

UNIVERSITÉ DE STRASBOURG

FACULTÉ DE CHIRURGIE DENTAIRE

Année 2023

N° 51

THESE

Présentée pour le Diplôme d'État de Docteur en Chirurgie Dentaire
le 11 juillet 2023

par

DE GUIO Louise

Née le 04/05/1997 à STRASBOURG

**PROCOLE D'ICONOGRAPHIE CLINIQUE BUCCO-DENTAIRE
ADAPTÉ À LA PERSONNE ÂGÉE**

Président : Professeur OFFNER Damien

Assesseurs : Docteur FIORETTI Florence

Docteur REITZER François

Docteur WILLMANN Claire

Membre invité : Docteur EHLINGER Claire

FACULTE DE CHIRURGIE DENTAIRE DE STRASBOURG

Doyen : Professeur Florent MEYER

Doyens honoraires : Professeur Maurice LEIZE

Professeur Youssef HAIKEL

Professeur Corinne TADDEI-GROSS

Professeurs émérites : Professeur Henri TENENBAUM

Professeur Anne-Marie MUSSET

Responsable des Services Administratifs : Mme Marie-Renée MASSON

Professeurs des Universités

Vincent BALL	Ingénierie Chimique, Energétique - Génie des Procédés
Agnès BLOCH-ZUPAN	Sciences Biologiques
François CLAUSS	Odontologie Pédiatrique
Jean-Luc DAVIDEAU	Parodontologie
Youssef HAIKEL	Odontologie Conservatrice - Endodontie
Olivier HUCK	Parodontologie
Sophie JUNG	Sciences Biologiques
Marie-Cécile MAMERE	Odontologie Pédiatrique
Florent MEYER	Sciences Biologiques
Marilyne MINOUX	Odontologie Conservatrice - Endodontie
Damien OFFNER	Prévention - Epidémiologie - Economie de la Santé - Odontologie Légale
Corinne TADDEI-GROSS	Prothèses
Béatrice WALTER	Prothèses
Matthieu SCHMITTBUHL	Sciences Anatomiques et Physiologiques, Occlusodontiques - Biomatériaux - Biophysique - Radiologie

Disponible (Nov. 2024)

Maîtres de Conférences

Youni ARNTZ	Biophysique moléculaire
Sophie BAHL-GROSS	Chirurgie Buccale - Pathologie et Thérapeutique - Anesthésiologie et Réanimation
Yves BOLENDER	Orthopédie Dento-Faciale
Fabien BORNERT	Chirurgie Buccale - Pathologie et Thérapeutique - Anesthésiologie et Réanimation
Disponible (Nov. 2024)	
Claire EHLINGER	Odontologie Conservatrice - Endodontie
Olivier ETIENNE	Prothèses
Gabriel FERNANDEZ	Prévention - Epidémiologie - Economie de la Santé - Odontologie Légale
DE GRADO	
Florence FIORETTI	Odontologie Conservatrice - Endodontie
Catherine-Isabelle GROS	Sciences Anatomiques et Physiologiques - Biophysique - Radiologie
Nadia LADHARI	Sciences Anatomiques et Physiologiques, Occlusodontiques - Biomatériaux - Biophysique
Disponible (Dec. 2024)	
Davide MANCINO	Odontologie Conservatrice - Endodontie
Catherine PETIT	Parodontologie
François REITZER	Odontologie Conservatrice - Endodontie
Martine SOELL	Parodontologie
Marion STRUB	Odontologie Pédiatrique
Xavier VAN BELLINGHEN	Prothèses
Delphine WAGNER	Orthopédie Dento-Faciale
Etienne WALTMANN	Prothèses

À Monsieur le professeur Damien OFFNER, un grand merci à vous pour avoir accepté de présider le jury de cette thèse. C'est avec beaucoup de joie que j'ai appris que vous feriez non seulement partie mon jury mais aussi que vous le présideriez au titre de Professeur hospitalo universitaire. Votre proximité, votre disponibilité et votre gentillesse vis-à-vis des étudiants le long de notre parcours est exemplaire et fortement apprécié.

Vous trouverez ici le témoignage de ma sincère gratitude.

À ma directrice de thèse, Madame le docteur Florence FIORETTI, je tiens à vous remercier pour votre intérêt et sensibilité pour un sujet qui nous tiens à cœur, vous et moi. Vous apportez un nouveau souffle au pôle d'Odontologie Gériatrique des HUS, et je suis très heureuse d'avoir pu apporter mon aide au développement de votre service et de votre formation.

Veillez trouver ici le témoignage de ma profonde reconnaissance et l'assurance de mes remerciements les plus respectueux.

À Monsieur le docteur François REITZER, un grand merci à vous pour avoir accepté de faire partie des membres de ce jury. Je suis très enthousiaste à l'idée de vous savoir à l'évaluation de mon travail. La photographie est un sujet qui vous passionne, votre enseignement pratique lors de nos années cliniques ont été au cœur de mes réflexions.

Je vous prie de croire en ma sincère gratitude et en mon profond respect.

À Madame le docteur Claire WILLMANN, je vous remercie chaleureusement d'avoir accepté de faire partie de ce jury alors que nous n'avons pas eu l'occasion de se rencontrer durant mes années cliniques. Je suis très reconnaissante pour le regard que vous apporterez à mon travail, et pour le temps que vous y accorderez.

Vous trouverez ici l'expression de mon respect le plus sincère.

À Madame le docteur Claire EHLINGER, Je tiens à vous remercier d'avoir accepté mon invitation, suite au hasard de cette joyeuse rencontre au bureau de la scolarité. Votre soutien et vos encouragements dans le cadre de votre encadrement clinique ont su m'apporter le brin de confiance qui me manquais vis-à-vis de mon travail.

Je vous prie de croire en la profondeur de ma reconnaissance.

À ma mère, Madame le docteur Gabrielle DE GUIO, sans qui ce travail n'aurait jamais eu lieu, de l'idée même du sujet à sa correction, en passant par la mise en relation avec les différents acteurs ayant orienté mes réflexions et raisonnements. Merci d'avoir su mettre ton expérience et ta passion en tant que praticien hospitalier en médecine gériatrique et médecin coordinateur en EHPAD au service de ce travail, en toute bienveillance et avec curiosité. Tu m'as été d'un soutien plus que précieux. Je n'ai pas de mot pour exprimer toute l'admiration et le respect que je te porte.

À Madame le docteur Céline CLÉMENT et Monsieur le docteur Patrick BAUDOT, un grand merci pour le temps que vous m'avez accordé et pour les précieuses informations et réflexions qui sont ressortis de nos échanges. Merci également pour la documentation que vous m'avez fournie qui a grandement nourri le chemin de pensée de mon travail. Veuillez trouver ici l'expression de ma reconnaissance et de mon estime.

À Madame Lauriane Burckel, je tiens à vous remercier chaleureusement pour votre aide précieuse en vue de l'organisation de la soutenance. Votre disponibilité, votre soutien, implication et gentillesse ont été grandement appréciés. Merci de ce que vous faites pour nous.

Pour finir, à mes amis, à ma famille, et à celui que j'aime, un grand merci à toutes celles et ceux qui m'ont soutenue durant la réalisation de ce travail, mais aussi tout le long de mes études et de mes premiers pas dans le métier de chirurgien-dentiste. Vous avoir à mes côtés est un cadeau que je chérirai toujours.

UNIVERSITÉ DE STRASBOURG

FACULTÉ DE CHIRURGIE DENTAIRE

Année 2023

N° 51

THESE

Présentée pour le Diplôme d'État de Docteur en Chirurgie Dentaire
le 11 juillet 2023

par

DE GUIO Louise

Née le 04/05/1997 à STRASBOURG

**PROCOLE D'ICONOGRAPHIE CLINIQUE BUCCO-DENTAIRE
ADAPTÉ À LA PERSONNE ÂGÉE**

Président : Professeur OFFNER Damien

Assesseurs : Docteur FIORETTI Florence

Docteur REITZER François

Docteur WILLMAN Claire

Membre invité : Docteur EHLINGER Claire

INTRODUCTION	8
CHAPITRE 1 : Télémédecine bucco-dentaire pour les personnes âgées en France ...	10
1) Définitions	10
2) Les principaux projets de télémédecine buccodentaire en France	12
2.1. Le projet E-dent (Gireaudeau, 2014).....	12
2.2. Étude ONE-1 (Oral graNd Est-1) (Baudot, Damoiselet, 2020).....	13
2.3. Programme Oralien porté par l'UFSBD	14
3) Les outils retenus pour l'acquisition d'images : place du smartphone	15
3.1. Outils utilisés en France.....	15
3.2. Avantages et inconvénients des différents outils	16
3.3. Études cliniques.....	18
3.3.1. Comparaison de smartphones avec une caméra macro.....	18
3.3.2. Comparaison de la détection carieuse avec smartphone par rapport à l'examen visuel	19
3.3.3. Utilisation du smartphone pour le dépistage de cancers oraux	19
4) Difficultés propres au patient âgé :	20
4.1. Dépendance.....	20
4.2. Douleurs et perception de la douleur	20
4.2.1. Définition de la douleur.....	20
4.2.2. Perception et expression douloureuse	21
4.2.3. Répercussions et prise en charge.....	22
4.3. Éléments psychologiques et acceptation	23
CHAPITRE 2 : Vues cliniques de la sphère orale des patients âgés	25
1) Organe dentaire	25
1.1. L'émail et particularités optiques	25
1.2. La dentine et particularités optiques.....	27
1.3. Limites à l'iconographie.....	28
1.4. Types d'affections à iconographier.....	29
1.4.1. Lésions carieuses	29
1.4.2. Lésions cervicales d'usure.....	30

1.4.3. Réhabilitation orales anciennes (hors prothèses amovibles)	30
2) Tissus mous	32
2.1. Histologie	33
2.2. Particularités optiques	34
2.3. Types d'affections à iconographier	35
2.4. Vieillessement et hyposialie.....	38
2.5. Limites à l'iconographie.....	39
3) Parodonte	39
3.1. Vieillessement parodontal.....	40
3.2. Pathologies parodontales.....	41
3.3. Limites	41
4) Occlusion.....	42
4.1. Vieillessement occlusal physiologique	42
4.2. Vieillessement occlusal pathologique et perte des organes dentaires.....	43
4.3. Occlusion, déclin cognitif et risque de mortalité.....	43
5) Matériel prothétique.....	44
CHAPITRE 3 : Protocole iconographique par caméra smartphone adapté à la	
personne âgée	46
1) Étude du retour d'expérience d'externes de TCEO1	46
1.1. Présentation des objectifs.....	46
1.2. Questionnaire, matériel et méthode	46
1.3. Résultats.....	47
1.3.1 Difficultés éprouvées	47
1.3.2 Situations à capturer.....	48
1.3.3 Autoévaluation	48
1.3.4 Solutions proposées.....	49
1.4 Discussion.....	50
2) Photographie par caméra intégrée au smartphone : paramètres à prendre en	
compte.....	51

2.1. Paramétrages et éléments à prendre en compte pour le choix d'un smartphone selon sa caméra.....	51
2.2. Positionnement	54
2.3. Visibilité : équipements indispensables	55
3) Proposition de protocole	58
3.1 Description.....	58
3.2 Paramétrage et prise en main du smartphone (36) :.....	59
3.3 Détails des prises de vues :	60
4) Discussion	63
4.1. Quel smartphone.....	63
4.2. Limite des points de vue	63
4.3. Limite et importance d'un examen visuel direct avant la prise de clichés.....	63
CONCLUSION	64
BIBLIOGRAPHIE :	69
ANNEXES :	72

TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1 : avantages / inconvénients de deux caméras endobuccales	17
Tableau 2 : avantages/inconvénients appareil photographique intégré à un smartphone	18

TABLE DES FIGURES :

Figure 1 : caméra SOPROCARE et illustration des modes daylight, perio et cario.....	13
Figure 2 : DIAGNOcam et version intra-orale, transillumination et fluorescence d'un seul cliché	16
Figure 3 : Caméra DSLR Nikon D7100	16
Figure 4 : Schéma des tissus dentaires et parodontaux.....	25
Figure 5 : en haut : incisives jeunes et lumineuses à l'émail épais, avec un rebord opalescent ; en bas : incisives âgées et saturées à l'émail abrasé avec des infiltrations exogènes dans les fissures	26
Figure 6 : coupe d'une dent illustrant les variations de densités et diamètre des tubulis dentinaire en fonction de la proximité avec la jonction amélo-dentinaire (Observations au microscope électronique × 2 000). Avec l'âge, les tubulis vont avoir tendance à s'oblitérer, diminuant la perméabilité dentinaire.	27
Figure 7 : Propriétés optiques de la dentine comparées à celles de l'émail en fonction de l'âge	28
Figure 8 : illustration d'une radiographie d'une parodontite apicale aiguë liée à une pulpe dentaire nécrosée suite à une infection carieuse	30
Figure 9 : lésion cervicale d'usure	30
Figure 10 : deux implant parasymphysaires avec système type Locator®	31
Figure 11 : Histologie de la muqueuse buccale : 1-épithélium, 2-membrane basale 3-conjunctif, 4-papilles conjonctives, 5-crêtes épithéliales	33
Figure 12 : Pigmentation d'origine ethnique Source : Pigmentation de la muqueuse buccale, Fricain, Sibaut.....	34
Figure 13 : macule mélanotique de coloration brune	34
Figure 14 : Tatouage gingival en rapport avec le matériau de restauration.....	34
Figure 15 : Pigmentation sous minocycline, dent et hencive adhérente sont pigmenté	35
Figure 16 : Candidose aïgue de type pseudomembraneux sous prothétique	35
Figure 17 : chéilite candidosique bilatérale favorisée par la perte de dimension verticale	36

Figure 18 : Zona du nerf maxillaire gauche : présence de vésicules sur la muqueuse de l'hémi-palais, de l'hémi-voile, de la joue et de la lèvre supérieure.....	36
Figure 19 : ulcération de la muqueuse vestibulaire inférieure en regard du rebord prothétique antérieur traumatisant	36
Figure 20 : Hyperplasie fibro-épithéliale en rapport avec une prothèse amovible inadaptée .	37
Figure 21 : glossite atrophique	37
Figure 22 : carcinome épidermoïde, avec atteinte mandibulaire sous une prothèse amovible ancienne inadaptée	38
Figure 23 : récession parodontale	40
Figure 24 : a. photographie sous exposée ; b. photographie correctement exposée ; c. photographie surexposée	51
Figure 25 : photographie en fonction de la profondeur de champ	52
Figure 26 : réglage de la balance des blancs	53
Figure 27 : photographie d'une lésion muqueuse	54
Figure 28 : Dispositif Smile Lite MDP®.....	56
Figure 29 : lentilles macro additionnelle 75mm et flash annulaire (Dental Mentor®)	56
Figure 30 : a. écarteur plastique double ; b.écarteur plastique simple.....	57
Figure 31 : a. miroir occlusal ; b. miroir latéral ; c. miroir destiné à la photographie de détails monté sur manche orientable	58
Figure 32 : Dispositif anti-buée	58
Figure 33 : photographie vue frontale en occlusion	60
Figure 34 : photographie vue occlusale inférieure	61
Figure 35 : photographie vue occlusale supérieure	62
Figure 36 : photographie de vues latérales gauche et droite	62

LISTE DES ABBRÉVIATIONS

- ARS : Agence Régionale Grand Est
- ATM : Articulation Temporo-Mandibulaire
- CSP : Code de la Santé Publique
- DSLR : Digital Single Lens Reflex
- DVO : Dimension Verticale d'Occlusion
- EHPAD : Établissement d'Hébergement pour Personnes Âgées Dépendantes
- JPEG : (Joint Photographic Experts Group)

- K : Kelvin
- Mpx : Mégapixels
- ONE-1 : Oral GraNd Est-1)
- TC : Température des couleurs
- TICs : Technologies de l'Informatique et de la Communication
- UFSBD : Union Française pour la Santé Bucco-Dentaire
- WB : White Balance (balance des blancs)

INTRODUCTION

Le progrès technologique et l'épidémie de covid-19 ont permis de révéler le développement de la télémédecine comme crucial pour toutes les spécialités, dont celle de la Chirurgie Dentaire. En particulier, le développement de la télémédecine bucco-dentaire est tout à fait stratégique pour nos patients âgés pour lesquels l'accès au cabinet dentaire est difficile. La qualité de l'iconographie clinique et les conditions d'acquisition des images sont les enjeux du développement de cette télémédecine bucco-dentaire destinée à nos patients âgés. L'objectif de ce travail de thèse est donc de proposer un protocole d'optimisation de l'iconographie clinique pour nos patients âgés.

La première partie de ce travail introduit la définition de la notion de télémédecine, les actes qui constituent son champ d'utilisation, et les relations de soin qui en découlent. Sont ensuite posées les difficultés spécifiques à la télémédecine bucco-dentaire, difficultés d'ordre légal mais aussi morale voire éthique pour un art piloté par le diagnostic qui se pose après examen direct et dépendant de la situation. Est également fait le tour des principaux projets de télémédecine bucco-dentaire en France, ce qui permet de faire un premier point matériel sur les outils retenus pour la pratique de la téléconsultation bucco-dentaire. Ce chapitre met également en perspective les difficultés propres à l'exercice de la photographie auprès de populations âgées. À dessein, la notion de dépendance est redéfinie, ainsi que la notion de douleur, comprenant sa perception et son expression, à différencier de celles des populations jeunes. Enfin, la sphère orale présente également ses spécificités sur le point psychologique, d'autant plus à des âges où les situations à un instant T se heurtent au vécu de l'individu, problématique centrale en gérontologie qui gagne à rester au centre des réflexions et dispositifs mis en place.

Dans une deuxième partie, certaines bases sont reprises en décrivant les différents éléments qui constituent la sphère orale, ainsi que les spécificités liées à la personne âgée. Sont également décrites les affections pouvant être retrouvées, qu'elles soient d'ordre dentaire, parodontal, muqueux ou prothétique, en vue de connaître ce qui est susceptible d'être recherché dans une démarche diagnostique, et par extension ici iconographique. Cette partie présente également les limites de l'examen bucco-dentaire par le biais photographique.

Ces différents éléments amènent à une troisième et dernière partie dans laquelle est analysé le retour d'expérience d'étudiants de TCEO1 ayant effectué leur stage d'Odontologie Gériatrique au Pôle de Gériatrie des Hôpitaux Universitaires de Strasbourg (HUS). Ainsi, un questionnaire a été remis à chaque étudiant de TCEO1 lui permettant d'analyser sa propre expérience de l'iconographie clinique chez les patients âgés. En effet, lors de ce stage, les étudiants réalisent une présentation évaluée de cas clinique iconographié à l'aide de leur smartphones. Les résultats de ces questionnaires ont permis d'évaluer les difficultés de nos étudiants tout en identifiant différents éléments nécessaires pour leur mise en œuvre optimal des clichés.

Enfin, l'intégration des différentes données dégagées dans ces différentes parties ont permis de proposer un protocole d'iconographie clinique bucco-dentaire par caméra intégrée aux smartphones adapté à nos patients hospitalisés ou hébergés au Pôle de Gériatrie des HUS afin d'améliorer leur prise en charge bucco-dentaire. Ce protocole vise à permettre aux étudiants de TCEO1 de mieux maîtriser l'iconographie à destination de leurs patients les plus âgés et ainsi être mieux préparés aux défis de la télémédecine bucco-dentaire de demain.

CHAPITRE 1 : Télémédecine bucco-dentaire pour les personnes âgées en France

1) Définitions

Le Code de la Santé Publique définit la **télémédecine** comme « une forme de pratique médicale à distance utilisant les technologies de l'information et de la communication (TICs) » (*CSP, article L.6316-1*).

La relation de soin entre le patient et le praticien lors d'un acte de télémédecine peut s'envisager de deux manières :

- La première forme dite "**synchrone**" implique un échange "en direct" entre les deux individus via des outils de communications comme le téléphone ou bien la visioconférence. Ce dernier outil implique une connexion en réseau haut débit ou bien une connexion satellite (Arora et coll, 2019).
- L'échange dit "**asynchrone**", ou "en indirect" se fait en décalé. Les données sont d'abord recueillies par un professionnel dit "requérant" de manière directe avec le patient, puis elles sont stockées et transmises de manière sécurisée à un praticien, professionnel dit "requis" qui effectue l'analyse. Cette forme est intéressante dans la mesure où elle n'implique pas la disponibilité des différents intervenants au même moment, ni la présence d'une connexion à un réseau haut débit ou satellite en lieu et place de la téléconsultation.

Le décret n°2012-1229 publié le 19 octobre 2010 vient compléter l'article L.6316-1 en définissant et reconnaissant les 5 actes de télémédecine que sont :

- **La téléconsultation** : La téléconsultation est un acte de télémédecine permettant à un professionnel médical d'entretenir une consultation à distance avec son patient. En France il s'agit d'un acte encore réservé aux médecins qui sont autorisés à effectuer la téléconsultation de manière synchrone par le biais d'une vidéo transmission ; selon des dispositions précises afin de pouvoir ouvrir les droits à la facturation par l'Assurance Maladie. Aussi les patients bénéficiant d'une téléconsultation doivent :

- être orientés par leur médecin traitant si la téléconsultation n'est pas réalisée avec ce dernier
- avoir bénéficié au moins d'une consultation avec le professionnel téléconsultant en présentiel dans les douze mois précédents.

Certaines modalités permettent de faire exception :

- Les patients âgés de moins de 16 ans
 - Certaines spécialités bénéficient d'un accès direct (gynécologie, ophtalmologie, stomatologie, psychiatrie ou neuropsychiatrie et pédiatrie).
 - Pour les patients ne disposant pas de médecin traitant désigné ou dont le médecin traitant n'est pas disponible dans le délai compatible avec leur état de santé.
- **La télé-expertise** a pour objet de permettre à un professionnel médical de solliciter l'avis, à distance, d'un ou plusieurs professionnels médicaux, dont la formation et les compétences dans un domaine seraient nécessaires à la prise en charge du patient. La mise en commun entre professionnels de santé peut se réaliser de manière synchrone ou asynchrone. En médecine bucco-dentaire, cela se pratique de manière courante notamment pour bénéficier d'un avis sur une lésion muqueuse suspecte. Au-delà du gain de temps, cela offre un gain de chance important pour les patients présentant des lésions cancéreuses ou précancéreuses.
 - **La télésurveillance** permet à un professionnel médical, à distance, d'interpréter les données nécessaires au suivi médical d'un patient afin de prendre d'éventuelles décisions concernant son suivi et sa prise en charge. L'enregistrement et la transmission des données peuvent être automatisés ou réalisés par le patient lui-même ou par un professionnel de santé
 - **La téléassistance médicale** permet à un professionnel de santé d'être assisté à distance par un confrère au cours de la réalisation d'un geste ou d'un acte.
 - **La régulation** est la réponse médicale apportée dans le cadre de l'activité des centres d'urgence 15.

Notons que les chirurgiens-dentistes en France ne sont pas encore autorisés à réaliser des actes de télémédecine. Un travail de 2021 interroge l'intérêt de mettre en place des systèmes de

téléconsultation bucco-dentaire, ainsi que leur faisabilité compte tenu de la spécificité de cette branche médicale. Il met notamment en exergue le fait que le diagnostic établi par télé médecine ne pourrait être que partiel, ce dernier étant très dépendant des informations recueillies lors de l'anamnèse et qui orientent l'examen clinique (Beck, 2021). Cette anamnèse dépendra grandement de la confiance établie entre le chirurgien-dentiste et le patient, ce qui peut s'avérer compliqué si le patient âgé présente des fragilités cognitives. Une téléconsultation ici n'aboutirait qu'à une hypothèse diagnostique d'orientation, à défaut d'un examen clinique conventionnel. Néanmoins toute hypothèse diagnostique aurait pour vocation d'orienter vers une prise en charge directe, qui impliquerait un examen visuel conventionnel voire radiologique par le chirurgien-dentiste soignant.

Les difficultés à construire un cadre légal pour la télé médecine bucco-dentaire reposent sur le fait que le diagnostic ne se suffit pas à lui-même, et se doit d'aboutir à une prise en charge. *“Il ne serait pas éthique et il serait inutile de proposer un examen de dépistage à un patient qui ne pourrait pas recevoir de soins par la suite. De plus, cela constituerait un coût inutile pour la société. A contrario, on peut se demander s'il serait préférable d'avoir accès à un praticien au travers de la télé médecine, malgré la distanciation et malgré le fait qu'il ne recevra pas de soins par la suite, que de ne pas y avoir accès du tout.”* (Beck, 2021).

2) Les principaux projets de télé médecine buccodentaire en France

Selon une analyse de 2020, à l'international, il ressortirait que dans la majorité des études et programmes testant le dépistage des lésions carieuses (tout public confondu), le mode asynchrone et l'utilisation de caméras intra-buccale seraient privilégiés. (Damoiselet, 2020).

2.1. Le projet E-dent (Giraudeau, 2014)

Le projet a démarré en 2014 et il s'agit de la toute première expérimentation de télé médecine buccodentaire en Europe. L'objectif de ce projet était de valider l'utilisation de la télé médecine en odontologie, et cible principalement les personnes résidentes en EHPAD, les personnes en situation de handicap, et les personnes incarcérées de la région Languedoc-Rousillon. Cette expérimentation constitue une référence puisqu'elle implique une collaboration internationale permettant un nombre très important de patients.

Matériel et méthode : Deux téléconsultations sont réalisées à 6 mois d'intervalle à l'aide d'une caméra intra-buccale SOPROCARE® (de la société Sopro, ACTEONGROUP, La Ciotat, France) par un professionnel de santé formé. Il s'agit d'une caméra utilisant la fluorescence permettant la mise en évidence des déminéralisations et de l'inflammation gingivale avec la possibilité de se mettre en mode "daylight", "cario" ou bien "perio". Les photos et vidéos ainsi obtenues ont ensuite été analysées par des étudiants du CHRU de Montpellier sous la supervision d'enseignants ou praticiens libéraux, via le logiciel e-DENT®. Ce logiciel a spécialement été développé dans le cadre du projet, il permet la gestion du dossier du patient, l'enregistrement des vidéos, les éventuelles remarques ou commentaires ajoutés lors de la consultation, ainsi que le transfert internet des vidéos et des données de chaque patient vers un serveur sécurisé. Le compte-rendu de l'analyse une fois validé est rendu accessible à l'établissement via le logiciel.



Figure 1 : caméra SOPROCARE et illustration des modes daylight, perio et cario
Source : materieldentaire66.fr

Ce projet a permis le développement de la start up e-DENTECH qui est spécialisée dans l'accompagnement de ses partenaires dans le déploiement de la solution de télémédecine bucco-dentaire e-DENT® (<https://e-dentech.fr/>).

2.2. Étude ONE-1 (Oral graNd Est-1) (Baudot, Damoiselet, 2020)

Les performances diagnostiques de la caméra endo-buccale SOPROCARE® n'ont plus à faire leurs preuves (Inquimbert et coll, 2020) et elle est largement utilisée au sein de nombreux projets en France. Cependant, il est important de noter le coût important que constitue l'investissement dans un tel dispositif (caméra seule vaut 3500€). Le Dr Damoiselet se penche dans le cadre de sa thèse portant sur le projet d'étude ONE-1 sur la comparaison des performances diagnostiques permises par deux types de caméras endo-buccales : la caméra SOPROCARE® et une caméra endo-buccale grand-public, de coût bien moins élevé, par

rapport à un examen clinique intra-buccal conventionnel de référence. Cette étude est portée par les Dr Baudot et Dr Clément et s'inscrit dans le cadre plus global du projet E-Meuse santé et est portée par le CHRU Nancy. L'étude est réalisée sur des résidents de 5 EHPAD meusiens sélectionnés et volontaires. L'étude se divise en 4 temps :

- 1) T0 inclusion (médecin coordonnateur de l'établissement) : information et recueil du consentement écrit, validation des critères d'inclusion et de non inclusion, recueil des données socio-démographiques et des traitements médicamenteux, N=10 patients par site
- 2) T1 examens (ancien externe en odontologie en année de thèse) : examen intra-orale de référence, examen via caméras Soprocare® et caméra endo-buccale tout public et 4 photographies prises par une tablette, questionnaire ressenti du patient
- 3) T2 examens (par deux praticiens dans les 48-72h post T1) : examen asynchrone des vidéos et photographies acquises via la plateforme d'échange sécurisée mise à disposition par le Groupement Régional d'Appui au développement de la e-santé PULSY. Les comptes-rendus d'analyse sont alors émis et adressés au médecin ou cadre investigateur de la structure.
- 4) T3 (les deux mêmes praticiens, 2 mois post T2) : appel téléphonique des structures pour évaluer si une prise en charge a été mise en place pour les patients qui en nécessitaient une. Selon le Dr Baudot, seulement 20% des consultations aboutiraient à une réelle prise en charge.

Le but de cette étude une fois les résultats obtenus et analysés serait de proposer aux établissements et à l'ARS Grand-Est un protocole réaliste alliant prévention bucco-dentaire, formation du personnel et e-santé, ainsi que proposer l'homologation "dispositif de santé" pour une caméra à faible coût si l'étude est concluante.

2.3. Programme Oralien porté par l'UFSBD

Il s'agit d'un projet sur 4 ans lancé en 2019 axé sur la prévention bucco-dentaire au sein d'établissements médico-sociaux et EHPAD via la télésurveillance alliée à l'intelligence artificielle (plaquette en annexe). Le but ici est d'offrir aux équipes de soin des outils pour renforcer l'hygiène bucco-dentaire et la prise en charge précoce de ces patients dans les structures de proximité. Les axes de ce projet sont les suivants :

- 1) Une formation de 7h en présentielle des encadrants et soignants délivrée par un chirurgien-dentiste de l'UFSBD.

- 2) Le suivi des indicateurs via la télésurveillance par un smartphone allié à une application développée spécifiquement pour le projet par la start-up « Dental Monitoring ». Les données enregistrées consistent en “scans” intrabuccaux réalisés grâce à la technologie *SmileMate*® à l’aide d’écarteurs ainsi qu’un questionnaire succinct à l’intention des patients. Les données sont soumises à un logiciel d’intelligence artificielle qui filtre les données sur la base de critères diagnostiques et décisionnels qui composent une analyse des besoins et de l’état buccodentaire du patient. Le chirurgien-dentiste de l’UFSBD qui accède à ce rapport a la possibilité de le valider ou non et de le compléter librement. Ensuite des recommandations sont émises et rendues accessibles au personnel médical afin d’améliorer l’hygiène orale si nécessaire ou de décider d’orienter le patient vers un chirurgien-dentiste dans le cas où des soins seraient requis.
- 3) Mise en place de rendez-vous de suivi à 6 et 12 mois entre le cadre de santé de l’établissement et un chirurgien-dentiste de l’UFSBD.

Aucune publication relative à la mise en pratique de ce projet à gros financement (près de 1 million d’euros) n’est encore disponible., Un premier retour sur l’impact du programme Oralien figurait au 23^{ème} colloque de l’UFSBD du 21 octobre 2022. (<https://www.ufsbd.fr/espace-public/nos-prises-de-parole-nos-convictions/les-colloques-de-lufsbd/>)

3) Les outils retenus pour l’acquisition d’images : place du smartphone

3.1. Outils utilisés en France

Trois principaux projets de télémédecine bucco-dentaire en France adressés à la personne âgée dépendante institutionnalisée ont été présentés (cf chap1, 2)). Le programme Oralien lancé par l’UFSBD intègre l’intelligence artificielle avec la technologie *Smilemate*® proposée par la start-up Dental Monitoring, outil encore nouveau sur le marché de l’orthodontie, et pour lequel les performances diagnostiques en médecine bucco-dentaire générale restent à valider. Les auteurs du programme E-dent ont fait le choix d’opter pour le système SOPROCARE® dont les performances en termes de qualité diagnostique s’approchent le mieux de l’examen clinique conventionnel (Inquimbert et coll, 2020) mais dont le coût d’achat représente un gros investissement pour la plupart des structures. Le projet ONE-1 explore une alternative en expérimentant l’utilisation d’une caméra endo-buccale dite “de bas grade” plus accessible financièrement.

D'autres caméras endobuccales existent sur le marché, comme par exemple la DIAGNOcam Vision Full HD® de Kavo® qui allie les possibilités de prises de clichés exo-buccaux comme intrabuccaux avec des options de transillumination et de fluorescence, en un seul cliché.

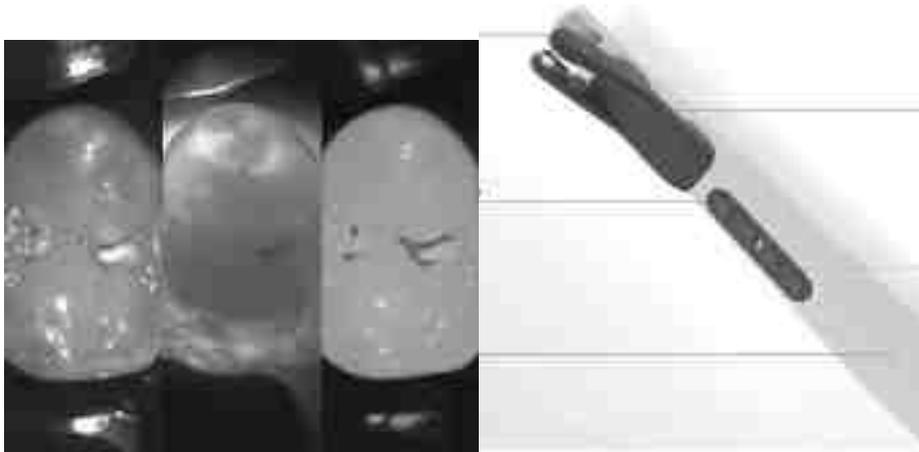


Figure 2 : DIAGNOcam et version intra-orale, transillumination et fluorescence d'un seul cliché
Source : <https://www.kavo.com>



Figure 3 : Caméra DSLR Nikon D7100
Source : <https://www.bhphotovideo.com>

Les caméras DSLR (Digital Single Lens Reflex) en matière de photographies dentaires constituent les caméras les plus performantes en termes de qualité d'images. Cependant cet outil n'est pas retenu pour la télémédecine bucco-dentaire à cause de son coût important, de son poids, et surtout de sa prise en main compliquée, incompatible avec la réalité de terrain de ce type de consultation. De plus, l'exploitation directe des clichés n'est pas facilitée puisqu'ils doivent d'abord être transférés manuellement via une carte mémoire SD sur un ordinateur.

3.2. Avantages et inconvénients des différents outils

Une étude comparative des différents systèmes permettant la réalisation de consultation de télémédecine bucco-dentaire a été réalisée. La comparaison a été faite entre la consultation conventionnelle par examen visuel direct, des consultations réalisées à l'aide de différentes caméras endobuccales spécialisées dont la caméra SOPROCARE®, une caméra endobuccale "de bas grade" et enfin avec une consultation réalisée à l'aide de 2 photographies issues d'un smartphone. Ses résultats montrent que les outils type caméras endobuccales de manière générale se placent comme les plus performants et les plus faciles d'utilisation pour s'approcher

de l'examen visuel direct en termes de détection de caries, de tartre et de plaque alimentaire (Baudot 2020)

Outil d'acquisition d'images	Avantages	Inconvénients
Caméra endo-buccale SOPROCARE®	<ul style="list-style-type: none"> - Bonne résolution - 4 modes pour une seule caméra dont extra-oral, intra-oral, mode macro (grossissement jusqu'à 100x) - mode <u>perio</u> détectant plaque dentaire et inflammation gingivale - mode <u>cario</u> permettant de détecter carie dès leurs stade précoce 	<ul style="list-style-type: none"> - coût élevé - implique achat et utilisation du logiciel propriétaire - compréhension des différents modes - utilisation obligatoire d'un ordinateur puissant - mode cario aléatoire : tendance à "surévaluer" la détection de caries, mais des caries proximales ne sont pas toujours détectées
Caméra endo-buccale du commerce	<ul style="list-style-type: none"> - connexion par simple port USB avec ou sans programme spécifique - faible coût (20 à 150€) - maniabilité - qualité 2 millions de pixels - profondeur de champ 2-4cm - capacité de détection des lésions carieuses équivalentes à la vision directe 	<ul style="list-style-type: none"> - LED non daylight : tendance à majorer inflammation - non normé "dispositif médical" - absence de focale : nécessite de se placer loin de l'objet pour avoir image nette - difficulté d'utilisation chez patients très récalcitrant ou très handicapés , problématique élargies à tous les systèmes d'examen indirect - fichiers obtenus volumineux (en moyenne 13 Mégaoctets par demi-arcade) nécessitent compression pour être échangeables - vidéos obtenues peuvent être longues à visualiser pour le praticien requis

Tableau 1 : avantages / inconvénients de deux caméras endobuccales

Cependant, et comme l'écrit l'auteur de cette étude, "L'entrée de la télémédecine bucco-dentaire dans la convention liant les chirurgiens-dentistes et la Caisse Nationale d'Assurance Maladie doit passer par une évaluation particulière des différentes techniques. Elle ne doit en aucun cas privilégier la méthode la plus éprouvée qui pourrait être aussi la plus chère et exclure les autres techniques." (Baudot, 2020)

Parmi les autres techniques disponibles, il paraît opportun de s'intéresser de plus près à l'appareil de photographie intégré au smartphone, outil accessible à tous et offrant la plus grande flexibilité d'échanges.

	Avantages	Inconvénients
Appareil photo intégré à un smartphone	<p>coût / accessibilité</p> <p>haute définition</p> <p>possibilité d'intégration à des outils complémentaires alliant flash et filtres polarisant (cf chap.3)</p> <p>filtres numériques intégrés permettent amélioration contrastes</p> <p>bonne évaluation plaque et tartre</p> <p>photographie intra-orale, extra-orale (dont prothèses amovibles)</p> <p>ensemble de photographies obtenues peu volumineuses et permettent au praticien requis de dresser rapidement un portrait global de la situation</p> <p>grande facilité et flexibilité pour l'échange des clichés obtenus</p> <p>apprentissage plus rapide qu'avec un appareil DSLR</p>	<p>ne permet pas de détecter avec précision les lésions carieuses initiales</p> <p>semble minimiser inflammation gingivale</p> <p>implique l'utilisation de miroirs volumineux pour observer faces palatines/linguales et proximales</p> <p>travail à 4 mains</p> <p>courbe d'apprentissage</p>

Tableau 2 : avantages/inconvénients appareil photographique intégré à un smartphone

3.3. Études cliniques

Le nombre d'études portant spécifiquement sur l'utilisation de caméras intégrées aux smartphones pour la capture de lésions orales est relativement faible.

3.3.1. Comparaison de smartphones avec une caméra macro

En 2018, E.K. Kohara et al réalisent une étude *in vitro* puis *in vivo* (sur des enfants) comparant un examen direct et un examen par deux appareils photographiques issu d'un iPhone 5G® et d'un LG Google Nexus® et par un appareil macro- photographiques de la marque Panasonic®. Les images issues de l'ensemble des appareils photographiques ne permettaient pas de détecter avec précision les lésions carieuses initiales et modérées quel que soit l'opérateur. La sensibilité concernant les dents saines et les caries étendues était cependant bonne. Il est à noter que l'acquisition d'images portrait sur les faces occlusales des prémolaires. Aussi la source lumineuse se limitait au scialytique de l'unit dentaire où étaient réalisées les photographies, et

les images consistaient en le reflet des faces occlusales des prémolaires sur un miroir d'examen classique.

3.3.2. Comparaison de la détection carieuse avec smartphone par rapport à l'examen visuel

En 2017 M. Estai et al réalisent une étude comparant la détection de carie selon un protocole photographique avec smartphone à l'évaluation par méthode visuelle directe sur une centaine de patients. Le protocole photo (décrit avec précision dans sa précédente étude *Estai 2016*) consiste en la prise de 5 photographies directes (sans miroirs) : antérieures, latéral gauche, latéral droit, occlusal supérieur et occlusal inférieur, avec le smartphone sur le mode lampe torche. D'après les résultats obtenus, les performances de l'outil photo intégré au smartphone sont évaluées comme acceptables pour la détection de caries occlusales, et offrent l'accès à un examen de dépistage global fiable et optimisant pour les populations isolées géographiquement. Les limites se portent sur la détection des caries proximales au niveau des dents postérieures, aggravées par la présence de salive et/ou de sang et/ou de plaque alimentaire limitant la visibilité. Il est à noter que ces derniers éléments font partis des problématiques communes à tous les moyens d'acquisition d'images intra-orales en dehors du cabinet (où il y a la possibilité de souffler ou aspirer les fluides et de réaliser un débridement rapide à l'embout à l'ultra-sons). Par ailleurs, les caries proximales ne sont souvent pas détectées par examen visuel direct seul mais grâce au complément par cliché radiographique lorsqu'elles sont suspectées. Plus récemment, en 2021, Estai M a réalisé une étude similaire portant exclusivement sur des enfants, et avec des résultats concordants.

3.3.3. Utilisation du smartphone pour le dépistage de cancers oraux

En 2021, H. Lin et al réalisent une étude rétrospective portant sur la détection automatique cette fois des cancers oraux à partir d'images capturées par smartphone en utilisant les technologies d'apprentissage automatiques, ou apprentissage profond (également connu sous le terme anglo-saxon "deep learning"), avec le dernier réseau neuronal convolutif proposé par HRNet® pour les maladies orales. Des précédentes études ont pu démontrer que l'apprentissage automatique est un outil prometteur pour la détection de cancers oraux à partir d'images issues de caméras intégrées aux smartphones (*Camalan et al 2021, Welikala et al 2020*), avec pour limites soit un nombre insuffisant de cas (*Camalan et al*), soit le caractère trop aléatoire en termes de qualité d'images (*Welikala et al*). H.Lin et al se sont donc intéressés dans un premier temps à proposer une méthode de capture d'images simple et reproductible, en prenant en considération la courte distance focale autorisée par les caméras de smartphone

(26mm pour la caméra grand angle de l’iPhone 12), et en utilisant la grille de 3 par 3 de la caméra pour centrer la lésion au centre du cadre central de la grille, et faisant en sorte que sa taille sur l’image soit légèrement inférieure à celui-ci.

Les résultats prometteurs de cette étude ouvrant le champ de l’utilisation de l’intelligence artificielle dans le domaine de la télémédecine bucco-dentaire comportent des éléments méthodologiques intéressants à examiner dans la perspective de l’élaboration d’un protocole de dépistage asynchrone des lésions aussi bien dentaires que muqueuses via caméras intégrées aux smartphones.

4) Difficultés propres au patient âgé :

4.1. Dépendance

Au sein de la population âgée, il est important de distinguer différents profils : les personnes âgées dites “robustes” sans perte d’autonomie objective, des personnes âgées dites “fragiles” à risque de dépendance, et celles dites “très dépendantes” à l’état de santé très altéré, qui vivent le plus souvent en institution.

La personne âgée est dite “dépendante” ou “en perte d’autonomie” lorsque “nonobstant les soins qu’elle est susceptible de recevoir, elle a besoin d’être aidée pour l’accomplissement des actes essentiels de la vie ou requiert une surveillance régulière” (art. 2 de la loi du 24 janvier 1997). En 2015, l’INSEE dénombrait en France, 5 millions de seniors en perte d’autonomie, soit 15,3% des 60 ans ou plus (14).

La perte d’autonomie sur le plan bucco-dentaire implique des difficultés propres, à l’échelle individuelle (difficulté à subvenir à ses besoins en matière d’hygiène orale et d’entretien des prothèses), comme à l’échelle des groupes au sein des établissements spécialisés et EHPAD (coordination des soins, manque de personnel formé) . La problématique de la santé bucco-dentaire de ces individus doit prendre en compte ces différents éléments de manière globale afin d’articuler toutes les étapes de la prise en charge de manière aussi adaptée que possible.

4.2. Douleurs et perception de la douleur

4.2.1. Définition de la douleur

« La douleur résulte de l’expérience subjective d’une sensation émotive déplaisante, [...] dont les composantes peuvent augmenter ou diminuer en fonction des caractéristiques du stimulus, de l’état du sujet et du contexte dans lequel ce stimulus est appliqué. » (Calvino B., 2006). La douleur et sa perception sont loin d’une binarité et d’une reproductibilité sans faille, mais bien

la résultante d'une multitude de facteurs. Elle est classiquement caractérisée selon quatre composantes distinctes et interdépendantes (15) :

- *La composante sensori-discriminative* : qui correspond à l'ensemble des phénomènes neuro-physiologiques en jeu à la suite d'un excès de stimuli douloureux permettant à l'individu d'analyser l'intensité, le lieu, la durée et le type de stimuli nociceptif.
- *La composante affectivo-emotionnelle* : qui donne à la douleur une tonalité pénible, source de souffrance impliquant l'affect du patient, projection de ce que la douleur signifie pour le patient. Elle peut se prolonger vers des états d'anxiété ou bien dépressifs, en particulier lorsque les douleurs sont chroniques comme chez la personne âgée.
- *La composante cognitive* : qui correspond à l'ensemble des processus, conscients ou inconscients modulant l'expérience douloureuse : comme l'attention portée au stimuli douloureux, son anticipation mais aussi l'interprétation et la valeur attribuée selon une culture ou bien une référence à une expérience douloureuse vécue
- *La composante comportementale* : il s'agira ici de l'expression de la douleur, les manifestations verbales et non verbales (mimiques, gémissements, posture, etc), élément central du diagnostic clinique.

4.2.2. Perception et expression douloureuse

Au sens sensori-discriminatif, la personne âgée voit sa perception de la douleur réduite pour un même stimuli, non pas par augmentation de son seuil de tolérance, bien au contraire, mais par la diminution de la transmission du stimuli douloureux liée au vieillissement de l'organe dentaire lui-même :

- Régression de l'innervation et de la vascularisation pulpaire
- Calcifications pulpaires
- Apposition dentinaire
- Diminution du nombre de tubulis dentinaires
- Obstruction des tubulis dentinaires résiduels.

Parallèlement, il peut s'observer une augmentation de l'anxiété générée par un stimuli (composante affectivo-émotionnelle) en lien avec le vécu dentaire douloureux (composante cognitive) avec pour conséquence une diminution du seuil de tolérance à la douleur. En effet il est très important de considérer avec attention un lourd passé de soins., Il est reconnu que la prise en charge bucco-dentaire par nature va potentialiser l'appréhension de la douleur,

l'anxiété liée à une perspective de soins, par, au-delà de la douleur, une sollicitation sensorielle négative :

- Non-vision des soins, mais vue des instruments diverses (dont piquants, tranchants)
- Audition désagréablement sollicitée par les bruits d'aspiration, les appareils rotatifs
- Le goût désagréable des produits utilisés

La répétition des soins douloureux induit un vécu de moins en moins supportable.

Aussi les manifestations douloureuses se verront modifiées, parfois exacerbées, mais aussi parfois silencieuses, par acceptation, banalisation de la douleur dans un contexte polypathologique, ou bien par déni dans un cadre d'une stratégie d'évitement (composante comportementale).

4.2.3. Répercussions et prise en charge

Au-delà d'une perspective de diagnostic, connaître et reconnaître les signes de souffrance liés à une lésion bucco-dentaire quelle qu'elle soit est un enjeu fondamental vers une prise en charge globale. C'est un enjeu mais aussi une obligation légale : « toute personne a le droit de recevoir des soins visant à soulager sa douleur. Celle-ci doit être en toute circonstance prévenue, **évaluée, prise en compte** et traitée » (article L. 1110-5 CSP issu de la loi du 4 mars 2002).

En effet des douleurs liées à des atteintes orales, en particulier chroniques peuvent avoir des répercussions significatives sur la qualité de vie de l'individu : malnutrition, glissement dépressif, désocialisation. De plus, chez la personne âgée, le diagnostic étiologique est souvent difficile : tableau polypathologique fréquent, expression de la douleur atypique : anorexie, confusion ou mutisme.

Quel que soit le niveau de prise en charge, du dépistage par outil photographique à la réalisation de soins, la perception douloureuse va dépendre grandement de la communication établie entre le soignant et le patient, et de la prise en compte de différents éléments :

- Atteinte auditive
- Diminution des capacités cognitives faisant que patient ne comprend pas raison du geste thérapeutique
- Vécu de l'acte thérapeutique comme une agression

- Souffrance en relation avec un passé dentaire douloureux qui exacerbe la sensation douloureuse
- Chronicité des douleurs, parfois intégrées à des douleurs chroniques d'origine multiples pouvant être vécue comme insupportable.

4.3. Éléments psychologiques et acceptation

La cavité buccale est un organe vital grâce auquel l'individu va pouvoir se nourrir et parler. C'est un organe des sens particulièrement sollicité tout au long de la vie pour transmettre un grand nombre d'informations : la gustation, la température, la consistance de ce qui est mis en bouche, la sensibilité profonde engagée dans le fait d'avaler, etc. C'est aussi, le siège de la construction des premiers liens affectifs dans l'enfance : expérimentation des premières sensations de plaisir (satiété, réconfort affectif par la tétée puis le pouce) qui se poursuit à l'âge adulte (gastronomie, tabagisme, sexualité, onychophagie). C'est également le lieu des premières douleurs (poussées dentaires). Enfin, la bouche est particulièrement sollicitée dans la communication verbale et non verbale, véhiculant des émotions à travers ses mimiques, elle est le filtre de la pensée. En ce sens la denture est particulièrement impliquée, outre sa fonction masticatrice, c'est une véritable barrière sociale, pour laquelle le sourire est le passeport (16).

Dans notre société moderne occidentale prônant la jeunesse et le dynamisme, la denture n'en objective pas moins le vieillissement. Le sujet âgé est susceptible de craindre la perte de ses dents, synonyme d'avancée en âge, d'enlaidissement à ses yeux et ceux des autres. Il craint de ne plus se faire comprendre, de ne plus pouvoir manger ce qui lui est servi. Le sujet âgé peut avoir un sentiment de honte dans une société basée sur l'évitement des effets du temps. Cette crainte s'accompagne aussi de résignation vis à vis de la détérioration jugée inéluctable, ne s'imaginant pas que l'on puisse y faire quelque chose. Cela peut engendrer un vécu négatif du vieillissement dont la conséquence va être de s'identifier à un stéréotype de vieillesse dégradante face à l'avancée en âge. Au-delà des conséquences esthétiques comme les modifications du sourire, l'individu âgé pourra avoir un sentiment d'exclusion lié à la nécessité de manger mixé, le retour à un stade oral passif, la perte du plaisir lié au repas, parallèlement à une image négative de la perspective d'avoir recours à un « dentier » pour rétablir les fonctions. À cela pourra s'ajouter l'accentuation des comportements négatifs (opposition, plaintes multiples en lien avec la perte de l'estime de soi).

V. Dupuis définit l'enjeu de la prise en charge : « *Redonner vie à un visage en recréant le sourire permet souvent à ces individus d'aborder la vie différemment et de reconstruire une confiance en soi. Ceci est le premier pas vers le retour à l'autonomie, l'envie de concrétiser de nouveaux désirs* ».

Accorder de l'importance à l'optimisation de la prise en charge bucco-dentaire chez l'individu de tout âge est primordial pour améliorer la qualité de vie de l'individu âgé, lui redonner accès aux plaisirs de la vie et leur permettre d'augmenter leur estime de soi. La personne âgée peut ne pas toujours en avoir conscience. C'est à nous, soignants, de croire en l'importance de notre travail, et de ne pas reculer face à la résignation du/de la patient.

Enfin se pose la question de l'acceptation des dispositifs de télé-dentisterie, autant par les patients que par les soignants. La question du consentement aux soins du patient âgé se heurte à une certaine limite lorsque les capacités cognitives du sujet ne lui permettent pas de comprendre le sens de qui est réalisé avec lui, d'autant plus lorsqu'il s'agit de toucher à la sphère orale. Les risques d'agitation et de manifestation de désaccord sont élevés. Un élément crucial à considérer est le rôle déterminant de l'environnement des patients, et notamment celui des personnes qui les entourent. Réaliser une téléconsultation en présence d'un soignant qu'il connaît et en qui il a confiance augmenterait les chances d'acceptation de la consultation. Le personnel en EHPAD, souvent en sous-effectif, ne dispose déjà pas du temps suffisant nécessaire pour la réalisation complète des soins d'hygiène, *a fortiori* dans le domaine de l'hygiène bucco-dentaire. À cela s'ajoute un turnover fréquent des professionnels. Il conviendrait pourtant d'envisager un personnel formé dédié, ce qui optimiserait également la courbe d'apprentissage parfois longue pour la prise en main des outils et des protocoles. Par exemple, la société Toktokdoc® implantée à Strasbourg propose aux EHPAD la réalisation d'actes de téléconsultation par une équipe mobile d'infirmières formées spécifiquement (17).

CHAPITRE 2 : Vues cliniques de la sphère orale des patients âgés

1) Organe dentaire

La dent est une unité résultant de la stratification de deux tissus minéralisés différents, l'émail et la dentine, à la composition et au comportement optique différent. Il s'agira donc de d'approcher à la fois la forme, les reliefs mais aussi la couleur de l'organe dentaire à iconographier.

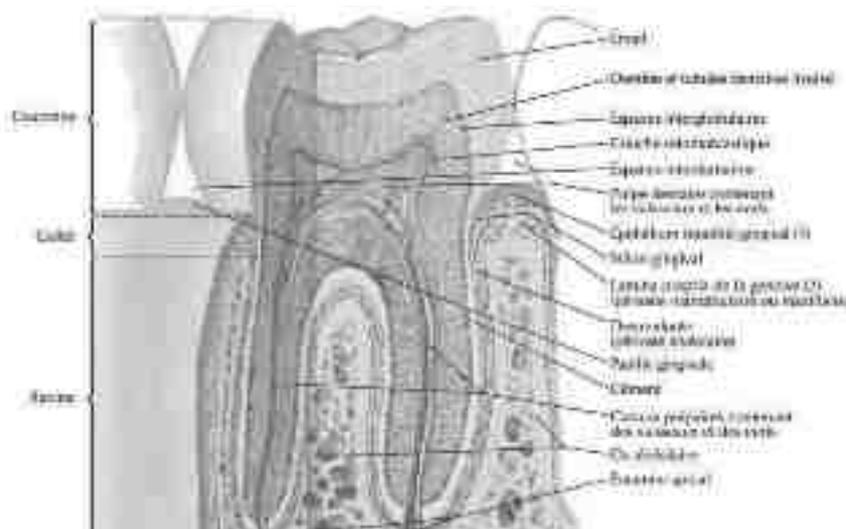


Figure 4 : Schéma des tissus dentaires et parodontaux
Source : Netter, Hansen et Kamina, 2011

1.1. L'émail et particularités optiques

La première couche d'émail est plus fine, très minéralisée et caractérisée par ses propriétés de translucidité, de luminosité, et d'opalescence. Son degré de translucidité va dépendre intrinsèquement de l'épaisseur de la couche d'émail et de son degré de calcification. Chez la personne âgée, du fait de phénomènes d'usure physiologiques et pathologiques, l'épaisseur de cette couche diminue, augmentant sa translucidité vis-à-vis de la dentine sous-jacente. Ceci va avoir pour effet d'augmenter la saturation de la dent. Cette épaisseur va également jouer sur la luminosité, c'est-à-dire à la quantité de blanc dans la couleur, qui correspond à la quantité de lumière réfléchi. Plus la couche d'émail est épaisse et minéralisée, plus la dent sera lumineuse

et apparaîtra « blanche ». Enfin, l'opalescence est la propriété des milieux translucides à conférer aux rayons réfléchit un effet bleuté, du fait de la transmission des rayons de longueurs d'onde du domaine du rouge orangé. Cette propriété est anecdotique chez la dent âgée car elle correspond aux zones situées au niveau des bords libres des incisives antérieures jeunes vierges d'usure où demeure une fine épaisseur d'émail seule à interagir avec les rayons lumineux. Il est important de noter également l'influence de l'état de surface de l'émail dans la perception de la luminosité de la dent, et par extension de sa couleur, modifiant par réflexion le trajet des rayons lumineux. La géographie de surface des dents jeunes va être très riche en fossette et en stries, ces dents paraissant ainsi plus lumineuses, par opposition aux dents plus âgées qui vont apparaître plus lisses, moins réfléchir la lumière, et ainsi paraître d'autant plus foncées.

L'émail, avec le vieillissement, va subir des modifications. Sa phase minérale va subir une augmentation de son contenu en hydroxyapatite, augmentant son imperméabilité face aux attaques acides cariogènes, mais également une augmentation de la taille de leurs cristaux. Ceci a pour conséquence une tendance des prismes d'émail de s'effondrer, ce qui est un facteur fragilisant. De plus, la surface dentaire va subir des phénomènes d'usure multifactoriels plus ou moins physiologiques de type attrition liés aux contacts dento-dentaires répétés, mais également d'abrasion et d'érosion. Ces phénomènes peuvent également être modulés par les modifications éventuelles



Figure 5 : en haut : incisives jeunes et lumineuses à l'émail épais, avec un rebord opalescent ; en bas : incisives âgées et saturées à l'émail abrasé avec des infiltrations exogènes dans les fissures
Source : O.Etienne « Restaurations esthétiques en céramique collée »

de la fonction salivaire en quantité et en qualité. En conséquence à cela, la couche d'émail s'affine, laissant apparaître, par transparence ou bien directement, la couche dentinaire sous-jacente lui conférant un aspect plus foncé. Enfin, l'accumulation pigmentaire d'agents externes notamment alimentaires au fil des années par la phase protéique de l'émail va jouer sur les modifications de la couleur de la dent (18).

1.2. La dentine et particularités optiques

Sous cette fine couche amélaire semi-translucide se trouve le noyau dentinaire, couche plus épaisse, bien moins minéralisée et qualifiée de semi-opaque. Il est recouvert d'émail dans sa partie coronaire et de cément au niveau radiculaire. C'est un tissu avasculaire mais innervé et perméable, siège de phénomènes douloureux en cas d'agression et doté d'un potentiel de régénération. Au cours de la vie, la dentine va évoluer au niveau de sa structure et de son épaisseur. S'observe notamment une augmentation du volume dentinaire au détriment de celui de la chambre pulpaire par dentinogénèse physiologique centripète, dite secondaire, et en réponse aux agressions, dite tertiaire. Avec le vieillissement elle s'accompagne d'une dégénérescence des odontoblastes et de leur prolongement cellulaire au sein des tubulis dentinaires. Ainsi une minéralisation de ces canalicules laissés vides, allant jusqu'à l'oblitération totale des tubulis peut s'observer. Ainsi on constate une forte diminution de la perméabilité dentinaire, ralentissant grandement l'évolution des lésions carieuses. Du fait de cette hyperminéralisation, la dent est plus dure mais aussi plus cassante et plus fragile. S'observe également l'accumulation de pigments au sein des tubulis, et une augmentation de la translucidité dentinaire par la sécrétion d'une dentine sclérotique en réponse aux différentes attaques, cariogènes notamment.

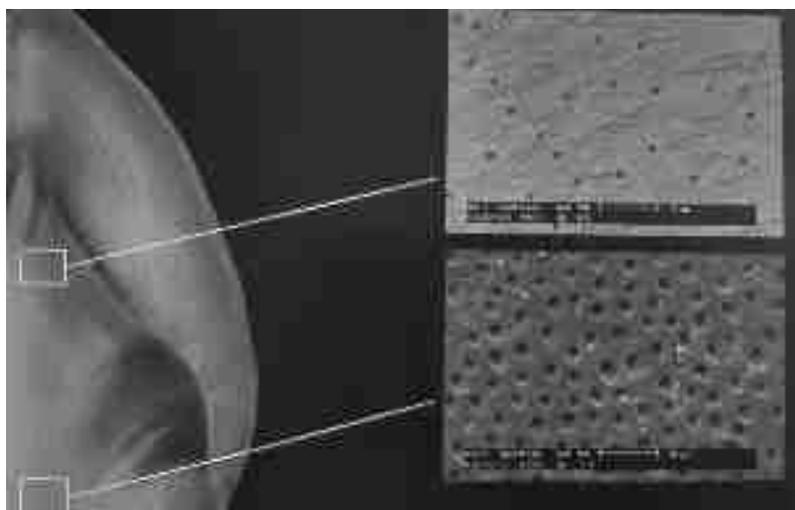


Figure 6 : coupe d'une dent illustrant les variations de densités et diamètre des tubulis dentinaire en fonction de la proximité avec la jonction amélo-dentinaire (Observations au microscope électronique $\times 2\ 000$). Avec l'âge, les tubulis vont avoir tendance à s'oblitérer, diminuant la perméabilité dentinaire.

Source : O.Etienne « Restaurations esthétiques en céramique collée »

La couleur de la dent est caractérisée par trois paramètres : la teinte, la saturation et la luminosité. Comme dit précédemment, ce dernier paramètre va essentiellement être déterminé par la couche amélaire, premier siège des interactions des rayons incidents avec la dent. L'émail étant un tissu semi-translucide, c'est principalement la dentine qui va déterminer la

teinte et la saturation de la dent. La couche dentinaire semi-opaque va réfléchir à sa surface les rayons colorés non absorbés, et c'est la longueur d'onde dominante de la lumière réfléchie qui va déterminer la teinte de la dent. La teinte va être plus ou moins saturée selon la quantité de pigment contenue dans ses tissus. La saturation de la dent augmente avec l'âge, celle-ci étant corrélée au degré de sclérose dentinaire et à l'épaisseur et au degré de minéralisation de la couche amélaire. Enfin, la dentine présente des propriétés de fluorescence conférant à la dent une luminescence interne. La lumière naturelle étant riche en rayons ultra-violet, la capture de la couleur de la dent sera plus précise à la lumière du jour que sous éclairage artificiel dépourvu d'ultraviolets. Avec l'âge, ces propriétés de fluorescence diminuent au fur et à mesure de l'hyperminéralisation de la dent (18,19)



Figure 7 : Propriétés optiques de la dentine comparées à celles de l'émail en fonction de l'âge
 Source : O.Etienne, « Restaurations esthétiques en céramique collée »

1.3. Limites à l'iconographie

L'iconographie dentaire va être confrontée à différents facteurs limitants notamment anatomiques, ne permettant pas la capture photographique de l'intégralité de l'organe dentaire. En effet, il se verra tronquée de plus de la moitié de son volume sans la portion radiculaire de la dent qui se trouve sous la limite cervicale muqueuse. Avec l'âge, la réduction de la hauteur de la crête alvéolaire laisse apparaître la portion la plus cervicale des racines dentaires.

Outre les zones de contact interproximales, les espaces interdentaires sont très difficilement photographiables, bien que faisant partie des sites les plus souvent cariés, sièges de rétention de plaque alimentaire et à l'accès à l'hygiène bucco-dentaire techniquement difficile.

Des facteurs extérieurs à l'organe dentaire vont également exercer leur influence, comme les tissus mous de la cavité buccale, plus ou moins en contact avec les dents selon les individus bouche ouverte. En effet, la langue et les joues sont autant d'éléments qu'il conviendra de contenir et d'écarter pour la capture du plus possible de volume dentaire. La sécheresse buccale et l'atrophie des muqueuses avec l'âge (cf 2.1.) rendent la manipulation de ces tissus difficile en vue de l'exposition de l'organe dentaire pour la photographie.

Un autre facteur limitant ici va être les portions de la dent recouvertes de plaque alimentaire mature donc très épaisse et collante et/ou de tartre qui pourraient cacher une lésion carieuse. Cette plaque mature et ce tartre ne peuvent pas être retirés facilement avec une technique manuelle simple. Il s'agira notamment des zones dont l'accès au brossage est plus difficile, comme les espaces interdentaires ou le pourtour cervical de la dent. Ce facteur est loin d'être anecdotique chez la personne âgée dépendante chez qui la prévalence carieuse va être augmentée au niveau de ces zones. (2)

1.4. Types d'affections à iconographier

1.4.1. Lésions carieuses

Chez la personne âgée, la prévalence carieuse augmente. Les sites les plus souvent touchés vont notamment être les espaces interproximaux et le pourtour cervical en rapport avec le tissu gingival incluant très souvent les surfaces exposées de la racine (19). Il convient de noter le rôle protecteur mineur du cément qui les recouvre qui va être fin, perméable, moins minéralisé et moins dur que la dentine, rendant la surface radiculaire particulièrement cario-sensible (18,20).

Les récives carieuses sous prothétiques sont aussi très fréquentes. En effet, la carie chez la personne âgée va être d'autant plus torpide car évoluant à de manière silencieuse, de diagnostic essentiellement clinique, les symptomatologies pulpaires aiguës se faisant anecdotiques par la tendance à l'oblitération pulpaire et canalaire avec l'âge. Les réactions pulpaires se présentent plutôt sous forme d'inflammation chronique ou de processus dégénératif évoluant à bas bruit. Les dents nécrosées peuvent être à l'origine du développement de foyers infectieux latents, sans symptômes d'appel, potentiellement à l'origine de bactériémies (risques d'endocardite, de complications infectieuses de prothèses articulaires...). Ces foyers peuvent évoluer en granulomes ou kystes périradiculaires aux dépens du tissu osseux. Par la suite, des abcès aigus

ou des cellulites de la face peuvent se développer en ayant des conséquences graves pour les personnes fragiles. (2)

La prévalence carieuse chez la personne âgée va être influencée par la présence des facteurs de risques associés : xérostomie (aggravée par certains traitements médicamenteux, radiothérapie, troubles auto-immuns, troubles moteurs et/ou mentaux (notamment la maladie de Parkinson et la maladie d'Alzheimer), hygiène bucco-dentaire insuffisante, récessions gingivales, éléments auxquels s'ajoutent les modifications du comportement alimentaire (appétence pour l'alimentation sucrée), disparition des organes dentaires et la présence de prothèses inadaptées, autant d'éléments qui vont favoriser l'apparition de phénomènes carieux (19,20)



Figure 8 : illustration d'une radiographie d'une parodontite apicale aiguë liée à une pulpe dentaire nécrosée suite à une infection carieuse

Source : Dr Zunzarren., Dr Devillard, « Aborder les lésions endo-parodontales », www.lefildentaire.com

1.4.2. Lésions cervicales d'usure

La carie n'est pas l'unique type de lésion de l'organe dentaire pouvant avoir à être photographié. Peuvent notamment s'observer des lésions cervicales d'usure non carieuses de trois types, souvent le résultat de la conjonction multifactorielle de phénomènes d'attrition (usure liée aux contacts dento-dentaires), d'abrasion (brossage essentiellement), d'érosion (usure par attaque acide) et d'abfraction (fatigue mécanique à force de serrage). Ces types de lésions pourront être à l'origine de fissures et de fractures souvent retrouvées chez la personne âgée, d'autant que l'organe dentaire est fragilisé avec l'âge, la dent devenant plus minéralisée, plus cassante. (21)



Figure 9 : lésion cervicale d'usure
Source : G. Politano, M. Pneumans, « Lésions cervicales non carieuses », *Biomatériaux cliniques* n°1, 2017

1.4.3. Réhabilitation orales anciennes (hors prothèses amovibles)

Le dépistage en odontologie, c'est aussi l'observation de la qualité des restaurations existantes. La grande majorité des individus âgés ont bénéficié au cours de leur vie de différents types de restaurations :

- **Matériaux de type amalgame** : aussi appelés « plombages » dans le langage courant, on distingue les amalgames d'ancienne génération dits « gamma 2 » retirés du marché car présentaient une trop faible résistance à la corrosion, plus argenté et plus cuivré que les « non-gamma 2 ». Aujourd'hui, ils ne trouvent plus d'indications selon les recommandations actuelles. Cependant des praticiens peuvent encore être amenés à opter pour ce type de restauration, dont la longévité peut être intéressante. La restauration par amalgame est de ce fait très observée chez les patients ayant bénéficié de soins avant les années 2000.
- **Résines composites et ciments verre-ionomères** : de teinte comparable à celle des dents, il en existe de différents types, plus ou moins chargés. C'est un matériau qui vieillit mal et dont la durée de vie est très variable selon les conditions de mise ne place et d'hygiène, de l'ordre de 5 à 20 ans. Les restaurations observées chez l'individu très âgé sont souvent bien plus anciennes. Le praticien va s'attacher à observer particulièrement le joint dent-matériau car c'est à ce niveau que se situent les infiltrations aboutissant à des récives carieuses.
- **Restaurations temporaires** : de type Cavit® ou IRM®. Ces matériaux ont été conçus pour être utilisés comme pansement temporaire et leur durée de vie est estimée à l'échelle de quelques semaines à quelques mois maximum. Ce type de restauration s'observe chez les individus ayant bénéficié d'une prise en charge d'urgence dont la suite des soins n'a pas été assurée. Il va être primordial ici d'assurer leur remplacement par un matériau d'usage.
- **Prothèses fixées** : Ici il s'agira de couronnes et bridges qui peuvent être en métal, céramo-métalliques (armature métal), céramo-céramique (armature céramique) ou en zircone. Il n'est pas rare non plus d'observer des dents à l'état de moignon ayant perdu leur couronne, avec ou sans inlay-core, lui aussi pouvant être en métal ou bien en résine. Sur certaines couronnes ou dent on pourra également observer des systèmes d'attache de précision ou attachements métalliques, intra ou extra-coronaires dans lesquels s'emboîtent leur antagoniste sur une prothèse amovible. Là encore, il sera primordial pour le praticien d'évaluer l'état de ces prothèses, l'état de leur joint, leur étanchéité et leur fonctionnalité.
- **Implants** : Au-delà de l'organe dentaire, il y a l'implant, unique ou multiple, solution



Figure 10 : deux implant parasymphysaires avec système type Locator®
 Source : <https://selarl-du-docteur-mangez.chirurgiens-dentistes.fr/Comment-fixer-les-locators-dans-une-prothese>

de plus en plus utilisée. Lors d'un dépistage photographique, il s'agira surtout d'observer la présence ou non de piliers nus anciens support de couronnes supra-implantaires perdues, ou bien de système type Locator® largement utilisé pour la stabilisation de prothèses amovibles. Le praticien pourra évaluer ici les besoins spécifiques qu'ils incombent, et leur exploitabilité dans la perspective de réhabilitation futures.

Comme précédemment noté, la présence de plaque et de tartre est largement augmentée chez la personne âgée, et représente à la fois un facteur limitant mais aussi un signe clinique à part entière devant être photographié et pris en compte lors d'un dépistage bucco-dentaire. À cela s'ajoute l'importance de capturer l'absence d'un ou plusieurs voire de l'intégralité des organes dentaires, impliquant généralement la nécessité d'une réhabilitation fonctionnelle (cf partie 1.4. Occlusion).

2) Tissus mous

Un objectif d'un cliché photographique dans le cadre d'un dépistage bucco-dentaire est de capturer un maximum d'informations. L'organe dentaire et ses potentielles lésions sont les premiers éléments examinés lors du dépistage. Cependant, une bouche est aussi un ensemble de tissus mous essentiels à observer et à analyser, susceptibles de générer des douleurs ainsi que des situations de l'ordre de l'urgence.

2.1. Histologie

Sur le plan histologique, la muqueuse buccale se constitue d'un épithélium, d'une membrane basale, d'un tissu conjonctif, et d'une sous-muqueuse. Il en existe 3 types, regroupés par situation anatomique et niveau de spécialisation :

- Type I : le palais mou, le plancher buccal, la surface ventrale de la langue, la muqueuse alvéolaire, la muqueuse du vestibule buccal
- Type II : la muqueuse recouvrant le palais dur et la gencive, c'est la muqueuse masticatoire.
- Type III : catégorie à part pour la muqueuse recouvrant la surface dorsale de la langue, muqueuse hautement spécialisée renfermant la majorité des papilles du goût.

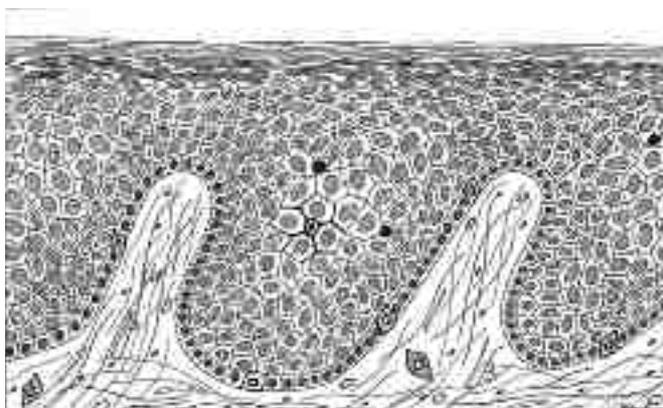


Figure 11 : Histologie de la muqueuse buccale : 1-épithélium, 2-membrane basale 3-conjctif, 4-papilles conjonctives, 5-crêtes épithéliales

Source : dermatologiebuccale-nice.fr

Au cours du vieillissement, ces différentes muqueuses s'atrophient, c'est-à-dire qu'elles subissent une diminution de leur masse tissulaire, partiellement compensée par la formation d'un tissu adipeux ou fibreux. Histologiquement s'observe un épithélium plus fin, mal différencié et une augmentation du collagène au sein du tissu-conjonctif sous-jacent. La kératinisation du palais et des gencives diminue contrairement à l'épithélium des joues et des lèvres qui acquiert ainsi un caractère plus corné. De plus, une disparition progressive des papilles linguales a lieu (siège principal de la gustation), donnant un aspect plus lisse à la surface de la muqueuse et de profondes fissures peuvent apparaître. L'atrophie des papilles se situe principalement sur la partie médiane de la langue et s'accompagne d'un amincissement de la muqueuse des bords linguaux. Il est à noter qu'une carence en vitamine B entraîne l'atrophie des muqueuses et une insuffisance en vitamine A, protectrice de l'épithélium, va provoquer sa kératinisation. (22,37)

2.2. Particularités optiques

La teinte plus ou moins rosée de la muqueuse va dépendre de la quantité de capillaires sanguins dans la constitution de son tissu conjonctif, et de l'épaisseur de son épithélium lui-même plus ou moins kératinisé. Aussi, comme la couleur de la peau, celle de la muqueuse dépendra de la quantité de mélanine dans l'épithélium. Il est à noter qu'une pigmentation brune d'origine ethnique intéressera essentiellement la gencive attachée.



Figure 12 : Pigmentation d'origine ethnique
Source : Pigmentation de la muqueuse buccale, Fricain, Sibaut

Il est observé parfois des lésions pigmentées, localisées ou bien diffuses, soit dues à la présence en quantité anormale de pigments mélaniques (hypermélaninose, hypermélanocytose) de coloration brun, gris ou noir, ou bien de pigments hématisques conférant une coloration rouge ou violacée (hémoglobine, hémosidérine, fer). Elles peuvent également être d'origine exogène, très souvent des tatouages localisés en macule unique par des phénomènes électrolytiques des matériaux dentaires métalliques, à l'amalgame notamment. De plus, de nombreux médicaments peuvent induire une hyperpigmentation de la muqueuse buccale, de manière non-exhaustive peuvent être cités les minocyclines, les molécules utilisées pour certaines chimiothérapies, ou encore la chloroquine. Enfin, les pigments d'origine alimentaires exerceront une influence sur la couleur des muqueuses buccales (café, épices, vin).



Figure 13 : macule mélanotique de coloration brune
Source : Pigmentation de la muqueuse buccale, Fricain, Sibaut



Figure 14 : Tatouage gingival en rapport avec le matériau de restauration
Source : Pigmentation de la muqueuse buccale, Fricain, Sibaut

Un point essentiel va être de comprendre l'intérêt de capturer des informations sur la couleur des muqueuses. Chez un patient âgé polymédiqué présentant des anciennes restaurations métalliques sera très probablement observée une pigmentation de la muqueuse. Il ne s'agit pas d'en diagnostiquer les causes, très souvent multifactorielles, mais de savoir identifier ce qui pourrait avoir un intérêt médical, comme un processus tumoral, ou bien une maladie systémique sous-jacente (23).



Figure 15 : Pigmentation sous minocycline, dent et gencive adhérente sont pigmenté
Source : Pigmentation de la muqueuse buccale, Fricain, Sibaut

2.3. Types d'affections à iconographier

En effet, les pathologies buccales ne se limitent pas à l'organe dentaire, bien au contraire. Un état inflammatoire gingival, localisé ou bien généralisé, est une première information essentielle à pouvoir observer. Ensuite, il est important de s'intéresser aux différentes lésions de la muqueuse fréquemment retrouvées chez le sujet âgé dépendant « *en insistant sur le caractère capital de leur détection précoce compte tenu des risques accrus d'altération de l'état général chez ces patients fragilisés, voire d'engagement du pronostic vital en cas de détection tardive* » (Fricain, Sibaut, 2017) :

· Infections opportunistes :

- **Candidoses** : infection fongique par *Candida albicans* très souvent retrouvée chez la personne âgée, principalement sous forme chronique. La plupart des facteurs étiologiques principaux sont caractéristiques des individus âgés fragilisés : mauvaise hygiène bucco-dentaire, diminution des défenses de l'organisme, sécheresse buccale, certaines maladies systémiques comme le diabète, le port de prothèse amovible et les traitements médicamenteux au long cours. On observe également fréquemment des candidoses sous prothétiques au niveau de la muqueuse palatine en regard de l'intrados



Figure 16 : Candidose aïgue de type pseudomembraneux sous prothétique
Source : Pathologies de la muqueuse buccale chez le sujet âgé en perte d'autonomie, Gauzeran, Saricassapian

d'une prothèse amovible, elles s'accompagnent souvent d'une chéilite commissurale (ou perlèche) qui est une infection fongique localisée au niveau des commissures labiales. Avec l'âge, le pli commissural va être plus marqué (perte d'élasticité de la peau, diminution de la dimension verticale d'occlusion) ce qui va créer un milieu favorable aux infections bactériennes par macération et suintement de la salive acide.



Figure 17 : chéilite candidosique bilatérale favorisée par la perte de dimension verticale
 Source : Pathologies de la muqueuse buccale chez le sujet âgé en perte d'autonomie, Gauzeran, Saricassapian

- **Viroses** : plus rares, il s'agira d'atteintes aiguës herpétiques (*Herpes virus*) ou le zona (*Herpes zoster*). Ce sont des affections contagieuses nécessitant une prise en charge hospitalière.



Figure 18 : Zona du nerf maxillaire gauche : présence de vésicules sur la muqueuse de l'hémi-palais, de l'hémi-voile, de la joue et de la lèvre supérieure
 Source : Pathologies de la muqueuse buccale chez le sujet âgé en perte d'autonomie, Gauzeran, Saricassapian

· Pathologies liées au port de la prothèse dentaire :

- **Ulcérations traumatiques prothétiques et dentaires**: causées par une mauvaise adaptation (frottements) ou une mauvaise occlusion (morsures répétées de la joue ou de la langue). Elles induisent une inflammation chronique à l'origine de douleurs et à risque de transformation maligne. Ce sont donc des lésions à ne surtout pas négliger, et en particulier chez le sujet âgé fragilisé.



Figure 19 : ulcération de la muqueuse vestibulaire inférieure en regard du rebord prothétique antérieur traumatisant
 Source : Pathologies de la muqueuse buccale chez le sujet âgé en perte d'autonomie, Gauzeran, Saricassapian

- **Stomatite sous-prothétique** : inflammation de la muqueuse buccale en regard de l'intrados d'une prothèse amovible mal adaptée engendrant des micro-traumatismes en plus d'un déficit d'hygiène bucco-prothétique, et souvent lié parallèlement ou secondairement à une infection par *Candida albicans*.

- **Hyperplasie fibro-épithéliale (épulis fissuratum, granulome fissuraire)** : lésion réactionnelle fréquemment rencontrée chez le sujet âgé porteur de prothèses amovibles anciennes et inadaptées en raison de la résorption osseuse normale ou pathologique. Cette tumeur bénigne se caractérise par une prolifération muqueuse hyperplasique organisée en « feuillets de livre » unique ou multiples de consistance ferme et gênant la rétention prothétique au niveau du vestibule et du sillon pelvi-lingual antérieur.



Figure 20 : Hyperplasie fibro-épithéliale en rapport avec une prothèse amovible inadaptée
Source : Pathologies de la muqueuse buccale chez le sujet âgé en perte d'autonomie, Gauzeran, Saricassapian

- **Kératose réactionnelle** : verruqueuses, de couleur blanc nacré, de consistance ferme, plus ou moins associées à des zones érosives, elles peuvent également faire suite à des traumatismes chroniques prothétiques. Ce sont là encore des lésions à risque de transformation maligne, en particulier lorsque s'ajoutent des facteurs de risques (tabac, alcool,...).

· Lésions buccales de maladies dermatologiques : Les dermatoses bulleuses ou le lichen plan sont des lésions inflammatoires chroniques souvent douloureuses et des manifestations dysimmunitaires.

La face dorsale de la langue et sa géographie (plicaturée, lisse, dépapillée, érythémateuse) peuvent être le reflet d'une pathologie générale sous-jacente. À titre d'exemple, la glossite atrophique se caractérise par une dépapillation complète de la langue et pour laquelle le patient sera susceptible de se plaindre de douleurs lors de



Figure 21 : glossite atrophique
Source : Pathologies de la muqueuse buccale chez le sujet âgé en perte d'autonomie, Gauzeran, Saricassapian

l'alimentation. Ici, une carence en vitamines B et une anémie ferriprive seront à explorer.

Toutes les lésions muqueuses doivent faire l'objet d'une surveillance rigoureuse du fait de leur potentielle évolution maligne. Le **carcinome épidermoïde** représente 90% des cancers des voies aériennes digestives supérieures (VADS) dont 40% atteignent la muqueuse buccale. Il s'observe principalement chez la population des 40-65 ans, néanmoins il peut également toucher les personnes plus âgées, avec une



Figure 22 : carcinome épidermoïde, avec atteinte mandibulaire sous une prothèse amovible ancienne inadaptée
Source : Pathologies de la muqueuse buccale chez le sujet âgé en perte d'autonomie, Gauzeran, Saricassapian

prédilection pour la langue mobile, la face interne des joues et de la gencive. La détection précoce de cette pathologie est essentielle pour la mise en place d'un traitement adapté à l'individu. On note cependant un pronostic plus favorable du fait du faible pouvoir évolutif de ces lésions chez le sujet âgé (24).

Outre le vieillissement physiologique, les lésions de la muqueuse buccale sont favorisées par un certain nombre de facteurs comme certaines pathologies générales, la dénutrition, la dépendance physique, l'état psychique, le port de prothèses dentaires inadaptées, etc. De plus, il conviendra de souligner que les lésions muqueuses sont souvent amenées à nécessiter le recours à une expertise de dermatologie buccale supplémentaire en deuxième intention compte tenu des difficultés liées aux diagnostics différentiels. L'iconographie des tissus mous dès l'étape de dépistage asynchrone est tout à fait stratégique dans l'optimisation de leur prise en charge, limitant l'errance diagnostique et permettant d'identifier des états d'urgence parfois vitaux (38).

2.4. Vieillesse et hyposialie

Avec l'âge, les glandes salivaires subissent également une atrophie. Cependant « *il semblerait que l'hyposialie liée au vieillissement en lui-même soit relativement peu importante* » (Séguier, 2010). Seraient essentiellement en cause les pathologies systémiques, les médicaments et la déshydratation. De plus, la respiration buccale, retrouvée fréquemment chez les insuffisants respiratoires et les personnes en fin de vie, est un facteur aggravant de la sécheresse buccale.

En résultent un inconfort voire des douleurs, mais également des difficultés fonctionnelles à la mastication, la déglutition et pour la phonation, sans oublier les conséquences indirectes de la fragilisation des tissus mous et durs pour lesquels la salive et ses constituants forment une première barrière aux agressions mécaniques et bactériennes. Pour finir, certaines pathologies comme la maladie d'Alzheimer, le diabète ou la maladie de Parkinson, fréquentes chez le sujet âgé, favoriseraient l'apparition d'une hyposialie secondairement aggravée par les médicaments prescrits (22).

2.5. Limites à l'iconographie

Au repos, bouche fermée, la cavité buccale ne présente pas ou presque d'espaces vides. Les tissus mous qui la tapissent recouvrent un ensemble d'insertions musculaires et de tissu adipeux qui forment des parois plus ou moins mobiles et élastiques. Avec l'âge cette élasticité se perd en raison de l'atrophie des muqueuses (2). La mobilisation des lèvres, des joues et de la langue est moins aisée et peut être source d'inconfort pour le patient d'autant plus que des zones à capturer sont anatomiquement très peu accessibles, comme le fond du vestibule et la zone ventrale postérieure de la langue.

La sécheresse buccale, très fréquente chez le sujet âgé polymédiqué, est également un facteur pouvant engendrer des difficultés en raison des douleurs que la manipulation des tissus peut générer, autant intrinsèques qu'exacerbées par l'adhérence des outils utilisés aux muqueuses (miroirs, écarteurs, cf chapitre 3).

3) Parodonte

Le parodonte se définit comme l'ensemble des tissus de soutien de la dent qui comporte la gencive (libre et attachée), l'os alvéolaire, le cément et le ligament alvéolo-dentaire (LAD ou desmodonte).

3.1. Vieillessement parodontal

En vieillissant on observe une involution physiologique du support parodontal, c'est-à-dire une migration de la gencive, du LAD et de l'os, laissant apparaître les surfaces radiculaires recouvertes du cément (19).



Figure 23 : récession parodontale

Source : <https://dentisterdp.com>

- **La gencive** : comme l'ensemble des muqueuses buccale, elle va subir une atrophie. Cela va s'observer par une récession gingivale ainsi que par une tendance des papilles interdentaires à disparaître, dénudant ainsi les surfaces dentaires qu'elles recouvraient et protégeaient des attaques cariogènes, et créant de surcroît des espaces rétention alimentaire. La gencive est également fragilisée sur le plan cicatriciel et face aux agressions externes.
- **Le tissu osseux** : le point d'équilibre apposition/résorption va être modifié avec l'âge :
 - La résorption physiologique : le vieillissement osseux est sous la dépendance du métabolisme phosphocalcique qui va tendre vers une baisse de l'apport calcique (réduction de l'absorption intestinale, défaut de vitamine D, malnutrition), appuyé par une intensification du remaniement osseux (augmentation de l'hormone parathyroïdienne stimulant le processus ostéoclastique). Cela va aboutir à une ostéopénie physiologique qui touchera particulièrement les procès alvéolaires qui est l'os le plus précocement et le plus gravement atteint par ce processus.
 - La perte de la puissance musculaire des muscles de la mastication va également favoriser la résorption osseuse
 - Facteurs iatrogènes de la résorption osseuse : le port de prothèses inadaptées et les chirurgies mutilantes.

L'os est fragilisé, l'épaisseur de la corticale décroît dont la surface devient irrégulière et l'os trabéculaire des septa interdentaires est moins dense. Les crêtes alvéolaires édentées perdent de la hauteur et de l'épaisseur. L'os maxillaire subit une résorption centripète plus précoce que la mandibule dont la résorption est centrifuge et dont les crêtes vont graduellement prendre la forme de lames de couteaux très difficilement exploitable sur le plan prothétique.

· Le **desmodonte** s'amincit ce qui a pour conséquence une tendance à l'ankylose de l'organe dentaire à laquelle s'ajoute une **hypercémentose**.

3.2. Pathologies parodontales

Le processus de sénescence du parodonte va avoir pour conséquence une atteinte de type **parodontite et récession gingivale** de plus de 3mm chez une grande majorité des individus « 60% des plus de 60 ans ont été confrontés à une forme de parodontite et 20% présentent une atteinte sévère » (Pouysségur et Mahler, 2010). Cependant la maladie parodontale c'est aussi et surtout la confrontation de plusieurs facteurs étiologiques retrouvés particulièrement chez la personne âgée dépendante:

- Maladies systémiques : interaction bidirectionnelle (maladies cardio-vasculaires, diabète, polyarthrite rhumatoïde)
- Baisse de l'immunité liée à une maladie (hématologique, VIH) ou à une chimio-radio-thérapie ou corticothérapie au long cours : moins bonne cicatrisation
- Modifications de la flore bactérienne
- Modification du flux salivaire
- Mobilités : cause et conséquence
- Absence ou version dentaire
- Prothèse amovible inadaptée
- Restaurations débordantes
- Rétention alimentaire
- Dépôt de plaque bactérienne supra-gingivale
- Récession gingivale : cause et conséquence

3.3. Limites

Les mobilités et les pertes d'attache alvéolaire sont autant d'informations largement pertinentes à connaître par le praticien évaluant la conservabilité des organes dentaires résiduels. C'est ici que se place une grande limite à la photographie comme outil de consultation.

4) Occlusion

Le maintien le plus longtemps possible d'une fonction masticatoire et d'une occlusion normale est un enjeu majeur pour la préservation de la qualité de vie de l'individu âgé. Dans cette optique, il sera essentiel de connaître le vieillissement occlusal physiologique, de le différencier et de le préserver d'un vieillissement pathologique (25).

4.1. Vieillessement occlusal physiologique

Dans le sens vertical, s'observe une augmentation de la hauteur des couronnes cliniques, c'est-à-dire de la portion de la dent au-dessus de la limite gingivale (à différencier de la couronne anatomique qui va jusqu'à la limite amélo-cémentaire). Pour comprendre ce phénomène, il faut savoir que l'ensemble des organes dentaires subissent une éruption continue tout au long de la vie, en moyenne 40 $\mu\text{m}/\text{an}$ au niveau des molaires et 100 $\mu\text{m}/\text{an}$ au niveau des incisives maxillaires. Cette augmentation va varier selon la cinétique d'usure occlusale et des phénomènes de compensation dento-alvéolaire :

- L'usure physiologique est d'en moyenne 15 $\mu\text{m}/\text{an}$ et 29 $\mu\text{m}/\text{an}$ respectivement au niveau des prémolaires et des molaires, ces chiffres sont inférieurs à l'égression physiologique qui la compense en partie, la dimension verticale d'occlusion (DVO) augmente légèrement, le calage postérieur est maintenu.
- En cas d'usure majeure non compensée, la hauteur des couronnes anatomiques et cliniques vont fortement diminuer, s'observera une diminution de la DVO et une augmentation de l'espace libre d'inocclusion puis une rotation antérieure de la mandibule.
- En cas d'usure majeure compensée, situation souvent retrouvée chez la personne âgée, la hauteur anatomique va certes diminuer mais la hauteur clinique reste inchangée, il y aura une relocalisation plus apicale de l'attache épithéliale, exposant la portion cervicale des racines.

Dans le sens sagittal, s'observe une très légère réduction de la longueur de l'arcade, de 0,1 à 2mm. Cette réduction s'explique par différents mouvements, dont la dérive mésiale des dents postérieures et la rotation postérieure des dents antérieures. Ce chiffre concerne les populations contemporaines, on note que cette réduction se trouvait autour de 10 mm dans les populations du passé dont l'usure et les forces masticatoires exercées cumulées étaient nettement supérieures à celles des populations contemporaines.

Dans le sens transversal a lieu une réduction significative de la largeur inter-canine mandibulaire imputable aux mêmes phénomènes de mésialisation et/ou de version linguale des dents (25).

4.2. Vieillessement occlusal pathologique et perte des organes dentaires

La limite est toujours fine et relative entre le vieillissement normal et pathologique, cependant certains critères peuvent être proposés pour statuer de la situation (25):

- Plusieurs lésions carieuses
- Une perte d'attache supérieure à 4mm
- Des mobilités dentaires
- Des restaurations non fonctionnelles
- Une mastication rendue impossible sur une large gamme d'aliments
- Une occlusion estimée non fonctionnelle à moins de 20 dents résiduelles et moins de 10 dents contigües par arcade.

Concernant la problématique de la quantification des dents résiduelles et de leur fonction, il est essentiel d'avoir à l'esprit que le niveau de détérioration de la qualité de vie est corrélé au nombre de dents absentes et leur localisation fonctionnelle ou esthétique. Ceci est à mettre en relation avec la détérioration de la fonction masticatoire, la survenue d'interférences occlusales, mais aussi des considérations esthétiques et de l'image négative de soi. Aussi, il faut savoir que l'articulation temporo-mandibulaire (ATM) s'use avec le temps et peut être sujette à arthrose physiologique. La perte non compensée des dents prédispose à son dysfonctionnement et à des douleurs articulaires.

Pour finir, il est à noter que l'os alvéolaire disparaît avec les organes dentaires. La fonte osseuse liée à la perte des dents (centripète au maxillaire, centrifuge à la mandibule) à laquelle s'ajoute une perte du calage occlusal a pour conséquence un pro-glissement mandibulaire. Le profil devient de plus en plus concave, le tassement du visage est lié à la perte de DVO.

4.3. Occlusion, déclin cognitif et risque de mortalité

Un lien direct est observé entre la diminution des forces occlusales exercées et le déclin cognitif. La mastication conduit à une stimulation de l'hippocampe qui présente un rôle essentiel dans la fonction d'apprentissage et de la mémoire. Préserver la fonction masticatoire et une occlusion normale joue un rôle de préventif vis-à-vis de la sénescence des zones

cérébrales temporales. De plus, cela prévient du risque non négligeable de dénutrition lié à la perte de la fonction masticatoire normale, dont les conséquences peuvent être sévères voire fatales.

Ainsi, se comprend aisément l'importance pour le soignant de bien avoir connaissance du niveau de sénescence occlusale du patient dépisté, du nombre de dents résiduelles, de la présence ou non d'un calage et d'une baisse de la DVO, autant d'informations relativement faciles et rapides à confronter à partir de quelques images et qui ne requièrent pas un degré de précision photographique outre mesure (25, 26).

5) Matériel prothétique

La question de la gestion de la prothèse amovible est centrale en odontologie gériatrique. Complète ou partielle, à châssis métallique ou à base résine, ces dispositifs, s'ils ne sont pas perdus, pourront être photographiés à la fois en bouche, mais aussi sur le champ de travail (hors bouche). Le praticien lors du dépistage va chercher ces différentes informations :

- L'absence ou présence d'un dispositif amovible d'usage : en cas d'absence et si besoin est, le praticien pourra indiquer leur conception.
- Leur adaptation/stabilité/fonctionnalité en bouche : au cas par cas, des stratégies d'adaptation, des rebasages, des ajouts et des retouches pourront être envisagées avant d'envisager leur réfection. Comme une paire de chaussure neuve, aussi bien réalisée soit-elle, elle nécessitera un temps d'adaptation qui n'est pas toujours acceptable par le sujet âgé, la réparation est privilégiée.
- Leur confort pour le patient, son ressenti : éléments essentiels à prendre en considération de manière indépendante de l'état de la prothèse. Si le patient est bien avec sa prothèse existante, qu'il arrive à se nourrir et parler avec, les considérations pourront différer de la vision isolée d'une prothèse à priori trop usée.
- Leur entretien : une prothèse mal nettoyée sera une niche à bactéries qui peuvent être très délétères. Des affections fongiques de type candidoses peuvent en être la conséquence.

Comme vu précédemment, un dispositif amovible mal adapté peut être source de lésions douloureuses très handicapantes pour le patient, avec des répercussions sur la nutrition mais aussi pour la locution et les interactions sociales.

Pour la personne réalisant les clichés photographiques en vue d'un dépistage asynchrone par un praticien tiers, il s'agit ici de lui permettre une vision globale de la situation : des lésions, des causes, des conséquences : des lésions ulcérées, une prothèse mal adaptée, des douleurs, des difficultés à se nourrir. Pour un grand nombre de situations, la prise de clichés systématisés associée à un questionnaire spécifique permet un diagnostic rapide par le praticien et une orientation des soins efficace.

CHAPITRE 3 : Protocole iconographique par caméra smartphone adapté à la personne âgée

1) Étude du retour d'expérience d'externes de TCEO1

1.1. Présentation des objectifs

Dans le cadre de leur stage d'Odontologie Gériatrique dans l'UF86.12 localisée au Pôle de Gériatrie des Hôpitaux Universitaires de Strasbourg, tous les étudiants de TCEO1 ont réalisé par binômes des clichés photographiques extra et intra-oraux par caméra de smartphone lors de la prise en charge de leurs patients âgés. En effet, à la fin de leur stage, chaque binôme réalise une présentation orale sous forme Power Point d'un de leur patient. Il s'agit de nouveaux patients de l'UF86.12 pour lesquels chaque binôme doit présenter et discuter de la prise en charge bucco-dentaire ; une prise en charge qui se doit d'intégrer au mieux les différents paramètres gériatriques et les différents besoins bucco-dentaires observés lors de l'examen clinique. Ces clichés servent donc à mieux objectiver les signes cliniques bucco-dentaires des patients à l'ouverture buccale limitée et à en réaliser l'examen asynchrone.

1.2. Questionnaire, matériel et méthode

Ici la consultation est techniquement réalisée de manière directe par la personne "experte" qui est invitée à poser un diagnostic et à proposer une prise en charge, ce qui ne correspond pas à la définition de la téléconsultation. Cependant, l'objectif de ce travail a été d'avoir le retour d'expérience des étudiants en dernière année d'étude de chirurgie dentaire sur la prise de clichés chez leur patients âgés et sur les particularités de cette iconographie comparée à celle de leurs plus jeunes patients. Les étudiants ont été invités à soumettre leur retour d'expérience à l'aide d'un questionnaire interrogeant les difficultés rencontrées et les propositions de solutions à apporter (cf annexe). Il convient de préciser que les étudiants étaient dans leur dernière année d'étude de chirurgie dentaire avec un recul d'expérience clinique de 2 à 3 ans, et avaient bénéficié d'un enseignement à la prise de clichés exo et intra-buccaux par caméra DSLR la même année. Le questionnaire a été soumis à l'ensemble de la promotion, et 33 réponses ont été retournées.

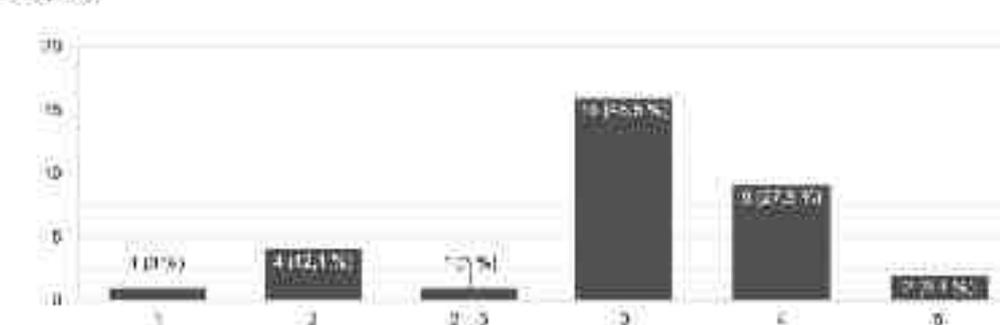
1.3. Résultats

1.3.1 Difficultés éprouvées

Liées aux particularités des patients :

- **Difficultés positionnelles** : Parmi les 33 étudiants, 20 ont iconographié leur patient positionné sur un brancard. Ainsi, une grande majorité d'étudiants (88%) ont éprouvé des difficultés liées à la position du patient et/ou à son manque de souplesse, obligeant l'étudiant à se positionner de manière inconfortable pour réussir à prendre des photographies. De plus, 5 personnes ont rencontré des difficultés liées aux tremblements de la personne examinée.
- **Petite ouverture buccale** : 66,7 % (22 cas)
- **Douleurs buccales** : 3% (1 cas)
- **Troubles psychologiques** : la plupart des patients examinés (20) présentaient des troubles de la communication.
- **Compliance** : sur une échelle de 1 à 5, les résultats sont les suivants :

A combien évaluez vous le niveau de compliance du patient sur une échelle de 1 à 5 (1 = la photographie n'a pas pu être réalisée, 5 = aucune difficulté de compliance)



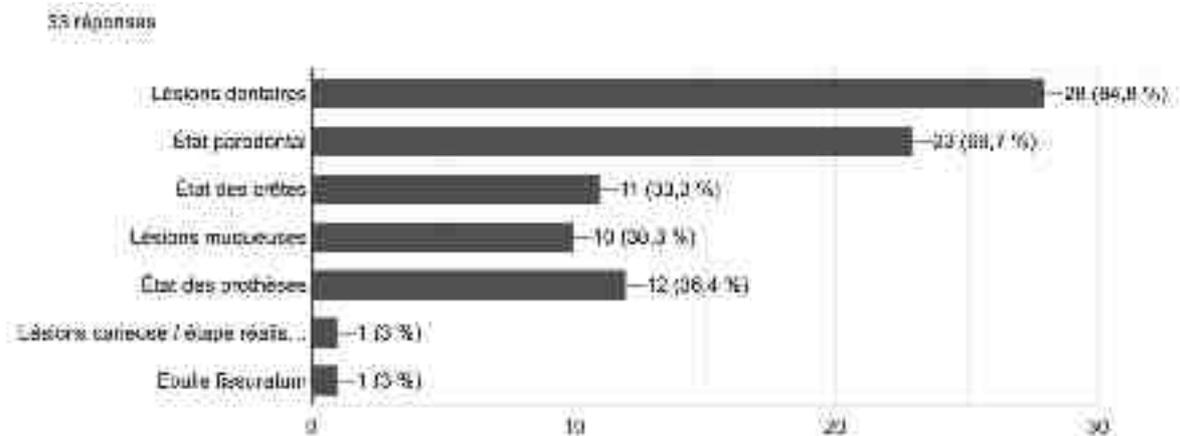
Graphique 1 : évaluation de la compliance

La majorité des étudiants semblent avoir été confrontés à des compliances moyennes.

Liées au matériel/environnement

- **Visibilité** : En deuxième position après les troubles de la postures ressort le manque de lumière pour 82% des étudiants.
- **Accès aux secteurs postérieurs** : 63,6%. Les étudiants ne disposaient pas de miroirs photos.

1.3.2 Situations à capturer



Graphique 2 : diagramme résumant ce que les étudiants ont cherchés à photographier

* Lésion carieuse/étape de la réalisation d'un composite : certains étudiants ont capturé les différentes étapes des soins réalisés ; peut être inclus dans la catégorie « lésions dentaires ».

** épulis fissuratum : rentre dans la catégorie "lésions muqueuses"

1.3.3 Autoévaluation

Auto-évaluation au maxillaire

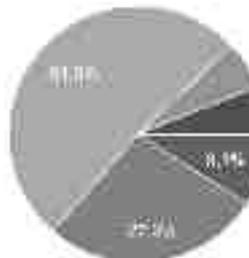
55 réponses



- Tout à fait d'accord
- D'accord
- Partiellement d'accord
- Pas du tout d'accord
- Je n'ai pas su si je photographierai le maxillaire

Auto-évaluation à la mandibule

55 réponses



- Tout à fait d'accord
- D'accord
- Partiellement d'accord
- Pas du tout d'accord
- Je n'ai pas su si je photographierai la mandibule

Graphique 3 : diagrammes résumant les réponses à la question : "Estimez-vous avoir réussi à photographier ce que vous vouliez ?"

Un peu plus de la moitié des étudiants semblent moyennement satisfaits de leurs photographies avec des résultats comparables au maxillaire et à la mandibule. Seulement 9 étudiants (incluant les réponses « totalement d'accord » et « d'accord ») ont estimé leurs clichés exploitables pour

un potentiel diagnostic asynchrone par un praticien tiers, une majorité de 20 étudiants n'en sont pas tout à fait convaincus, et 4 ne le sont pas du tout.

33 réponses

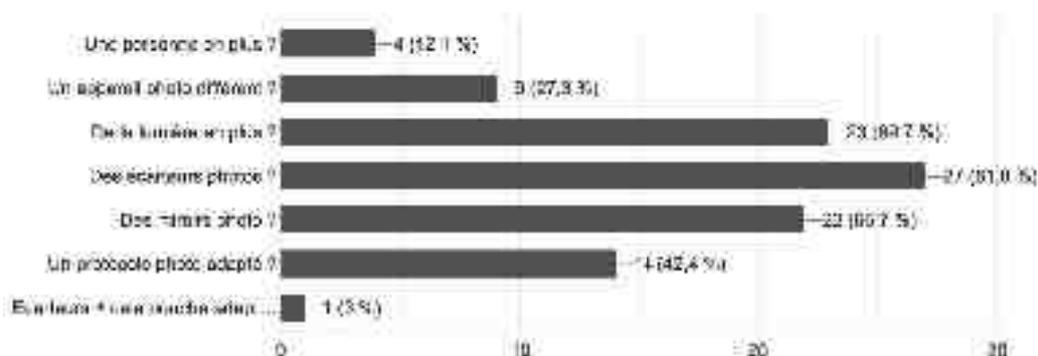


Graphique 4 : diagramme résumant les réponses à la question : "Pensez-vous que vos photographies constitueraient un outil suffisant pour réaliser un diagnostic pour un praticien tiers ?"

1.3.4 Solutions proposées

Par rapport aux difficultés éprouvées, pensez-vous qu'une solution existe pour y pallier ?

33 réponses

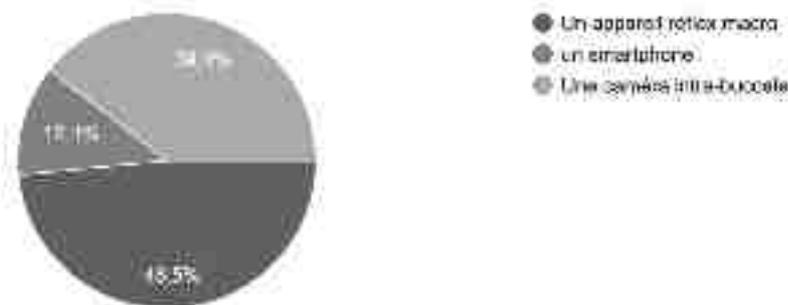


Graphique 5 : solutions proposées aux difficultés éprouvées

- **Nombre de personnes nécessaires** : les étudiants étaient par binômes, 4 personnes ont trouvé qu'une personne supplémentaire aurait aidé. 90% des étudiants estiment qu'ils/elles n'auraient pas réussi à obtenir les mêmes résultats sans binôme.
- **Caméra optimale** : Une majorité des étudiants interrogés semblent trouver qu'un appareil photographique réflex aurait été l'outil le plus adapté, et une minorité de 4 personnes semblent convaincues par le smartphone.

Selon vous, quel serait l'outil optimal pour ces prises de clichés :

33 réponses



Graphique 6 : avis sur les outils optimaux

1.4 Discussion

Concernant les difficultés éprouvées, il semblerait que le problème majeur se porte globalement sur le manque de visibilité, qu'il soit lié à des limites positionnelles, d'ouverture buccale, ou bien de luminosité. L'usage d'outils complémentaires comme des écarteurs, des miroirs spécifiques, de la lumière supplémentaire complétés par un travail à 4 mains semblent être des éléments indispensables pour pallier ces difficultés, du moins en partie. Sur la question des difficultés liées aux troubles psychologiques, le facteur environnemental (lieu et personnes) a un rôle déterminant. Une partie des patients ont été examinés en chambre, lieu familier et rassurant, mais une majorité l'a été au cabinet dentaire de l'UF86.12, et en l'absence de soignants particulièrement connus des patients.

La consigne pour les étudiants était flexible, et n'était pas en lien avec ce présent travail de thèse. D'après les étudiants, l'appareil réflex ressort comme l'outil optimal pour la prise de ces photographies. Il est à noter que ces étudiants durant leur enseignement ont pu bénéficier d'une formation spécifique à l'usage de ce type d'appareil, incluant un protocole précis. Aussi il convient ici de préciser que la question posée portait sur la prise de photographie en tant que telle, et non dans une perspective de téléconsultation. Sur cette question, on note par ailleurs que la caméra intra-buccale se place en deuxième position (Graphique 6), validant l'idée que cet outil se placerait en tête pour l'exercice de la téléconsultation bucco-dentaire. Enfin, le délai entre l'exercice et le remplissage du questionnaire allait de 1 à 9 mois pour les étudiants ayant réalisé leur vacation en début d'année. Le questionnaire n'a été soumis qu'au mois de juin en fin d'année universitaire, cela peut constituer un biais objectif. Les souvenirs quant aux difficultés éprouvées vis-à-vis des particularités des patients âgés et aux solutions imaginées pouvant être lointains dans certains cas.

2) Photographie par caméra intégrée au smartphone : paramètres à prendre en compte

2.1. Paramétrages et éléments à prendre en compte pour le choix d'un smartphone selon sa caméra

- **Exposition (+/-)** : c'est la quantité de lumière qui atteint la surface photosensible du capteur afin de reproduire fidèlement l'objet photographié. Elle peut s'ajuster manuellement selon la lumière de l'environnement (27).

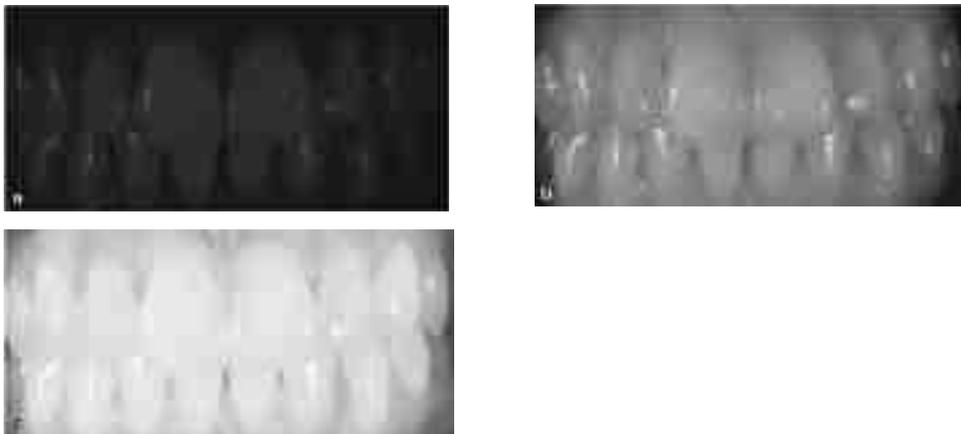


Figure 24 : a. photographie sous exposée ; b. photographie correctement exposée ; c. photographie surexposée
Source : La photographie en odontologie : des bases fondamentales à la clinique, objectifs, matériels et conseils pratiques (Lecerf et Plard)

- **Taille du capteur** : le capteur contient les photosites qui vont transformer la lumière en courant électrique. Les capteurs présents sur les smartphones sont bien plus petits que ceux présents sur les appareils photo numérique, ils contiennent donc moins de photosites, et reçoivent moins de lumière. Le courant généré est moins important et doit être amplifié ce qui augmente le nombre d'erreurs et donc la netteté (notion de "bruit numérique") (27).
- **Sensibilité** (exprimé en ISO, de 100 à 800 sur certains smartphones) : plus on augmente le réglage de la sensibilité, plus l'intensité du signal électrique du capteur va être amplifiée, et plus l'image présentera du "bruit numérique". On convient de choisir une sensibilité basse pour la photographie intra-orale (27).

- **Profondeur de champ** : c'est-à-dire la zone nette de l'image. En photographie numérique elle se règle par l'**ouverture** du diaphragme régulant la lumière qui traverse l'objectif, elle s'exprime par un indice noté "f" suivi d'un chiffre. Plus ce chiffre est petit, plus grande est l'ouverture et inversement. Une petite ouverture permet une grande profondeur de champ, ce qui est souhaité en photographie intra-buccale. Élément intéressant à noter : à ouverture égale par rapport à une caméra possédant un capteur plus grand, une caméra de smartphone offrira une plus grande profondeur de champ puisque le capteur est plus petit, c'est à dire plus de zones nettes.



Figure 25 : photographie en fonction de la profondeur de champ

Source : La photographie en odontologie : des bases fondamentales à la clinique, objectifs, matériels et conseils pratiques (Lecerf et Plard)

Certains logiciels ou applications smartphones permettent de jouer sur ce paramètre lorsque l'ouverture de la caméra n'est pas fixe (elle peut être duale), cependant elle ne se règle pas facilement, et il conviendra de faire confiance au système de mise au point automatique dit "**autofocus**". Sur la plupart des modèles la mise au point se fait par contact du doigt sur la zone d'intérêt avant la prise du cliché (27).

- **La résolution** : c'est-à-dire le nombre de pixels (exprimés en mégapixels, Mpx, le plus souvent) qui composent l'image, plus il est élevé, meilleure est la qualité de l'image obtenue. En photographie intra-orale une résolution de 12 Mpx serait requise. Par ailleurs, au-delà de cette valeur, la qualité de l'image finale n'augmenterait plus de manière linéaire et dépendrait plus des autres paramètres (28).

De plus, plus la taille des pixels est grande, plus une grande quantité de lumière est captée, et meilleure sera la qualité de l'image finale. (29)

- **Température des couleurs et balance des blancs** : la température des couleurs (TC) est exprimée en Kelvin (K). La température de la lumière solaire est d'environ 5500K, qualifiée de "blanche". En dessous de cette valeur, plus la TC est basse plus la lumière est teintée de rouge/jaune et dite "chaude". Inversement, au-dessus de 5500K, plus la TC est élevée plus la lumière sera teintée de bleu/vert, dite "froide". Une lumière "blanche" restituera fidèlement les couleurs "réelles" de l'objet de l'image. Cependant la lumière environnante ne l'est pas toujours. L'ajustage de la balance des



Figure 26 : réglage de la balance des blancs
Source : capture d'écran personnelle

blancs, *white balance* (WB), permet d'ajuster la TC par rapport à celle-ci. En lumière du jour ou équivalent, la WB pourra être réglée en mode *daylight* (5500K). Sinon, le réglage WB devra être ajusté graduellement jusqu'à ce que les couleurs de l'image à l'écran soient comparables aux "vraies" couleurs perçues à l'œil (29). En effet, le cerveau présente une grande capacité d'adaptation et d'interprétation des signaux transmis par la rétine, et effectuera lui-même sa balance des blancs (28).

- **Formats d'image** : JPEG est un format universel qui a l'avantage de pouvoir être exploité par l'ensemble des appareils et logiciels. Le taux de compression peut être choisi en fonction de la qualité et du poids souhaité de la photographie, il y a le choix entre 3 qualités : *fine* (meilleure qualité), *normal* et *basic* (qualité la plus basse). Le format RAW est plus performant, offre des possibilités de retouches très étendues sans grande perte de qualité grâce à des logiciels spécifiques, mais le poids des fichiers est plus conséquent, mais reste compatible avec les ordinateurs actuels (27).

Autres paramètres spécifiques aux technologies smartphones à prendre en compte pour le choix d'un appareil (28):

- **La stabilisation de la lentille** : soit optique (mécanique), soit électronique (logiciel), elle permet la neutralisation des éventuels tremblements de l'opérateur.

- **Le téléobjectif (zoom optique) :** pour la photographie macro il convient de s’assurer que ce paramètre est performant. Il permet la photographie de petits objets sans avoir à trop zoomer, action qui implique une perte de qualité.

2.2. Positionnement

La position de la caméra par rapport à l’objet est primordiale. Selon le Dr Louis Hardan , pour les photographies intra-orales, la distance entre la caméra et les dents devrait être comprise entre 15 et 20cm. Si l’opérateur se place trop près cela engendre des distorsions des proportions dites “en barillet”, ou effet “fisheye”. Aussi, si l’opérateur se place trop près, le système autofocus du smartphone ne pourra pas réaliser une mise au point correcte. De plus, la distance focale de ces caméras impose un cadrage plus large pour obtenir une image nette, obligeant l’image de contenir des structures anatomiques non désirées pouvant distraire l’analyse. Face à ce dernier écueil, il est possible d’envisager le recadrage des images en post-traitement, ou bien de “zoomer” sur l’objet avant la capture, mais il faut avoir en tête que ces deux actions impliquent une perte en qualité (27).

Dans la situation où une zone/structure précise (lésion, tête d’implants, etc) est photographiée, il est conseillé d’utiliser le quadrillage 3x3 de l’écran du smartphone. Il conviendra ensuite de faire en sorte que l’élément d’intérêt se trouve juste un peu plus petit que le rectangle central de l’écran, cela peut nécessiter de devoir zoomer a minima (30). Cela facilite la mise au point sur l’élément d’intérêt mais aussi l’analyse du praticien requis.

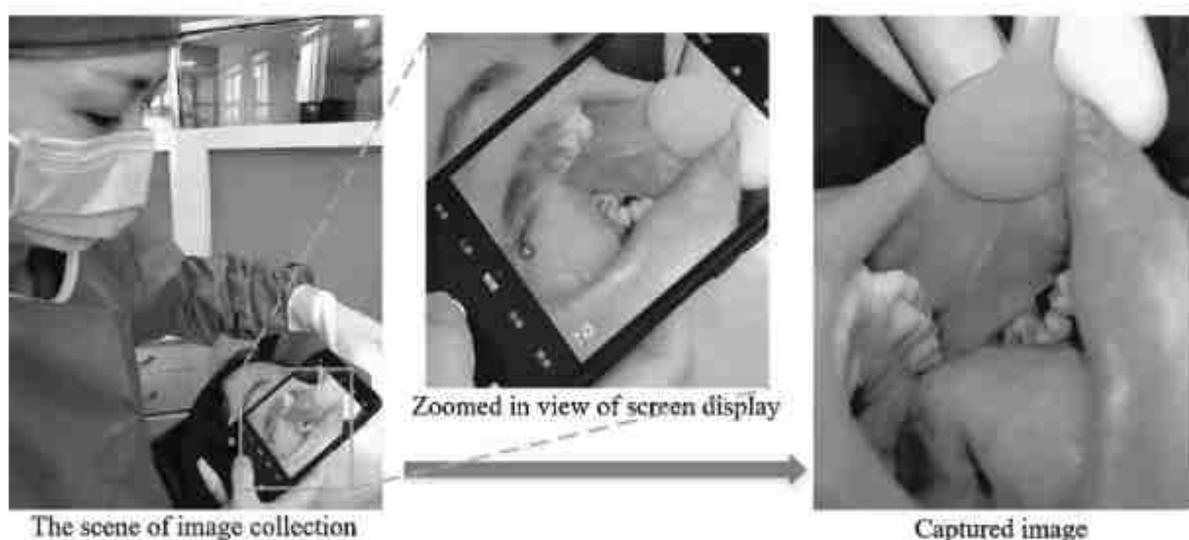


Figure 27 : photographie d'une lésion muqueuse

Source : Automatic detection of oral cancer in smartphone-based images using deep learning for early diagnosis (Lin et al)

Puisqu'il s'agit ici d'un travail de photographie de patients âgés dépendantes, il convient de conseiller un travail à quatre mains, en présence d'une personne connue et en qui le sujet a confiance. Selon la prise de vue, il s'agira de maintenir le ou les écarteurs (une ou deux mains), le miroir (une main), et le téléphone dont la réalisation de la mise au point et le déclenchement de la photographie (une ou deux mains).

2.3. Visibilité : équipements indispensables

- **L'éclairage :**

La taille du capteur des smartphones limite la qualité des photographies en basse lumière. Il est essentiel en photographie intra-orale d'avoir un apport lumineux suffisant et le plus "blanc" possible. En photographie numérique classique, les appareils peuvent se munir de flashes puissants, ce qui n'est pas le cas des smartphones. Certains fabricants ont mis au point des éclairages additionnels spécifiques adaptables aux différents types de smartphone. Il y a notamment les outils développés par le Dr Louis Hardan et distribués par la firme suisse Smile Line® : les dispositifs Smile Lite® et Smile Lite MDP®.

Le premier, commercialisé depuis 2014 se compose de six diodes électroluminescentes de type "lumière du jour" (5500K), auquel peut s'ajouter un filtre polarisant prévu pour la détermination de la couleur. En 2015, (31) , ce système n'était en pratique que compatible avec les Iphone 4, 4S et 5S après calibration du téléphone. Aujourd'hui, en pleine course à la taille et à la multiplication du nombre de capteurs caméra, on pourrait imaginer que la taille et la forme du dispositif ne soit plus vraiment compatible. Le coût du dispositif avec filtre polarisant d'élève à environ 330€ (32).



Figure 28 : Dispositif Smile Lite®
Source : La photographie en odontologie : des bases fondamentales à la clinique, objectifs, matériels et conseils pratiques (Lecerf et Plard)

Plus récemment, en 2019, a été développé le dispositif Smile Lite MDP®. Il constitue une évolution par rapport au premier puisque deux autres groupes d'éclairages sont ajoutés latéralement, pour un apport lumineux plus important et d'incidence multiples. Chacun des 3 groupes de diodes peut être allumé individuellement et sa puissance réglée. Ce système "plug and play" est présenté comme adaptable à tout smartphone d'une largeur entre 55 et 85mm, et ne nécessiterait aucune calibration ni application spéciale. Le coût de ce dispositif s'élève à environ 570€ (33).



Figure 29 : Dispositif Smile Lite MDP®

Source : *La photographie en odontologie : des bases fondamentales à la clinique, objectifs, matériels et conseils pratiques (Lecerf et Plard)*

À ce jour, ces dispositifs apparaissent comme les plus spécifiques et évolués sur le marché des éclairages additionnels, et sont vendus comme de vrais "mini-studios" de photographie (29).



Figure 30 : lentilles macro additionnelle 75mm et flash annulaire (Dental Mentor®)

Source : identalshop.com

D'autres dispositifs spécifiques à la photographie dentaire ont vu le jour ces dernières années, comme des lentilles macro additionnelles 75mm ou 100mm avec flash annulaires qui se clipsent directement au téléphone, dispositifs proposés par le groupe Dental Mentor®. Ce dispositif, moins coûteux, pourrait être intéressant puisque qu'ils permettent de s'affranchir de la problématique de la perte de qualité par l'action de recadrer ou zoomer.

Alternativement, des flashes annulaires LED additionnels non spécifiques à la photographie dentaire pourraient être envisagés comme le iBlazr2 (34) ou le Flash LED YNo6®, tous les deux spécifiques aux iPhones (35).

● **Écarteurs et miroirs :**

Outils indispensables afin d'écartier les lèvres et les joues et accéder visuellement aux structures d'intérêt. Les écarteurs les plus utilisés sont en plastiques transparents

(polycarbonates), simples ou doubles, disponibles en plusieurs tailles. Ce dernier paramètre est important car un écarteur trop petit ne permettra pas de suffisamment mobiliser les tissus, et à l'inverse un écarteur trop grand risquerait de causer une gêne voire des douleurs chez l'individu âgé sensible. Pour plus de confort, il convient de les humidifier, et de la vaseline peut être appliquée sur les lèvres sèches ou craquelées. Pour un travail à 4 mains (une personne prend la photographie et une personne s'occupe d'écarter les tissus), il semblerait plus adapté d'utiliser deux écarteurs simples, puisqu'ils permettent de maîtriser la force exercée, ainsi que l'axe de traction de la joue (plutôt vers le haut ou le bas), selon les structures à photographier.

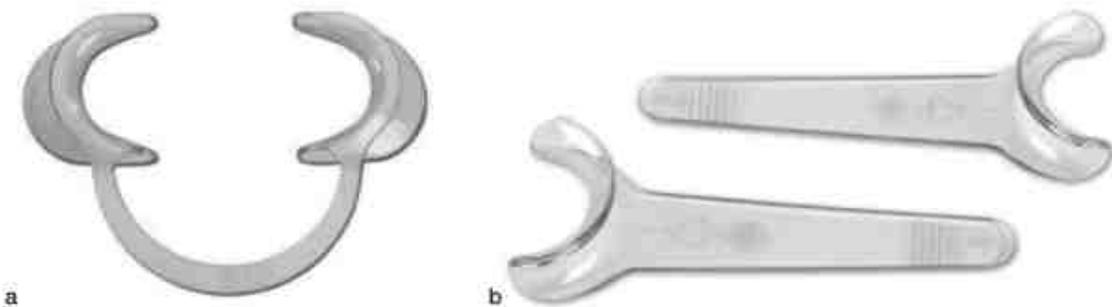


Figure 31 : a. écarteur plastique double ; b. écarteur plastique simple

Source : *La photographie en odontologie : des bases fondamentales à la clinique, objectifs, matériels et conseils pratiques* (Lecerf et Plard)

Les miroirs sont tout autant indispensables puisqu'ils permettent de s'affranchir de la contrainte de la profondeur de champ et donnent accès à des prises de vues occlusales, latérales et linguales. Là aussi, différentes formes et tailles sont disponibles, et ils peuvent être montés sur des manches orientables permettant un positionnement plus aisé en évitant la présence des doigts de l'opérateur sur le cliché. Une difficulté que posent souvent les miroirs est la buée générée par la respiration du patient sur sa surface. Afin d'éviter cet écueil, le patient est invité à respirer par le nez. Ensuite, le miroir peut être réchauffé dans un bol d'eau chaude ou bien avec une flamme (lampe à alcool ou torche à gaz). Le groupe Dental Mentor® proposent un dispositif qui maintient le miroir tout en générant un flux d'air continu sur sa surface, il impose cependant l'achat des miroirs adaptés.

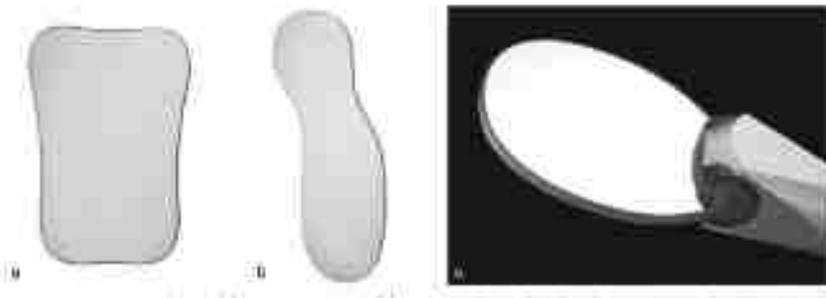


Figure 32 : a. miroir occlusal ; b. miroir latéral ; c. miroir destiné à la photographie de détails monté sur manche orientable
 Source : La photographie en odontologie : des bases fondamentales à la clinique, objectifs, matériels et conseils pratiques (Lecerf et Plard)



Figure 33 : Dispositif anti-buée
 Source : identalshop.com

3) Proposition de protocole

3.1 Description

- Travail à 2 personnes, en présence d'une **personne connue** du patient
- Matériel requis : lampe frontale, gants, compresses, bain de bouche, vaseline, miroirs photographiques spécifiques de différentes tailles (occlusaux et jugaux), écarteurs simples de différentes tailles, bac de décontamination pour les écarteurs, lingettes de décontamination spécifiques pour les miroirs, film plastique ou lingettes de décontamination spécifiques pour le smartphone, lingette microfibre pour la/les lentille.s du téléphone
- Fournir au patient ou à son représentant légal en amont des explications simples et claires de l'objectif de la séance, des garanties en matière de sécurité des informations médicales recueillies, ainsi que l'ensemble des intervenants à l'acte pour l'obtention du **consentement** libre et éclairé qui sera consigné dans le dossier du patient. En cas de refus, le soignant doit respecter la décision du patient et lui informer des potentielles conséquences (2).
- Informations complémentaires à rechercher (auprès du patient ou du soignant) :
 - Y a-t-il un **suivi dentaire** régulier ?
 - Si présence de **douleurs** : continues ? en mangeant ? à quel endroit ?

Si présence d'un **appareil amovible** : arrive-t-il/elle à manger et parler avec, à l'entretenir ? Est-il confortable, sans douleurs ?

Contexte médical et médicaments

- Positionnement du patient : préférentiellement assis sur une chaise ou un fauteuil si cela est possible, afin de pouvoir se placer devant et derrière le patient. Si la personne est alitée, la redresser au maximum.
- Si présence de prothèses amovibles : les retirer, les nettoyer puis clichés de l'**intrados** et de l'**extrados** sur fond noir
- **Coup d'œil extra et intra oral** (sans les prothèses s'il y a) avant la prise de clichés sous éclairage suffisant (lampe frontale) : chercher la présence de gonflement ou rougeurs anormales extra-orales, lésions interpellantes en intra-orales.
- Si forte présence de plaque alimentaire : débrider à l'aide d'une compresse imbibée d'une solution de bain de bouche (type chlorhexidine diluée à 0,12%). Permet aussi d'hydrater les muqueuses potentiellement sèches.
- Appliquer de la vaseline sur les lèvres abimées et/ou craquelées
- Clichés avec prothèses :
 - vue frontale** en occlusion (si possible sinon bouche à demi ouverte),
 - vues occlusales** supérieure et inférieure
- Clichés sans prothèses :
 - vue frontale** en occlusion (si possible sinon bouche à demi ouverte),
 - vues occlusales** supérieure et inférieure
 - vues latérales** gauches et droite
- Photographie des **lésions muqueuses interpellantes** si observées
- Photographie **de face et/ou de profil** si tuméfaction / rougeur interpellante

3.2 Paramétrage et prise en main du smartphone (36) :

- Désinfection du téléphone entre chaque patient : lingettes spéciales ou l'entourer de film plastique, et lentilles essuyées avec un tissu microfibrés
- Paramètres :
 - Balance des blancs (WB) réglée à 5500K (si utilisation d'un éclairage additionnel comme conseillé dans ce protocole, sinon réglage en fonction de la lumière environnante)
 - Sensibilité (ISO) réglée entre 100 et 200 maximum (27).

- Tenir le téléphone avec 4 doigts : le pouce prend la photo, index et petits doigts à l'opposé sur les tranches, et le majeur et l'annulaires à l'arrière
- Se placer à une distance de 15-20cm de la bouche (si tête entière 150cm), bien en face, le plus parallèle possible
- Possibilité de rajouter une grille 3x3 s'aider (cadrage, parallélisme)
- Zoomer a minima de sorte à limiter présence des lèvres, rétracteurs, doigts sur le cliché
- La mise au point automatique est réalisée en appuyant sur la zone d'intérêt au niveau de l'image de pré-visualisation affichée sur l'écran du smartphone, avant de capturer la photographie.
- Utiliser des éclairages additionnels plutôt que le flash du téléphone.
- Les miroirs sont réchauffés avant usage (eau chaude ou chalumeau), et les patients invités si possible à respirer par le nez.

3.3 Détails des prises de vues :

La vue frontale en occlusion (ou bouche à demi ouverte) : Une première personne (A) se place derrière le patient, et maintient les 2 écarteurs simples (de taille adaptée) au niveau des joues. La tête est la plus verticale possible et peut prendre appui sur P1. Si le patient est alité, on se placera face à lui/elle. La tension exercée sur les écarteurs doit être suffisante pour pouvoir capturer l'ensemble de la denture, dans la limite du confort du/de la patient. La seconde personne (B) réalise le cliché (cf 3.2) Le plan d'occlusion doit être le plus horizontal possible



Figure 34 : photographie vue frontale en occlusion
Source : coll. De Guio

doit être le plus horizontal possible

(aide de la grille sur l'écran du smartphone). La mise au point digitale est faite au niveau de la canine maxillaire.

Vues occlusales inférieures :

Arcade dentée et édentée : Opérateur A se place à l'arrière avec les 2 écarteurs en place, légèrement inclinés vers le **bas**, et on va chercher à ce que le/la patiente **baisse** le menton au maximum bouche grande ouverte. L'objectif pour la personne qui prend la photo est de visualiser l'ensemble des crêtes inférieures, placée le plus parallèle possible à celles-ci.



*Figure 35 : photographie vue occlusale inférieure
Source : coll. De Guio*

Arcade dentée : (cliché supplémentaire) A se place à l'arrière avec les 2 écarteurs en place, légèrement inclinés vers le bas, et on va chercher à ce que le patient élève le menton au maximum bouche grande ouverte, la langue au palais, en prenant bien appuie sur A. Opérateur B place la partie la plus large du miroir occlusal réchauffé au contact de la muqueuse en distal de la dernière dent mandibulaire, idéalement en refoulant la langue par-dessus au palais, et en formant un angle de 45° avec le plan d'occlusion mandibulaire. Le cliché est pris avec l'autre main de B, et la mise au point est réalisée sur l'image du miroir. L'objectif de ce cliché est de visualiser les faces occlusales des prémolaires/molaires et linguales des dents antérieures.

Vues occlusales supérieures :

Arcade dentée et édentée : A se place à l'arrière avec les 2 écarteurs en place, légèrement inclinés vers le **haut**, et on va chercher à ce que le/la patiente **élève** le menton au maximum bouche grande ouverte. L'objectif pour la personne qui prend la photo est de visualiser l'ensemble des crêtes supérieures, placée le plus parallèle possible à celles-ci, sans miroir.

Arcade dentée : (cliché supplémentaire) A se place à l'arrière avec les 2 écarteurs en place, et

va chercher à ce que le patient baisse le menton légèrement bouche grande ouverte. B place la partie la plus large du miroir occlusal réchauffé au contact de la muqueuse en distal de la dernière dent maxillaire, et en formant un angle de 45° avec le plan d'occlusion maxillaire. Le cliché est pris avec l'autre main de B, et la mise au point est réalisée sur l'image du miroir.



Figure 36 : photographie vue occlusale supérieure
Source : coll. De Guio

L'objectif de ce cliché est de

visualiser les faces occlusales des prémolaires/molaires et linguales des dents antérieures.

Vues latérales :

Pour ces points de vue seront utilisés un écarteur simple et un miroir jugal. Le patient est positionné le plus verticalement possible, en occlusion. Le miroir est placé du côté souhaité, la partie la plus fine idéalement en distal de la dent la plus postérieure. Le miroir est ensuite écarté le plus possible dans la limite de la laxité de la joue, et en faisant attention à ne pas appuyer le bord du miroir contre la gencive car cela est douloureux. L'écarteur simple écarte l'autre joue. Le cliché est réalisé par B qui tient soit le miroir, soit l'écarteur selon la main avec laquelle il tient le téléphone. La mise au point est réalisée sur l'image du miroir. L'objectif de ce cliché est de capturer les faces latérales des dents de la canine à la deuxième molaire, le plus parallèle à celles-ci de sorte à visualiser le mieux possible les espaces proximaux.



Figure 37 : photographie de vues latérales gauche et droite
Source : coll. De Guio

Note importante : Les informations médicales ainsi que les clichés photographiques recueillis devront être stockés et communiqués au praticien requis de manière sécurisée via des logiciels et/ou serveurs spécifiques.

4) Discussion

4.1. Quel smartphone

Toutes les caméras intégrées aux smartphones ne se valent pas, et il convient de connaître les différents paramètres garantissant de belles photographies lors du choix du smartphone utilisé : taille du capteur, nombre de pixels, présence de zoom optique, etc. La taille du smartphone a également son importance. Il ne doit pas être trop grand, puisque l'opérateur est amené à réaliser la mise au point et faire le cliché d'une seule main.

4.2. Limite des points de vue

Les photographies prises ont leurs limites, comme la vue des faces latérales des dents postérieures. Aussi il faut bien avoir en tête que chaque sujet âgé aura ses spécificités, anatomiques, positionnelles, psychologiques, et que ce protocole serait un objectif vers lequel tendre, facilité par le travail à 4 mains.

4.3. Limite et importance d'un examen visuel direct avant la prise de clichés

Dans le protocole a été intégré un coup d'œil intra et extra oral avant la prise de cliché. En effet, il est important avant de prendre les photographies de savoir ce que l'on veut capturer et pourquoi. Il n'est bien entendu pas attendu de l'opérateur de solliciter le même niveau de connaissance qu'un chirurgien-dentiste, et n'a pas nécessairement toutes les notions lui permettant de différencier le normal du pathologique. Cependant, à force d'expérience et de prise en compte des retours des praticiens experts, l'opérateur non chirurgien-dentiste pourra être sensibilisé à ce qui doit être interpellant.

CONCLUSION

La téléconsultation fait partie des 5 actes définissant et reconnaissant la télémédecine en France. Elle consiste en la réalisation d'une consultation à distance entre un professionnel médical et son patient. Le champ de la télédentisterie s'intéresse principalement à la forme dite « asynchrone » qui n'implique pas la disponibilité des différents intervenants au même moment, ni la présence d'une connexion à un réseau haut débit ou satellite en lieu et place de la téléconsultation. La télémédecine bucco-dentaire se voit pour le moment confronté à des freins législatifs puisqu'elle n'est pas encore autorisée en France. Cela s'explique notamment par des difficultés techniques et éthiques dans la mesure où le diagnostic établi par téléconsultation ne pourrait être que partiel, ce dernier étant très dépendant des informations recueillies lors de l'anamnèse qui est orienté par l'examen clinique visuel et tactile.

Néanmoins différents projets et programmes de télémédecine bucco-dentaires se sont développés en France étudiant principalement l'utilisation de la caméra intra-buccale, qui semble figurer à ce jour comme l'outil le plus performant pour répondre au cahier des charges requis pour les téléconsultations bucco-dentaire, mais dont le coût peut constituer un frein pour les établissements demandeurs, même si s'étudie la question d'opter pour les caméras intra-buccale de plus faible coût. D'autres outils pertinents et accessibles existent, comme les caméras intégrées aux smartphones qui présentent un certain nombre d'avantages, comme leurs faible coûts et la possibilité de les intégrer directement à un flux de données facilité et sécurisé. Encore peu d'études portent sur la prise de photographie intra-orale par caméra smartphone selon un vrai protocole solide. Elles sont souvent comparées à d'autres outils dans le but d'appuyer les performances de ces derniers, et les méthodes utilisées peu voire pas précisées. Les principaux inconvénients de ces caméras se portent sur leur prise en main et sur les limites des images obtenues

Sont également mis en perspective les difficultés propres à l'exercice de la télédentisterie auprès de populations âgées. Il se heurte au vécu et aux fragilités des sujets au tableau polyopathologique et à l'expression douloureuse atypique, problématique centrale en gérontologie qui gagne à rester au centre des réflexions et dispositifs mis en place. Sont ensuite en jeu les certaines données anatomiques. Avec le vieillissement, l'organe dentaire va subir des altérations fragilisantes : modifications de la structure et de l'épaisseur des tissus amélo-dentaires modifiant les perceptions douloureuses et la cariosusceptibilité, accompagné de la

réduction des crêtes alvéolaires laissant apparaître des zones de contacts interproximales difficilement photographiables et pourtant siège de rétention alimentaire potentiellement cariogène. À cela s'ajoute la difficulté liée à la sécheresse buccale dans le cadre de la photographie rendant plus délicate la manipulation des tissus mous.

Sont également décrites les affections fréquemment retrouvées chez les personnes âgées, qu'elles soient d'ordre dentaire (caries, usures, fractures), parodontal (parodontite, perte des organes dentaires), muqueux (infections opportunistes, lésions pré-cancéreuses, carcinomes épidermoïdes) ou prothétique (ulcérations traumatiques infections sous-prothétiques), en vue de connaître ce qui est susceptible d'être recherché dans une démarche diagnostique, et par extension ici iconographique. En effet, outre les difficultés anatomiques liées à l'objet photographié (plis, anfractuosités), un grand nombre d'informations d'ordre symptomatologique passent par l'anamnèse individuelle (douleurs, difficultés spécifiques, comportements anormaux, etc) et l'examen tactile (douleurs au toucher, surface lisse/molle, dépôt blanchâtre pathologique / alimentaire). Dans cette mesure, le terme de "télé-consultation" à proprement parler ne serait plus tout à fait juste, et amène à l'introduction de celui de "télé-dépistage", action à l'issue de laquelle le diagnostic, aussi juste soit-il, resterait incomplet tant qu'un examen direct n'est entrepris. La démarche de télé-dépistage n'en demeure pas moins importante, bien au contraire, puisqu'elle permet une orientation des soins (urgence, soins directs, chirurgie, restauration prothétiques), et ainsi une optimisation de la prise en charge auprès de populations fragiles pour qui les allers et venues chez les spécialistes médicaux sont comptées.

En vue de l'élaboration d'un protocole photographique par caméra de smartphone, le ressenti des étudiants de TCEO1 ayant réalisé des photographies extra et intra-orales à l'aide de leur smartphone dans le cadre de leur stage d'odontologie gériatrique a été analysé. Il en ressort que pour ces étudiants, les difficultés éprouvées portent principalement sur le manque de visibilité, pour lesquelles des outils complémentaires tels que des écarteurs, des miroirs ou des éclairages additionnels semblent indispensables. De même, il leur paraît nécessaire que cette acquisition de clichés cliniques soit réalisée en binôme, en particulier chez le patient âgé présentant des limitations positionnelles. Par ailleurs, les différentes publications montrent que cette acquisition de clichés cliniques doit prendre en compte de nombreux paramètres : paramètres tant matériels (éléments permettant orientant le choix de la caméra, des éclairages additionnels, etc) que techniques (paramétrages, positionnements).

À l'issue de l'analyse des différents éléments, est proposé un protocole détaillé et illustré d'une séance type de télé-dépistage bucco-dentaire chez une personne âgée dépendante. Ce protocole repose sur un travail photographique en binôme et en présence d'une personne de confiance pour le patient. La présence d'une deuxième personne est indispensable en vue de compenser les difficultés positionnelles des patients âgés. Avant la prise des clichés, un certain nombre d'informations sont recherchées auprès du patient ou de son accompagnant afin de constituer l'anamnèse. Un point visuel sur la situation intra-buccale est également réalisé avant la prise des clichés. En effet, avant toute capture photographique, il est important pour l'opérateur de savoir ce qu'il souhaite capturer, et par extension, ce qu'il recherche pour permettre un diagnostic, chirurgien-dentiste ou non. Ensuite seulement intervient la partie photographique du protocole. Elle s'opère grâce à un smartphone paramétré, à l'aide d'écarteurs, de miroirs photographiques, et d'éclairage additionnel. Dans l'idéal, le patient non alité est assis sur une chaise de sorte que les opérateurs puissent se placer librement autour de lui. Alité, il sera redressé au maximum. Pour la prise des différents clichés, un premier opérateur aura pour rôle principal la capture photographique, là où le second s'occupe du positionnement du patient et des écarteurs et/ou miroirs. Si le patient est porteur de prothèses amovibles, un premier jeu de photographie avec prothèses en bouche est réalisé en vue frontale en occlusion, et en vues occlusales supérieure et inférieure. Un second jeu, cette fois sans prothèse, est réalisé en vues frontale, occlusales et latérales. Si besoin est : l'opérateur est invité à photographier spécifiquement des zones interpellantes (lésions, tête d'implant, connexion).

L'exercice de la photographie avec smartphone n'est pas aisé et implique une certaine courbe d'apprentissage. La limite principale que pose cet outil est le fait que certaines zones ne peuvent pas être photographiées comme les faces distales des dents postérieures. Cependant, bien réalisé, ce protocole présente l'avantage de pouvoir aboutir à un ensemble de données rapidement et facilement analysables par le praticien requis qui pourra poser un diagnostic qui pourra être affiné lors de la consultation directe qui suivrait. En effet, il s'agit ici de dégager les situations d'urgence (pour lesquelles il y aura des manifestations de douleurs ou alors des lésions interpellantes), des besoins en réhabilitations prothétiques (facilement identifiables via cet outil), des besoins en chirurgie (dents non conservables) ou des besoins de soins (pour lesquelles limitent les zones précédemment décrites). La caméra intégrée aux smartphones est un outil qui permet de survoler et d'identifier un grand nombre de besoins, en vue de l'optimisation de la suite de la prise en charge en direct avec un chirurgien-dentiste.

Ce protocole spécifique d'iconographie du patient âgé constitue un document pédagogique d'intérêt. Dans un premier temps, il sera proposé aux étudiants de TCEO1 effectuant leur stage dans l'UF d'Odontologie Gériatrique des HUS pour les aider dans cette iconographie spécifique. Il sera intéressant ensuite de connaître le retour d'expérience de nos étudiants de TCEO1 sur ce protocole proposé en vue de potentiels ajustements et améliorations. Enfin, après sa mise en pratique et son enrichissement, ce protocole spécifique d'iconographie du patient âgé pourrait s'intégrer à un parcours de télémédecine bucco-dentaire au sein des HUS et au-delà, et à la formation de Chirurgiens-Dentistes et autres professionnels de santé susceptibles d'en être acteurs.



SIGNATURE DES CONCLUSIONS

Thèse en vue du Diplôme d'Etat de Docteur en Chirurgie Dentaire

Nom - prénom de l'impétrant : DE GUIO Louise

Titre de la thèse : Protocole d'iconographie clinique bucco-dentaire adapté à la personne âgée

Directeur de thèse : Docteur Florence FIORETTI

VU

Strasbourg, le : 03.05.2023

Le Président du Jury,



Professeur D. OFFNER

VU

Strasbourg, le :

14 JUIN 2023

Le Doyen de la Faculté
de Chirurgie Dentaire de Strasbourg,



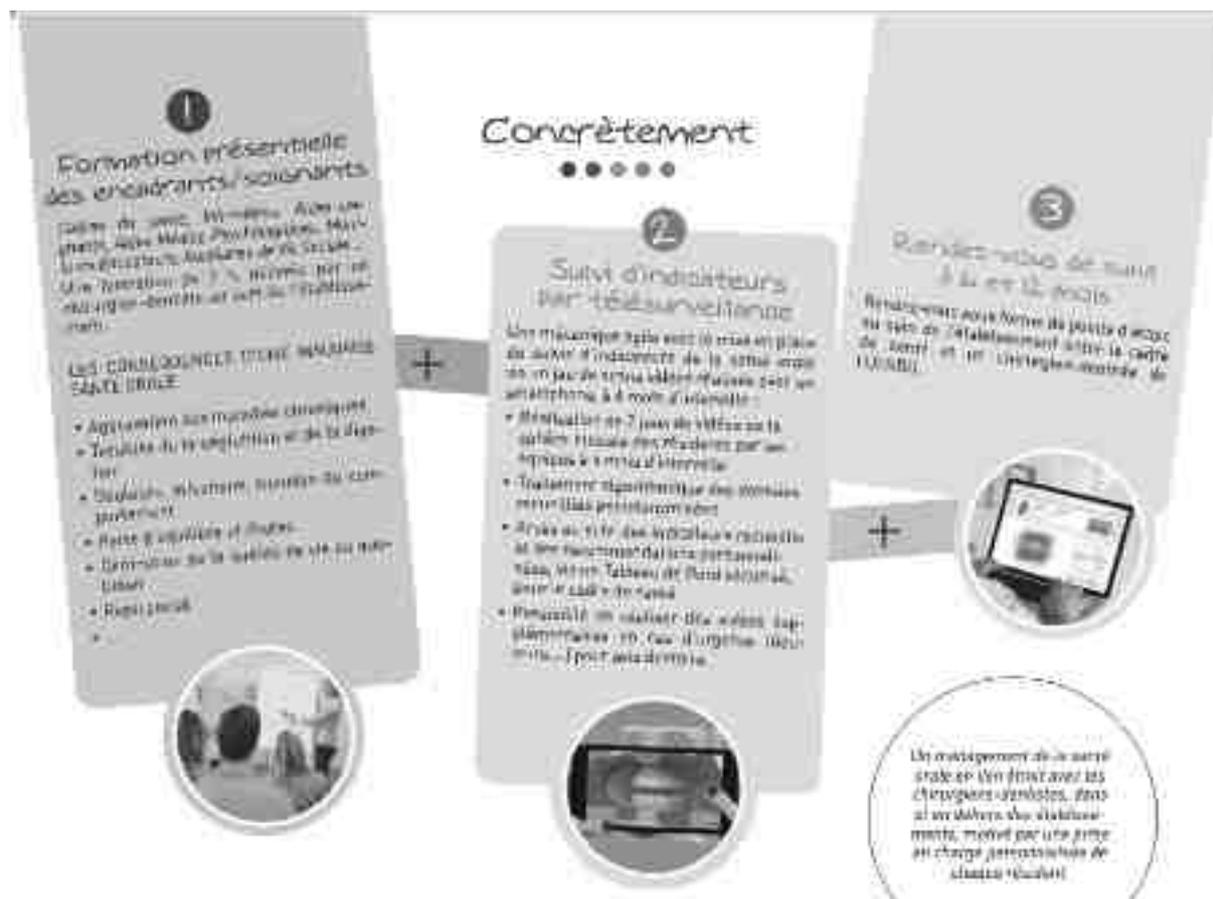
Professeur F. MEYER

BIBLIOGRAPHIE :

1. Arora PC, Kaur J, Kaur J, Arora A. Teledentistry: An innovative tool for the underserved population. *Digit Med.* 2019; 5(1): 6.
2. Beck P. Apport des téléconsultations en odontologie pour les personnes âgées dépendantes, Thèse d'exercice, 2021
3. Damoiselet C. Comparaison d'outils de télémédecine buccodentaire et étude de faisabilité d'un projet mené en région grand est (2020). :132.
4. Giraudeau N, Valcarcel J, Tassery H, Levallois B, Cuisinier F, Tramini P, et al. Projet e-DENT : téléconsultation bucco-dentaire en EHPAD. *European Research in Telemedicine / La Recherche Européenne en Télémédecine.* 1 juin 2014;3(2):51-6.)
5. Inquimbert, C., Hirata-Tsuchiya, S., Yoshii, S., Molinari, N., Nogue, E., Roy, C., Giraudeau, N. (2020). *Concordance study between regular face-to-face dental diagnosis and dental telediagnosis using fluorescence. Journal of Telemedicine and Telecare*
6. Baudot P., Présentation d'un projet global de télémédecine bucco-dentaire, mémoire de télémédecine, 2020
7. Kohara EK, Abdala CG, Novaes TF, Braga MM, Haddad AE, Mendes FM. Is it feasible to use smartphone images to perform telediagnosis of different stages of occlusal caries lesions? *PLOS ONE.* 6 sept 2018;13(9):e0202116.
8. Estai M, Kanagasingam Y, Huang B, Shiikha J, Kruger E, Bunt S, et al. Comparison of a Smartphone-Based Photographic Method with Face-to-Face Caries Assessment: A Mobile Teledentistry Model. *Telemedicine and e-Health.* mai 2017;23(5):435-40.
9. Estai M, Kanagasingam Y, Xiao D, Vignarajan J, Huang B, Kruger E, et al. A proof-of-concept evaluation of a cloud-based store-and-forward telemedicine app for screening for oral diseases. *J Telemed Telecare.* sept 2016;22(6):319-25.
10. Estai M, Kanagasingam Y, Mehdizadeh M, Vignarajan J, Norman R, Huang B, et al. Mobile photographic screening for dental caries in children: Diagnostic performance compared to unaided visual dental examination. *J Public Health Dent.* 26 janv 2021;
11. Lin I, Datta M, Laronde DM, Rosin MP, Chan B. Intraoral Photography Recommendations for Remote Risk Assessment and Monitoring of Oral Mucosal Lesions. *Int Dent J.* oct 2021;71(5):384-9.
12. S. Camalan et al., "Convolutional neural network-based clinical predictors of oral dysplasia: class activation map analysis of deep learning results," *Cancers* 13(6), 1291 (2021). 24.

13. R. A. Welikala et al., “Automated detection and classification of oral lesions using deep learning for early detection of oral cancer,” *IEEE Access* 8, 132677–132693 (2020)
14. <https://www.vie-publique.fr/fiches/262489-quest-ce-quune-personne-dependante-perte-dautonomie>, publication décembre 2021, consulté le 10 février 2023
15. Calvino B, Grilo RM. Le contrôle central de la douleur. *Revue du Rhumatisme*. janv 2006;73(1):10-8.
16. Dupuis V., Léonard A. *Odontologie du sujet âgé, spécificité et précautions*, Éditions Elsevier Masson, 2010
17. <https://toktokdoc.com/>
18. Etienne O., Anckenmann L., *Restaurations esthétiques en céramique collée*, JPIO, Éditions CdP, 2016
19. Pouysségur V., Mahler P., *Odontologie gériatrique, Optimiser la prise en charge au cabinet dentaire*, Éditions CdP, 2010
20. F. Fioretti, Y. Haikel *Carie et sucres Médecine des Maladies Métaboliques* 2010, 4(5):543-549
21. Politano G., Pneumans M., *Lésions cervicales non carieuses*, *Biomatériaux cliniques* n°1, 2017
22. Séguier S, Bodineau A, Folliguet M. Vieillesse des muqueuses buccales : aspects fondamentaux et cliniques. *NPG Neurologie - Psychiatrie - Gériatrie*. déc 2010;10(60):237-42.
23. Fricain JC, Sibaud V. Pigmentations de la muqueuse buccale. *La Presse Médicale*. mars 2017;46(3):303-19.
24. Gauzeran D, Saricassapian B. Pathologies de la muqueuse buccale chez le sujet âgé en perte d'autonomie. *Actual Odonto-Stomatol*. 1 avr 2013;(262):13-23.
25. D’Incau E, Rouzé l’Alzit F, Decaup PH, Soenen A. Vieillesse de l’occlusion dentaire. Azoulay E, Pourrat F, éditeurs. *Rev Orthop Dento Faciale*. févr 2020;54(1):57-71.
26. Shimazaki Y, Soh I, Saito T, Yamashita Y, Koga T, Miyazaki H, et al. Influence of Dentition Status on Physical Disability, Mental Impairment, and Mortality in Institutionalized Elderly People. *J Dent Res*. 1 janv 2001;80(1):340-5.
27. Lecerf J, Plard H. *La photographie en odontologie: des bases fondamentales à la clinique objectifs, matériels et conseils pratiques*. Malakoff: Éditions CdP; 2017. (Guide clinique).
28. <https://www.quechoisir.org/actualite-appareil-photo-des-smartphones-la-course-folle-aux-capteurs-n91030/>

29. Hardan LS, Moussa C. Mobile dental photography: a simple technique for documentation and communication. *Quintessence Int.* 2020;51(6):510-8.
30. Lin H, Chen H, Weng L, Shao J, Lin J. Automatic detection of oral cancer in smartphone-based images using deep learning for early diagnosis. *JBO.* août 2021;26(8):086007
31. Elie R., Marechal H., La photographie dentaire au quotidien, que faut-il faire et ne pas faire ?, *Stratégie Prothétique* n°1, 28 février 2015
32. <https://www.smileline.ch/fr/produits/smile-lite>
33. <https://www.smilelitemdp.com>
34. <https://iblazr.com/>
35. <https://www.yongnuo.fr/test-flash-led-yn06-iphone/>.
36. Beverly L. Protocols for mobile dental photography with auxiliary lighting: by Louis Hardan, DDS, PhD, Batavia, IL, USA, Quintessence Publishing, 2020
37. F. Fioretti, K. Senni, A. Foucault-Bertaud, G. Godeau Vieillissement du processus de cicatrisation *Esscarre* 2003, 19:7-8 [R.G]
38. F. Fioretti, JL Veyrune, Y. Wolmark, D. Buch Nutrition et santé bucco-dentaire des Seniors *Guide de l'UFSBD à l'usage des chirurgiens dentistes* 2008, 1-17



Une association de compétences

DENTAL MONITORING

1 ? QUI EST L'UFSBD ?

L'UFSBD (Union Française pour la Santé Bucco-Dentaire), association loi de 1901, est l'organisme de la recherche dentaire dédié à la Prévention et à la Promotion de la santé dentaire. Agissant auprès des pouvoirs publics pour initier et faire évoluer les politiques de santé publique, l'UFSBD est aussi un acteur de terrain. Elle est engagée sur de multiples terrains via des programmes d'actions qui visent les populations les plus vulnérables : enfants, femmes enceintes, personnes en situation de handicap, personnes en situation d'exclusion, personnes âgées dépendantes...

2 3 GRANDES CONVICTIIONS DÉFINISSENT L'UFSBD

La santé bucco-dentaire est au cœur de la santé physique et cognitive globale. C'est un excellent indicateur de la condition sociale et des inégalités d'accès à la santé.

L'éducation à la santé et la prévention, collectives et individuelles, sont les solutions les plus efficaces de prévention de la santé bucco-dentaire. Elles favorisent les interactions entre professionnels de santé, professionnels de santé et patients.

La profession dentaire a l'obligation d'être à l'avant-garde d'une évolution innovante et inévitable du système de santé et de répondre de plein droit à la protection de santé des Français.

•••••
Pour tout renseignement
Tél. : 01 44 70 72 86
ufsbd@ufsbd.fr

•••••
THE FRENCH DENTAL UNION
UFSBD

Depuis 2014, la société DENTAL MONITORING crée et développe des solutions basées sur l'intelligence Artificielle pour répondre à la prévention en santé bucco-dentaire. En créant un lien personnalisé et régulier entre les patients et leur praticien, entre deux rendez-vous en cabinet.

Son objectif ? Faciliter l'accès aux soins dentaires et favoriser une prise en charge optimale pour tous.

Tout d'abord orientée vers les méthodologies pour permettre un suivi à distance de l'évolution des traitements des patients, DENTAL MONITORING a rapidement ajouté à sa solution des paramètres de détection d'hypertension, pour maximiser une prise préventive en matière de santé orale et une meilleure gestion des urgences dentaires.

Les algorithmes conçus et testés en France par des équipes ingénieurs et data scientists permettent d'identifier un très grand nombre de situations cliniques différentes. Au-delà des avancées technologiques qui représentent ce logiciel, l'équipe DENTAL MONITORING assure également une haute accessibilité : ni l'équipe soignante, ni les patients, n'ont besoin d'investir dans un matériel coûteux et complexe ; un accès à Internet et un smartphone suffisant pour contrôler la santé bucco-dentaire à distance.

DENTAL MONITORING s'est fait naturellement accueillir à l'UFSBD pour proposer une solution simple, qui puisse répondre aux besoins spécifiques des personnes âgées accueillies en EHPAD ou des personnes handicapées logées au sein d'institutions dédiées. Le programme national ORALIER représente un véritable appui pour les praticiens et les soignants dans la gestion quotidienne de la santé orale des personnes dépendantes.

- Questionnaire étudiants :

Iconographie bucco-dentaire chez la personne âgée hospitalisée

Dans le cadre de ma thèse je m'intéresse à votre retour (expliquer l'icongraphie bucco-dentaire de votre aîgé en service d'odontologie gériatrique cette année en TI)

Ce questionnaire est relatif aux la carte de développement du nouveau service d'odontologie gériatrique des HES, et du nouveau stage hospitalier d'odontologie gériatrique relatif aux étudiants de l'année 2024.

Il a pour objectif de recueillir vos avis/retours sur différents paramètres lors de l'icongraphie des cas (odontologie gériatrique présentée en fin de stage, et le recueil des solutions pour y faire face, les informations recueillies serviront à la recherche. (Un principe qui devrait permettre aux étudiants de TI de créer rapidement l'icongraphie à destination des bases données les plus âgées et ainsi de mieux être préparés lors de la sélection des cas - thématique de demain).

Merci d'écrire du temps que vous pouvez consacrer à remplir ce questionnaire sur votre retour d'expérience de l'icongraphie (insérer dans le nouveau service d'odontologie gériatrique).

* indique une question obligatoire

1. **Nom et prénom de l'opérateur ***

2. **Catégorie médical gériatri ***

En quoi ce patient est-il différent d'un patient adulte chez qui vous auriez réalisé un protocole d'acte traditionnel (présenté en faculté/annuaire, trouble de la parole, déficit en communication verbale) :

Plusieurs réponses possibles

- Patient au fauteuil
- Patient au lit/canapé
- Trouble de la parole
- Déficit de communication

Autre : _____

3. **Iconographie ***

Qu'avez-vous observé à l'icongraphie (écritez des idées, des problèmes, des idées de lecture, des questions, et/ou des problèmes, votre)

Plusieurs réponses possibles

- Lesions dentaires
- État parodontal
- État des crevasses
- Lesions muqueuses
- État des prothèses

Autre : _____

4. **Auto-évaluation au maintien ***

Estimer/évaluer votre savoir relatif à l'icongraphie de que vous aîgé :

Une seule réponse possible

- Tout à fait d'accord
- Il n'est ni
- Pas tout à fait d'accord
- Pas du tout d'accord
- Je n'ai pas eu à photographier le maintien

5. **Auto-évaluation à la mandibule ***

Estimer/évaluer votre savoir à photographier ce que vous aîgé :

Une seule réponse possible

- Tout à fait d'accord
- Il n'est ni
- Pas tout à fait d'accord
- Pas du tout d'accord
- Je n'ai pas eu à photographier la mandibule

6. Selon vous, une arcade est-elle plus difficile à scanner que l'autre ? *

Une seule réponse possible :

- La frontale
- La nasale
- Pas de différence de difficulté
- Autre : _____

7. A combien évaluez-vous le niveau de compliance du patient sur une échelle de 1 à 5 (1 = la photogramme n'a pas pu être réalisée, 5 = aucune difficulté de compliance) ?

8. Quelles difficultés avez-vous éprouvées ? *

Plusieurs réponses possibles :

- Ouverture buccale
- Accès aux secteurs postérieurs
- Manège de l'arc
- Position du patient (s/ rétrognathie sévère)
- Translucence
- Douleurs opératoires
- Autre : _____

9. Pour répondre aux attentes énoncées, pensez-vous qu'une solution existe pour y pallier ? *

Plusieurs réponses possibles :

- Une personne en plus ?
- Un matériel différent ?
- De la pratique en plus ?
- Des échantillons blancs ?
- Des retours précis ?
- Un protocole précis adapté ?
- Autre : _____

10. Selon vous, avez-vous obtenu une qualité iconographique moins bonne en l'absence d'un bande ? *

Une seule réponse possible :

- oui
- non
- ne sait pas

11. Finalement, vous que vos collègues qui se consacrent à un outil suffisent pour réaliser un diagnostic pour un patient sans ? *

Une seule réponse possible :

- Traitement d'accord
- D'accord
- Pas tout à fait d'accord
- Pas d'accord

12. Selon vous, quel serait l'autre option pour ces types de clichés ? *

Une seule réponse possible :

- Un appareil différent
- Un matériel
- Une caméra ultra buccale
- Autre : _____

11. Est-ce que l'enseignement d'un principe d'écologie est différent des principes classiques adoptés au secondaire ou au collége ?

Une seule réponse possible :

- totalement d'accord
- d'accord
- Pas tout à fait d'accord
- Pas d'accord

Identifiez-vous :

11/11/2014 10:04 AM - 11/11/2014 10:04 AM

Google Forms

PROTOCOLE D'ICONOGRAPHIE CLINIQUE BUCCO-DENTAIRE DE LA PERSONNE ÂGÉE PAR CAMÉRA DE SMARTPHONE

Avant la prise de clichés :

- S'assurer que la cavité buccale est **propre** : réaliser un débridement avec des compresses imbibées de solution de bain de bouche si besoin
- De la **vaseline** est appliquée sur les lèvres craquelées
- Nettoyer les prothèses amovibles s'il y a
- Matériel : **2 écarteurs simples, 1 miroir occlusal, 1 miroir jugal, gants**
- Tout le matériel est désinfecté entre chaque patient
- **Réchauffer** les miroirs avant usage dans un bain d'eau chaude et le patient est invité à respirer par le nez
- Paramétrage de la caméra (si possible) :
 - o WB réglée sur 5500K (si utilisation d'éclairage additionnel ou flash)
 - o Caméra à une distance de **15 à 20cm** de la bouche
 - o Zoomer de sorte à limiter lèvres, doigts, écarteurs sur le cliché



- ### 1. Intradors et extradors des prothèses amovibles
- Prothèses bien nettoyées
 - Si possible sur fond noir pour un meilleur contraste

2. Cliché frontal en occlusion avec et sans prothèses (patient denté)

- Bouche entre-ouverte si occlusion impossible
- La tête du patient est maintenue contre l'opérateur arrière
- Téléphone le plus parallèle possible





3. Cliché arcade inférieure vue directe (avec et sans prothèse)

- Écarteurs inclinés légèrement vers le bas
- Menton baissé au maximum
- Téléphone parallèle à l'arcade
- Objectif : visualisation globale des crêtes inférieures



5. Cliché arcade supérieure vue directe (avec et sans prothèse)

- Écarteurs inclinés légèrement vers le haut
- Tête légèrement en arrière
- Téléphone parallèle à l'arcade
- Objectif : visualisation globale des crêtes supérieures



4. Cliché arcade inférieure vue indirecte sans prothèse (patient denté)

- Écarteurs légèrement inclinés vers le bas
- Patient élève le menton
- Bord du miroir occlusal placé en distal de la dent la plus postérieure en formant un angle de 45° avec l'arcade par l'opérateur qui prend la photographie
- Langue enfouie au pressis par-dessus le miroir
- Objectif : visualiser faces occlusales des prémolaires/molaires et faces postérieures des incisives/canines



6. Cliché arcade inférieure vue indirecte sans prothèse (patient denté)

- Écarteurs légèrement inclinés vers le haut
- Patient baisse le menton légèrement
- Bord du miroir occlusal placé en distal de la dent la plus postérieure en formant un angle de 45° avec l'arcade par l'opérateur qui prend la photographie
- Objectif : visualiser faces occlusales des prémolaires/molaires et faces postérieures des incisives/canines



7. Cliché latéraux (patient denté)

- Miroir jugal est placé du côté souhaité, le bord le plus en distal possible **sans s'appuyer contre la gencive** puis écarter la joue au maximum
- 1 écarteur est placé côté contro-latéral (sans trop tirer pour laisser de la laxité côté miroir)
- 1 opérateur tient le miroir ou l'écarteur, l'autre prend la photo d'une main et l'écarteur ou le miroir de l'autre (selon le côté)



DE GUIO (Louise) – Protocole d’iconographie clinique bucco-dentaire adapté à la personne âgée
(Thèse : 3^{ème} cycle Sci. odontol. : Strasbourg : 2023 ; N° 51)

N°43.33.23.51

Résumé :

Le progrès technologique et l’épidémie de covid-19 ont permis de révéler le développement de la télémédecine comme crucial pour toutes les spécialités, dont celle de la Chirurgie Dentaire. En particulier, le développement de la télémédecine bucco-dentaire est tout à fait stratégique pour nos patients âgés pour lesquels l’accès au cabinet dentaire est difficile. La qualité de l’iconographie clinique et les conditions d’acquisition des images sont les enjeux du développement de cette télémédecine bucco-dentaire destinée à nos patients âgés.

Ce travail de thèse fait un tour d’horizon des différents éléments (principaux projets et programmes de télémédecine en France, limites légales, spécificité de la population cible, outils et méthodes) amenant à l’élaboration d’un protocole photographique par caméra intégrée aux smartphone destiné à la population âgée, et notamment dépendante.

Rubrique de classement : TÉLÉMÉDECINE BUCCO-DENTAIRE

Mots-clés : *Odontologie gériatrique, photographie, télémédecine, formation pré-doctorale*

Me SH : *Geriatric odontology, telemedecine, photography, smartphone, pre-doctoral training*

Jury :

Président : Professeur OFFNER Damien

Asseseurs : Docteur FIORETTI Florence

Docteur REITZER François

Docteur WILLMANN Claire

Membre invité : Docteur EHLINGER Claire

Coordonnées de l’auteurice :

Louise DE GUIO

Adresse de messagerie : louise.deguio@gmail.com