérapeutique non chirurgicale.

L'hypothèse nulle  $H_0$  était qu'il n'y avait pas de différence significative avant et après le traitement non chirurgical. Nos résultats montrent le contraire ( $p < 0,05$ ) ce qui signifie que la thérapeutique a été efficace. La luminosité globale au second temps est en effet significativement plus importante que celle du premier temps. Ceci est valable pour les gingivites qui siégeaient exclusivement au maxillaire ( $p = 0,03$ ) et à la mandibule ( $p = 0,01$ ). Notons que l'amélioration des signes cliniques était plus importante à la mandibule.

Nous avons enfin voulu évaluer si certains paramètres comme l'âge, le sexe, le tabac, le biotype parodontal, le port de bagues, la prise de traitement médicamenteux, influençaient la cicatrisation parodontale. Les résultats sont rassemblés au sein du tableau 4.

variables	nombre patients	différence médiane	W	valeur p
âge <=22	6	10,46	17	0,2188
âge > 22	14	6,47	74	0,1937
sexe 0	10	6,915	42	0,1602
sexe 1	10	7,66	40	0,2324
tabac 0	14	6,875	76	0,1531
tabac 1	6	7,66	17	0,2188
biotype 0	8	6,47	35	0,01563
biotype 1	12	8,105	53	0,3013
ttt medic 0	16	7,66	99	0,1167
ttt medic 1	4	6,875	9	0,25
bagues 0	16	7,66	105	0,05768
bagues >=1	4	6,575	7	0,625

Tableau 4 : Tableau des sous-groupes au maxillaire.

*Sexe 0 : homme, 1 : femme ; Tabac 0 : non-fumeur, 1 : fumeur ; biotype 0 : fin, 1 : épais ; traitement médicamenteux 0 : aucun traitement ou traitement n'ayant aucune influence néfaste sur le parodonte, 1 : traitement aggravant l'état du parodonte ; bagues 0 : pas de bagues, 1 : patient portant des bagues.*

Ils montrent qu'en ce qui concerne la gencive maxillaire, les individus qui ont 22 ans ou moins, les femmes, les fumeurs, les individus qui ont un parodonte épais, les patients bagués et ceux qui ont des traitements qui ont un effet sur la santé parodontale cicatrisent moins bien que les autres.

A la mandibule (tableau 5), les individus qui ont 22 ans ou moins, les hommes, les fumeurs, les individus avec un parodonte fin, les patients bagués et ceux qui prennent un traitement médicamenteux ayant un effet sur le parodonte, cicatrisent moins bien que les autres.

variables	nombre patients	différence médiane	W	valeur p
âge <=22	6	3,16	15	0,4375
âge > 22	14	3,59	83	0,05798
sexe 0	10	3,255	40	0,2324
sexe 1	10	4,58	45	0,08398
tabac 0	14	3,255	75	0,104
tabac 1	6	5,55	17	0,2188
biotype 0	8	-0,425	20	0,8438
biotype 1	12	6,67	70	0,01221
ttt medic 0	16	5,67	117	0,009186
ttt medic 1	4	-0,725	4	0,875
bagues 0	16	5,67	113	0,01825
bagues >=1	4	-0,925	4	0,875

*Tableau 5 : Tableau des sous-groupes à la mandibule.*

*Sexe 0 : homme, 1 : femme ; Tabac 0 : non-fumeur, 1 : fumeur ; biotype 0 : fin, 1 : épais ; traitement médicamenteux 0 : aucun traitement ou traitement n'ayant aucune influence néfaste sur le parodonte, 1 : traitement aggravant l'état du parodonte ; bagues 0 : pas de bagues, 1 : patient portant des bagues.*

Ces résultats sont cependant à analyser avec prudence car les effectifs de nos groupes sont faibles.

## **1.8.Discussion**

Cette dernière partie est consacrée à commenter notre étude. Nos commentaires concernent quatre points principaux :

- Le premier porte sur notre échantillon.
- Le deuxième est en rapport avec le matériel utilisé.
- Le troisième s'intéresse à la méthode que nous avons mise en application.
- La quatrième concerne nos résultats.

### **1) Echantillon**

La première difficulté que nous avons rencontrée a été de regrouper un nombre suffisant de patients volontaires pour que l'étude soit représentative. Sur les trente patients vus à la première visite seulement les deux tiers sont revenus au second rendez-vous. Cela est classiquement retrouvé dans la plupart des études cliniques.

Un échantillon plus important aurait permis une analyse statistique multifactorielle plus représentative (étude des facteurs influençant la cicatrisation comme le fait d'être fumeur/non-fumeur, l'âge, le port de bagues orthodontiques, la prise d'un traitement médicamenteux ou l'influence hormonale).

### **2) Matériel**

La deuxième difficulté a été de se procurer le matériel nécessaire à l'étude. Nous avons utilisé un disque rouge de papier à articuler et non une charte de gris neutre à 18%, tout d'abord pour sa facilité d'obtention mais également pour avoir un référentiel plus proche de la couleur à étudier. Cette méthode est également utilisée par Smith et coll. (48).

### 3) Méthode

#### Validation de la méthode

Afin d'évaluer la reproductibilité du procédé d'évaluation photographique, un deuxième observateur a été sollicité. Il lui a été demandé, à partir des photographies prises par le seul opérateur d'appliquer la méthode de traitement des images sur le logiciel de retouches Adobe Photoshop CS 6®. Lorsque l'on compare les mesures des deux observateurs, ils s'avèrent qu'elles sont statistiquement identiques. Ceci est probablement à mettre en relation avec la simplicité de la technique même si elle demeure chronophage. Il faut en effet 13 à 18 minutes pour effectuer les différentes sélections sur deux images (T0 et T1 par exemple) et obtenir les valeurs de luminosité. Il faut aussi ajouter à cela une quinzaine de minutes pour « préparer » les photographies (recadrage, alignement, rotation paramétrée, etc.).

#### Prise de vue

Les photographies ont toutes été prises avec un rapport de grossissement identique (1:2) afin d'obtenir des clichés comparables entre les deux séances. Dans les études antérieures, les auteurs utilisaient une cale céphalométrique afin que l'orientation et l'angulation de la prise de vue soit les mêmes car ils mesuraient également la surface des papilles pour évaluer le gonflement. Voulant nous focaliser uniquement sur le changement colorimétrique de la muqueuse et ne disposant pas d'un tel équipement, notre étude n'a pas étudié le changement volumique de la gencive après traitement.

#### Utilisation d'un flash

Si l'utilisation d'un flash macro permet de standardiser l'éclairage des prises de vue, la salive et la nature physique de la muqueuse (contenant de l'eau) ne permettent pas d'éliminer complètement les phénomènes de réflexions. Il en résulte des « plages » surexposées (par réflexion de la lumière du flash) que les observateurs ont éliminé manuellement des zones sélectionnées pour faciliter l'analyse colorimétrique sur le logiciel de retouche d'image. Ce facteur subjectif (sélection au pinceau plus ou moins large, de toutes ou des plus importantes « plages ») peut constituer un biais dans l'analyse des photographies. Mais ces « plages » de surexposition ne constituent qu'une surface globale minimale des zones sélectionnées, ce qui limite leur influence sur le paramètre luminosité.

### Sélection de la zone d'intérêt

Afin de limiter la subjectivité, nous avons sélectionné une zone d'intérêt dont les dimensions étaient standardisées (largeur égale à 80px). Ceci n'est pas partagé par Smith et coll. (48), qui sélectionnent la totalité de la gencive visible sur leurs photographies. Bien que leur méthode prévoit une distance de prise de vue reproductible, aucune précaution n'est cependant prise pour limiter les effets parasites des lèvres susceptibles de polluer la zone d'intérêt. Il en est de même de l'ouverture buccale qui n'est pas précisée. De plus, une partie importante qui n'est pas concernée par l'inflammation fait partie de la sélection.

Des limites sont également retrouvées dans l'étude de Seshan et coll. (49), dans laquelle la sélection concerne uniquement la gencive inflammatoire.

De plus, la méthode se limite seulement à évaluer la partie antérieure de la cavité buccale or souvent il y a une importante inflammation dans les secteurs postérieurs.

### Facilité d'utilisation

La méthode photographique que nous avons décrite permet d'évaluer objectivement l'inflammation gingivale. Le procédé ne nécessite pas de compétences spéciales en dehors de la familiarisation avec l'équipement photographique. Cette méthode est simple et constitue un outil supplémentaire pour évaluer la santé gingivale chez un patient ou lors d'un essai clinique.

Pour une utilisation au quotidien dans un cabinet, un système automatisé intégré à une caméra intrabuccale serait idéal. Des systèmes similaires existent pour dépister les caries ou déterminer la couleur des dents mais à ce jour peu d'entre eux permettent d'évaluer l'état des tissus mous parodontaux. Leur prix est également peu attractif.

D'un point de vue pratique, ce système atraumatique pourrait être utilisé pour motiver les patients acteurs et spectateurs de l'évolution de leur état gingival. L'affichage sur grand écran d'une photographie macro est en effet extrêmement parlant.

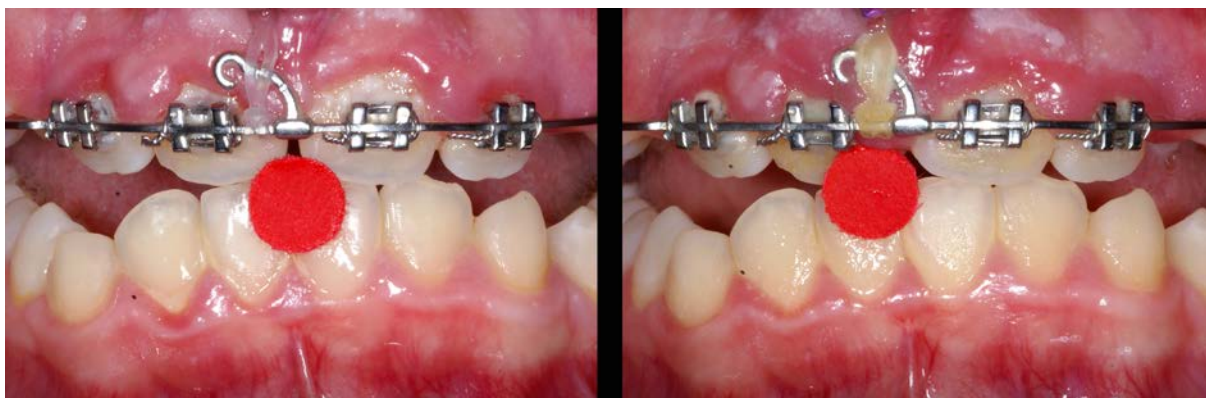
## **4) Résultats**

Nos résultats montrent qu'il y a une différence significative entre l'aspect gingival avant et après traitement parodontal non chirurgical, au maxillaire et à la mandibule. Peu de patients n'ont pas montré d'amélioration entre les deux visites. Nous pouvons attribuer cela à plusieurs paramètres : le détartrage a pu être incomplet, l'observance du patient vis-à-vis des



soins à domicile (technique de brossage, pâte de keyes etc) a pu être médiocre. Les conditions de santé ou les traitements médicamenteux qui ont un effet sur l'inflammation gingivale et le gonflement des papilles ont également pu avoir une influence.

La patiente « CAMP » (figure 13), ayant le delta le plus bas n'avait pas de problème particulier d'hygiène bucco-dentaire, son hypertrophie gingivale était certainement due aux bagues et/ou aux changements hormonaux liés à la puberté, et son problème aurait dû être réglé par gingivectomie. Nous avons quand même préconisé une motivation à l'hygiène mais sans succès, il est apparu un gonflement plus important lors du deuxième rendez-vous.



*Figure 13 : augmentation de la gingivite de la patiente « CAMP » après traitement.*

Au contraire la patiente « FEDA » (figure 14), ayant le delta le plus élevé, n'avait pas une technique de brossage adaptée. Après rappel, la cicatrisation gingivale a été importante.



*Figure 14 : amélioration de l'inflammation gingivale de la patiente « FEDA ».*

Par ailleurs, nos résultats ont montré une amélioration de l'état gingival plus importante à la mandibule. Cela peut s'expliquer par la meilleure qualité osseuse dans cette zone (os davantage corticalisé). De plus, la salive et son pouvoir tampon est plus présente à la mandibule. La remontée du pH est également à prendre en considération car elle est propice à la cicatrisation parodontale. Le brossage est également souvent plus efficace à la mandibule de même que le débridement.

Les résultats de notre analyse par sous-groupes (fumeur/non-fumeur, etc.) doivent être interprétés avec prudence du fait des effectifs réduits. Cependant nous pouvons retenir que l'âge semble avoir une influence sur la cicatrisation. L'âge que nous avons retenu pour scinder les deux groupes était de 22 ans. Il est compatible avec une influence hormonale pouvant elle-même influencer l'état parodontal. Cela se vérifie avec les résultats des tests, mais nous ne devons pas omettre que sur les 6 patients de moins de 22 ans, 4 étaient bagués.

Les résultats montrent également que le tabac ainsi que les traitements médicamenteux qui ont un effet néfaste sur le parodonte modèrent la cicatrisation parodontale, ce qui était prévisible.

Nous avons choisi de discerner les parodontes en fonction de leur épaisseur. Nos résultats montrent qu'au maxillaire, les parodontes fins cicatrisent mieux que les parodontes épais. L'inverse se produit à la mandibule sans que nous puissions l'expliquer. Des études ultérieures doivent donc être menées pour tenter de comprendre ce phénomène.

En ce qui concerne le sexe, la tendance s'inverse entre le maxillaire et la mandibule.

## CONCLUSION

Les outils qui permettent d'évaluer la cicatrisation parodontale ont un inconvénient majeur, ils sont subjectifs. Ils manquent donc de reproductibilité et de fiabilité.

L'objectif de notre étude était de mettre au point un outil palliant cet inconvénient. A partir d'une méthode préexistante nous avons donc développé un protocole photographique visant à évaluer la cicatrisation parodontale à l'aide de la luminosité moyenne de la gencive.

Nos résultats montrent d'abord qu'il est reproductible et ensuite que nos thérapeutiques non-chirurgicales ont été efficaces. Ils permettent également de vérifier l'influence du patient et de son environnement sur la réussite du traitement.

Le procédé mis en œuvre ne nécessite pas de compétences spéciales en dehors de la familiarisation avec l'équipement photographique. Si nous considérons que cet outil est largement diffusé dans les cabinets dentaires pour de multiples raisons, le coût de notre méthodologie paraît peu important. Par ailleurs, la procédure s'est avérée très acceptable par les patients, et la plupart d'entre eux a trouvé un réel avantage et une nette amélioration après traitement. L'aspect chronophage de la manipulation semble donc être le seul inconvénient qui s'améliore cependant avec l'habitude.

Au final, l'outil photographique est fiable, reproductible, peu onéreux et lorsqu'il est couplé à un logiciel d'analyse de l'image il permet de quantifier la cicatrisation des tissus mous après thérapeutique non chirurgicale.

## **Annexes**

## Annexe 1 : Questionnaire visant à recueillir les données concernant le patient

SEXE	Femme	AGE	.....ans
	Homme		
BROSSE	Manuelle	POILS	Souples
	Electrique		Medium
			Durs
FREQUENCE DU BROSSAGE	1fois/jour	DUREE	<2min
	2fois		>2min
	3fois ou +		
FIL DENTAIRE / BROSSETTES	OUI	BAIN DE BOUCHE	OUI
	NON		NON
SAIGNEMENT AU BROSSAGE	OUI	TABAC	OUI
	NON		NON
MEDICAMENTS	OUI : .....		
	NON		

## Annexe 2 : Traitement quotidien enseigné au patient

Traitement à réaliser pendant 1mois :

### 1. Brossage normal (3minutes)

Utiliser une brosse à dent souple type meridol, par mouvements circulaires, insister tout particulièrement dans la région des incisives inférieures (côté langue) et des molaires supérieures.

Il faut également brosser la gencive (dans la zone de jonction avec la dent). Même si la gencive saigne, il faut continuer de brosser.

### 2. Brossage n°2 (3minutes)

Verser quelques gouttes d'eau oxygénée à 10 volumes et de poudre de bicarbonate, mélanger les deux pour obtenir une pâte consistance « sable mouillé » et réaliser ce 2eme brossage.

### 3. Passage du fil dentaire et si possible des brossettes interdentaires

Le fil dentaire doit être utilisé dans les régions interdentaires trop étroites pour permettre le passage des brossettes.

Après passage de la brossette dans un espace interdentaire, tremper celle-ci dans l'eau oxygénée avant de nettoyer l'espace interdentaire suivant (ceci ayant pour but d'éviter la contamination bactérienne d'un espace à l'autre).

### 4. Bains de bouche

Réaliser 3 fois par jour un bain de bouche avec du PAROEX utilisé pur pendant 15 jours, puis basculer sur de la LISTERINE (à utiliser pur matin et soir) pendant les 15 jours suivants.

Le traitement repose sur l'élimination des bactéries mais pour cela la coopération du patient est indispensable et repose sur ces deux axes : éliminations mécanique et chimique. Et on insiste bien sur ce point auprès des patients.

## Bibliographie

1. Bercy P, Klewansky P, Tenenbaum H. Parodontologie : du diagnostic à la pratique. Bruxelles: De Boeck Université; 1996.
2. Løe H, Theilade E, Jensen S. Experimental Gingivitis in Man. Journal of periodontology. American Academy of Periodontology. 1965;5-15.
3. Lindhe J, Hamp SE, Løe H. Plaque induced periodontal disease in beagle dogs. A 4-year clinical, roentgenographical and histometrical study. J Periodontal Res. 1975;10(5):243-255.
4. Charon JA. Parodontie médicale : innovations cliniques. Rueil - Malmaison: Éd. CdP; 2009.
5. Boschini, Boutigny, Delcourt-Debruyne. Maladies gingivales induites par la plaque. Encyclopédie médico-chirurgicale. 2004.
6. Armitage GC. Classifying periodontal diseases--a long-standing dilemma. Periodontol 2000. 2002;30:9-23.
7. Charon JA. Parodontie médicale. Rueil - Malmaison: Éditions CdP; 2003.
8. Løe H, Rindom Schiøtt C. The effect of mouthrinses and topical application of chlorhexidine on the development of dental plaque and gingivitis in man. J Periodontal Res. 1970;5(2):79-83.
9. Bay LM. Effect of Toothbrushing with Different Concentrations of Chlorhexidine on the Development of Dental Plaque and Gingivitis. J Dent Res. 1978;57(2):181-185.
10. Løe H, Schiøtt CR, Karring G, Karring T. Two years oral use of chlorhexidine in man. I. General design and clinical effects. J Periodontal Res. 1976;11(3):135-144.
11. Gjermo P. Chlorhexidine and related-compounds. J Dent Res. 1989;68:1602-8.
12. Brex M, Netuschil L, Reichert B, Schreil G. Efficacy of Listerine®, Meridol® and chlorhexidine mouthrinses on plaque, gingivitis and plaque bacteria vitality. J Clin Periodontol. 1990;17(5):292-297.
13. Gordon JM, Lamster IB, Seiger MC. Efficacy of Listerine antiseptic in inhibiting the development of plaque and gingivitis. J Clin Periodontol. 1985;12(8):697-704.
14. Riep BG, Bernimoulin J-P, Barnett ML. Comparative antiplaque effectiveness of an essential oil and an amine fluoride/stannous fluoride mouthrinse. J Clin Periodontol. 1999;26(3):164-168.
15. Gold SI. Early origins of hydrogen peroxide use in oral hygiene. A historical note. J Periodontol. 1983;54(4):247.

16. Rosling BG, Slots J, Webber RL, Christersson LA, Genco RJ. Microbiological and clinical effects of topical subgingival antimicrobial treatment on human periodontal disease. *J Clin Periodontol.* 1983;10(5):487-514.
17. Clark RA, Leidal KG, Taichman NS. Oxidative inactivation of *Actinobacillus actinomycetemcomitans* leukotoxin by the neutrophil myeloperoxidase system. *Infect Immun.* 1986;53(2):252-256.
18. Maruniak J, Clark WB, Walker CB, Magnusson I, Marks RG, Taylor M, et al. The effect of 3 mouthrinses on plaque and gingivitis development. *J Clin Periodontol.* 1992;19(1):19-23.
19. Kaldahl. A review of longitudinal studies that compared periodontal therapies. *J Periodontol.* 1993;64:243-253.
20. Mombelli A, Décaillot F, Almaghlouth AA, Wick PA, Cionca N. Thérapie parodontale efficace et simple. *Rev Mens Suisse Odonto-Stomatol.* 2011;121(2):152-157.
21. Castel A. Apport des lasers diode dans le traitement des parodontites : revue de la littérature [thèse]. Université de Bordeaux; 2012.
22. Dukić W, Bago I, Aurer A, Roguljić M. Clinical Effectiveness of Diode Laser Therapy as an Adjunct to Non-Surgical Periodontal Treatment: A Randomized Clinical Study. *J Periodontol.* 2012;84(8):1111-1117.
23. Braham P, Herron C, Street C, Darveau R. Antimicrobial Photodynamic Therapy May Promote Periodontal Healing Through Multiple Mechanisms. *J Periodontol.* 2009;80(11):1790-1798.
24. Donalisio N. Le laser en parodontologie et en implantologie [thèse p27-29]. Université de Bordeaux; 2009.
25. Greene JC, Vermillion JR. The simplified oral hygiene index. *J Am Dent Assoc.* 1964;68:7-13.
26. Loe H. The Gingival Index, the Plaque Index and the Retention Index Systems. *J Periodontol.* 1967;38(6):610-616.
27. Bjorby A. The relative significance of different local factors in the initiation and development of periodontal inflammation. 1967;2:76.
28. O'Leary TJ, Drake RB, Naylor JE. The plaque control record. *J Periodontol.* 1972;43(1):38.
29. Schour I, Massler M. Gingival disease in postwar Italy (1945) prevalence of gingivitis in various age groups. *J Am Dent Assoc* 1939. 1947;35(7):475-482.
30. Mühlemann HR, Son S. Gingival sulcus bleeding--a leading symptom in initial gingivitis. *Helv Odontol Acta.* 1971;15(2):107-113.



31. Saxer UP, Mühlemann HR. [Motivation and education]. Schweiz Monatsschrift Für Zahnheilkd Rev Mens Suisse Odonto-Stomatol SSO. 1975;85(9):905-919.
32. Ainamo J, Bay I. Problems and proposals for recording gingivitis and plaque. Int Dent J. 1975;25(4):229-235.
33. Ainamo J, Barmes D, Beagrie G, Cutress T, Martin J, Sardo-Infirri J. Development of the World Health Organization (WHO) community periodontal index of treatment needs (CPITN). Int Dent J. 1982;32(3):281-291.
34. Russell AL. A System of Classification and Scoring for Prevalence Surveys of Periodontal Disease. J Dent Res. 1956;35(3):350-359.
35. Ramfjord SP. Indices for prevalence and incidence of periodontal disease. J Periodontol. 1959;(30):51-59.
36. Carlos JP, Wolfe MD, Kingman A. The extent and severity index: a simple method for use in epidemiologic studies of periodontal disease. J Clin Periodontol. 1986;13(5):500-5.
37. Vigouroux F. Guide pratique de chirurgie parodontale. Elsevier Masson; 2011.
38. Miller SC. Textbook of Periodontia. Philadelphia. Blakiston; 1936;
39. Mühlemann HR. Tooth Mobility The Measuring Method. Initial and Secondary Tooth Mobility. J Periodontol. 1954;25(1):22-9.
40. Page RC, Schroeder HE. Pathogenesis of inflammatory periodontal disease. A summary of current work. Lab Investig J Tech Methods Pathol. mars 1976;34(3):235-249.
41. Denissen H, Kuijkens A, Dozić A. A photographic method to measure the colour characteristics of healthy gingiva. Int J Dent Hyg. 2007;5(1):22-26.
42. Cleland TM. A grammar of color: a basic treatise on the color system of Albert H. Munsell. Van Nostrand Reinhold Co.; 1969. 104 p.
43. Giraudeau N, Valcarcel J, Tassery H, Levallois B, Cuisinier F, Tramini P, et al. Télémedecine bucco-dentaire : projet e-DENT. Eur Res Telemed. 2014;3(1):43-44.
44. Loiacono P, Pascoletti L. La photographie en odontologie : théorie et pratique pour une documentation moderne. Quintessence International; 2010.
45. Tervil B. La photographie numérique en odontologie : relation praticien, patient et laboratoire. Rueil - Malmaison: Ed. CdP; 2006.
46. Gandolfo J-P. Photographie - Histoire des procédés photographiques. Encyclopédie Universalis. 2007.
47. Nayler JR. Clinical photography: a guide for the clinician. J Postgrad Med. 2003;49(3):256-262.

48. Smith R, Lath D, Rawlinson A, Karmo M, Brook A. Gingival inflammation assessment by image analysis: measurement and validation. *Int J Dent Hyg.* 2008;6(2):137-42.
49. Seshan H, Shwetha M. Gingival inflammation assessment: Image analysis. *J Indian Soc Periodontol.* 2012;16(2):231-234.
50. eVIDAL [Internet]. [cité 16 oct 2013]. Disponible sur: <http://www.evidal.fr/showProduct.html?productId=2058>

Vu, Le Président du Jury,

Date, Signature :

Vu, le Directeur de la Faculté d'Odontologie de Bordeaux,

Date, Signature :

Vu, le Président de l'Université de Bordeaux,

Date, Signature :

**EVALUATION DES THERAPEUTIQUES PARODONTALES NON CHIRURGICALES A L'AIDE DE L'OUTIL PHOTOGRAPHIQUE**

**RESUME** :

Différents outils sont à notre disposition pour évaluer l'efficacité des thérapeutiques parodontales non chirurgicales. La plupart d'entre eux font appel au jugement subjectif de l'opérateur, ce qui peut entraîner un manque de fiabilité et de reproductibilité. La technique photographique que nous proposons a pour principal objectif de pallier ces deux inconvénients.

Nous avons pour cela élaboré un protocole dont le matériel comprenait 30 individus présentant une gingivite. Chacun a été vu à deux reprises (avant et après traitement) et des photographies ont systématiquement été réalisées, avec un référentiel colorimétrique en situation (pastille rouge). Un traitement parodontal non chirurgical a été fait à la première visite ainsi qu'une motivation à l'hygiène. La deuxième visite s'effectuait au moins 3 semaines et maximum 5 semaines après la première.

Pour évaluer l'état de cicatrisation d'après l'aspect colorimétrique des tissus mous, un traitement de l'image a été réalisé avec le logiciel Photoshop CS6 (Adobe). Il comprenait deux étapes principales, *i.e.* l'évaluation de la luminosité des pastilles, ainsi que celle des gencives aux différents temps. Les résultats montrent que notre méthode d'analyse est reproductible (test des différences des mesures prises 2 à 2 ;  $p=0,11$ ). Il y a par ailleurs une différence significative avant et après traitement (test de Wilcoxon ;  $p<0,05$ ) ce qui signifie que la thérapeutique est efficace. Selon le même test, les individus non-fumeurs, ceux âgés de plus de 22 ans, les patients non-bagués, et ceux ne prenant pas de traitement médicamenteux ayant un effet néfaste sur le parodonte, cicatrisaient significativement mieux que les autres. Au final, l'outil que nous avons développé est une alternative fiable aux méthodes traditionnelles d'évaluation de la santé parodontale.

**ABSTRACT** :

Various tools are available to assess the effectiveness of nonsurgical periodontal treatments. Most of them rely on the subjective judgment of the operator, which can cause a lack of reliability and reproducibility. The main objective of the photographic technique that we propose is to overcome these two drawbacks (by a computed analysis of the measurement of changes in gingival redness on clinical digital pictures).

For this, thirty volunteers presenting with a gingival inflammation (gingivitis) were recruited. Each patient was seen twice (before and after treatment) and digital pictures were taken on each visit with a colorimetric (red) calibration disk. Non-surgical periodontal treatment was performed at the first visit and plaque control advices were provided. The second visit was done at least 3 weeks and up to 5 weeks after the first appointment.

To assess the state of healing according to gingival redness, image processing was performed with Adobe Photoshop (CS6). The mean value (lightness) of the red calibration disk and the mean value of gingiva were recorded before and after periodontal treatment. The statistical analysis showed that our method is reproducible (differences of test actions 2-2,  $p = 0.11$ ). Moreover, statistical significant differences before and after treatment were recorded (Wilcoxon test,  $p < 0.05$ ) which proves the effectiveness of the therapy. According to the same test, non-smoking individuals, those aged over 22 years, patients with no braces, and those which do not take medication with periodontal side effects, healed significantly better than the others. Finally, the tool we developed appeared to be a reliable alternative to traditional methods of assessing periodontal health.

**DISCIPLINE** : Odontologie - Parodontologie

**MOTS CLES** : gingivite, outil photographique, analyse photographique, thérapeutique parodontale

**KEYWORDS** : gingivitis, photographic tool, photographic analysis, periodontics treatment

**ADRESSE DE L'UFR** :

Université de Bordeaux – UFR des Sciences Odontologiques  
16 -20 Cours de la Marne  
33082 Bordeaux cedex