

ANNEE 2024

2024-TOU3-3023

THESE

POUR LE DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE

Présentée et soutenue publiquement par

Amadou Oury DIALLO

Le 22/03/2024

**DEBUTER LA MACROPHOTOGRAPHIE AU CABINET DENTAIRE :
INDICATIONS, MATERIEL ET CONCEPTS THEORIQUES**

Directeur de thèse : Dr Maxime LUIS

JURY

Président : Pr Jean-Noël VERGNES

1^{er} assesseur : Pr Olivier HAMEL

2^{ème} assesseur : Dr Julien DELRIEU

3^{ème} assesseur : Dr Maxime Luis



**UNIVERSITÉ
TOULOUSE III
PAUL SABATIER**



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 Adjoints

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
Maîtres de Conférences : Mme Marie- Cécile VALERA, M. Mathieu MARTY
Assistants : Mme Anne GICQUEL, M. Robin BENETAH
Adjoints 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
Adjoints d'Enseignement : Mme. Isabelle ARAGON, M. Vincent VIDAL-ROSSET

56.02 PRÉVENTION, ÉPIDÉMIOLOGIE, ÉCONOMIE DE LA SANTÉ, ODONTOLOGIE LÉGALE (Mme Catherine NABET)

Professeurs d'Université : M. Michel SIXOU, Mme Catherine NABET, M. Olivier HAMEL, M. Jean-Noël VERGNES
Maîtres de Conférences : Mme Géromine FOURNIER
Adjoints 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

Professeurs d'Université : Mme Sara LAURENCIN- DALICIEUX,
Maîtres de Conférences : Mme Alexia VINEL, Mme. Charlotte THOMAS
Assistants : M. Antoine AL HALABI
Adjoints 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
Assistants : M. Antoine DUBUC
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 CECCHIN-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. Franck DIEMER)

DENTISTERIE RESTAURATRICE, ENDODONTIE

Professeur d'Université : M. Franck DIEMER
Maîtres de Conférences : M. Philippe GUIGNES, Mme Marie GURGEL-GEORGELIN, Mme Delphine MARET-COMTESSE
Assistants : M. Nicolas ALAUX, M. Vincent SUAREZ, M. Loris BOIVIN, M. Thibault DECAMPS, Mme Emma STURARO, Mme Anouk FESQUET
Adjoints d'Enseignement : M. Eric BALGUERIE, M. Jean-Philippe MALLET, M. Rami HAMDAN, M. Romain DUCASSE, Mme Lucie RAPP, 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 Coralie BATAILLE, Mme Mathilde HOURSET, Mme Constance CUNY, M. Anthony LEBON
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. Steven CECCAREL

FONCTIONS-DYSFONCTIONS, IMAGERIE, BIOMATERIAUX

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

Mise à jour pour le 01 février 2024

REMERCIEMENTS

À toi Maman, à toi Papa : Je vous dédie humblement ce travail, conscient que mes mots ne peuvent exprimer toute la gratitude que je ressens envers vous. Votre soutien inconditionnel et vos sacrifices tout au long de ma vie ont tracé la voie vers ce moment. Je suis profondément reconnaissant pour votre amour et votre encouragement constant.

À Seynabou : Tu as été ma source de réconfort et de bonheur tout au long de ce parcours semé d'embûches. Ta présence et ton soutien infaillible ont été ma force dans les moments les plus difficiles. Je suis honoré de t'avoir et je suis reconnaissant pour chaque instant partagé ensemble. Tu resteras à jamais ma meilleure amie pour la vie.

À Abdou Samb : Mon ami, mon frère, tu as été un pilier inébranlable dans mon cheminement. Ta présence et ton soutien sans faille m'ont permis de surmonter les défis et d'atteindre ce point. Je suis reconnaissant pour ta fidélité et ton soutien constant.

À Habib, Seydou, Moutarou : Votre amitié précieuse et vos conseils éclairés ont illuminé mon parcours. Votre soutien indéfectible et votre présence réconfortante ont été d'une valeur inestimable. Je vous remercie du fond du cœur pour votre loyauté et votre amitié sincère.

À Aziz, Vincent, Lamisse, Charles : Votre générosité, votre bienveillance et votre compagnie ont enrichi chaque instant de ma vie universitaire. Je suis reconnaissant pour les moments partagés et les souvenirs précieux que nous avons créés ensemble. Je suis convaincu que vous brillerez en tant que chirurgiens-dentistes exemplaires.

À tous ceux qui ont contribué, de près ou de loin, à cette réussite, je vous adresse mes plus sincères remerciements. Votre soutien, même involontaire, a été un maillon essentiel dans la chaîne qui a mené à la réalisation de ce travail. Je suis reconnaissant pour votre présence dans ma vie et pour les leçons précieuses que j'ai apprises à vos côtés.

A notre président du jury,

Monsieur le Professeur Jean-Noël VERGNES,

- Professeur des Universités, Praticien Hospitalier d'Odontologie,
- Habilitation à Diriger des Recherches (HDR)
- Docteur en Épidémiologie,
- Docteur en Chirurgie Dentaire,
- Professeur associé, Oral Health and Society Division, Université McGill –Montréal, Québec – Canada,
- Lauréat de l'Université Paul Sabatier

Je vous remercie de me faire l'honneur de présider ce jury de thèse. Il était impensable pour moi de partager ce moment si important sans vous.

Je tiens à vous exprimer ma profonde gratitude pour vos conseils éclairés et votre soutien inestimable pour cette thèse. Votre approche pédagogique, marquée par une douceur et un calme exemplaire, m'a non seulement aidé à mieux structurer mon travail mais m'a aussi apporté un soutien moral considérable. Votre expertise en éthique et approche du patient a été une source d'inspiration constante. Je garde un souvenir ému de notre mission commune en maison d'accueil, où votre gentillesse et votre engagement envers les plus vulnérables m'ont profondément marqué. Merci pour tout.

A notre jury,

Monsieur le Professeur Olivier HAMEL,

- Professeur des Universités.
- Praticien Hospitalier des Centres de Soins, d'Enseignement et de Recherches Dentaires.
- Chef de Service - Service d'Odontologie du CHU de Toulouse
- Docteur en Chirurgie Dentaire.
- Spécialiste Qualifié « Médecine Bucco-Dentaire ».
- Docteur en Éthique Médicale et Biologique de l'Université Paris Descartes.
- Habilitation à Diriger des Recherches.
- Officier dans l'Ordre des Palmes Académiques

Je vous remercie de me faire l'honneur de participer à ce jury de thèse. Votre présence est très importante pour moi en ce jour car vous avez été présent depuis le début. Votre soutien et votre accompagnement durant mon parcours clinique ont été des plus précieux, surtout dans les moments où j'ai dû faire face à des défis personnels. Votre capacité à écouter et à rassurer a été pour moi d'un grand réconfort. Votre acceptation de participer à ce jury est une marque de confiance et de soutien que je chéris grandement. Merci pour votre bienveillance et votre guidance.

A notre jury,

Monsieur le Docteur Julien DELRIEU,

- Maître de Conférences des Universités, Praticien Hospitalier d'Odontologie
- Docteur en Chirurgie Dentaire
- CES de Prothèse Fixée
- Diplôme Universitaire de CFAO
- Diplôme Universitaire d'Approche Innovante en Recherche
- Vice-président de la Commission Bien-Être des Étudiants de la Faculté de Santé
- Vice-président de l'Université Toulouse III délégué à l'Égalité, l'Inclusion et la Diversité

Votre présence dans mon jury est pour moi un grand honneur.

J'ai pu bénéficier de vos qualités d'enseignant et de praticien lors de mes cycles préclinique et clinique, particulièrement lors des travaux pratiques de prothèse partielle sous votre direction qui restent parmi mes souvenirs les plus enrichissants. Je vous remercie pour votre pédagogie, vos conseils, votre disponibilité et votre gentillesse.

A notre jury,

Monsieur le Docteur Maxim LUIS,

- 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 adresse mes remerciements les plus sincères pour votre accompagnement et vos précieux conseils qui ont été essentiels dans l'élaboration de cette thèse. Bien que notre collaboration ait commencé plus tard dans mon parcours, votre engagement et votre réactivité ont été déterminants pour mon projet. Votre soutien et votre expertise ont été des atouts inestimables, et je suis profondément reconnaissant pour tout ce que vous avez fait.

Table des matières

INTRODUCTION :	11
I. Indications de la photographie :	12
1. Constitution d'un dossier photographique	12
2. Communication :	13
a. Avec le patient	13
b. Avec l'équipe soignante : confrères, équipe du cabinet et autres professionnels de santé	15
c. Avec le prothésiste	17
3. Parcours de soins :	18
a. Aide au diagnostic	18
b. Aide au suivi	19
c. Aide au traitement	20
4. Médico-légal	20
a. Litiges	20
b. Identification post mortem.....	21
5. Formation	22
6. Auto-évaluation et estime de soi	23
II. Matériel :	24
1. Boitier :	24
2. Objectif macro :	27
3. Flash :	28
a. Flash macro-annulaire :	28
b. Flashes déportés :	29
4. Accessoires :	30
a. Miroir :	30
b. Écarteurs :	33
c. Contrasteurs :	34
d. Diffuseur :	36
III. Concepts de base et Réglages :	38
1. Mode de prise de vue	38
2. Diaphragme et profondeur de champs	39
3. Vitesse d'obturation	41
4. Sensibilité ISO	43
5. Balance des blancs	44
6. Mise au point et autofocus	45
7. Fiche pratique réglages :	46
Conclusion	47
Index des figures :	48
Bibliographie :	49

INTRODUCTION :

La photographie dentaire a acquis une place prépondérante en tant qu'outil essentiel dans la pratique de la dentisterie moderne, allant au-delà de son utilité purement esthétique. Elle se positionne comme un outil diagnostique, éducatif et de communication, non seulement avec les patients, mais également avec divers acteurs du traitement tels que les prothésistes dentaires et les confrères.

Dans ce manuscrit nous ferons un rappel des indications de la photographie au cabinet et nous partagerons le matériel nécessaire de base pour pouvoir prendre ses premiers clichés. Nous parlerons également des concepts de base qui nous permettront de maîtriser nos clichés.

Le plus important, après avoir assimilé ces bases pratiques, sera de commencer à pratiquer afin de se familiariser avec son appareil et de pouvoir obtenir des résultats satisfaisants.

I. Indications de la photographie :

La photographie au cabinet dentaire a comme premier rôle de documenter fidèlement les situations cliniques au sein et autour de la cavité orale. [1] [2,3]

La photographie dentaire joue également un rôle fondamental dans la communication. Que ce soit pour renforcer la relation de confiance entre le patient et le praticien, faciliter les échanges entre professionnels ou pour assurer une collaboration étroite avec d'autres disciplines médicales, les avantages de la photographie dentaire sont multiples.

1. Constitution d'un dossier photographique

La photographie joue un rôle très important lors du parcours de soins en odontologie avec la constitution d'un dossier photographique.[4] [2,5]

Des clichés sont pris tout au long du parcours de soins du patient.

Tout d'abord une prise de vue enregistrant l'état initial, satisfaisant ainsi les exigences croissantes de traçabilité tout en servant de preuve médico-légale.

Le nombre de photos varie selon la discipline et l'étendue des soins. Cependant, lors d'une réhabilitation globale, on aura généralement besoin de 9 photos réparties comme suit :

- 3 photos exo-buccales : Visage de face, visage de profil, visage de face avec sourire
- 6 photos endo-buccales : les deux arcades vues de face en occlusion et en légère désocclusion, les deux arcades en occlusion en vue latérale (droite et gauche) et les deux arcades séparément en vue occlusale chacune.

Ensuite d'autres prises de vues seront réalisées pendant les phases marquantes du traitement et à toute étape jugée nécessaire pour les indications suivantes.

Enfin, il sera crucial de réaliser des photographies à la fin du traitement pour établir des comparaisons et des évaluations objectives de l'évolution de la situation clinique. Ces images

revêtent également une importance particulière en tant que preuve médico-légale du résultat de notre traitement.

Avec l'aide de la technologie moderne, les photos peuvent être organisées et triées par date, que ce soit la date de prise de vue, d'acquisition ou de modification.

2. Communication :

La photographie dentaire est devenue un outil essentiel de communication en dentisterie moderne. [6]

Elle offre un moyen clair de partager des informations précises entre le dentiste et le patient, le prothésiste ou l'équipe soignante.

a. Avec le patient :

La photographie joue un grand rôle dans la communication entre le chirurgien-dentiste et le patient.[4] [2,6,7]

Elle sert de pont entre la terminologie technique et la compréhension du patient, offrant un contexte visuel qui renforce l'éducation, la motivation, le consentement et l'adhésion au traitement. [2,7]

Cette communication peut s'étendre pendant toute la durée du traitement et, si le patient le souhaite, se conclure par la remise des images sur un support de stockage. [6]

Dans un premier temps lors du diagnostic, les images ont un impact psychologique fort sur le patient. La visualisation directe des clichés de leur bouche peut provoquer un "électrochoc", rendant palpables des problèmes jusqu'alors abstraits. Cela permet une prise de conscience du patient en mettant en évidence les problèmes esthétiques et fonctionnels, et constitue un support de qualité pour sensibiliser le patient et débattre du plan de traitement. [1,7]

En fin de traitement, les photographies réalisées joueront un rôle essentiel dans la communication avec le patient, permettant une compréhension visuelle du traitement effectué.

Motivation :

La photographie est un outil de sensibilisation puissant. [3,6]

Par exemple, projeter des images de l'altération de la cavité buccale due au tabagisme peut être plus percutant que de simples avertissements verbaux. (Figure 1)



Figure 1 - Coloration exogène d'origine tabagique

Également, l'affichage de problèmes spécifiques, comme la plaque bactérienne dans des zones difficiles à voir, sensibilise le patient à l'importance de l'hygiène buccale et l'encourage à adopter un suivi régulier. [5]

Les patients peuvent également être confrontés à des comparaisons visuelles entre leur propre dentition et celle de sujets sains pour une prise de conscience accrue.[7]

En fin de traitement, la visualisation de l'état initial et de l'état final par le patient permettra d'augmenter la motivation du patient à l'hygiène et au suivi thérapeutique [5,8]

Consentement éclairé :

La photographie dentaire aide grandement à obtenir un consentement éclairé. Les patients, souvent non-initiés à l'odontologie, peuvent trouver des explications verbales ambiguës. Les images servent de support de réflexion et de discussion, permettant une meilleure compréhension du plan de traitement. Des "cas types" issus d'une base de données personnelle crédibilisent et valorisent le travail du dentiste, renforçant la confiance du patient.[1,4] [5] [2,3,6,7]

Lors de la proposition de plan de traitement certains outils comme Dental-Smile-Design permettent de simuler le résultat final d'un traitement, offrant une perspective visuelle du résultat potentiel. Néanmoins, il est essentiel d'informer le patient que cette simulation est purement illustrative et que le résultat final pourrait varier. En effet, cela peut devenir source de déception, voire de conflit, si le résultat final n'est pas le reflet de ce qui avait été envisagé au départ [5]

En somme, la photographie renforce la relation entre le chirurgien-dentiste et son patient, transformant une dynamique traditionnellement unilatérale en un véritable partenariat. L'outil pédagogique qu'est la photographie facilite la compréhension, la motivation, et la coopération du patient, tout en renforçant la confiance mutuelle et l'engagement envers les soins proposés.

b. Avec l'équipe soignante : confrères, équipe du cabinet et autres professionnels de santé :

La communication au sein de l'équipe soignante, qu'il s'agisse des confrères, de l'équipe du cabinet, ou d'autres professionnels de la santé, est un pilier fondamental de la pratique dentaire contemporaine. La photographie dentaire devient un moyen visuel crucial pour discuter des cas, enseigner de nouvelles techniques et favoriser une prise de décision collaborative.

Confrères :

La photographie est facilement partageable, ce qui facilite la consultation entre professionnels. Cette collaboration entre confrères peut s'avérer inestimable pour discuter des cas complexes et rechercher des solutions innovantes. La capacité de partager des cas cliniques et d'obtenir des commentaires peut entraîner des améliorations des protocoles et des techniques de traitement. Tout cela va dans le sens d'une amélioration de la prise en charge du patient et d'un gain de temps précieux. [1,3,6]

Équipe du cabinet :

Elle peut être utilisée pour enseigner de nouvelles techniques, des protocoles mis à jour ou pour renforcer les meilleures pratiques participant ainsi à la formation continue de l'équipe.[2-4,6]

Autres Professionnels De Santé :

Les clichés améliorent le dialogue entre différents spécialistes, facilitant une prise de décision collaborative sur les traitements.[2,3,6]

Lors de la référence d'un patient à un spécialiste, fournir une photographie de la lésion ou de l'état préopératoire donne au spécialiste un aperçu précieux, permettant une prise en charge plus rapide et efficace.[2,7,9]

Cela est assez utile lors des grandes lésions muqueuses, par exemple, dans la communication avec un oncologue ou un chirurgien oral.

Pour garantir une communication précise, les photographies doivent être accompagnées d'informations détaillées, telles que la situation clinique et les objectifs de traitement. [6]

c. Avec le prothésiste :

La photographie dentaire joue un rôle crucial dans la communication entre le chirurgien-dentiste et le prothésiste dentaire. [6,10] [3]

Elle élimine l'ambiguïté potentielle des descriptions verbales, évitant ainsi les malentendus et offre une illustration précise et objective du problème ou de l'objectif esthétique.

En prothèse fixe, la prise de vue va permettre au prothésiste d'avoir des informations précises sur la dent. [1,2,7]

Elle permet de capturer de manière tangible des détails tels que l'état de surface, la translucidité, la qualité de l'émail, les caractérisations, et même la micro et macro-géographie des dents. (Figure 2 et 3) [3,10]

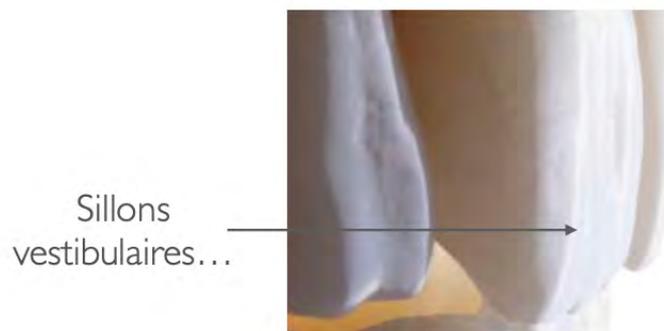


Figure 2 - Macrogéographie dentaire



Figure 3 - Microgéographie dentaire

Les photographies du sourire dans son ensemble, montrant les dents, les gencives, et même le visage, peuvent aider le prothésiste à comprendre l'esthétique globale et à s'assurer que la

restauration s'intègre harmonieusement dans l'ensemble. Elles aident ainsi aux projets thérapeutiques complexes.[6]

Lors de l'essayage d'une prothèse ou d'une restauration, une photographie peut aider à identifier les domaines nécessitant des ajustements. En envoyant des images de la prothèse en place, le dentiste peut aider le prothésiste à voir où des modifications peuvent être nécessaires. [6]

Également en envoyant une photographie annotée, le chirurgien-dentiste peut guider le prothésiste sur des éléments spécifiques à prendre en compte lors de la conception ou la modification de la prothèse. Par exemple, montrer l'emplacement exact des mamelons dentinaires ou des zones de translucidité.

En prothèse amovible, en complément des empreintes traditionnelles, les photos peuvent montrer certaines nuances anatomiques, comme le tracé des châssis ou les particularités des tissus mous.

Il est à noter que lors des échanges avec les prothésistes, les prises de vues devront être réalisées avec rigueur pour permettre une bonne interprétation du prothésiste afin de réaliser un travail de qualité.[10]

3. Parcours de soins :

a. Aide au diagnostic :

En matière d'odontologie, la photographie a acquis une importance cruciale comme outil complémentaire au diagnostic.[2-4,7]

Elle se positionne à égalité avec des méthodes traditionnelles, telles que la radiographie ou les modèles d'études. Lors de la consultation initiale, le clinicien, confronté à diverses contraintes comme la fatigue ou le temps limité, peut parfois négliger des détails cliniques significatifs. La photographie intervient ici comme une sécurité, un filet de sauvegarde à systématiser.

L'avantage primordial de la photographie réside dans sa capacité à figer le moment, offrant au praticien l'opportunité d'analyser en profondeur les images ultérieurement. Cette relecture, avec la possibilité d'agrandir et de zoomer sur des détails spécifiques, assure une observation minutieuse, sans les pressions du temps où la nécessité de la présence du patient.

b. Aide au suivi :

Les photographies prises lors des visites de contrôle permettent, par comparaison, de suivre l'évolution de l'état buccodentaire de nos patients.[4] [5]

Ces images fournissent un enregistrement visuel clair permettant une évaluation objective au fil du temps. En comparant systématiquement les clichés pris lors des consultations successives, le praticien peut apprécier avec précision l'évolution d'une lésion, d'un traitement ou d'un processus de guérison.

Cette méthode s'avère bénéfique dans des situations variées. Par exemple, elle facilite le suivi des déplacements dentaires pendant un traitement orthodontique, permet d'évaluer l'intégration d'une greffe gingivale ou osseuse, et s'assure de la bonne santé des tissus mous après une intervention parodontale ou prothétique.

Il est crucial, cependant, d'assurer une certaine standardisation lors des prises de vue, notamment pour les photographies d'éclaircissement. Elles doivent être réalisées avec minutie, garantissant un cadrage constant, des réglages (ouverture du diaphragme, vitesse d'obturation, sensibilité ISO) similaires et des conditions d'éclairage similaires. [1,5]

Dans ce dernier cas, l'utilisation d'un témoin dès le début du traitement s'avère essentielle pour évaluer l'efficacité d'un éclaircissement. [8]

Attention, le rouge à lèvres chez les patients, peut fausser la perception des nuances et doivent donc être pris en compte. [11]

c. Aide au traitement :

Lors de la planification d'un traitement dentaire, la photographie permet d'observer précisément et de réfléchir avant d'agir.[4] [2,3,6,7]

Elle permet de matérialiser chacune des options disponibles, offrant au patient une perspective visuelle des résultats potentiels. Cette approche, en illustrant clairement les conséquences esthétiques et fonctionnelles de chaque option, donne au patient les moyens de comprendre et d'évaluer les propositions du chirurgien-dentiste. Un des outils les plus connus dans ce cadre est Dental-Smile-Design. (Figure 4)

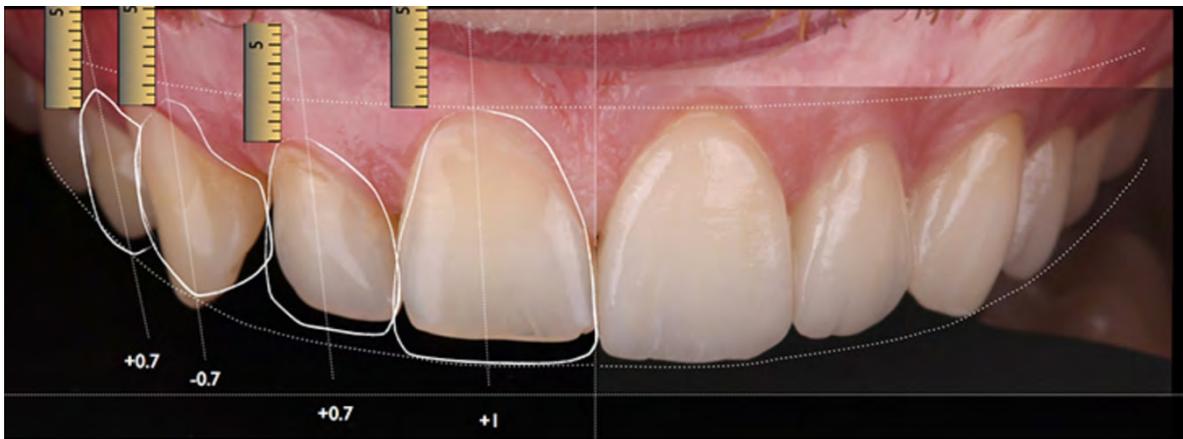


Figure 4 - Analyse Dental Smile Design

En mettant à disposition un outil visuel, le praticien facilite la prise de décision du patient. Cet éclairage visuel renforce le sentiment d'implication et de confiance du patient dans le processus de traitement, solidifiant d'autant la relation patient-praticien.

4. Médico-légal :

a. Litiges :

La photographie en odontologie, au-delà de sa portée clinique, joue un rôle médico-légal prépondérant. [3,6,9,12,13]

Elle s'avère être une précaution médico-légale, assurant la sécurité du praticien et celle du patient.[3,7,8]

Documenter avec précision l'état bucco-dentaire du patient avant et après le traitement devient essentiel. La prise de clichés lors de la première consultation constitue une preuve médico-légale de l'état initial et permet de répondre aux nouvelles exigences de traçabilité.[3]

Lorsqu'un patient est insatisfait des résultats post-traitement, la comparaison des photographies pré et post thérapeutiques peut attester d'une évolution favorable et l'aide à relativiser, servant ainsi de défense tangible en cas de litige.[8]

Bien qu'une photographie puisse servir de preuve, son authenticité peut être contestée, surtout dans le cadre de clichés numériques qui peuvent être manipulés ou retouchés. Pour renforcer leur valeur probante, il est recommandé de capturer ses images en format RAW. Le fichier RAW non retouché est, en effet, considéré comme une preuve authentique.[7,9,11]

Il est essentiel d'associer chaque image aux références exactes du patient (nom, prénom, date de naissance) pour qu'elle fasse partie intégrante du dossier médical. De même que les clichés radiographiques ou les résultats d'autres examens, les images médicales doivent être rigoureusement documentées et archivées.

b. Identification post mortem :

L'identification post-mortem est une étape cruciale, surtout dans des contextes où des victimes sont impliquées, comme lors de catastrophes naturelles. Dans certaines situations, comme après un incendie, l'utilisation de l'ADN pour l'identification peut s'avérer impossible. C'est là que la photographie dentaire prend tout son sens.[3,9]

Les dents possèdent une particularité unique : elles résistent bien à la dégradation.

Le processus d'identification est comparatif : Nous juxtaposons les données post-mortem, c'est-à-dire celles obtenues sur le corps, avec les documents ante-mortem fournis par des

proches ou des professionnels de santé. Une concordance entre ces éléments peut mener à une identification positive. C'est là que la photographie dentaire prend tout son sens.

L'importance d'avoir des dossiers dentaires à jour, comportant un schéma dentaire détaillé, est cruciale, le schéma dentaire faisant foi, mais les photos, tout comme les radios, constituent des aides précieuses pour une documentation complète et approfondie.

5. Formation :

La photographie offre un langage universel en sciences dentaires, facilitant la communication précise avec la communauté scientifique. Également sans images, les conférences peuvent devenir monotones et moins engageantes. Des photos bien réalisées renforcent la présentation, rendant la transmission de techniques claires et efficaces. [3,6,7]

Dans l'enseignement, les photographies dentaires aident à illustrer les détails, rendant les concepts plus digestes pour les étudiants. Les images, annotées ou agrandies, expliquent mieux que de longs textes.

Pour les chercheurs, une bonne documentation photographique est essentielle lors de la publication. Les photos de qualité, avec un bon cadrage, sont indispensables dans l'enseignement moderne, qu'il s'agisse de cours, de conférences ou de formations.

Les images prises en cabinet dentaire et stockées deviennent une banque d'images cliniques pour la formation future. En somme, en dentisterie, la photographie est incontournable pour l'éducation et la recherche.

Il est à noter que les photos à but pédagogique doivent être réalisées dans l'anonymat le plus complet et sans qu'aucun repère ne puisse permettre d'identifier le patient qui a été l'objet de ces documents. [5]

Le secret médical, pierre angulaire de la relation médecin-patient, impose au professionnel une discrétion absolue. Les clichés dentaires, comme tout document médical, sont soumis à ce secret. Lorsque le praticien envisage d'utiliser des photos pour des publications ou des fins pédagogiques, il se doit d'assurer l'anonymat du patient. Si cette condition n'est pas

remplie, l'obtention du consentement du patient est une obligation, comme le stipule l'article 73 du code de déontologie médical.

L'importance d'obtenir un consentement écrit avant toute prise de photographie dentaire ne saurait donc être surévaluée.

6. Auto-évaluation et estime de soi :

Une prise de vue réalisée conformément à des directives strictes offre également la possibilité de s'auto-évaluer et, par conséquent, d'évoluer dans sa pratique.[4] [6,7,14]

En juxtaposant les clichés avant et après une intervention, le professionnel peut examiner son travail avec objectivité, se questionnant sur des détails comme l'ajustement, la teinte ou l'étanchéité d'une restauration.

Un regard critique sur ses œuvres est bénéfique. Demander l'avis de confrères expérimentés sur la base de photographies est une démarche qui peut s'avérer enrichissante pour progresser.

Au-delà de l'auto-critique, la photographie sert aussi de rappel des succès. Revoir ses réussites passées peut booster l'estime de soi, rappelant au dentiste qu'il est capable d'excellence.

En bref, les clichés archivés sont des témoins de notre travail permettant d'identifier les zones d'amélioration et nous rappelant des succès qui motivent et inspirent.

II. Matériel :

La photographie dentaire, en tant que domaine spécialisé, exige un équipement spécifique pour capturer avec précision des images intra-orales et extra-orales.

Le matériel nécessaire et suffisant pour débiter en macrophotographie dentaire se compose des éléments suivants[4,5,7,10,14–16]:

- 1** Un boîtier
- 2** Un objectif macro
- 3** Un flash
- 4** Des accessoires : écarteurs, contrasteurs, miroirs

1. Boîtier :

Le boîtier est la pièce de base et son choix est un élément clé de la photographie dentaire.

Il existe 4 grandes familles de boîtiers : les compacts, les compacts à objectifs interchangeables, les bridges et les reflex.[5]

Les plus intéressants pour les clichés en odontologie seront les reflex. [5,12,17,18]

En effet les reflex sont entièrement paramétrables ce qui permet de s'adapter à toutes les situations. Leur mise au point peut se faire de façon manuelle en plus de l'autofocus. La qualité de l'image est excellente. Ils peuvent avoir des objectifs et accessoires multiples et interchangeables. [5,12]

La visée de cet appareil se fait au travers de l'objectif composé de plusieurs lentilles grâce à un miroir placé à 45° devant l'obturateur qui réfléchit la lumière provenant de l'objectif vers un pentaprisme, lui permettant d'arriver sur le viseur (œil du photographe). C'est une visée qui permettra de visualiser exactement ce que sera la photo ainsi que les informations concernant les paramètres de prise de vue (vitesse d'obturation, ouverture du diaphragme, sensibilité ISO). [19]

Cet appareil est à objectif interchangeable, ce qui permet un choix d'optiques de grande qualité ainsi que l'adaptation de compléments optiques ou flashes [5,18]

Il existe dans cette même famille les boîtiers hybrides qui sont plus récents, dépourvus de miroir et de pentaprisme. Ils utilisent un écran pour afficher l'image au photographe. Cette conception permet de créer des boîtiers plus compacts et légers avec une qualité d'image améliorée.[19]

Dans ces deux catégories, nous distinguons deux tailles de capteur : le "full frame" (plein format) de 24 x 36 mm et le "APS-C" de 22,2 x 14,8mm. [19]

Les capteurs plein format offrent une meilleure définition de l'image et sont présents sur les boîtiers professionnels, tandis que les capteurs APS-C sont plus petits, moins chers, et offrent une meilleure profondeur de champ. De plus, ces derniers sont moins sujets à la poussière à cause du capteur qui est plus petit. [19]

En ce qui concerne les reflex, il existe une grande variété de boîtiers. Tous sont compatibles avec la photographie dentaire, et le choix peut se faire en fonction du prix, du poids, ou des fonctionnalités spécifiques, comme la présence d'un flash pilote ou contrôleur. Le plus cher n'offre pas nécessairement de meilleures photos, et un produit d'entrée de gamme peut être suffisant. Il est essentiel que le boîtier soit compatible avec les objectifs et le flash utilisés.

Les compacts, les compacts à objectifs interchangeables et les bridges ne sont pas recommandés pour la photographie dentaire en raison de leurs limitations optiques et de la taille de leur capteur. Également il leur est impossible de monter un flash externe adapté à la macrophotographie. [5]

Les compacts avec une option macro accentuent fortement l'effet de perspective et ne sont pas adaptés à la macrophotographie dentaire. Les bridges, trop volumineux et dotés de zooms puissants, compliquent l'utilisation. Quant aux compacts à objectifs interchangeables de type Micro 4/3, bien que proches des reflex en termes de qualité d'image, leur large diversité et leur prix élevé les rendent moins pertinents pour la photographie dentaire.

Pour la photographie dentaire, les boîtiers reflex avec des capteurs plein format ou APS-C sont les choix privilégiés en raison de leur qualité d'image, de leur polyvalence, et de leur capacité à régler manuellement les paramètres de prise de vue tels que la vitesse d'obturation, l'ouverture du diaphragme et la sensibilité ISO, pour s'adapter à différentes situations de prise de vue. Cette capacité de réglage précis permet un contrôle total sur l'exposition et la profondeur de champ, essentiel pour obtenir des images dentaires de haute qualité.

2. Objectif macro :

L'objectif est composé de lentilles en son sein et surtout d'un élément important, le diaphragme. Ce dernier aura toute son importance sur le contrôle des différents paramètres de l'image finale [5]

Un objectif a comme principale caractéristique sa longueur focale exprimée en mm qui correspond à la distance entre le point nodal et le point de convergence. [5]

Les objectifs sont classés en trois catégories en fonction de la focale et de l'angle de champs [5] :

- 1** Les grands angles : de focale inférieure à 35mm, angle de champs supérieur à 63°
- 2** Les objectifs : de focale normale entre 40 et 65mm, angle de champs équivalent à l'œil humain
- 3** Les téléobjectifs : de focale supérieure à 65mm, objectif macro

L'objectif macro est un élément fondamental dans l'équipement du photographe dentaire. Il est spécialement conçu pour capturer des images de sujets rapprochés sans aucune distorsion. L'élément essentiel à considérer lors du choix de l'objectif macro est le rapport de grossissement, qui doit être de 1:1. Cela signifie que l'objectif peut reproduire un objet à la même taille réelle sur le capteur de l'appareil photo, sans nécessiter d'accessoire supplémentaire. [12,19]

Le gold standard en photographie dentaire est un objectif macro de 100mm.[20]

La longueur focale idéale pour un objectif macro destinée à un capteur plein format se situe entre 100 et 105 mm correspondant ainsi aux téléobjectifs. [7,12]

Pour les capteurs APS-C, un objectif de 60 mm peut être utilisé, et il sera équivalent à environ 90mm. Il est important de noter que la distance focale est un paramètre clé pour éviter les distorsions dans les images. Elle permet d'obtenir une image géométriquement proche de la réalité, avec une perspective naturelle.[19]

3. Flash :

L'utilisation d'un flash est nécessaire à la bonne exposition de l'image pour compenser la faible ouverture du diaphragme. [5,20]

Le flash intégré au boîtier est généralement évité en raison de son éclairage décentré et hétérogène. [5,12,19,20]

Les professionnels utilisent des flashes externes spécifiques, tels que les flashes annulaires, les flashes déportés, les flashes cobra, ou les flashes de studio, en fonction des besoins.

Les flashes annulaires et les flashes déportés sont couramment employés pour la photo intra-orale. Ils éclairent de manière homogène les sujets proches. Ils peuvent s'avérer peu puissants pour les prises de vue à distance mais peuvent être utilisés pour les portraits. [19]

Pour des clichés à l'échelle du visage ou des photos dentaires à distance, les flashes cobra et les flashes de studio sont préférés. (Figure 7 et 8). Ils offrent une puissance accrue, garantissant une exposition adéquate.[19]

Concernant le réglage du flash, nous noterons qu'il sera réglé en mode TTL (Through The Lens) pour simplifier les choses. Dans cette situation, un pré-flash est envoyé par le flash du boîtier pour évaluer la quantité de lumière nécessaire à la bonne exposition de l'image pour transmettre l'information au flash complémentaire qui délivrera la puissance adéquate.[4,11,19] [5]

Il est à noter que très fréquemment le flash est fixé à l'objectif par l'intermédiaire d'une bague spécifique. Il faudra la commander séparément et s'assurer que le diamètre correspond bien à celui de l'objectif (voir gravure sur bouchon avant) [11,20]

a. Flash macro-annulaire :

Il a une forme d'anneau qui se fixe sur l'objectif. (Figure 5) [12]

Le flash annulaire est le choix favori des photographes dentaires novices. Il émet une lumière franche, directe et uniforme [5]

Il élimine les ombres grâce à une lumière qui entoure l'objectif, mais il peut donner une apparence "aplatie" aux images, réduisant les contours. [12,20]

Une image plate sans relief ni texture peut être un inconvénient pour la photographie de lésions buccales où un certain effet de relief est souvent recherché [5]



Figure 5 - Flash annulaire

b. Flashes déportés :

Il consiste en deux unités de flash montées près de l'objectif, généralement à gauche et à droite. (Figure 6). Il offre la possibilité de positionner les sources lumineuses de manière personnalisée, créant des ombres subtiles et révélant la texture, les détails et les reliefs des sujets. [12]



Figure 6 -Flash déportés



Figure 7 - Flash studio pour portraits



Figure 8 - Flash cobra

4. Accessoires :

La liste des accessoires utiles à la prise de vue comprend des écarteurs buccaux, des contrasteurs noirs, des miroirs (étroits pour les vues des secteurs latéraux, larges pour les vues occlusales des arcades complètes). [5,19]

a. Miroir :

Les miroirs permettent d'avoir des prises de vue indirectes des faces occlusales, vestibulaires et linguales des dents lors des photographies intra-buccales [5]

Ils doivent tous être autoclavables [5]

Ils existent en 3 différentes formes selon les zones à photographier avec pour chacun différentes tailles selon la morphologie des patients [5,11] :

- 1** Un occlusal (3 tailles)
- 2** Un vestibulaire
- 3** Un lingual

Le premier miroir est dédié aux faces occlusales. Il sera couplé à des écarteurs de commissures lors de la prise de vue. Pour les enfants et les adultes avec petite morphologie nous utiliserons le petit format.[11]

Pour les faces vestibulaires, le miroir servira en même temps d'écarteur, il va donc falloir une certaine force. Un écarteur sur le côté opposé sera nécessaire pour une meilleure visibilité.[11]

Pour les faces linguales, le miroir servira également de repousse-langue permettant une meilleure visibilité des faces linguales des dents à photographier. Son utilisation est moins fréquente. [11]

Certains types de miroirs présentent un système de préhension pour la fixation d'un manche métallique permettant d'éviter la présence de doigts sur la photographie [5,11]

Il est à noter que lors des prises de vues en bouche le miroir peut vite s'embuer.

Pour éviter cet inconvénient, une des astuces sera de préchauffer le miroir avec de l'eau chaude et de l'essuyer immédiatement avant la prise de photographie ou passer un jet d'air sec. [5,11]

En complément de ces astuces pour éviter la buée sur les miroirs lors des prises de vues en bouche, il convient de mentionner l'existence des manches soufflants. Ces dispositifs permettent de souffler en continu sur le miroir lors de la prise de vue, évitant ainsi la formation de buée. (Figure 9)



Figure 9 - Manche soufflant



Figure 10 - Miroirs occlusaux : Taille S (1), Taille M (2), Taille L (3) ; Miroir latéral vestibulaire (4) ; Miroir lingual (5)

b. Écarteurs :

Les écarteurs permettent la rétraction des lèvres et des joues. [5]

Il en existe en métal et plastique autoclavable. Les derniers étant moins chers et d'utilisation plus facile mais peuvent devenir sur le long terme fragiles et cassants [5]

Ils sont soit simples et individuels, soit appariés (Figure 11) et bilatéraux (Figure 12).

Les premiers sont à préférer pour une prise de vue avec assistance car ils offrent plus de liberté quant à la traction des lèvres. Et si nous travaillons à 2 mains, le patient pourra les tenir. [5,11]

L'écarteur unique bilatéral sera de préférence utilisé pour les photographies du secteur antérieur et les écarteurs simples et individuels seront plus adaptés pour les photos des secteurs latéraux et postérieurs. [17]

Il existe également des écarteurs pour les lèvres lors des prises de vues occlusales des arcades. (Figure 13)



Figure 11 - Écarteurs individuels : Grande taille (1), Petite taille (2)

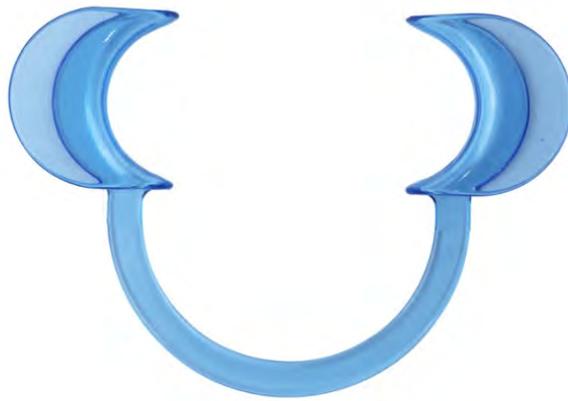


Figure 12 - Écarteur bilatéral



Figure 13 - Écarteur occlusal

c. Contrasteurs :

Les contrasteurs sont des dispositifs permettant d'occulter des éléments nuisibles à la bonne lecture d'une photo en les remplaçant par une surface noire qui augmente le contraste et met donc en évidence les dents.[11]

Ils se présentent sous la forme d'un fond noir et mat conçu pour être positionné entre les dents et les tissus mous de l'arrière-plan et sont tous autoclavables.

Ils ont aussi pour rôle d'accentuer le contraste en réalisant un fond noir permettant une mise en évidence de la translucidité de la dent [5]

Ils se déclinent en plusieurs types, chacun étant adapté à des situations spécifiques.

Il existe trois types principaux de contrasteurs, chacun conçu pour occulter des éléments gênants et ainsi améliorer la lisibilité des photos dentaires [11] :

- 1** Le premier type est destiné à masquer la langue lors des prises de vues de face.
- 2** Le deuxième est conçu pour les faces latérales et sert également à occulter la langue.
- 3** Le troisième type est spécialement adapté aux photos prises avec un miroir occlusal, permettant de masquer les narines, les moustaches et les cils.



Figure 14 - Vue occlusale de l'arcade maxillaire avec contrasteur



Figure 15 - Vue de face du secteur antérieur maxillaire avec contrasteur



Figure 16 - Contrasteurs

d. Diffuseur :

Le diffuseur a pour principale mission de transformer une lumière dure en une lumière douce et bien répartie. [5,12]

Il capte la lumière émise par le flash et la diffuse de façon plus ou moins homogène sur le sujet afin d'obtenir une lumière plus douce et d'éviter les ombres trop marquées en « cassant » la lumière trop dure du flash. [5]

L'un des modèles les plus notables est constitué d'un embout en matière plastique blanche translucide muni de clapets à clipser sur le flash.[5]

Une astuce consiste également à coller des feuilles de papier sur les flashes déportés, leur conférant ainsi un rôle de diffuseur. [14]



Figure 17 - Diffuseurs pour flash annuaire (1) et flashes déportés (2)



Figure 18 - Alternative avec diffuseurs fabriqués avec feuille blanche



Figure 19 - Photo du visage sans diffuseur (1) vs photo du visage avec diffuseur (2) [5]

III. Concepts de base et Réglages :

1. Mode de prise de vue :

En photographie dentaire, les modes de prise de vue sont les suivants [20]:

Mode P (Programme) : Ce mode est entièrement automatique, ce qui signifie que l'appareil photo ajuste automatiquement la vitesse d'obturation et l'ouverture du diaphragme pour obtenir une exposition correcte. Cependant, d'autres paramètres tels que la balance des blancs et la sensibilité ISO peuvent toujours être ajustés manuellement.

Mode Av (Priorité à l'ouverture) : Dans ce mode, le photographe peut choisir manuellement l'ouverture du diaphragme, tandis que l'appareil photo ajuste automatiquement la vitesse d'obturation pour obtenir une exposition correcte. C'est utile pour contrôler la profondeur de champ.

Mode Tv (Priorité à la vitesse) : Ici, le photographe sélectionne la vitesse d'obturation, et l'appareil photo ajuste l'ouverture du diaphragme en conséquence pour l'exposition.

Mode M (Manuel) : Le mode "Manuel" offre un contrôle total. Le photographe peut ajuster manuellement la vitesse d'obturation, l'ouverture du diaphragme, la balance des blancs et la sensibilité ISO. C'est le mode recommandé pour la photographie dentaire, car il permet une personnalisation complète des réglages pour obtenir des images homogènes et reproductibles.[4,19]

En choisissant le mode "Manuel", le photographe peut s'assurer que chaque cliché est capturé avec des paramètres prédéfinis pour une qualité d'image optimale, ce qui est essentiel en photographie dentaire où la précision et la cohérence sont primordiales.

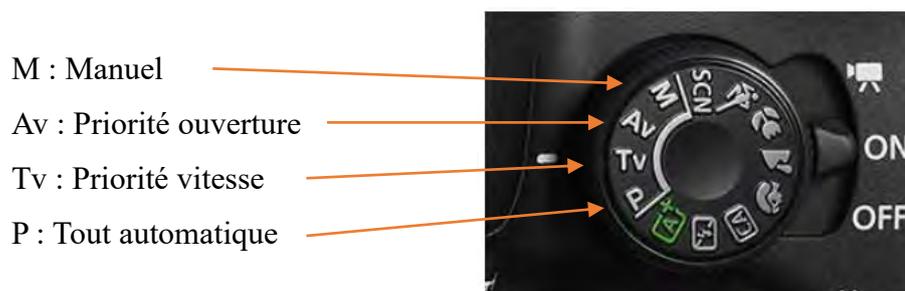


Figure 20 - Modes de prise de vue

2. Diaphragme et profondeur de champs :

Le diaphragme est un système à lamelles situé à l'intérieur de l'objectif de l'appareil photographique et centré dans l'axe optique. [5,19]

C'est un trou à diamètre variable qui se comporte comme une iris en réduisant ou en augmentant le passage de la lumière par la variation de son diamètre d'ouverture [5,20]

Le réglage est matérialisé par le terme « f.x » avec « x » étant le chiffre associé au degré d'ouverture. [16,20]

A noter que plus le chiffre du diaphragme est élevé plus le diaphragme est fermé et inversement. [5,16,19,20]

Ce réglage est d'une importance cruciale, car il détermine la notion de profondeur de champ, qui correspond à la zone de netteté s'étendant en avant et en arrière du sujet photographié. [14,16,20] [5]

Dans le contexte de clichés intra-buccaux, la nécessité d'obtenir des images nettes et détaillées des dents et des gencives, de l'avant-plan jusqu'au fond de la bouche, est primordiale. Pour cela, il est recommandé de choisir une valeur de diaphragme élevée, généralement entre f/22 et f/32. [4,10,14,16,19–21]

Cette configuration permet de capturer des clichés nets des arcades dentaires ou de secteurs dentaires entiers. Cependant, cette fermeture du diaphragme limite la quantité de lumière atteignant le capteur, ce qui justifie l'utilisation d'un flash externe dans l'équipement de base pour compenser le manque de luminosité. [19]

Lorsque l'objectif est de capturer des portraits ou des images de plus près, notamment une dent ou un petit groupe de dents, le diaphragme doit être ouvert davantage, généralement réglé entre f/8 et f/13. [4,14,16,19]

En résumé, le diaphragme est un élément essentiel pour gérer la profondeur de champ et s'adapte en fonction des besoins spécifiques de chaque prise de vue. Son réglage influence la zone de netteté de l'image, ce qui est crucial pour obtenir des photographies de qualité.

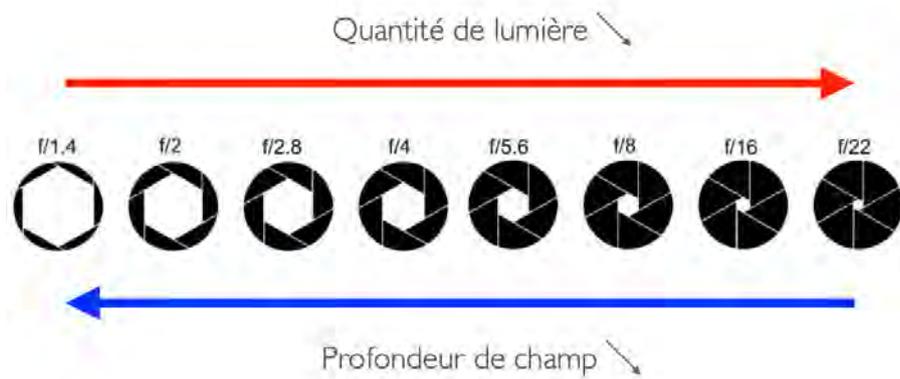


Figure 21 - Évolution de la profondeur de champs et de la quantité de lumière en fonction de l'ouverture du diaphragme



Figure 22 - Photographie intrabuccale de face avec profondeur de champs de f32 (1) vs f5.6 (2). Dans la première photo on a une visibilité du secteur antérieur et postérieur contrairement à la deuxième où seul le secteur antérieur est net

3. Vitesse d'obturation :

On parle également de temps d'exposition.

Il s'agit du temps pendant lequel l'obturateur se relève permettant ainsi au capteur du boîtier de l'appareil photographique d'être exposé à la lumière. Cette durée d'exposition doit être soigneusement réglée pour garantir la qualité de l'image finale.

D'une part, il est essentiel que cette vitesse soit suffisamment rapide pour capturer des images nettes et détaillées, sans flou, même en présence de mouvements, aussi minimes soient-ils, du photographe. D'autre part, il est nécessaire de veiller à ce que le temps d'exposition ne soit pas excessivement court. En effet, un délai trop bref ne laisserait pas suffisamment de temps au flash pour éclairer intégralement le sujet.[19]

Pour obtenir des photographies dentaires de qualité, la vitesse d'obturation doit être réglée généralement entre 1/80e et 1/125e de seconde. [4,14,19,21]

En général, une vitesse d'obturation de 1/125e de seconde est une valeur adaptée pour la photographie dentaire, mais d'autres réglages peuvent également être utilisés en fonction des conditions spécifiques de chaque prise de vue.



Figure 23 - Photographie intrabuccale de face avec une vitesse d'obturation rapide de 1/125s (1) vs vitesse d'obturation faible 1/20s (2). On voit l'augmentation du flou et de la lumière quand on augmente la vitesse d'obturation à 1/20s



Figure 24 - Évolution de la netteté de l'image et de la quantité de lumière en fonction de la variation de la vitesse d'obturation

4. Sensibilité ISO :

Les réglages des ISO permettent de moduler la sensibilité du capteur de l'appareil photo à la lumière ambiante. Cette fonctionnalité est particulièrement utile pour compenser un manque de lumière ou un temps d'exposition insuffisant. [14]

En règle générale, lorsque la lumière est fournie par un flash, il n'est pas nécessaire d'augmenter la sensibilité du boîtier. Dans le contexte de la photographie dentaire, il est recommandé d'utiliser des valeurs ISO comprises entre 100 et 400 ISO pour garantir des images nettes et bien exposées. Ces réglages assurent un équilibre idéal entre sensibilité à la lumière et qualité d'image. [4,11,19,20]

Cependant, il est essentiel de comprendre que l'augmentation des valeurs ISO a des implications sur la qualité de l'image par une augmentation du bruit de l'image. (Figure 25) [5,11,14,20]



Figure 25 - Photographie intrabuccale de face avec ISO 100 (1) vs ISO 6400 (2)



Figure 26 - Apparition et augmentation du bruit de l'image quand l'ISO est augmenté

5. Balance des blancs :

La balance des blancs permet de corriger et de compenser les variations de couleur causées par les différentes sources de lumière. Ce réglage agit par la correction de la température de couleur de l'éclairage. [20]

En dentisterie, le travail au flash est courant pour garantir des images bien éclairées et nettes. Pour ce faire, il est recommandé de régler la balance des blancs de l'appareil photo sur le mode "flash". Ce réglage permet de corriger la température des couleurs pour qu'elles correspondent de manière optimale à la lumière émise par le flash, assurant ainsi des couleurs fidèles et naturelles dans les images cliniques.[19]

Bien que certains appareils photo proposent un mode manuel de réglage de la balance des blancs, ce réglage nécessite de connaître précisément la température de couleur émise par le flash, ce qui peut être complexe. Par souci de simplicité et de praticité pour les professionnels de la dentisterie, il est généralement recommandé de s'en tenir au mode "flash" pour obtenir des résultats fiables et cohérents, sans avoir à effectuer des réglages complexes. Cette approche permet de simplifier le processus de prise de vue et de garantir des images cliniques de haute qualité, tout en évitant les variations indésirables de couleur.

Il est à noter que certaines couleurs vives autour du sujet à photographier peuvent déséquilibrer la balance des blancs. Il est recommandé alors dans les cas de prise de teinte pour une prothèse de demander au patient de venir sans rouge à lèvres. [10]

6. Mise au point et autofocus :

La mise au point est une étape cruciale dans la photographie clinique, car elle détermine la netteté de l'image.

Elle est intimement liée à la profondeur de champ, qui est la zone de netteté répartie en avant et en arrière du sujet photographié. Pour obtenir une image clinique précise, la mise au point peut être effectuée de deux manières : automatiquement grâce à l'autofocus de l'appareil photo, ou manuellement.[14]

L'autofocus est une fonctionnalité de l'appareil photo qui permet de régler automatiquement la mise au point en fonction de la distance entre l'objectif de l'appareil photo et le sujet.

Pour obtenir une imagerie clinique cohérente, il est recommandé d'éviter l'autofocus.[11]

En photographie dentaire, il est préférable de régler la mise au point manuellement. Pour ce faire, vous devez prédéterminer la distance de mise au point en fonction du grossissement souhaité. Les objectifs macro comportent généralement des repères pour indiquer le rapport de grossissement, ce qui facilite la prédétermination. Une fois que vous avez choisi le grossissement, il vous suffit de vous déplacer physiquement en avant ou en arrière par rapport au sujet jusqu'à ce que l'image soit nette dans le viseur. Cette méthode assure une grande rigueur et une reproductibilité des images cliniques, ce qui est essentiel dans un contexte scientifique.

Lors de la photographie intrabuccale de face des arcades, il sera recommandé de faire la mise au point au niveau des canines ou des premières prémolaires afin de répartir la zone de netteté d'avant en arrière de ces dernières et avoir ainsi une image nette d'incisives à molaires. [10,11,20]

7. Fiche pratique réglages :

En résumé, ci-dessous les réglages à effectuer lors de ses premières prises de vues :

- 1 Mode : Manuel
- 2 Ouverture de diaphragme : F22 à F32
- 3 Vitesse d'obturation : 1/125
- 4 ISO : 100
- 5 Balance des blancs : sur « Flash »

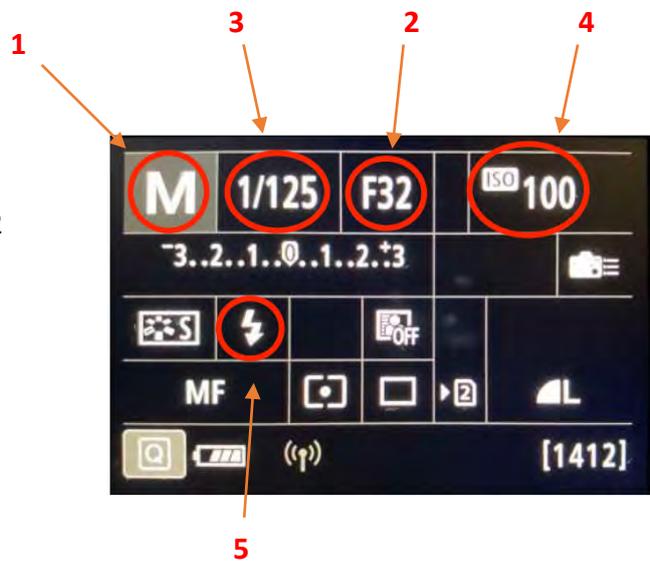


Figure 27 - Réglages de base

Dans la pratique photographique dentaire, il est impératif de reconnaître que les réglages suggérés constituent une base essentielle mais doivent être ajustés en fonction des circonstances spécifiques de chaque prise de vue.

Avec l'expérience, nous apprenons à ajuster ces paramètres pour obtenir les meilleurs résultats. Par exemple, si une photo paraît sombre, augmenter la sensibilité ISO peut être nécessaire. En cas de flou, il convient d'ajuster principalement la profondeur de champ et de veiller à réaliser une bonne mise au point pour capturer une image nette et précise.

Conclusion

La maîtrise de la photographie dentaire est une compétence essentielle pour tout professionnel de la dentisterie. Elle offre une perspective unique pour explorer et documenter les tissus dentaires et gingivaux, tout en améliorant la communication avec les patients, les confrères, les autres spécialistes médicaux et le prothésiste dentaire.

L'utilisation d'un équipement photographique adapté, correctement réglé et maîtrisé est fondamentale pour faciliter le travail au cabinet dentaire. La photographie ne doit pas être perçue comme une contrainte supplémentaire, mais plutôt comme un outil puissant pour prendre des décisions éclairées et améliorer les traitements.

Le fameux triangle de l'exposition, composé de la vitesse d'obturation, de l'ouverture du diaphragme et de la sensibilité ISO, offre un vaste terrain de jeu pour exprimer sa créativité et capturer des images de qualité. Sortir de sa zone de confort, oser expérimenter et dérégler son appareil photo sont des étapes essentielles pour élargir ses compétences en photographie dentaire. La maîtrise complète de l'appareil photo dentaire nécessitera une courbe d'apprentissage, jalonnée d'essais et d'erreurs, avant d'atteindre un niveau de compétence satisfaisant.

Bien que l'apprentissage des techniques photographiques puisse sembler intimidant au départ, il est essentiel de se familiariser avec les différents boutons et réglages de l'appareil photo. La pratique, les essais et l'exploration créative sont les clés pour progresser dans ce domaine.

Vu par le Président du Jury



Vu par le Directeur de Thèse



Index des figures :

Figure 1 - Coloration exogène d'origine tabagique	14
Figure 2 - Macrogéographie dentaire	17
Figure 3 - Microgéographie dentaire	17
Figure 4 - Analyse Dental Smile Design	20
Figure 5 - Flash annulaire	29
Figure 6 -Flash déportés.....	29
Figure 7 - Flash studio pour portraits	30
Figure 8 - Flash cobra	30
Figure 9 - Manche soufflant	32
Figure 10 - Miroirs occlusaux : Taille S (1), Taille M (2), Taille L (3) ; Miroir latéral vestibulaire (4) ; Miroir lingual (5).....	32
Figure 11 - Écarteurs individuels : Grande taille (1), Petite taille (2)	33
Figure 12 - Écarteur bilatéral	34
Figure 13 - Écarteur occlusal	34
Figure 14 - Vue occlusale de l'arcade maxillaire avec contrasteur	35
Figure 15 - Vue de face du secteur antérieur maxillaire avec contrasteur	35
Figure 16 - Contrasteurs	36
Figure 17 - Diffuseurs pour flash annuaire (1) et flashes déportés (2)	37
Figure 18 - Alternative avec diffuseurs fabriqués avec feuille blanche.....	37
Figure 19 - Photo du visage sans diffuseur (1) vs photo du visage avec diffuseur (2) [5] ...	37
Figure 20 - Modes de prise de vue	38
Figure 21 - Évolution de la profondeur de champs et de la quantité de lumière en fonction de l'ouverture du diaphragme.....	40
Figure 22 - Photographie intrabuccale de face avec profondeur de champs de f32 (1) vs f5.6 (2). Dans la première photo on a une visibilité du secteur antérieur et postérieur contrairement à la deuxième où seul le secteur antérieur est net	40
Figure 23 - Photographie intrabuccale de face avec une vitesse d'obturation rapide de 1/125s (1) vs vitesse d'obturation faible 1/20s (2). On voit l'augmentation du flou et de la lumière quand on augmente la vitesse d'obturation à 1/20s.....	41
Figure 24 - Évolution de la netteté de l'image et de la quantité de lumière en fonction de la variation de la vitesse d'obturation.....	42
Figure 25 - Photographie intrabuccale de face avec ISO 100 (1) vs ISO 6400 (2)	43
Figure 26 - Apparition et augmentation du bruit de l'image quand l'ISO est augmenté....	43
Figure 27 - Réglages de base	46

Bibliographie :

1. Steve Benero. Intérêts du photoscope au cabinet dentaire. *Le Fil Dentaire* 2004 ; **3** : 32-34.
2. Ahmad I. Digital dental photography. Part 2 : purposes and uses. *British Dental Journal* 2009 ; **206** : 459-64.
3. A. Casaglia, P. De Dominicis, L. Arcuri, M. Gargari, L. Ottria. Dental Photography Today. Part 1 : Basic Concepts. *Oral & Implantology* 2016 ; **8** : 122-129.
4. Grégory Camaleonte, Ali Saheli, Laurent Elbeze, Pierre-Jean Vandoorne. Les protocoles photographiques en dentisterie. *Stratégie prothétique* 2022 ; **22** : 328-37.
5. O. Etienne, H. Barthélémy, E. d'Incau. La photographie numérique dentaire 1ère partie : la prise de vue. *Les Cahiers de prothèse* 2011 ; Disponible sur : <https://www.researchgate.net/publication/278925467>
6. Grégory Camaleonte, Ali Saheli, Gauthier Weisrock. Mettez-vous à la photo maintenant !. *Stratégie prothétique* 2022 ; **22** : 304-11.
7. D Kalpana, Sanjana J Rao, Joel Koshy Joseph, Sampath Kumara Raju Kurapati. Digital dental photography. *Indian Journal of Dental Research* 2018 ; **29** : 507-12.
8. Wander P. Dental photography in record keeping and litigation. *British Dental Journal* 2014 ; **216** : 207-8.
9. Wander P, Ireland RS. Dental photography in record keeping and litigation. *British Dental Journal* 2014 ; **217** : 133-7.
10. R. Elie, H. Marechal. La photographie dentaire au quotidien, que faut-il faire et ne pas faire ?. *Stratégie prothétique* 2015 ; **15** : 39-46.
11. B. Petit Jean. La photo dentaire en bref. *Stratégie prothétique* 2015 ; **15** : 13-25.
12. H. Plard, J. Perrin, G. Lance, J. Lecerf. Photographie des modèles et petites pièces. Comment mettre en valeur nos travaux ?. *Stratégie prothétique* 2015 ; **15** : 27-37.
13. Christensen GJ. Important clinical uses for digital photography. *The Journal of the American Dental Association* 2005 ; **136** : 77-9.
14. Grégory Camaleonte, Frédérique Ferrand. L'intérêt de la photographie artistique en dentisterie. *Stratégie prothétique* 2022 ; **22** : 352-61.

15. Mirela Feraru, Nitzan Bichacho. Photographie Dentaire, Une approche pratique de la photographie et du flux de travail. Quintessence International ; 2020.
16. Grégory Camaleonte, André-Jean Faucher. Analyse esthétique de la face et du sourire : protocole photographique. *Réalités Cliniques* 2019 ; **30** : 175-180.
17. Ahmad I. Digital dental photography. Part 4: choosing a camera. *British Dental Journal* 2009 ; **206** : 575-81.
18. Ahmad I. Digital dental photography. Part 1: an overview. *British Dental Journal* 2009 ; **206** : 403-7.
19. Grégory Camaleonte, Laura Mokhtari. La photographie au cabinet dentaire : matériel, réglages et méthodes de prises de vues. *Stratégie prothétique* 2022 ; **22** : 312-8.
20. R. Elie. Juste un peu de technique. *Stratégie prothétique* 2015 ; **15** : 47-55.
21. Ahmad I. Digital dental photography. Part 6: camera settings. *British Dental Journal* 2009 ; **207** : 63-9.

**DEBUTER LA MACROPHOTOGRAPHIE AU CABINET DENTAIRE :
INDICATIONS, MATERIEL ET CONCEPTS THEORIQUES**

RESUME : Dans cette thèse, je propose une exploration détaillée de la macrophotographie en milieu dentaire, mettant en lumière ses indications, son matériel nécessaire et les concepts théoriques essentiels. Nous abordons en profondeur l'importance de la photographie dentaire dans le diagnostic, l'éducation du patient et la communication avec les confrères et autres professionnels de la santé. En examinant le matériel requis, nous identifions les outils essentiels, notamment les boîtiers, l'objectif et les accessoires, ainsi que leur utilisation optimale. En outre, nous explorons les concepts théoriques fondamentaux, tels que le triangle d'exposition, la mise au point et la balance des blancs, qui sont cruciaux pour obtenir des images dentaires de qualité. Cette thèse vise à fournir aux praticiens dentaires les connaissances et les compétences nécessaires pour intégrer efficacement la macrophotographie dans leur pratique quotidienne.

TITRE EN ANGLAIS: GETTING STARTED WITH MACROPHOTOGRAPHY IN THE DENTAL OFFICE: INDICATIONS, EQUIPMENT, AND THEORETICAL CONCEPTS

DISCIPLINE ADMINISTRATIVE : Chirurgie dentaire

MOTS-CLES : Macrophotographie dentaire, Indications macrophotographie, Dossier photographique, Examen complémentaire, Communication praticien-patient, Matériel photographique, Protocole photographique, Triangle d'exposition, Profondeur de champs, Vitesse d'obturation, Balance des blancs, ISO.

INTITULE ET ADRESSE DE L'UFR OU DU LABORATOIRE :

Université Toulouse III-Paul Sabatier
Faculté de chirurgie dentaire 3 chemin des Maraichers 31062 Toulouse Cedex

Directeur de thèse : Dr Maxime Luis