



HAL
open science

Étude comparative sur patients de la pertinence d'une séance de télé-expertise dentaire au regard d'un examen clinique au fauteuil

Mendy Besnainou

► **To cite this version:**

Mendy Besnainou. Étude comparative sur patients de la pertinence d'une séance de télé-expertise dentaire au regard d'un examen clinique au fauteuil. Sciences du Vivant [q-bio]. 2020. dumas-03295848

HAL Id: dumas-03295848

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03295848v1>

Submitted on 22 Jul 2021

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

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



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License



AVERTISSEMENT

Cette thèse d'exercice est le fruit d'un travail approuvé par le jury de soutenance et réalisé dans le but d'obtenir le diplôme d'État de docteur en chirurgie dentaire. Ce document est mis à disposition de l'ensemble de la communauté universitaire élargie.

Il est soumis à la propriété intellectuelle de l'auteur. Ceci implique une obligation de citation et de référencement lors de l'utilisation de ce document.

D'autre part, toute contrefaçon, plagiat, reproduction illicite encourt toute poursuite pénale.

Code de la Propriété Intellectuelle. Articles L 122.4

Code de la Propriété Intellectuelle. Articles L 335.2 - L 335.10



UNIVERSITÉ DE PARIS

UFR D'ODONTOLOGIE - MONTROUGE

Année 2020

N° M049

THÈSE

POUR LE DIPLÔME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE

Présentée et soutenue publiquement le : 07 juillet 2020

Par

Mendy BESNAINOU

Étude comparative sur patients de la pertinence d'une séance de téléexpertise dentaire au regard d'un examen clinique au fauteuil

Dirigée par M. le Professeur Philippe Pirnay

JURY

M. le Professeur Philippe Pirnay

Président

M. le Docteur Jean-Claude Tavernier

Assesseur

M. le Docteur Olivier Le May

Assesseur

M. le Docteur Farid Ghoul

Assesseur



Tableau des enseignants de l'UFR

DÉPARTEMENTS	DISCIPLINES	PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS	MAÎTRES DE CONFÉRENCES
1. DÉVELOPPEMENT, CROISSANCE ET PRÉVENTION	ODONTOLOGIE PÉDIATRIQUE	Mme DAVIT-BÉAL Mme DURSUN Mme VITAL	M. COURSON Mme JEGAT Mme SMAIL-FAUGERON Mme VANDERZWALM
	ORTHOPÉDIE DENTO-FACIALE		Mme BENAHMED M. DUNGLAS Mme KAMOUN Mme LE NORCY
	PRÉVENTION, ÉPIDÉMIOLOGIE, ÉCONOMIE DE LA SANTÉ ET ODONTOLOGIE LÉGALE	Mme FOLLIGUET M. PIRNAY	Mme GERMA M. TAVERNIER
2. CHIRURGIE ORALE, PARODONTOLOGIE, BIOLOGIE ORALE	PARODONTOLOGIE	Mme COLOMBIER Mme GOSSET	M. BIOSSE DUPLAN M. GUEZ
	CHIRURGIE ORALE	M. MAMAN Mme RADOI	Mme EJEIL M. GAULTIER M. HADIDA M. MOREAU M. NGUYEN Mme TAÏHI
	BIOLOGIE ORALE	Mme CHAUSSAIN M. GOGLY Mme SÉGUIER Mme POLIARD	M. ARRETO Mme BARDET (MCF) Mme CHARDIN M. FERRE M. LE MAY
3. RÉHABILITATION ORALE	DENTISTERIE RESTAURATRICE ENDODONTIE	Mme BOUKPESSI Mme CHEMLA	Mme BERÈS Mme BESNAULT M. BONTE Mme COLLIGNON M. DECUP Mme GAUCHER
	PROTHÈSES	Mme WULFMAN	M. CHEYLAN M. DAAS M. DOT M. EID Mme FOUILLOUX-PATEY Mme GORIN M. RENAULT M. RIGNON-BRET M. TRAMBA
	FONCTION-DYSFONCTION, IMAGERIE, BIOMATÉRIAUX	M. SALMON	M. ATTAL Mme BENBELAID Mme BENOÎT A LA GUILLAUME (MCF) M. BOUTER M. CHARRIER M. CHERRUAU M. FLEITER Mme FRON CHABOUIS Mme MANGIONE Mme TILOTTA
	PROFESSEURS ÉMÉRITES	M. BÉRENHOLC Mme BRION M. LASFARGUES M. LAUTROU M. LEVY	M. PELLAT M. PIERRISNARD M. SAFFAR Mme WOLIKOW

Liste mise à jour le 04 novembre 2019

Remerciements

À M. le Professeur Philippe Pirnay

Docteur en Chirurgie dentaire

Spécialiste qualifié en Médecine bucco-dentaire

Docteur de l'Université Paris Descartes

Habilité à Diriger des Recherches

Professeur des Universités, UFR d'Odontologie - Montrouge

Praticien Hospitalier, Assistance Publique-Hôpitaux de Paris

Chef de service de l'hôpital Henri-Mondor

Officier de l'ordre des palmes académiques

Lauréat de l'Académie Nationale de Chirurgie dentaire

Lauréat de l'Académie Nationale de Médecine

Lauréat de l'Académie Nationale de Chirurgie

Il n'y a pas de mots assez forts pour remercier le Professeur Pirnay pour tout le temps qu'il m'a consacré afin de réaliser cette étude et rédiger cette thèse d'exercice. Bien qu'a priori il semble impossible qu'il puisse trouver du temps pour cela, il a su en trouver pour m'aider, y mettre beaucoup d'énergie, beaucoup de rigueur mais, sans oublier la sympathie de ces rendez-vous. Je tiens à le remercier sincèrement et à lui dire à quel point s'était c'était un honneur de travailler avec lui.

À M. le Docteur Jean-Claude Tavernier

Docteur en Chirurgie dentaire

Docteur de l'Université Paris Descartes

Docteur en Sciences odontologiques

Maître de Conférences des Universités, UFR d'Odontologie - Montrouge

Praticien Hospitalier, Assistance Publique-Hôpitaux de Paris

Chevalier de l'ordre national du mérite

Officier de l'ordre des palmes académiques

Je vous suis très reconnaissant d'avoir accepté de siéger à mon jury de thèse. Je vous remercie pour la qualité de votre enseignement ainsi que pour votre sympathie qui nous a accompagnés tout au long de notre cursus d'étude. Veuillez trouver ici l'expression de ma sincère considération.

À M. le Docteur Olivier Le May

Docteur en Chirurgie dentaire

Docteur en Sciences odontologiques

Docteur en Sciences

Maître de Conférences des Universités, UFR d'Odontologie - Montrouge

Praticien Hospitalier, Assistance Publique-Hôpitaux de Paris

Chevalier de l'ordre des palmes académiques

Je vous suis très reconnaissant d'avoir accepté de siéger à mon jury de thèse. Je vous remercie pour la qualité de votre enseignement ainsi que pour votre compétence clinique qui m'a transmis une rigueur de travail dans la discipline. Veuillez trouver ici l'expression de ma sincère considération.

À M. le Docteur Farid Ghouli

Docteur en Chirurgie dentaire

Assistant Hospitalo-Universitaire, UFR d'Odontologie - Montrouge

Je vous suis très reconnaissant d'avoir accepté de siéger à mon jury de thèse. Je vous remercie pour la qualité de votre enseignement ainsi que pour votre compétence clinique qui m'a transmis une passion pour votre discipline. Veuillez trouver ici l'expression de ma sincère considération.

Table des matières

INTRODUCTION	2
1 : PRESENTATION ET INTERETS DE LA TELECONSULTATION	4
1.1 PRESENTATION DE LA TELEMEDECINE	4
1.1.1 <i>Téléconsultation et télé-expertise</i>	4
1.1.2 <i>Intérêts</i>	6
1.2 LA TELEMEDECINE BUCCO-DENTAIRE	7
1.2.1 <i>Présentation</i>	7
1.2.2 <i>Intérêts</i>	8
2 : MATERIEL ET METHODES DE L'ETUDE	9
2.1 DESCRIPTION DU MATERIEL	9
2.1.1 <i>Service de médecine bucco-dentaire de l'Hôpital Henri-Mondor</i>	9
2.1.2 <i>Opérateur</i>	9
2.2 DESCRIPTION DE LA METHODOLOGIE.....	9
2.2.1 <i>Caractéristiques de la population à l'étude</i>	9
2.2.2 <i>Méthode d'extraction des données</i>	10
2.2.3 <i>Description des données extraites</i>	24
3 : RESULTATS	26
4 : DISCUSSION	30
4.1 FORCES ET FAIBLESSES DE LA TELE-EXPERTISE	30
4.2 EHPAD	33
4.2 LES ETABLISSEMENTS PENITENTIAIRES.....	35
4.3 TECHNIQUES INNOVANTES DANS LE CADRE DE L'ETUDE	36
CONCLUSION	40
BIBLIOGRAPHIE	41
TABLE DES FIGURES	44
TABLE DES TABLEAUX	45
ANNEXES	46

Introduction

D'après le Ministère des Solidarités et de la Santé, et sa Direction générale de l'offre de soins (DGOS) :

Grâce aux nouvelles technologies, la télémédecine permet l'accès à distance d'un patient à un médecin ou à une équipe médicale. Elle représente une autre manière de soigner, avec les mêmes exigences de qualité et de sécurité.

Son développement est en plein essor : outre le fait qu'elle est particulièrement adaptée au suivi régulier de maladies chroniques et, globalement, aux pathologies spécifiques à notre population vieillissante, la télémédecine contribue notamment à palier localement une certaine désertification médicale. En aucun cas, elle ne se substitue aux actes médicaux habituels : elle leur est complémentaire et apporte des solutions.

*Après une période d'expérimentation, la télémédecine est entrée en 2018 dans le droit commun des pratiques médicales. Concrètement, l'une de ses composantes, la téléconsultation (consultation à distance par vidéo-transmission entre un patient et un médecin, quelle que soit sa spécialité) est remboursée par l'assurance maladie depuis le 15 septembre 2018, à l'instar des consultations « classiques ».*¹

D'après la Caisse nationale de solidarité pour l'autonomie (CNSA) : *À partir de février 2019, le remboursement de la téléexpertise, qui permet à un médecin de solliciter à distance l'avis d'un confrère face à une situation médicale donnée, sera effectif.*²

Après 10 ans d'expérimentation, la télémédecine va ainsi peu à peu devenir une pratique médicale quotidienne permettant à la France de commencer à rattraper son retard dans ce domaine.

*Le déploiement de la télémédecine est un enjeu clé pour l'amélioration de l'organisation du système de santé et l'accès aux soins pour tous.*³

Dans le milieu dentaire, la télémédecine a peu de recul clinique et il est intéressant de savoir si celle-ci est pertinente comparée à un examen clinique au fauteuil.

¹ Direction générale de l'offre de soins, « La téléconsultation ».

² Caisse nationale de solidarité pour l'autonomie, « Télémédecine : qu'est-ce que la téléconsultation et la télé-expertise ? »

³ Caisse nationale de l'assurance maladie, « Téléconsultation ».

Notre étude a été réalisée pour déterminer si l'acquisition vidéo d'une caméra intra-orale, dans le cadre d'une téléexpertise dentaire, nous donne des informations aussi pertinentes et suffisantes qu'un examen clinique au fauteuil pour établir un diagnostic.

L'objectif principal est d'étudier la précision diagnostique de l'acquisition vidéo dans le cadre d'une séance de téléconsultation dentaire et la comparer à celle d'un examen clinique au fauteuil.

Les objectifs secondaires sont d'établir des critères permettant d'assurer la meilleure pertinence de la précision diagnostique de l'acquisition vidéo, ainsi que de déterminer la pertinence et les moyens pour l'amélioration de l'utilisation de l'acquisition vidéo comme moyen de diagnostic.

1 : Présentation et intérêts de la téléconsultation

1.1 Présentation de la télémédecine

1.1.1 Téléconsultation et télé-expertise

Le recours à la télémédecine relève de la décision du praticien qui doit juger de la pertinence d'une prise en charge médicale à distance plutôt qu'en face à face.

La télémédecine prend la forme de :

- La téléconsultation : il s'agit d'une consultation médicale ou dentaire à distance. Le patient et le professionnel de santé échangent en direct par l'intermédiaire de technologies sécurisées. Selon la DGOS, *La téléconsultation permet à un professionnel médical de donner une consultation à distance par l'intermédiaire des technologies de l'information et de la communication. C'est un acte médical et une action synchrone (patient et professionnel de santé se parlent). Elle permet au professionnel de santé médical requis de réaliser une évaluation globale du patient, en vue de définir la conduite à tenir à la suite de cette téléconsultation .*⁴
- La télé-expertise : selon la DGOS, *« elle permet à un professionnel médical de solliciter à distance l'avis d'un ou de plusieurs professionnels médicaux par l'intermédiaire des technologies de l'information et de la communication. C'est d'abord un acte médical et une action asynchrone (patient et professionnel de santé ne se parlent pas). Cela concerne deux professionnels de santé pendant ou à distance de la consultation initiale ».*⁵

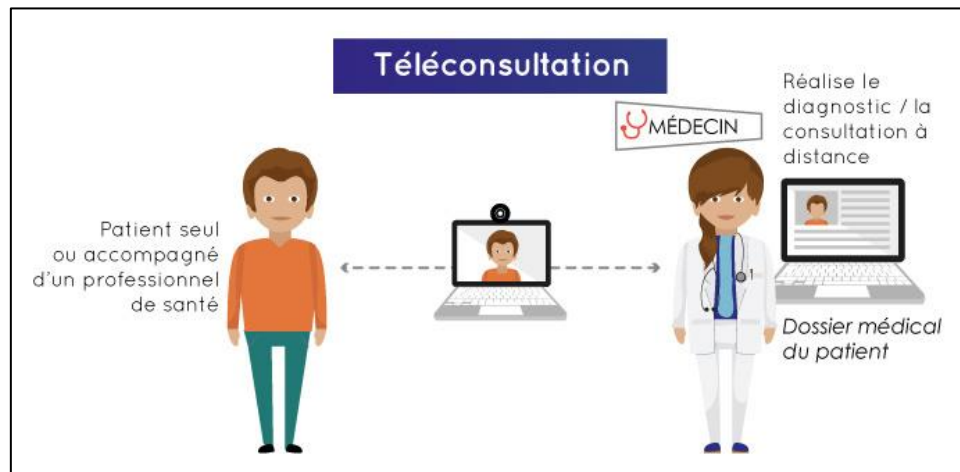
1.1.1.1 La téléconsultation

S'il est d'accord avec une prise en charge par téléconsultation, le patient prend rendez-vous avec le professionnel de santé. Ce dernier lui envoie un lien l'invitant à se connecter vers un site dédié ou une application sécurisée, par l'intermédiaire de son ordinateur ou d'une tablette équipée d'une webcam. (cf. Figure 1).

⁴ Direction générale de l'offre de soins, « La téléconsultation ».

⁵ Direction générale de l'offre de soins.

Figure 1 : La téléconsultation



Source : Direction générale de l'offre de soins, « La téléconsultation », 2018.

La téléconsultation permet aussi de simplifier l'accès à un professionnel de santé pour des patients rencontrant des problèmes de mobilité. Elle peut éviter des déplacements et des passages inutiles aux urgences hospitalières.

Sur le plan technologique, elle repose sur deux exigences : d'une part, le recours à un échange vidéo, pour garantir la qualité des échanges entre le professionnel de santé et le patient via une très bonne résolution d'image et, d'autre part, la connexion à une solution sécurisée, une exigence essentielle dans la mesure où la téléconsultation fait transiter des informations à caractère médical dont la confidentialité doit être protégée.

Les patients qui n'ont pas d'accès à Internet, ou qui ne sont pas à l'aise avec ces technologies, pourront être assistés par un autre professionnel de santé équipé, comme un pharmacien ou une infirmière venant à domicile, deux professions en contact très régulier avec les patients.

Sur conseil de son professionnel de santé, le patient pourra également se rendre dans une cabine de téléconsultation installée à proximité. Ce type de cabine offre l'avantage de disposer d'appareils de mesure (poids, détermination de l'indice de masse corporelle et d'examens facilitant le diagnostic (tensiomètre, stéthoscope, fond d'œil, otoscope pour lecture des tympons). Ces cabines sont déjà actuellement en cours de déploiement dans les maisons de santé, dans les pharmacies⁶, comme celle installée dans les locaux d'une pharmacie mutualiste au centre-ville de Roanne dans le département

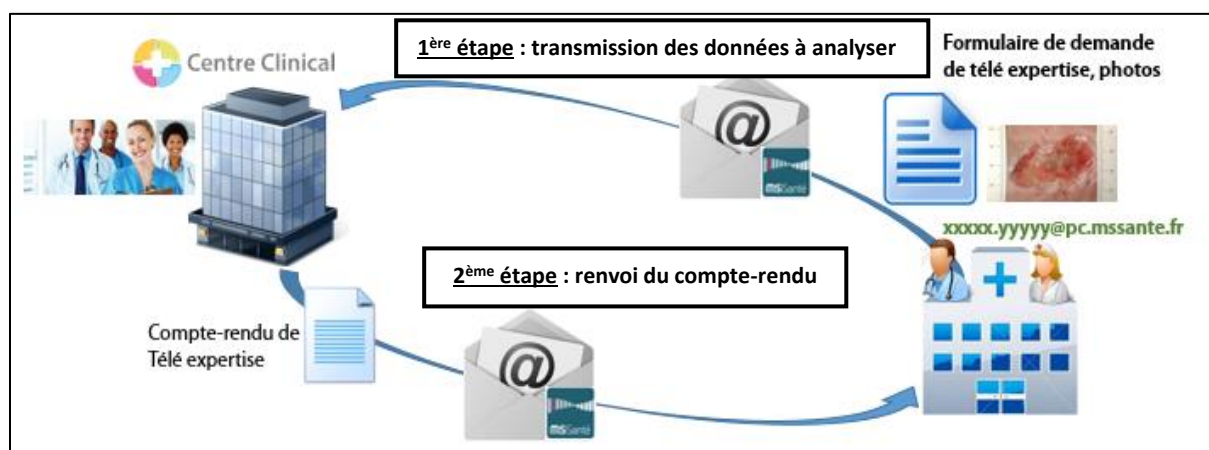
⁶ Caisse nationale de l'assurance maladie, « Déploiement de la téléconsultation dans les pharmacies ».

de la Loire⁷, ou dans d'autres lieux publics, comme celle installée dans une annexe de la mairie du Favril en Eure-et-Loir⁸, facilement accessibles aux patients.

1.1.1.2 La télé-expertise

Dès février 2019, la télé-expertise est prise en charge par l'Assurance Maladie et permet à un professionnel de santé de consulter un confrère afin d'échanger sur le cas d'un patient (cf. Figure 2). Elle peut impliquer deux professionnels de santé de spécialités différentes qui ont besoin d'échanger sur un diagnostic, une lecture d'analyses ou la pertinence d'examens complémentaires afin de décider du traitement le plus adapté.

Figure 2 : La télé-expertise



Source : Centre clinical, « La télé-expertise en quelques mots », 2019.

Un nouveau lexique est apparu concernant les acteurs de ce système :

- Le « requérant » est le professionnel de santé faisant la demande ;
- Le « requis » est le professionnel de santé donnant l'avis.

1.1.2 Intérêts

D'après la DGSA, « La télémédecine correspond à une autre manière de soigner, avec les mêmes exigences de qualité et de sécurité que des actes classiques. Elle fait évoluer la médecine pour répondre à des défis tels que le vieillissement de la population ou encore le suivi approfondi des maladies chroniques. Elle représente également un vecteur important d'amélioration de l'accès aux soins, en particulier dans les zones fragiles. En effet, elle permet une meilleure prise en charge au plus

⁷ Favereau, « Une cabine de télémédecine chez le pharmacien ».

⁸ Dechet, « La cabine de télémédecine, officiellement en service, à la mairie du Favril : comment ça marche ? »

*près du lieu de vie des patients et contribue aux prises en charge coordonnées par les professionnels de santé et les professionnels du secteur médico-social. Elle constitue aussi un facteur d'amélioration de l'efficience et de l'organisation des soins ».*⁹

1.2 La télémédecine bucco-dentaire

1.2.1 Présentation

La médecine bucco-dentaire se rapporte plus à la télé-expertise (expertise des vidéos différée) que la téléconsultation (échange vidéo instantané), car elle est plus facile à mettre en place pour le diagnostic de la cavité buccale.

La télé-expertise dentaire se réalise avec un professionnel de santé auprès du patient, par exemple une infirmière équipée d'une caméra intra-orale. Celle-ci réalise une acquisition vidéo de la cavité buccale.

Par la suite, elle enverra la ou les acquisitions vidéos ainsi que l'observation clinique du patient via un serveur sécurisé.¹⁰

ORTIF¹¹ est un outil destiné à la télémédecine et à l'échange de données médicales et audiovisuelles à des fins d'expertise permettant d'échanger de manière sécurisée de l'imagerie, des données médicales et de réaliser des visio-consultations.

ORTIF est inscrit dans le programme régional de télémédecine piloté par l'Agence Régionale de Santé Ile-de-France (ARS).

Le chirurgien-dentiste récupère les données sur ce serveur, réalise le diagnostic et renvoie au requérant un compte rendu.

Grâce aux vidéos enregistrées par un professionnel de santé, près du patient, à l'aide d'une caméra numérique intrabuccale, le chirurgien-dentiste sera apte à lire et analyser des vidéos relatives à la maladie du patient (cf. Figure 3).¹²

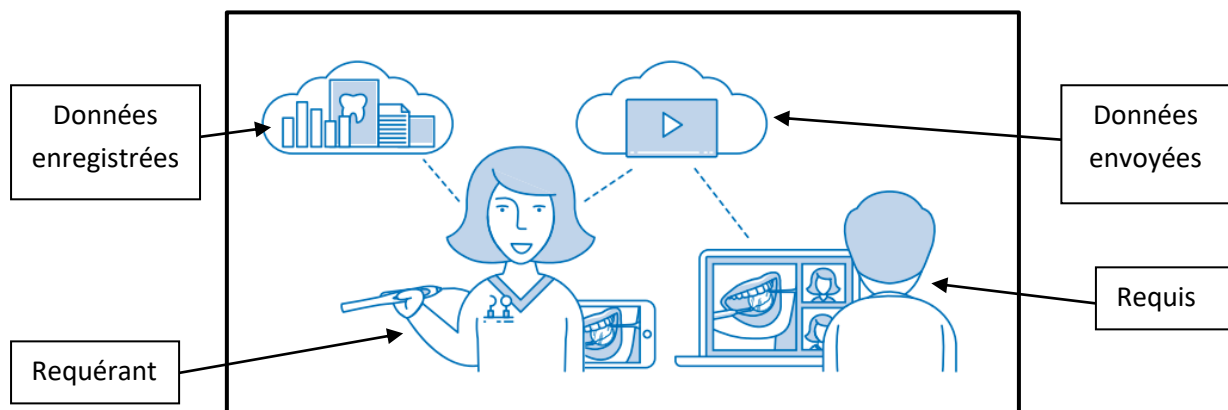
⁹ Direction générale de l'offre de soins, « La télémédecine ».

¹⁰ Groupement de coopération sanitaire service numérique de santé, « ORTIF : plateforme de télémédecine ».

¹¹ Groupement de coopération sanitaire service numérique de santé.

¹² Stryker, « This teledentistry startup is changing the equation on dental care access and cost ».

Figure 3 : La télé-expertise dentaire



Source : Auteur, d'après Stryker, « This teledentistry startup is changing the equation on dental care access and cost », 2018.

1.2.2 Intérêts

Les intérêts de la télémédecine bucco-dentaire sont :

Pour les professionnels de santé :

- Une génération d'ordonnances électroniques en réponse à une urgence ;
- Une amélioration de la relation avec le patient : le chirurgien-dentiste est en mesure de proposer à sa patientèle un suivi plus régulier et des outils innovants pour un accompagnement plus efficace ;
- Pour les jeunes chirurgiens-dentistes qui s'installent, la plateforme constitue un formidable levier pour créer leur patientèle.

Pour les patients :

- Une plus grande proximité avec leur chirurgien-dentiste ;
- Facilité d'accès aux soins :
 - Permet de lutter contre les déserts médicaux en donnant accès à des spécialités souvent indisponibles à proximité du domicile des patients ;
 - Permet aux personnes ayant des difficultés pour se déplacer de consulter plus facilement (femmes enceintes, personnes âgées ou souffrant de handicap, EHPAD...) et d'éviter des déplacements inutiles, difficiles à mettre en place et onéreux.¹³

¹³ Chausseray, « Avantages et limites de la téléconsultation ».

2 : Matériel et méthodes de l'étude

2.1 Description du matériel

2.1.1 Service de médecine bucco-dentaire de l'Hôpital Henri-Mondor

Une étude a été réalisée dans le service de médecine bucco-dentaire de l'hôpital Henri-Mondor, service dirigé par le Professeur Philippe Pirnay.

Le service a mis à disposition pour cette étude un box dentaire, la salle de radiographie, les instruments dentaires, la caméra Soprocare et le Diagnodent.

2.1.2 Opérateur

La réalisation de l'étude a été exécutée par l'auteur de cette thèse, au cours de la 6^{ème} année d'étude (TCEO1) ainsi que l'année suivante, assisté par tous les étudiants de TCEO1 ainsi que 2 Séniors.

2.2 Description de la méthodologie

2.2.1 Caractéristiques de la population à l'étude

La population choisie concerne des adultes de plus de 18 ans, car la population mineure peut comporter des patients avec une denture mixte ou immature et cela rendrait peu fiables les résultats de l'étude. En effet, les dents de lait ou dents immatures possèdent des caractéristiques anatomiques et physiologiques différentes. De plus, cela représente au mieux les populations étudiées au sein de la section télé-expertise dentaire du service de médecine bucco-dentaire de l'hôpital Henri-Mondor.

Ces patients consultaient au service de médecine bucco-dentaire pour un premier rendez-vous ou une urgence dentaire.

Les patients qui participeront à l'étude le feront de leur plein gré et auront signé une feuille de consentement.

Pour étudier la taille d'une population générale avec un intervalle de confiance de 95 % et une marge d'erreur de 4 %, il faut un échantillon compris entre 462-540 dents.^{14 15}

Les 22 patients qui ont participé à l'étude nous ont permis de diagnostiquer 555 dents (cf. Tableau 1) :

Tableau 1 : Échantillonnage des patients

Patient n°	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Nb de dents	28	29	31	19	30	25	20	28	22
Patient n°	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Nb de dents	27	25	28	28	27	7	28	27	24
Patient n°	19	20	21	22	TOTAL = 555 DENTS				
Nb de dents	31	18	26	27					

Source : Auteur, 2019.

Le nombre de 22 patients a donc été choisi en fonction de la valeur scientifique de l'étude.

2.2.2 Méthode d'extraction des données

Dans le cadre de l'étude, des diagnostics ont été réalisés selon 3 examens :

- Examen clinique intra-buccal : examen au fauteuil avec sonde, miroir, soufflette, aspiration, réalisation de tests diagnostiques (test au froid, percussion, palpation, test de morsure) ;
- Examen clinique approfondi : en plus de l'examen clinique intra-buccal, examen radiographique et diagnostic avec le Diagnodent ;
- Examen de télé-expertise : diagnostic des vidéos acquise par la caméra intra-buccal.

L'objectif principal de l'étude consiste à comparer l'examen clinique intra-buccal à l'examen de référence de l'étude qui est l'examen clinique approfondi, puis comparer un examen de télé-expertise à cet examen de référence.

In fine, le but est de comparer un examen de télé-expertise à un examen clinique intra-buccal en fonction de ce qui est plus ou moins considéré comme la réalité (examen clinique approfondi).

¹⁴ Bujang et Adnan, « Requirements for minimum sample size for sensitivity and specificity analysis ».

¹⁵ Chow, Wang, et Shao, *Sample size calculations in clinical research*.

Les patients sont diagnostiqués une première fois en clinique par l'opérateur au cours d'une seule séance. Puis les patients sont diagnostiqués une deuxième fois en vidéo par l'ensemble des étudiants en TCEO1 du service, selon le protocole suivant :

1. Examen clinique intra-buccal, à la fin duquel on note le diagnostic sur une fiche correspondante à cette situation clinique ;
2. Suivi d'un examen clinique approfondi à l'aide du Diagnodent et des radiographies bite-wing (pour les patients qui en ont besoin) dans la même séance, à la fin duquel on note les informations complémentaires sur la fiche correspondante à cette autre situation clinique ;
3. Ensuite, a été réalisée dans la même séance l'acquisition vidéo des dents et des muqueuses à l'aide de la caméra Soprolife sous deux modes : Jour et Cario ;
4. Le patient est ensuite observé en vidéo par des étudiants TCEO1 en binôme puis rédigent ensuite le diagnostic sur la fiche correspondante à cette situation.

Une méthodologie dans cet ordre a été respectée car cette disposition élimine de façon significative de nombreux biais :

- Si l'examen approfondi est réalisé en premier temps, puis retranscrit sur la fiche correspondante, le diagnostic de l'examen clinique intra-buccale est biaisé par l'apport d'informations révélées par le Diagnodent et la radiographie.
De ce fait, il a été nécessaire de réaliser d'abord l'examen clinique intra-buccal, de noter le diagnostic sur la fiche correspondant à cette étape, puis, dans un second temps, d'utiliser le Diagnodent et la radiographie pour noter les informations supplémentaires qu'apportent ces technologies dans le diagnostic, puis ces nouvelles informations sont retranscrites sur la fiche correspondante.
- Si l'acquisition vidéo est réalisée au début ou entre les deux situations précédentes, elle risque de révéler à l'opérateur des informations diagnostiques qui n'auraient pas pu être déterminées par l'examen clinique intra-buccal et/ou approfondi.

Le but de l'examen en binôme est d'éliminer, autant que possible, les biais liés aux diagnostics différents inter-praticiens, les étudiants de TCEO1 discutent donc sur le diagnostic permettant qu'il soit de meilleure qualité.

De plus les vidéos ont été examinées 3 fois, chaque fois par des binômes d'étudiants différents.

Le visionnage a été répété plusieurs fois car le but de l'étude est de déterminer si l'acquisition vidéo elle-même apporte la possibilité de diagnostiquer. Il faut donc plus ou moins éliminer le biais lié aux étudiants diagnostiqueurs.

La solution pour réduire ce biais est donc de multiplier le visionnage. Trois visionnages ont été jugés pertinents pour permettre de réaliser un résultat pondéré qui suit la majorité des résultats de chaque binôme. C'est seulement lorsque les résultats se retrouvent chez deux des trois binômes que les analyses diagnostiques sont considérées comme exactes.

Par exemple : binôme 1 : carie occlusale sur 36 ; binôme 2 : sillon infiltré sur 36 ; binôme 3 : carie occlusale sur 36 ; le résultat pondéré sera carie occlusale sur 36.

Autre exemple : binôme 1 : carie mésiale sur 16 ; binôme 2 : rien sur la 16 ; binôme 3 : rien sur la 16 ; le résultat pondéré sera qu'il n'a rien sur la 16.

2.2.2.1 Examen clinique intra-buccal

L'examen clinique du patient est réalisé de façon rigoureuse, sans limite de temps, lors des vacances où le box est disponible pendant quatre heures à quatre heures et demie, cette vacation est alors réservée pour un seul patient.

En premier lieu, la feuille de consentement (cf. Annexe 1) est remplie et signée par les patients.

Puis une observation clinique est réalisée avec mise en évidence d'éléments qui sont rapportés sur la fiche informations médico-dentaires (cf. Figure 4).

Figure 4 : Fiche informations médico-dentaires

<u>Fiche informations médico-dentaires</u>
<u>Patient numéro :</u>
<u>Date de naissance et âge :</u>
<u>Pathologies :</u>
<u>Antécédents médicaux :</u>
<u>Allergies :</u>
<u>Prise médicamenteuse :</u>
<u>Présence d'une prothèse amovible :</u>
<u>Présence d'un trismus :</u>
<u>Tabac/drogues :</u>
<u>Symptomatologie :</u>
<u>Haut/Bas ;</u>
<u>Droite/Gauche ;</u>
<u>Au fond/devant ;</u>
<u>Pulsatile/continu ;</u>
<u>Lors de la mastication/ Lors de la prise d'un aliment froid ou chaud ;</u>
<u>Tuméfaction :</u>
<u>Fistule intra ou extra-buccale :</u>

Source : Auteur, 2019.

Dans un second temps, il a été réalisé un examen clinique classique.

Pour la réalisation de cet examen, les éléments suivants ont été mis à la disposition de l'opérateur :

- Un box avec fauteuil dentaire où est utilisé la soufflette ainsi que l'hydropulseur ;
- Un plateau comportant : une sonde n° 6, un miroir, une précelle et, dans certains cas, une sonde n° 17 ;
- Une aspiration ;
- Un scialytique ;
- Des compresses et des cotons salivaires ;
- Le test au froid.

Pendant cet examen, des tests au froid, de percussion, de palpation ou de morsure ont été réalisés lorsque la situation clinique les nécessitait.

Dans le cadre de l'étude des tissus dentaires, il sera mis en évidence tous les détails que l'on peut voir en bouche. Pour définir le stade carieux des dents le classement ICDAS II sera utilisé.

Tout est retranscrit dans le dossier médical du patient et sur la feuille correspondant à la situation (cf. Figure 5).

Figure 5 : Fiche examen clinique intra-buccal

<u>Fiche examen clinique intra-buccal</u>			
18 :	28 :	38 :	48 :
17 :	27 :	37 :	47 :
16 :	26 :	36 :	46 :
15 :	25 :	35 :	45 :
14 :	24 :	34 :	44 :
13 :	23 :	33 :	43 :
12 :	22 :	32 :	42 :
11 :	21 :	31 :	41 :

1= Carie débutante (1,2) ; 2= Carie établie (3,4) ; 3= Carie avancée (5,6); A= dent absente ; Am = restauration amalgame ; Res= restauration de type résine ; Trans = pansement transitoire; CC= couronne céramique ; CM= Couronne métallique ;Lay= Restauration de type indirecte ; Br = bridge ; Im= col de l'implant ; Ra= dent à l'état de racine ; Def = restauration ou prothèse défectueuse (embrasures, profils d'émergence, morphologie occlusale, manques); Nadap= Restauration ou couronne non adapté aux limites ; P. Fra= petite fracture ; Fra Imp= Fracture importante ; RAS= Rien à signaler

D= face distale ; M= face mésiale ; O= face occlusale ; V= face vestibulaire ; P= face palatine ; L= face linguale

Source : Auteur, 2019.

2.2.2.2 Examen clinique approfondi

Pour cette étape, il a été mis à disposition :

- Une salle de radiographie ;
- Un Diagnodent Diagnopen KaVodent.

Dans un premier temps, un diagnostic de toutes les dents présentes sur les arcades est réalisé au fauteuil à l'aide du Diagnodent.

Dans le cadre de cette étude, seules les faces occlusales, vestibulaires et linguales/palatines ont été diagnostiquées par le Diagnodent, car on ne retrouve que très rarement de la plaque ou du tartre dans ces localisations, ce qui permet d'utiliser cet outil en conformité avec les recommandations d'usage.

De plus, lorsqu'il se présentait une usure traumatique de la dent, le Diagnodent n'a pas été utilisé pour le diagnostic carieux pour permettre l'utilisation de cet outil en conformité avec les recommandation d'usage.

Les résultats retranscrits qui intéresseront l'étude sont ceux ayant une déminéralisation établie, c'est-à-dire un score supérieur à 25, car la difficulté de diagnostic de déminéralisation initiale en clinique, du fait de leur absence en radiographie et de leur sous ou surévaluation avec les techniques de fluorescence, ont poussé l'opérateur à n'étudier que des dents avec des déminéralisations établies.

Les résultats du Diagnodent sont retranscrits dans la feuille d'examen approfondi **en rouge**.

Dans un second temps, tous les patients de l'étude ont nécessité la réalisation d'une radiographie panoramique à la suite de l'examen et, pour certains, des radiographies rétro-alvéolaires et bite-wing.

Les dents suivantes seront jugées comme nécessitant des radiographies rétro-alvéolaires et bite-wing pour finaliser leurs diagnostics :

- Dents présentant des obturations directes ou indirectes (résines ou amalgames) ;
- Dents couronnées ;
- Dents présentant des lésions carieuses à l'examen clinique ou au Diagnodent ;
- Dents avec délabrement coronaire important ;
- Racine résiduelle ;
- Dents présentant une fêlure ou fracture ;
- Dents avec suspicion de carie, fêlure ou fracture ;
- Dents à l'origine de douleurs.

Les détails analysés radiographiquement sont retranscrits **en vert** sur la feuille d'examen clinique approfondi.

Toutes les informations sont inscrites sur la feuille (cf. Figure 6) correspondant à cette situation (2), en rouge les résultats du Diagnodent et en vert les résultats des radiographies, ceci pour différencier les deux méthodes diagnostiques.

Figure 6 : Fiche examen clinique approfondi

<u>Fiche examen clinique approfondi</u>			
18 :	28 :	38 :	48 :
17 :	27 :	37 :	47 :
16 :	26 :	36 :	46 :
15 :	25 :	35 :	45 :
14 :	24 :	34 :	44 :
13 :	23 :	33 :	43 :
12 :	22 :	32 :	42 :
11 :	21 :	31 :	41 :
<p><i>1= Carie débutante (1,2) ; 2= Carie établie (3,4) ; 3= Carie avancée (5,6); A= dent absente ; Am = restauration amalgame ; Res= restauration de type résine ; Trans = pansement transitoire; CC= couronne céramique ; CM= Couronne métallique ; Lay= Restauration de type indirecte ; Br = bridge ; Im= col de l'implant ; Ra= dent à l'état de racine ; Def = restauration ou prothèse défectueuse (embrasures, profils d'émergence, morphologie occlusale, manques); Nadap= Restauration ou couronne non adapté aux limites ; P. Fra= petite fracture ; Fra Imp= Fracture importante ; RAS= Rien à signaler</i></p> <p><i>D= face distale ; M= face mésiale ; O= face occlusale ; V= face vestibulaire ; P= face palatine ; L= face linguale</i></p>			

Source : Auteur, 2019.

Le Diagnodent possédant une spécificité opérateur-dépendant et environnement-dépendant, ne suffit pas à lui seul pour établir un diagnostic, l'analyse clinique lors de l'examen et/ou la radiographie doit confirmer ce résultat positif.

Le groupe de référence de l'étude étant les résultats issus de l'examen clinique approfondi, les résultats diagnostiques de cet examen seront considérés comme la réalité c'est-à-dire 100 % des bons diagnostics.

Cette situation clinique approfondie sera considérée comme celle de référence pour deux raisons qui lui donnent une plus-value par rapport à la situation clinique normale :

- Les radiographies apportent une aide indispensable au diagnostic carieux, ainsi qu'au diagnostic des lésions apicales ou autres détails difficilement visibles cliniquement ;

- Le Diagnodent est un outil diagnostique avec une très grande sensibilité et se montre d'une très grande aide pour le diagnostic carieux (cf. Annexe 2).

Dans le cadre de l'étude, une moyenne entre diagnostic clinique, radiographique et Diagnodent a été réalisée, et si le diagnostic est présent dans au moins 2 des 3 précédents examens, la valeur diagnostiquée sera considérée comme valeur de référence de l'étude.

Exemple : le diagnostic clinique intra-buccal et le Diagnodent ont relevé une carie distale sur 25, mais à la radiographie il n'y a rien à signaler sur 25 ; le résultat pondéré de ces 3 diagnostics sera qu'il y a présence d'une carie distale sur la 25.

Autre exemple : le diagnostic clinique intra-buccal et la radiographie n'ont rien signalé sur la 44, mais le Diagnodent détecte une carie en occlusale sur 44 ; le résultat pondéré de ces trois diagnostics sera qu'il n'y a rien à signaler sur la 44.

2.2.2.3 Acquisition vidéo

Pour l'acquisition des vidéos intra-buccales, il a été mis à la disposition de l'opérateur :

- Un ordinateur portable ;
- Une camera Soprocare d'Acteon ;
- Des capuchons Soprotip ;
- Des étuis hygiéniques adaptés à la caméra ;
- Le logiciel Soprocare (installé sur l'ordinateur) ;
- Des cotons salivaires (pour sécher les tissus si besoin, avant les acquisitions) ;
- Une clé USB.

L'ordinateur portable fourni par le Chef de Service, le Professeur Pirnay, est destiné exclusivement à la télédentisterie, le logiciel Soprocare y est installé.

Afin de mettre en exécution ce qui a été lu dans les documentations, expliqué par l'agent, et de permettre une optimisation de la prise de la caméra et de l'acquisition vidéo, des tests sur modèles en plâtres puis sur des étudiants ont été réalisés.

Avant de réaliser l'étude, 6 patients tests ont reçu des acquisitions vidéo.

Après visionnage des vidéos du premier patient, des étudiants en TCEO1 ont critiqué celles-ci afin de comprendre les défauts d'acquisitions ; puis, en fonction de leurs remarques, une acquisition sur un deuxième patient était réalisée, et ainsi de suite.

Dès le quatrième patient, les acquisitions étaient évaluées sans défauts par les étudiants. Après le sixième patient et la confirmation des étudiants que les trois dernières vidéos étaient évaluées sans défauts, l'étude a été mise en place.

Sur les six patients tests, trois acquisitions différentes ont été réalisées en fonction des modes de la caméra (JOUR, CARIO, PERIO). Il a été établi par l'opérateur et les étudiants que le mode PERIO n'apporte aucun intérêt diagnostique et n'a qu'un rôle éducatif pour le patient afin de lui montrer avec exagération les zones avec de la plaque et de l'inflammation.

De plus, le mode CARIO a été jugé par les étudiants comme peu utile pour le diagnostic, le mode JOUR seul étant suffisant. Ce mode rajoute un temps conséquent au visionnage des vidéos et à la difficulté de situer les dents dans leur ensemble.

Cependant il a été décidé par l'opérateur d'acquérir aussi des images en mode CARIO avec le Soprotip afin de mettre en évidence, à la fin de l'étude, si le mode CARIO a une valeur ajoutée au diagnostic des lésions.

De ce fait, l'acquisition se fera selon deux modes : JOUR et CARIO.

Pour réaliser les acquisitions, la caméra Soprocare est reliée à l'ordinateur par un long câble, l'ordinateur est disposé sur un établi à la vue du patient afin de lui expliquer par la même occasion l'état de son hygiène et de ses lésions intra-buccales.

Pendant cette séance, l'opérateur réalise une acquisition vidéo par quadrants, sans l'embout Soprotip, avec la focale au niveau 2, et une distance entre la caméra et la dent d'environ 3 cm (distance admise dans les tests pour avoir une qualité d'image optimale à cette focale) et aussi permettre une vue globale des dents lors du visionnage (cf. Figure 7).

Figure 7 : Capture d'image sans embout Soprotip



On observe l'ensemble de la dent, ce qui permet une meilleure qualité visuelle de la vidéo

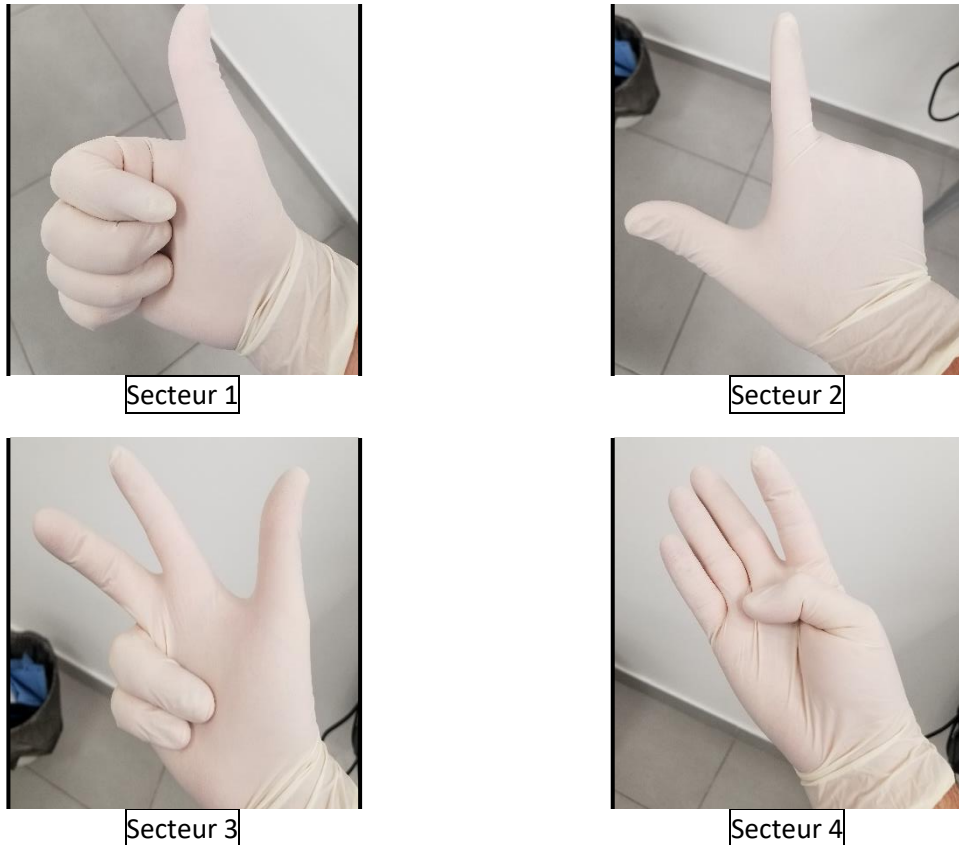
Source : Auteur, 2019.

L'acquisition est séparée en quatre vidéos selon l'ordre suivant :

- 1) Secteur 1 (de la 11 à la 18) ;
- 2) Secteur 2 (de la 21 à la 28) ;
- 3) Secteur 3 (de la 31 à la 38) ;
- 4) Secteur 4 (de la 41 à la 48).

Au début de chaque vidéo, pour faciliter le visionnage des étudiants de TCEO1, l'opérateur fait un signe avec les doigts, s'il s'agit du secteur 1, 2, 3 ou 4 ; comme le montrent les photos ci-dessous (cf. Figure 8) :

Figure 8 : Signes avec les doigts de l'opérateur



Source : Auteur, 2019.

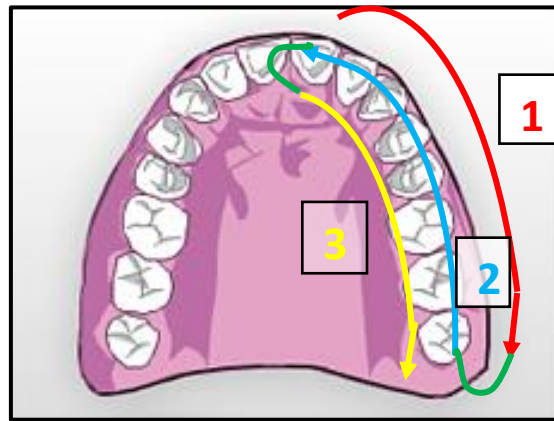
Chaque secteur est visionné avec une vidéo différente, chaque vidéo contient l'acquisition avec les 2 modes JOUR et CARIO.

L'acquisition débute en mode JOUR de la face vestibulaire de la dent la plus mésiale du secteur puis se dirige toujours en vestibulaire vers la plus distale.

Dans un deuxième temps et d'un geste continu, l'acquisition se réalise en occlusale de la dent la plus distale et se dirige vers la plus mésiale.

Dans un troisième temps et toujours d'un geste continu, l'acquisition se fait palatin/lingual de la dent la plus mésiale en direction de la plus distale.

Figure 9 : Schéma illustrant le geste effectué par l'opérateur lors de l'acquisition



Source : Auteur, d'après Université de Rennes 1, « Les anomalies », 2019.

Dans un dernier temps, le Soprotip a été placé sur la caméra, puis activé en mode CARIO, puis l'acquisition avec le Soprotip au contact des dents a été réalisée selon le même procédé pour le mode JOUR.

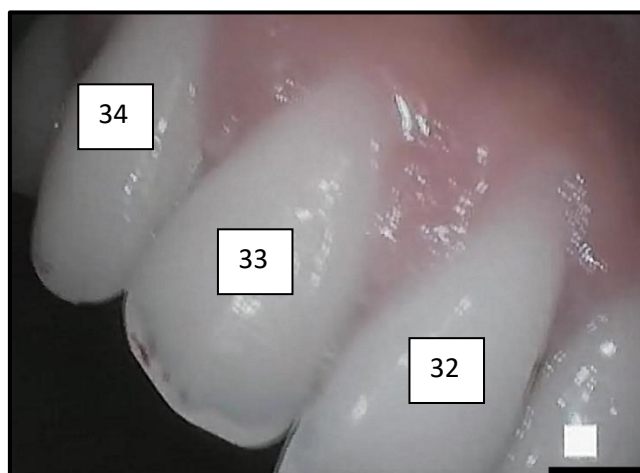
Figure 10 : Acquisition avec le Soprotip en mode CARIO



Source : Auteur, 2019.

Au niveau mandibulaire, l'acquisition doit être préalablement modifiée au niveau du logiciel pour permettre un visionnage facile, car sans cela, l'acquisition donne l'impression que les dents mandibulaires sont des dents maxillaires (cf. Figure 11).

Figure 11 : Vue inversée des dents sans réaliser certains réglages



Source : Auteur, 2019.

Une fois que l'acquisition des 4 quadrants selon les 2 modes a été réalisée, les données sont transférées sur une clé USB, puis gravées sur le disque dur des ordinateurs présents dans la salle réservée à la téléexpertise dentaire à l'hôpital Henri-Mondor.

2.2.2.4 Séance de téléexpertise

La fiche informations médico-dentaires (cf. Figure 4) est remise aux étudiants.

Chaque patient est visionné par deux étudiants en binôme qui ont pour consigne de noter tout ce qu'ils voient sur la vidéo.

Ils notent les moindres détails dent par dent, ainsi que les problèmes parodontaux sur la fiche examen de télé-expertise (cf. Figure 12).

Figure 12 : Fiche examen de télé-expertise

<u>Fiche examen de télé-expertise</u>			
18 :	28 :	38 :	48 :
17 :	27 :	37 :	47 :
16 :	26 :	36 :	46 :
15 :	25 :	35 :	45 :
14 :	24 :	34 :	44 :
13 :	23 :	33 :	43 :
12 :	22 :	32 :	42 :
11 :	21 :	31 :	41 :

1= Carie débutante (1,2) ; 2= Carie établie (3,4) ; 3= Carie avancée (5,6); A= dent absente ; Am = restauration amalgame ; Res= restauration de type résine ; Trans = pansement transitoire; CC= couronne céramique ; CM= Couronne métallique ;Lay= Restauration de type indirecte ; Br = bridge ; Im= col de l'implant ; Ra= dent à l'état de racine ; Def = restauration ou prothèse défectueuse (embrasures, profils d'émergence, morphologie occlusale, manques); Nadap= Restauration ou couronne non adapté aux limites ; P. Fra= petite fracture ; Fra Imp= Fracture importante ; RAS= Rien à signaler

D= face distale ; M= face mésiale ; O= face occlusale ; V= face vestibulaire ; P= face palatine ; L= face linguale

Source : Auteur, 2019.

Cette séance de visionnage se fait sous la supervision d'un Senior.

Cette séance est répétée trois fois pour chaque patient, c'est-à-dire que chaque patient est diagnostiqué par trois examens de télé-expertise de binômes différents, le but étant d'éliminer les biais pouvant être à l'origine d'un mauvais diagnostic de binôme.

Le résultat de l'examen diagnostique de télé-expertise final sera un résultat pondéré des trois examens de télé-expertise de chaque binôme.

Exemple : binôme 1 diagnostique une carie mésiale sur 35 ; binôme 2 diagnostique une carie distale sur 35 ; binôme 3 diagnostique une carie distale sur 35 ; le résultat pondéré sera que sur la 35 il y a une carie distale.

Dans le cas où il n'y a pas 2 diagnostics similaires, l'opérateur visionne la vidéo un an et six mois après l'acquisition réalisée pour trancher le diagnostic.

Exemple : binôme 1 diagnostique une carie mésiale sur 12 ; binôme 2 ne relève pas d'informations diagnostiques sur 12 ; binôme 3 diagnostique une carie distale sur 12 ; l'opérateur diagnostique une carie mésiale sur 12 ; le résultat pondéré sera que sur la 12 il y a une carie mésiale.

2.2.3 Description des données extraites

Pour chaque examen diagnostique, on mettra en évidence les éventuels :

- Sillons infiltrés ;
- Caries établies et avancées ICDAS 3 4 5 6 ;
- Reprises carieuse sous restauration établies et avancées ICDAS 3 4 5 6 ;
- Restaurations de types résines/amalgames ;
- Fractures amélaire ;
- Fractures amélo-dentaires ;
- Racines résiduelles ;
- Prothèses fixes ;
- Abscès parodontaux ;
- Présence de fistules ;
- Récessions parodontales ;
- Maladies de la cavité buccale (candidoses lichen plan, tumeurs, carcinomes épidermoïdes...).

Ensuite on forme 5 groupes avec ces résultats qui sont :

- **Groupe A** : foyers infectieux pouvant porter atteinte à la santé des patients immunodéprimés : fractures amélo-dentaires, caries ICDAS 3 4 5 6, reprises carieuses, racines résiduelles, abcès parodontal ;
- **Groupe B** : sites pouvant être à l'origine de douleurs (fracture amélo-dentaire, caries ICDAS 3 4 5 6, reprise sous restaurations, restaurations amalgames, prothèses fixes, restauration de type résine, récession parodontale) ;

- **Groupe C** : restaurations prothétiques fixes (de type couronnes, bridges) et restauration directe et indirecte (pour déterminer : une possible atteinte du péri-apex, et à associer avec la symptomatologie par exemple en cas de douleurs à la percussion ou à la palpation) ;
- **Groupe D** : problème parodontologique ou de la muqueuse buccale pouvant provoquer des douleurs ;
- **Groupe E** : problème parodontologique ou de la muqueuse buccale pouvant porter atteinte à la santé générale du patient.

3 : Résultats

Les résultats ont été rassemblés méthodiquement dans un tableau (cf. Tableau 2) :

Tableau 2 : Résultats de l'étude pour les 3 situations

	Examen clinique intra-buccal	Examen de télé-expertise	Examen clinique approfondi
Sillons infiltrés	48 (+ 10 FP*)	44	51
Caries	92 (+ 6 FP)	90 (+ 7 FP)	102
Reprises carieuse sous restauration	25 (+ 1 FP)	31 (+ 3 FP)	34
Restaurations de type résine	52	52	53
Restaurations de type amalgame	46	46 (+ 1FP)	46
Fractures amélares	10	10	10
Fractures amélo-dentinares (avec ou sans exposition pulpaire)	10	10	10
Racines résiduelles	16	16	17
Prothèses fixes	78	78	78
Dents absentes	149	149	149
Récessions parodontales	6	6	6
Abcès parodontaux	3	3	3

Source : Auteur, 2019.

FP = faux positifs

De plus, il a été établi un autre tableau (cf. Tableau 3) avec les résultats qui correspondent aux cinq groupes précédemment décrits :

Tableau 3 : Résultats selon l'approche de la télédentisterie

	Examen clinique intra-buccal	Examen de télé- expertise	Examen clinique approfondi
Groupe A : Foyers infectieux pouvant porter atteinte à la santé des patients immunodéprimés	146 (+ 7 FP*)	150 (+ 10 FP)	166
Groupe B : Sites pouvant être à l'origine de douleurs	312 (+ 7 FP)	315 (+ 11 FP)	332
Groupe C : Restauration prothétique fixe et restauration direct et indirecte	176	176 (+ 1 FP)	177
Groupe D : Lésion parodontologique ou de la muqueuse buccale pouvant provoquer des douleurs	3	3	3

Source : Auteur, 2019.

FP = Faux positifs

Aucun des patients n'a présenté les résultats correspondant au groupe E, de ce fait, ce groupe n'est pas intégré dans l'étude.

Les précédents résultats ont été transposés dans un histogramme (cf. Figure 13) permettant une meilleure mise en évidence de la comparaison des différents examens.

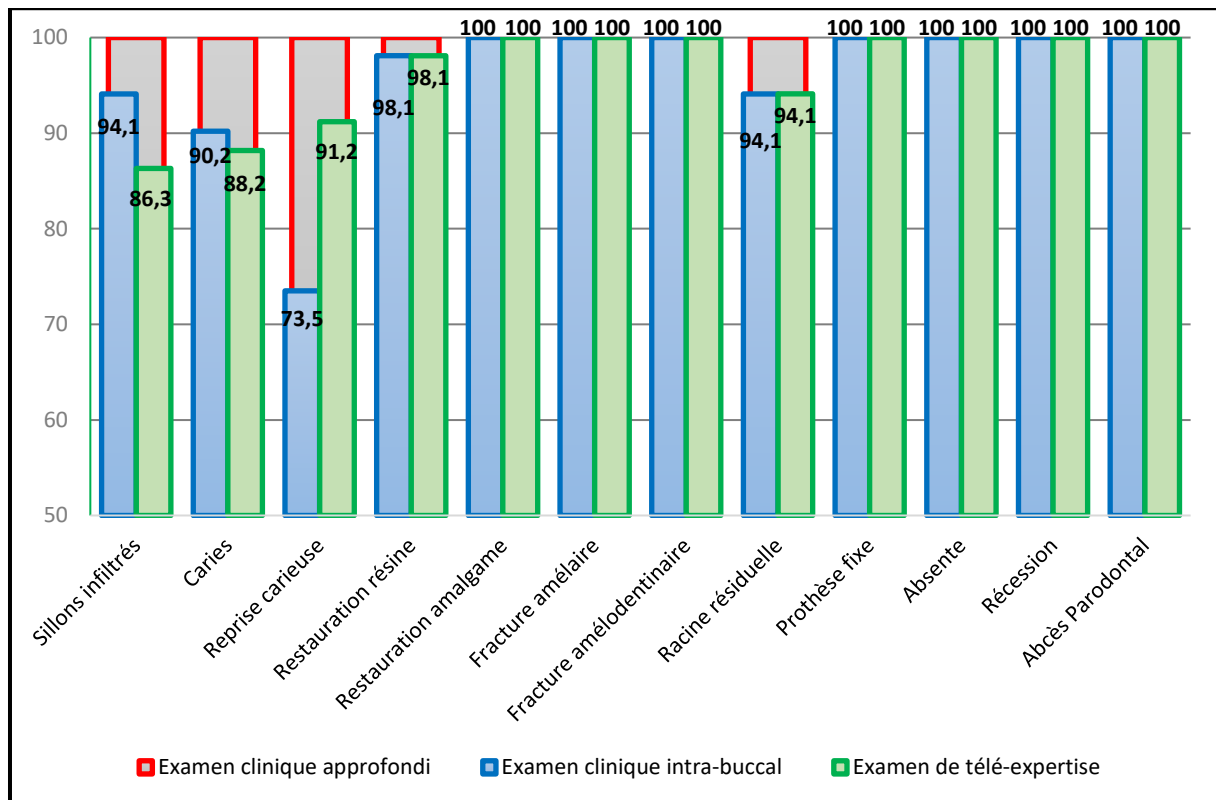
La technique utilisée pour réaliser l'histogramme a été la suivante :

Les résultats issus de la séance d'examen clinique approfondi seront admis dans le cadre de l'étude comme représentant les 100 % de bons résultats ; dès lors, les résultats des autres examens devront être comparés à celui-ci pour évaluer le pourcentage de diagnostic vrai positif obtenu pour chaque test.

Exemple : Pour le nombre de reprises carieuses diagnostiquées, l'examen clinique intra-buccal en donne 25, l'examen de télé-expertise 31 et celui de l'examen clinique approfondi 34 ;

L'examen clinique intra-buccal possèdera 25/34, c'est-à-dire 73,5 % de diagnostic vrai positif ; l'examen de télé-expertise possèdera 31/34, c'est-à-dire 91,2 % de diagnostic vrai positif ; et ainsi de suite pour chaque catégorie. Ce qui donne l'histogramme suivant :

Figure 13 : Comparaison des diagnostics par radar avec marqueurs



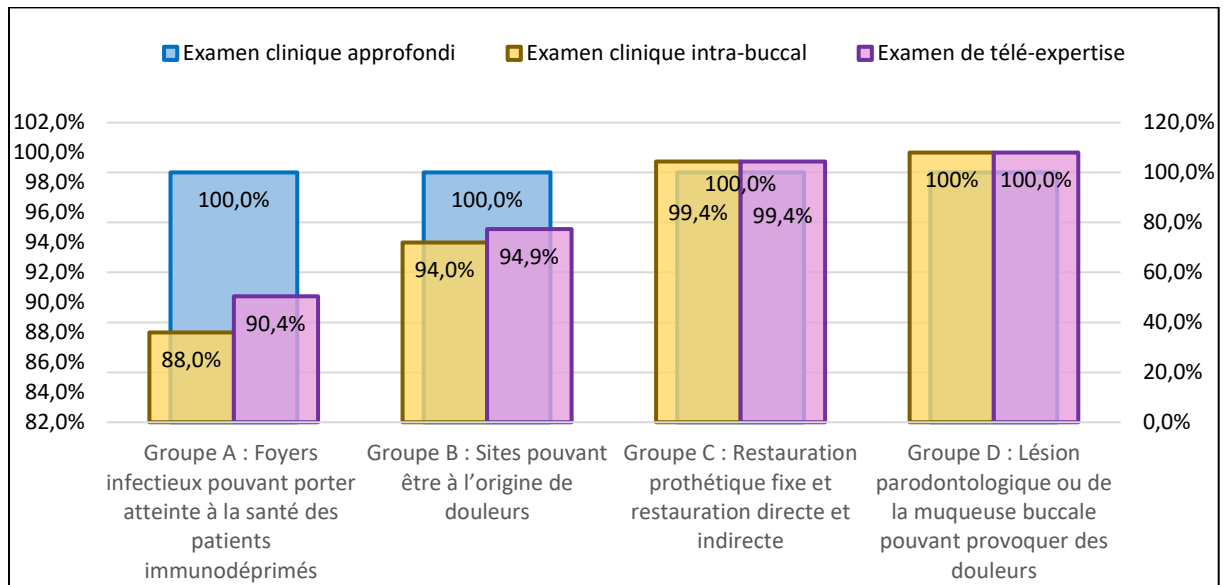
Source : Auteur, 2019.

De même, une transposition des résultats sur histogramme (cf. Figure 14) a été réalisée pour les différents groupes, selon la même technique précédemment citée.

Exemple : Pour le nombre de sites pouvant être à l'origine de douleur diagnostiquée, l'examen clinique intra-buccal en donne 312, l'examen de télé-expertise 315 et celui de l'examen clinique approfondi 332.

L'examen clinique intra-buccal possède donc 312/332, c'est-à-dire 94 % de diagnostic vrai positif ; l'examen de télé-expertise possèdera 315/332, c'est-à-dire 94,9 % de diagnostic vrai positif ; et ainsi de suite pour chaque catégorie. Ce qui donne l'histogramme suivant :

Figure 14 : Histogramme comparant les différents examens en fonction de chaque groupe étudié



Source : Auteur, 2019.

4 : Discussion

4.1 Forces et faiblesses de la télé-expertise

Nous pouvons constater que les résultats diagnostiques issus de la télé-expertise sont très proches de ceux de l'examen clinique intra-oral.

Nous pouvons même établir que le diagnostic issu de la télé-expertise est significativement plus performant et sensible que l'examen clinique intra-buccal pour les reprises carieuses.

Ceci peut s'expliquer par le fait que la caméra permet une vision agrandie des surfaces à diagnostiquer ; de plus, elle possède une tête lumineuse puissante qui permet un éclairage important des surfaces, ce qui permet de mieux discerner une possible reprise carieuse.

Ceci se traduit par un meilleur diagnostic des foyers infectieux pouvant porter atteinte à des patients immunodéprimés (groupe A), ainsi que les sites pouvant être à l'origine de douleurs dentaires (groupe B).

Cette étude prouve clairement que les diagnostics issus des séances de télé-expertises sont très proches de ceux réalisés lors d'un examen clinique intra-buccal, voire meilleurs, d'où l'intérêt majeur d'introduire cette technique pour les populations décrites par la suite.

Il faut émettre l'hypothèse que cette étude peut présenter de nombreux biais :

- L'expérience de l'opérateur et celle des étudiants en TCEO1 ne sont pas très avancées dans le domaine bucco-dentaire ;
- Les résultats diagnostiques obtenus lors de cette étude l'ont été sur patient normal, avec un temps non limité ; mais pour des populations plus difficiles à diagnostiquer, comme les personnes âgées dépendantes ou les détenus, l'acquisition des vidéos pourrait être plus difficile, ce qui rendrait leur diagnostic moins précis.
- L'acquisition peut ne pas avoir été optimale, par exemple mauvais positionnement de l'opérateur, instabilité de la caméra, mauvaise mise au point ou méthode d'acquisition imparfaite ;
- Il a été admis, dans l'étude, que l'examen clinique approfondi possède l'ensemble des diagnostics vrais positifs, or cette technique peut ne pas être si sensible.

Malgré tous les biais possibles précédemment cités, l'étude de C. Roy affirme : *la caméra intra-orale permet l'acquisition d'images dont la qualité a été éprouvée scientifiquement et permet la réalisation d'exams diagnostiques comparables à ceux établis lors d'une consultation classique.* ¹⁶

De plus d'autres études montrent qu'aucune différence statistique n'a été observée entre la télé-expertise et l'examen clinique intra-buccal, la sensibilité varie de 98 à 100 %. ^{17 18 19}

De ce fait, nous pouvons penser que malgré les nombreux biais possibles, notre étude possède des résultats proches de ceux réalisés par d'autres équipes scientifiques.

Lors de cette étude, nous avons pu affirmer que la télé-expertise possède de nombreux intérêts diagnostiques :

- La caméra possède une petite tête permettant un déplacement facilité dans tous les recoins de la cavité buccale, elle permet une vision nette et complète de certaines zones difficiles à visionner lors d'un examen clinique intra-buccal.

Par exemple, la caméra permet une vision nette des faces distales des dernières molaires sur arcade, ou, en présence d'un édentement encastré, elle permet d'avoir une vision claire des faces proximales des dents adjacentes à l'édentement.

- Pour le praticien requis, il y a une facilité et une aisance visuelles lors du diagnostic, car le praticien est devant une vidéo, il peut la rembobiner ou la mettre en pause lors de certains doutes.

De plus, le praticien observe les surfaces des dents agrandies par rapport à la réalité, ce qui permet une meilleure mise en évidence de certaines anomalies.

D'un autre côté, il est à noter que la télé-expertise dentaire possède certaines limites :

- Il n'est pas possible de réaliser des tests (mobilité, percussion, froid, palpation), ou des sondages parodontaux si besoin. Il est toutefois possible de pallier ces limites par un bon interrogatoire médical ;
- Les structures qui sont concernées et intéressées par la télé-expertise ne possèdent pas d'imagerie radiologique, type panoramique dentaire ;

¹⁶ Roy, « Étude clinique comparative entre une consultation classique et une téléconsultation ».

¹⁷ Kopycka-Kedzierawski, Billings, et McConnochie, « Dental screening of preschool children using teledentistry : a feasibility study ».

¹⁸ Amável, Cruz-Correia, et Frias-Bulhosa, « Remote diagnosis of children dental problems based on non-invasive photographs : a valid proceeding ? »

¹⁹ Daniel, Wu, et Kumar, « Teledentistry : a systematic review of clinical outcomes, utilization and costs ».

- Le patient peut bouger lors de l'acquisition, ce qui peut provoquer des zones difficiles à diagnostiquer ;
- La lumière environnante, peut impacter sur le visionnage des vidéos ; elle se présente parfois sous forme d'éclat sur une partie de la dent ;
- La caméra ne peut pas enregistrer les détails sous-gingivaux, ni les contacts proximaux ;
- Les surfaces à diagnostiquer ne sont pas sèches, contrairement à un examen clinique intra-buccal où le praticien peut utiliser la soufflette pour éliminer les gouttelettes de salives présentes (surtout dans les espaces interdentaires) ; lors de l'acquisition par la caméra aucun séchage des surfaces n'est possible ;

Pour permettre de pallier ce problème, il a été demandé au patient d'inspirer par la bouche, en restant en occlusion.

- Parfois, les surfaces sont recouvertes de plaque dentaire, ce qui empêche une bonne visualisation des surfaces à diagnostiquer ;
- La caméra est recouverte d'un étui en plastique hygiénique jetable ; celui-ci étant souple il peut se plier, pouvant provoquer des flous lors du visionnage ;
- La salive et l'expiration buccale s'apposent parfois sur la caméra entraînant parfois quelques flous ;
- Le diagnostic issu de la télé-expertise est praticien-dépendant, en fonction de ses capacités à s'adapter au diagnostic vidéo.

Actuellement en France, deux principales structures sont concernées par la télé-expertise dentaire : les établissements d'hébergement pour personnes âgées dépendantes - EHPAD et les établissements pénitentiaires (notamment avec le service de médecine bucco-dentaire de l'hôpital Henri-Mondor).

À titre d'exemple, dans les EHPAD du Centre Hospitalier de Haute Côte-d'Or (CH-HCO), Bernard Rouault, administrateur GCS (Groupement de Coopération Sanitaire), indique que l'objectif de la télédentisterie est de *faciliter l'accès aux soins des personnes démunies et fragiles* qui s'y trouvent, ayant souvent un taux de dénutrition élevé.²⁰

²⁰ Pommeret, « Haute Côte-d'Or : dans les Ehpad, le dentiste examinera les résidents à distance ».

Les EHPAD et les établissements pénitentiaires sont ciblés en premier, car il y a un enjeu de santé publique majeur, répondant à un besoin urgent pouvant améliorer la santé générale de ces populations à risques.

4.2 EHPAD

En France au 31 décembre 2016, on comptait 7 438 EHPAD ce qui représente 605 061 places.²¹

La fréquence des maladies s'accroissant avec le vieillissement, une majorité de personnes âgées se trouvent atteintes de plusieurs pathologies, et notamment celles vivant en EHPAD.

Fin 2011, la quasi-totalité des résidents des EHPAD sont atteints par au moins une pathologie chronique stabilisée. Au total, les résidents d'EHPAD cumulent en moyenne 7,9 pathologies.²²

Selon la HAS : *Les résidents polypathologiques sont polymédicamentés : la prise quotidienne est de 7 molécules par personne âgée en moyenne.*²³ *Les principales classes thérapeutiques utilisées en EHPAD sont : les antidépresseurs (32 %), les anxiolytiques (27 %), les hypnotiques (22 %), les neuroleptiques (15 %) et les régulateurs de l'humeur (3 %).*²⁴ Ces médicaments ont la particularité de provoquer une hyposialie et il s'en suit donc des lésions dentaires et parodontales pour cette population.

La HAS s'appuie sur plusieurs études faisant état du lien au sein des EHPAD entre santé-bucco-dentaire et dénutrition, relevant que :

- *Le fait de rapporter des troubles de la mastication, de la déglutition ou des douleurs buccales, dentaires ou gingivales, augmente le risque d'être hospitalisé dans l'année qui suit ;*
- *75 % des patients rapportant un mauvais état buccodentaire sont classés à haut risque de dénutrition selon l'échelle établie par la Nutrition screening initiative, contre 40 % des patients rapportant un bon état buccodentaire ;*
- *37 % des patients âgés hospitalisés présentent une candidose buccale, il s'ensuit une dénutrition.*²⁵

D'après Brodeur et al., traduit en français par l'auteur :

²¹ Institut national de la statistique et des études économiques, « Personnes âgées dépendantes ».

²² Caisse nationale de solidarité pour l'autonomie, « Les soins en EHPAD en 2013 : le financement de la médicalisation et bilan des coupes Pathos ».

²³ Haute autorité de santé, « Stratégie de prise en charge en cas de dénutrition protéino-énergétique chez la personne âgée ».

²⁴ Haute autorité de santé.

²⁵ Haute autorité de santé.

Le vieillissement physiologique de la cavité buccale, sénescence (des tissus dentaires, du parodonte, des muqueuses buccales et des glandes salivaires) et les pathologies qui y sont associées (lésions carieuses, maladies parodontales, pathologies associées aux muqueuses ; et conséquences salivaires liées aux sénescences des glandes) entraînent une diminution du potentiel masticatoire qui est sous l'influence de nombreux cofacteurs tels que le nombre, l'état et la mobilité des dents, la diminution du flux salivaire, le port éventuel de prothèses, la présence d'une inflammation gingivale ou de pathologies des muqueuses associées à des douleurs. Le potentiel masticatoire influence le type d'alimentation de la personne âgée, avec un impact sur ses apports nutritionnels qualitatifs et quantitatifs, son confort et son bien-être. ²⁶

De plus, un mauvais état de la cavité buccale augmente le risque infectieux, il est donc important d'impliquer des mesures de prévention et d'hygiène bucco-dentaire strictes en particulier chez les sujets âgés présentant des parodontopathies.

D'après le Pr. Folliguet, afin de limiter les complications générales des pathologies bucco-dentaires et d'améliorer la qualité de vie des patients, il est indispensable d'instaurer chez les personnes âgées un dépistage systématique et un suivi odontologique régulier, si possible annuel. ²⁷

À la suite de ce constat, la télé-expertise semble être le parfait moyen de faire bénéficier chaque patient d'un examen de télé-expertise dès son admission et de l'adresser à un odontologiste pour l'établissement d'un protocole de prévention et de soins si nécessaire, et par la suite avoir une séance de télé-expertise tous les ans afin de contrôler l'état de la cavité buccale.

En EHPAD, la télé-expertise dentaire va permettre d'avoir enfin un bilan de santé générale de chaque résident. En effet, le bilan médical à l'entrée en EHPAD ne comprend pas de bilan bucco-dentaire.

La santé orale est laissée de côté alors que la HAS et l'assurance maladie recommandent un bilan bucco-dentaire et au moins une visite annuelle par un chirurgien-dentiste pour les personnes âgées dépendantes.

Selon Giraudeau et al. La télémédecine bucco-dentaire permet ce bilan à l'entrée à moindre coût. Elle permet aussi de pouvoir planifier les soins à réaliser et organiser la prise en charge adaptée à l'état général du patient et ainsi diminuer les déplacements inutiles pour cette population fragile. ²⁸

²⁶ Brodeur et al., « Nutrient intake and gastrointestinal disorders related to masticatory performance in the edentulous elderly ».

²⁷ Folliguet, « Prévention bucco-dentaire chez les personnes âgées ».

²⁸ Giraudeau et al., « Projet e-DENT : téléconsultation bucco-dentaire en EHPAD ».

4.2 Les établissements pénitentiaires

Depuis la loi n° 94-43 du 18 janvier 1994 relative à la santé publique et à la protection sociale, les missions de soins et la prévention pour les personnes incarcérées sont confiées au service public hospitalier. L'objectif de la loi de 1994 était de permettre aux personnes détenues d'avoir accès à des soins équivalents à ceux disponibles dans le milieu extérieur.

Bécart-Robert et al. écrivent : *La nécessité de soins dentaires est très importante en prison. En 2000, à la prison de Loos, 87 % des détenus avaient besoin de soins dentaires. L'état de la bouche était considéré comme mauvais ou très mauvais dans 50 % des cas, moyen dans 32 % des cas et bon dans seulement 28 % des cas.* ²⁹

D'après Orphelin (2013) : *Un détenu sur trois déclare consommer régulièrement de la drogue (15 % en consomment plusieurs), souvent sur fond de tabagisme (80 % sont fumeurs). Un détenu sur trois déclare une consommation régulière d'alcool. Leur état bucco-dentaire est souvent délabré, presque toujours négligé (80 % ont besoin de soins et 100 % chez les toxicomanes aux opiacés).* ³⁰

Toujours d'après Orphelin (2013) : *Les traitements psychotropes, fréquemment prescrits induisent une plus ou moins grande hyposialie. et Les détenus sous traitement de substitution aux opiacés au moyen du chlorhydrate de méthadone dont la forme galénique est en sirop est très riche en saccharose.* ³¹

Pour le Dr C. Fac *Une majorité de personnes détenues arrivant au centre pénitentiaire de Fresnes, par exemple, n'ont pas bénéficié du système de soins à l'extérieur et leur état buccodentaire est très mauvais.* ³²

L'enquête de la Direction de la Recherche, des Études, de l'Évaluation et des Statistiques (DREES), en 2003, montrait en effet que plus de la moitié des entrants en détention en France avait besoin de soins dentaires dont 3 % en urgence. ³³

Dans le centre pénitentiaire de Fresnes, par exemple, en cas de problèmes dentaires *pendant la détention, le patient peut solliciter les soins par écrit. L'importance des besoins fait que le délai d'attente entre la demande et la consultation, hors urgence, est de 6 semaines au moins.* ³⁴

²⁹ Bécart-Robert et al., « Activité dentaire à l'UCSA de Loos : bilan de 9 années d'exercice ».

³⁰ Orphelin, « Spécificité de l'odontologie hospitalière en milieu carcéral ».

³¹ Orphelin.

³² Fac, « L'optimisation du fonctionnement du cabinet dentaire de l'unité sanitaire du centre pénitentiaire de Fresnes : pour une réponse efficiente aux besoins buccodentaires ».

³³ Mouquet, « La santé des personnes entrées en prison en 2003 ».

Dr C. Fac ajoute *Les demandes de consultation formulées se font dans le cadre de la douleur et de l'urgence le plus souvent. Le temps d'attente entre la demande et la consultation, l'ignorance par les patients de la date de programmation de cette dernière engendre violence, courriers, frustration et a une part importante dans les nombreux refus (20 %) le jour de la consultation.* ³⁵

De plus, le Dr C. Fac, lors d'un entretien personnel, m'a informé que de nombreux rendez-vous dits d'urgence par les détenus, se trouvent être en réalité, le jour du rendez-vous, une simple demande de détartrage.

Au centre pénitentiaire de Fresnes, par exemple, il y a un peu moins de deux demi-journées de vacation par semaine pour soigner les détenus ; dans chaque demi-journée, le nombre de patients vus est inférieur à 6, pour 2 450 détenus. ³⁶

La télé-expertise dentaire semble pouvoir pallier le manque de temps important dont disposent les chirurgiens-dentistes pour diagnostiquer et soigner l'ensemble des prisonniers.

Il serait intéressant que, dès leur admission, une séance de télé-expertise soit réalisée pour permettre de libérer ce temps des chirurgiens-dentistes pour qu'ils puissent soigner d'autres détenus.

Pour Giraudeau et al. *la télé-expertise présente de nombreux intérêts pour les prisons :*

- *Respect des obligations légales et des recommandations sanitaires ;*
- *Enregistrement des données dentaires ;*
- *Priorisation des soins.* ³⁷

4.3 Techniques innovantes dans le cadre de l'étude

Plusieurs techniques ou méthodes ont été évaluées par l'opérateur comme pertinentes, permettant de gagner du temps au requis ainsi qu'au requérant sans avoir d'impact sur le diagnostic, et donc d'apporter un intérêt diagnostique :

- Le capuchon Soprotip n'a pas été mis en place sur la caméra, pour deux raisons qui sont : l'obligation de placer la focale au niveau 3 et de rapprocher la caméra sur la surface à visionner, ce qui induit une mauvaise acquisition des surfaces dentaires ;

³⁴ Fac, « L'optimisation du fonctionnement du cabinet dentaire de l'unité sanitaire du centre pénitentiaire de Fresnes : pour une réponse efficiente aux besoins buccodentaires ».

³⁵ Fac.

³⁶ Fac.

³⁷ Giraudeau et al., « Teledentistry, new oral care tool for prisoners ».

- La focale de niveau 2 a été choisie car elle s'adapte le mieux à la distance choisie de 2 cm de la surface à évaluer, cette technique manque de stabilité, donc est difficile à garder constamment, mais préférable au niveau diagnostic, surtout qu'assez vite on s'habitue à garder cette distance constante ;
- Il a été établi, lors de cette étude, que le mode CARIO ne permet pas un meilleur diagnostic des lésions carieuses.

Le mode PARO n'a qu'un rôle éducatif pour les patients. Ainsi, il est préférable pour tout le monde de ne réaliser les acquisitions qu'avec le mode JOUR.

- Il a été organisé un protocole de réalisation de photos dans l'ordre suivant :
 - La face,
 - L'étage inférieur de la face,
 - La face dorsale de la langue,
 - La face ventrale de la langue et le plancher lingual,
 - La face interne de la lèvre supérieure,
 - La face interne de la lèvre inférieure,
 - La face interne de la joue droite,
 - La face interne de la joue gauche,
 - Le palais dur,
 - Le palais mou.

La différenciation entre la joue droite et la joue gauche étant difficile lors du visionnage des photos, les joues ont été différenciées par des gants de couleurs différentes, un gant bleu pour la joue droite et blanc à gauche.

Il est à noter que la qualité de la photographie prise par la caméra est médiocre, on espère un progrès dans ce domaine.

- Les acquisitions vidéos sont réalisées et divisées par 4 quadrants (il y a une vidéo pour chaque quadrant) ; dans chaque vidéo, on réalise l'acquisition de toutes les faces vestibulaires de chaque dent, des faces linguales/palatines de chaque dent et de leur face occlusale. Cette pratique est jugée intéressante car elle permet un équilibre entre le

requérant et le requis : pour le requérant, cela lui facilite l'acquisition, il ne réalise pas un grand nombre de vidéos et, pour le requis, cela lui permet de pouvoir avoir des vidéos de courte durée qui sont toujours plus agréables à diagnostiquer.

- L'opérateur fait un signe avec ses doigts au début de chaque vidéo pour indiquer au praticien requis le secteur qui sera visionné, ce qui facilite son diagnostic.
- La direction du mouvement de la caméra qui a été jugée comme la plus simple pour celui qui acquiert les images et permettant d'obtenir des vidéos plus courtes à analyser est :
 - On commence par les faces vestibulaires de la dent la plus mésiale vers la plus distale
 - Puis on passe au niveau des faces occlusales de la dent la plus distale vers la plus mésiale
 - Et on termine par les faces palatines/linguales de la dent la plus mésiale vers la plus distale
- La position de la caméra est verticale jusqu'à la première prémolaire puis passe en horizontale jusqu'à la dernière dent de l'hémi-arcade.
- Lorsque l'on réalise l'acquisition des quadrants mandibulaires (secteurs 3 et 4), il faut préalablement modifier des paramètres d'acquisition du logiciel pour permettre de retrouver des vidéos orientées selon la réalité clinique, ce qui permet un diagnostic plus facile pour le requis.
- La fiche d'information médico-dentaire réalisée dans le cadre de cette étude semble être complète ; elle permet d'avoir les informations nécessaires pour classer un patient comme immunodéprimé, à risque infectieux ou autre population qui seront prioritaires pour certains soins.

De plus, les informations concernant la symptomatologie permettent de pallier les tests que l'on ne peut pas réaliser lors d'une séance de téléexpertise dentaire.

Exemple de symptomatologie : « douleur constante pulsatile en haut à gauche qui irradie et douloureuse au froid et au chaud » ou « douleur lors de la mastication en bas à droite au niveau des dents du fond ».

- Après avoir réalisé le diagnostic de la cavité buccale, un compte rendu est réalisé ainsi qu'une classification du niveau d'urgence, il y a 4 niveaux :
 1. Absence de nécessité de soins,

2. Nécessité de réaliser des soins mais non urgent,
3. Soins à réaliser au plus vite (avec comme remarque : « si douleur de type... au niveau du secteur... » passe au niveau 4),
4. Urgence dentaire.

Ces 4 niveaux permettent de classer de façon simple le patient selon son besoin, adapté aux besoins des structures citées plus haut (EHPAD, établissements pénitentiaires).

Conclusion

La médecine actuelle développe la télémédecine en tant que nouveau moyen de prise en charge de patients spécifiques, par l'installation notamment de nombreuses bornes dans les pharmacies, en particulier dans les zones géographiques dépourvues de médecins.

La télémédecine dentaire, ou plutôt la télé-expertise, fait ses premiers pas en France, les avantages que peut apporter un tel examen diagnostique sont nombreux, il convient dès lors d'en vérifier l'intérêt scientifique.

Cette étude a démontré qu'une séance de télé-expertise possède un intérêt diagnostique majeur, proche voire, dans certains cas, plus intéressant qu'un examen clinique intra-oral.

Elle a aussi permis d'établir un protocole d'une séance « type » de télé-expertise afin d'obtenir un diagnostic plus précis et facilité pour le requis, ainsi qu'une mise en œuvre plus aisée pour le requérant.

Les EHPAD et les établissements pénitentiaires sont les structures qui sont prioritairement ciblées pour la mise en place de la télé-expertise dentaire. En effet, celle-ci représente actuellement une solution appropriée aux grandes difficultés rencontrées par ces établissements pour établir des bilans bucco-dentaires et soigner l'ensemble de leurs résidents.

Cette étude permet d'affirmer que ces structures peuvent utiliser la télé-expertise dentaire pour améliorer l'organisation de leurs systèmes de santé car, bien qu'elle ne permette pas de substituer l'examen clinique au fauteuil, elle offre une sensibilité diagnostique proche, ce qui lui confère un intérêt majeur pour pallier le manque d'examens au fauteuil.

Nous pouvons ainsi concevoir que la télé-expertise se développe dans les maisons départementales des personnes handicapées ou dans les écoles comme prévention bucco-dentaire.

Nous pouvons aussi projeter la création de structures permettant un bilan bucco-dentaire par séance de télé-expertise pour des zones désertes de chirurgiens-dentistes.

Ce qui ressort clairement de cette étude, c'est que cette technique a le potentiel d'être une aide de santé publique majeure pour l'organisation de santé et l'accès aux soins pour tous.

Bibliographie

- Amável, R., R. Cruz-Correia, et J. Frias-Bulhosa. « Remote diagnosis of children dental problems based on non-invasive photographs : a valid proceeding ? » *Health technology and informatics* 150 (2009): 458- 62.
- Bécart-Robert, A., M. Cogo, G. Tournel, G. Moutel, V. Hédouin, et G. Gosset. « Activité dentaire à l'UCSA de Loos : bilan de 9 années d'exercice ». Nancy, 2000.
- Brodeur, J. M., D. Laurin, R. Vallee, et D. Lachapelle. « Nutrient intake and gastrointestinal disorders related to masticatory performance in the edentulous elderly ». *The journal of prosthetic dentistry* 70, n° 5 (1993): 468- 73. [https://doi.org/10.1016/0022-3913\(93\)90087-5](https://doi.org/10.1016/0022-3913(93)90087-5).
- Bücco. « Le laser Diagnodent® ». Bücco, 2019. <https://www.guidedessoins.com/laser-diagnostique-diagnodent/>.
- Bujang, M. A., et T. H. Adnan. « Requirements for minimum sample size for sensitivity and specificity analysis ». *Journal of clinical and diagnostic research* 10, n° 10 (2016). <https://doi.org/10.7860/JCDR/2016/18129.8744>.
- Caisse nationale de l'assurance maladie. « Déploiement de la téléconsultation dans les pharmacies ». Ameli, 2018. <https://www.ameli.fr/pharmacien/actualites/deploiement-de-la-teleconsultation-dans-les-pharmacies>.
- . « Téléconsultation ». Ameli, 2019. <https://www.ameli.fr/centre-de-sante/exercice-professionnel/telemedecine/teleconsultation>.
- Caisse nationale de solidarité pour l'autonomie. « Les soins en EHPAD en 2013 : le financement de la médicalisation et bilan des coupes Pathos ». Paris, 2014. http://www.cnsa.fr/IMG/pdf/2014-07-08_Les_soins_en_EHPAD_en_2013.pdf.
- . « Télémédecine : qu'est-ce que la téléconsultation et la télé-expertise ? » Portail pour les personnes âgées et leurs proches, 2019. <https://www.pour-les-personnes-agees.gouv.fr/dossiers/telemedecine-quest-ce-que-la-teleconsultation-et-la-tele-expertise>.
- Chausseray, C. « Avantages et limites de la téléconsultation », 26 avril 2016. <http://www.mutualistes.com/avantages-limites-teleconsultation-1441>.
- Chow, S.-C., H. Wang, et J. Shao, éd. *Sample size calculations in clinical research*. 2nd edition. Boca Raton : Chapman and Hall/CRC, 2008.
- Daniel, S. J., L. Wu, et S. Kumar. « Teledentistry : a systematic review of clinical outcomes, utilization and costs ». *Journal of dental hygiene* 87, n° 6 (2013): 345- 52.
- Dechet, S. « La cabine de télémédecine, officiellement en service, à la mairie du Favril : comment ça marche ? » *L'écho républicain*, 7 octobre 2019. https://www.lechorepublicain.fr/favril-28190/actualites/la-cabine-de-telemedecine-officiellement-en-service-a-la-mairie-du-favril-comment-ca-marche_13658055/.
- Direction générale de l'offre de soins. « La téléconsultation ». Ministère des solidarités et de la santé, 10 janvier 2020. <https://solidarites-sante.gouv.fr/soins-et-maladies/prises-en-charge-specialisees/telemedecine/article/la-teleconsultation>.

- . « La télémédecine ». Ministère des solidarités et de la santé, 2018. <https://solidarites-sante.gouv.fr/soins-et-maladies/prises-en-charge-specialisees/telemedecine/article/la-telemedecine>.
- Duruturk, L., A. Çiftçi, S. Baharoğlu, et D. Öztuna. « Clinical evaluation of DIAGNOdent in detection of occlusal caries in newly erupted noncavitated first permanent molars in caries-active children ». *Operative dentistry* 36, n° 4 (2011): 348- 55. <https://doi.org/10.2341/10-309-C>.
- Fac, C. « L'optimisation du fonctionnement du cabinet dentaire de l'unité sanitaire du centre pénitentiaire de Fresnes : pour une réponse efficiente aux besoins buccodentaires ». Mémoire d'étude, Mines ParisTech, 2016.
- Favereau, E. « Une cabine de télémédecine chez le pharmacien ». *Libération*, 14 mars 2016. https://www.liberation.fr/france/2016/03/14/une-cabine-de-telemedecine-chez-le-pharmacien_1439459.
- Folliguet, M. « Prévention bucco-dentaire chez les personnes âgées ». Direction générale de la santé, 2006. https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/Prevention_bucco-dentaire_chez_les_personnes_agees.pdf.
- Giraudeau, N., C. Inquimbert, R. Delafoy, P. Tramini, J. Valcarcel, et F. Meroueh. « Teledentistry, new oral care tool for prisoners ». *International journal of prisoner health* 13, n° 2 (2017): 124- 34. <https://doi.org/10.1108/IJPH-04-2016-0011>.
- Giraudeau, N., J. Valcarcel, H. Tassery, B. Levallois, F. Cuisinier, P. Tramini, et F. Vialla. « Projet e-DENT : téléconsultation bucco-dentaire en EHPAD ». *La recherche européenne en télémédecine* 3 (2014): 51- 56. <https://doi.org/10.1016/j.eurtel.2014.04.005>.
- Groupe de coopération sanitaire service numérique de santé. « ORTIF : plateforme de télémédecine ». GCS-SESAN, 2018. <http://www.sesan.fr/projet/ortif-plateforme-telemedecine>.
- Haute autorité de santé. « Stratégie de prise en charge en cas de dénutrition protéino-énergétique chez la personne âgée ». Haute autorité de santé, 2007. https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/synthese_denutrition_personnes_agees.pdf.
- Institut national de la statistique et des études économiques. « Personnes âgées dépendantes ». In *Tableaux de l'économie française*, Édition 2019. Institut national de la statistique et des études économiques, 2019. <https://www.insee.fr/fr/statistiques/3676717?sommaire=3696937>.
- Kopycka-Kedzierawski, D. T., R. J. Billings, et K. M. McConnochie. « Dental screening of preschool children using teledentistry : a feasibility study ». *Pediatric dentistry* 29, n° 3 (2007): 209- 13.
- Luczaj-Cepowicz, E., G. Marczuk-Kolada, M. Obidzinska, et J. Sidun. « Diagnostic validity of the use of ICDAS II and Diagnodent pen verified by micro-computed tomography for the detection of occlusal caries lesions : an in vitro evaluation ». *Lasers in medical science* 34, n° 8 (2019): 1655–1663. <https://doi.org/10.1007/s10103-019-02762-z>.
- Mouquet, M.-C. « La santé des personnes entrées en prison en 2003 ». *Études et résultats*, n° 386 (2005). <https://drees.solidarites-sante.gouv.fr/etudes-et-statistiques/publications/etudes-et-resultats/article/la-sante-des-personnes-entrees-en-prison-en-2003>.
- Orphelin, D. « Spécificité de l'odontologie hospitalière en milieu carcéral ». *Actualités odontostomatologiques*, n° 263 (2013): 4- 7. <https://doi.org/10.1051/aos/2013302>.
- Pommeret, C. « Haute Côte-d'Or : dans les Ehpad, le dentiste examinera les résidents à distance ». *Le bien public*, 10 octobre 2018.

- Roy, C. « Étude clinique comparative entre une consultation classique et une téléconsultation ». Thèse d'exercice, Université de Montpellier, 2015.
- Sadasiva, K., K. S. Kumar, S. Rayar, S. Shamini, M. Unnikrishnan, et D. Kandaswamy. « Evaluation of the efficacy of visual, tactile method, caries detector dye, and laser fluorescence in removal of dental caries and confirmation by culture and polymerase chain reaction : an in vivo study ». *Journal of pharmacy & bioallied sciences* 11, n° Suppl 2 (2019): 146- 50. https://doi.org/10.4103/JPBS.JPBS_279_18.
- Safwat, O., M. Elkateb, K. Dowidar, et O. El Meligy. « Clinical evaluation of ozone on dentinal lesions in young permanent molars using the stepwise excavation ». *The journal of clinical pediatric dentistry* 41, n° 6 (2017): 429- 41. <https://doi.org/10.17796/1053-4628-41.6.3>.
- Sichani, A. V., S. Javadinejad, et R. Ghafari. « Diagnostic value of DIAGNOdent in detecting caries under composite restorations of primary molars ». *Dental research journal* 13, n° 4 (2016): 327- 32. <https://doi.org/10.4103/1735-3327.187874>.
- Stryker, C. « This teledentistry startup is changing the equation on dental care access and cost ». StartUp Health, 19 novembre 2018. <https://healthtransformer.co/teledentistry-startup-changing-equation-on-dental-care-access-cost-f308bd70eac8>.
- Tassoker, M., S. Sener, et S. Karabekiroglu. « Occlusal caries detection and diagnosis using visual ICDAS criteria, laser fluorescence measurements and near-infrared light transillumination images ». *Medical principles and practice* 29, n° 1 (2019): 25- 31. <https://doi.org/10.1159/000501257>.
- Ünal, M., A. Koçkanat, S. Güler, et E. Gültürk. « Diagnostic performance of different methods in detecting incipient non-cavitated occlusal caries lesions in permanent teeth ». *The journal of clinical pediatric dentistry* 43, n° 3 (2019): 173- 79. <https://doi.org/10.17796/1053-4625-43.3.5>.

Table des figures

Figure 1 : La téléconsultation	5
Figure 2 : La télé-expertise	6
Figure 3 : La télé-expertise dentaire.....	8
Figure 4 : Fiche informations médico-dentaires	13
Figure 5 : Fiche examen clinique intra-buccal	14
Figure 6 : Fiche examen clinique approfondi	16
Figure 7 : Capture d'image sans embout Soprotip.....	19
Figure 8 : Signes avec les doigts de l'opérateur	20
Figure 9 : Schéma illustrant le geste effectué par l'opérateur lors de l'acquisition	21
Figure 10 : Acquisition avec le Soprotip en mode CARIO.....	21
Figure 11 : Vue inversée des dents sans réaliser certains réglages	22
Figure 12 : Fiche examen de télé-expertise	23
Figure 13 : Comparaison des diagnostics par radar avec marqueurs	28
Figure 14 : Histogramme comparant les différents examens en fonction de chaque groupe étudié ..	29
Figure 15 : La caméra Soprocare	49
Figure 16 : Soprotip	50
Figure 17 : Les modes de la caméra Soprocare	51
Figure 18 : Situations cliniques vues par Soprocare.....	52
Figure 19 : Le Diagnodent pen	53
Figure 20 : Sonde à émission de fluorescence du Diagnodent	54
Figure 21 : Examen clinique avec le Diagnodent.....	55
Figure 22 : Situation de déminéralisation	55

Table des tableaux

Tableau 1 : Échantillonnage des patients.....	10
Tableau 2 : Résultats de l'étude pour les 3 situations.....	26
Tableau 3 : Résultats selon l'approche de la télédentisterie	27

Annexes

Annexe 1 Feuille de consentement.....	47
Annexe 2 La caméra Soprocare	49
Annexe 3 Le Diagnodent	53

Annexe 1 Feuille de consentement

ÉTUDE COMPARATIVE SUR PATIENTS DE LA PERTINENCE D'UNE SÉANCE DE TÉLÉ-EXPERTISE DENTAIRE AU REGARD D'UN EXAMEN CLINIQUE INTRA-BUCCAL AU FAUTEUIL

NOTICE D'INFORMATION POUR LE PATIENT

Madame, Monsieur,

La maladie carieuse est fréquente dans la population générale. Certaines structures n'ont pas accès à des chirurgiens-dentistes pour établir un diagnostic buccal des lésions dentaires. Dès lors la télé-expertise semble être une solution adaptée pour ces populations.

Objectif de l'étude

L'objectif de l'étude est d'étudier la précision diagnostique de l'acquisition vidéo dans le cadre d'une séance de télé-expertise dentaire et la comparer à celle d'un examen clinique intra-buccal au fauteuil.

Déroulement

Il est établi en premier lieu un examen clinique intra-buccal classique.

Dans un second temps, il sera utilisé un outil utilisant la fluorescence permettant un diagnostic précis des caries, puis s'il y en a besoin pour le diagnostic, il sera réalisé des radiographies intra-orale, bite-wing ou panoramique.

Dans un dernier temps sera réalisée une acquisition vidéo par une caméra intra-oral.

Bénéfices et risques.

➤ Le patient pourra avoir le droit à l'utilisation diagnostique du Diagnodent, permettant une détection précise des caries présentes dans la cavité buccale.

De plus sera réalisée une éducation à l'hygiène orale directement sur écran permettant une meilleure compréhension par le patient des zones à nettoyer ainsi que de comprendre le futur traitement qui sera établi.

Vous disposez d'un délai de réflexion de deux semaines, à compter de cette date, avant de donner votre réponse quant à la participation à cette étude.

**ÉTUDE COMPARATIVE SUR PATIENTS DE LA PERTINENCE D'UNE SÉANCE
DE TÉLÉ-EXPERTISE DENTAIRE AU REGARD D'UN EXAMEN CLINIQUE
INTRA-BUCCAL AU FAUTEUIL**

CONSENTEMENT DE PARTICIPATION DU PATIENT

Madame, Monsieur (Nom, Prénom)

Né(e) le .../.../.....

Adresse

.....

L'étudiant Mr Besnainou Mendy m'a proposé de participer à une étude organisée par le service de médecine bucco-dentaire de l'Hôpital Henri Mondor sur l'« Étude comparative sur patients de la pertinence d'une séance de télé-expertise dentaire au regard d'un examen clinique intra-buccal au fauteuil ».

Il m'a précisé que je suis libre d'accepter ou de refuser. Cela ne changera pas nos relations pour mon traitement.

J'ai reçu et j'ai bien compris les informations suivantes : le but de cette recherche est de comparer une séance de télé-expertise à un examen clinique intra-buccal.

J'accepte de participer à cette étude dans les conditions précisées dans la notice d'information.

Mon consentement ne décharge pas les organisateurs de la recherche de leurs responsabilités. Je conserve tous mes droits garantis par la loi. Si je le désire, je serai libre à tout moment d'arrêter ma participation. J'en informerai alors le Docteur Pirnay Philippe.

J'accepte que les données enregistrées à l'occasion de cette recherche puissent faire l'objet d'un traitement automatisé par le promoteur pour son compte. J'ai bien noté que le droit d'accès prévu par la loi du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés (article 39) s'exerce à tout moment auprès du médecin qui me suit dans le cadre de la recherche et qui connaît mon identité. Je pourrai exercer mon droit de rectification et d'opposition auprès de ce même médecin qui contactera le promoteur de la recherche.

Je pourrai à tout moment demander toutes informations complémentaires au Dr Pirnay Philippe en appelant le [REDACTED].

Fait à _____, en trois exemplaires dont un est remis à l'intéressé(e)

Nom de l'étudiant

Nom et prénom du patient

.....

Le/...../201...

Le/...../201...

Signature de l'étudiant

Signature du patient précédée de la mention « Lu et approuvé »

Annexe 2 La caméra Soprocare

La caméra Soprocare représente l'outil principal de la téléexpertise et se trouve donc être le point central de cette étude.

C'est une caméra d'environ 15 centimètres de long et épaisse de 1 à 2 centimètres, filaire. A son extrémité supérieure, se trouve l'objectif et elle possède 4 niveaux pour régler la focale, ce qui permet d'adapter la netteté en fonction de la distance, (cf. Figure 15).

Figure 15 : La caméra Soprocare



Source : Acteon, « Soprocare », 2019.

D'après le manuel d'utilisation, cette caméra s'utilise avec un embout noir appelé le « Soprotip » (cf. Figure 16 : Soprotip) qui permet d'isoler l'image ou vidéo à capturer de la lumière environnante, ainsi que d'avoir une distance adéquate entre la surface à analyser et la mise au point adaptée pour avoir le maximum de netteté.

Cependant, d'après le manuel d'utilisation, le Soprotip s'utilise couplé à la focale de niveau 3.

Figure 16 : Soprotip



Source : Acteon, « Soprotip », 2019.

La caméra Soprocare utilise la technologie de la fluorescence qui est une des avancées technologiques majeures concernant le diagnostic des tissus déminéralisés.

La caméra de Soprocare possède 3 modes (cf. Figure 17 : Les modes de la caméra Soprocare) : Mode JOUR (DAYLIGHT), Mode PERIO, Mode CARIO. Le mode jour n'utilise pas la technologie de la fluorescence contrairement aux modes CARIO et PERIO.

Les modes CARIO et PERIO s'activent et se désactivent par des boutons situés sur le manche de la caméra, le mode normal étant le mode JOUR.

Figure 17 : Les modes de la caméra Soprocare



Source : Acteon, « Livret clinique », 2019.

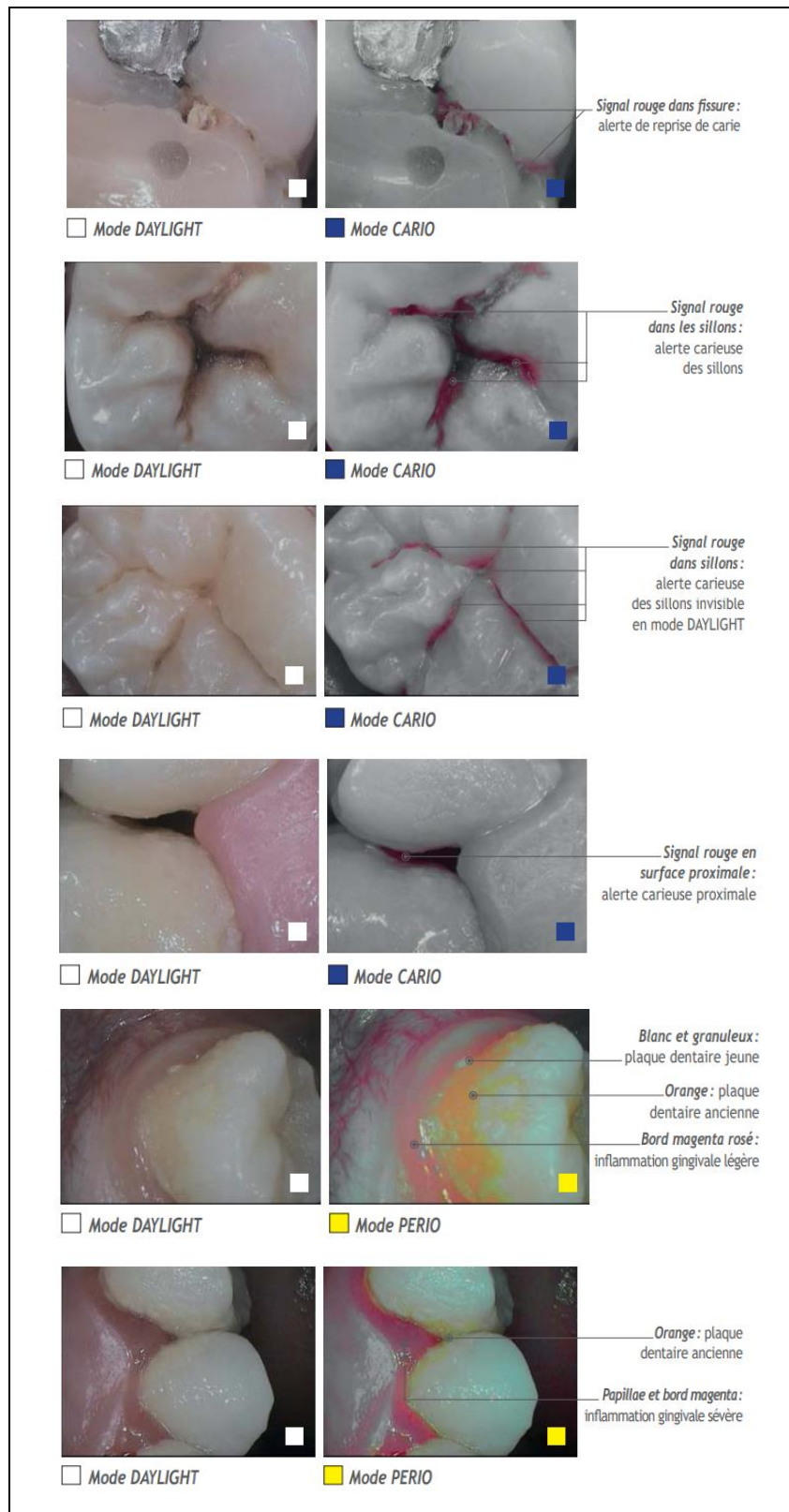
D'après le livret clinique de Soprocare :

En mode PERIO, Soprocare aide le praticien à visualiser la présence de plaque dentaire, mais révèle aussi les inflammations gingivales en regard de ce dépôt (cf. Figure 18).

En mode CARIO, Soprocare alerte le praticien sur la présence de caries amélo-dentaires particulièrement sur la surface occlusale des dents (cf. Figure 18).

En mode JOUR, Soprocare permet à l'utilisateur d'amplifier les détails anatomiques qui sont invisibles à l'œil nu même avec un miroir (cf. Figure 18).

Figure 18 : Situations cliniques vues par Soprocare



Source : Acteon, « Livret clinique », 2019.

Annexe 3 Le Diagnodent

D'après Bücco : la technologie DIAGNODENT® consiste en un laser capable de détecter la variation de densité dans la partie dure de la dent. Ce faisceau lumineux est dirigé sur l'émail ou sur la dentine de la dent, pour permettre de détecter la présence de toute substance déminéralisée en surface.

Cette technologie peut être utile à de multiples fins. Par exemple, elle est utilisée pour aider le chirurgien-dentiste à détecter la présence de caries débutantes en surface occlusale des dents qui sont souvent difficiles à voir à l'œil nu. Elle permet aussi au chirurgien-dentiste de discerner entre une tache dure en surface d'une dent (déminéralisation en surface ou tache alimentaire) et une lésion de carie.

Cette technologie est une aide diagnostique au chirurgien-dentiste, mais ne possède pas la vérité absolue. Il est possible que l'appareil donne un faux résultat. C'est le cas par exemple en présence de plaque dentaire molle ou de certains matériaux dentaires déjà présents en surface de la dent. Le chirurgien-dentiste est donc le seul capable de valider sa perception de la situation et de donner un diagnostic précis. La lecture de l'appareil DIAGNODENT® sans le jugement du chirurgien-dentiste n'a pas de valeur diagnostique.³⁸ (cf. Figure 19 : Le Diagnodent pen)

Figure 19 : Le Diagnodent pen



Source : Kavo dental excellence, « Le Diagnodent™ pen », 2019.

Plusieurs études ont démontré que l'utilisation du Diagnodent pour le diagnostic des caries est indispensable du fait de sa très bonne sensibilité et spécificité.^{39 40 41}

³⁸ Bücco, « Le laser Diagnodent® ».

³⁹ Luczaj-Cepowicz et al., « Diagnostic validity of the use of ICDAS II and Diagnodent pen verified by micro-computed tomography for the detection of occlusal caries lesions : an in vitro evaluation ».

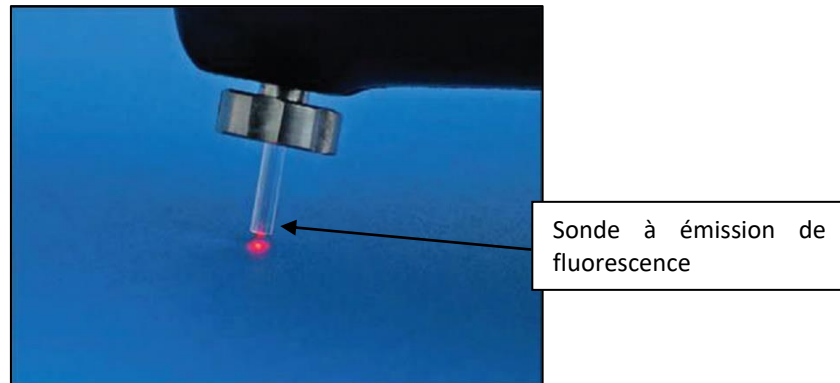
⁴⁰ Sadasiva et al., « Evaluation of the efficacy of visual, tactile method, caries detector dye, and laser fluorescence in removal of dental caries and confirmation by culture and polymerase chain reaction : an in vivo study ».

⁴¹ Sichani, Javadinejad, et Ghafari, « Diagnostic value of DIAGNOdent in detecting caries under composite restorations of primary molars ».

Ces études ont montré de bons résultats sur dents propres et en l'absence de plaque dentaire car ces deux problèmes affectent la fiabilité diagnostique du Diagnodent.

Cet outil est simple d'utilisation ; au bout du Diagnodent se trouve à son extrémité la sonde à émission de fluorescence, c'est cette sonde qu'on fait passer sur la surface dentaire à diagnostiquer (cf. Figure 20).

Figure 20 : Sonde à émission de fluorescence du Diagnodent



Source : Auteur, d'après Mohanragi, Prabhu et Senthil, « Diagnostic methods for early detection of dental caries : a review », 2016.

Pour le diagnostic des lésions carieuses sur dents propres, il suffit d'allumer l'appareil puis de mettre en contact le bout de la sonde sur les tissus à étudier, ensuite de la faire passer sur l'ensemble des surfaces à étudier, l'appareil enregistre, en temps réel, les valeurs de déminéralisation et retient aussi la valeur la plus haute de déminéralisation obtenue, c'est pour cela qu'il faut diagnostiquer chaque dent séparément puis remettre à zéro le score maximal obtenu pour permettre un meilleur diagnostic de chaque dent (cf. Figure 21 : Examen clinique avec le Diagnodent).

Figure 21 : Examen clinique avec le Diagnodent



Source : Auteur, d'après Goswami et Rajwar, « Evaluation of cavitated and non-cavitated carious lesions using the WHO basic methods, ICDAS-II and laser fluorescence measurements », 2015.

La sonde mesure une situation de déminéralisation et, grâce à cette valeur, il est possible de déterminer la présence ou non d'une carie et son avancée.

Si la valeur mesurée est :

- Comprise entre 0 et 12 : la substance dentaire est saine ;
- Comprise entre 13 et 24 : début de déminéralisation ;
- Supérieure à 25 : la déminéralisation est avancée (cf. Figure 22).

Figure 22 : Situation de déminéralisation



Source : Acteon, « Livret clinique », 2019.

Un début de déminéralisation (score 13 à 24) nécessite seulement une reminéralisation de l'émail, de ce fait cette situation clinique ne sera pas étudiée.

Les dents ayant été diagnostiquées avec une valeur supérieure à 25 seront considérées comme cariées.

Il est admis dans la littérature ^{42 43 44 45 46} que le Diagnodent est spécifique pour toutes les dents, sauf :

- Celles recouvertes de plaque ou de tartre ;
- Pour les premières molaires en voie d'éruption ;
- Pour les surfaces ayant subi une perte de substance traumatique (mécanique comme l'attrition ou abrasion, ou chimique comme l'érosion).

C'est la raison pour laquelle, durant cette étude, seules les faces occlusales, vestibulaires et linguales/palatines ont été diagnostiquées par le Diagnodent, car on ne retrouve que très rarement de la plaque ou du tartre à ce niveau, mais dans les situations où les faces occlusales étaient recouvertes de plaque ou de tartre, le Diagnodent n'a pas été utilisé.

Il existe une sonde proximale du Diagnodent mais elle n'a pas été utilisée pour diagnostiquer les lésions proximales, car ce sont des sites où la plaque est souvent présente, ce qui influe donc sur la spécificité du diagnostic. Le Diagnodent risque alors de diagnostiquer un site avec plaque comme carié alors qu'il ne l'est pas. Pour cette raison, afin que l'étude ne soit pas biaisée par de faux résultats, il a été décidé de ne pas utiliser le Diagnodent pour les surfaces proximales.

⁴² Safwat et al., « Clinical evaluation of ozone on dentinal lesions in young permanent molars using the stepwise excavation ».

⁴³ Ünal et al., « Diagnostic performance of different methods in detecting incipient non-cavitated occlusal caries lesions in permanent teeth ».

⁴⁴ Tassoker, Sener, et Karabekiroglu, « Occlusal caries detection and diagnosis using visual ICDAS criteria, laser fluorescence measurements and near-infrared light transillumination images ».

⁴⁵ Luczaj-Cepowicz et al., « Diagnostic validity of the use of ICDAS II and Diagnodent pen verified by micro-computed tomography for the detection of occlusal caries lesions : an in vitro evaluation ».

⁴⁶ Duruturk et al., « Clinical evaluation of DIAGNOdent in detection of occlusal caries in newly erupted noncavitated first permanent molars in caries-active children ».

Vu, le Directeur de thèse

Vu, le Doyen de l'UFR d'Odontologie - Montrouge

Professeur Philippe PIRNAY

Professeur Louis MAMAN

Vu, le Président d'Université de Paris

Professeur Christine CLERICI

Pour le Président et par délégation,

Le Doyen Louis MAMAN

Étude comparative sur patients de la pertinence d'une séance de télé-expertise dentaire au regard d'un examen clinique au fauteuil

Résumé :

Dans le milieu dentaire, la télé-expertise dentaire, n'a que peu de recul clinique et il est intéressant de savoir si celle-ci est pertinente en comparaison à un examen clinique au fauteuil. Le déploiement de la télé-expertise bucco-dentaire est un enjeu clé pour l'amélioration de l'organisation du système de santé et l'accès aux soins dentaires pour tous. Les EHPAD et les établissements pénitentiaires sont les structures qui sont prioritairement ciblées pour mettre en place la pratique de la télé-expertise dentaire, car elle représente actuellement une solution précise pour ces établissements qui rencontrent de grandes difficultés à établir des bilans bucco-dentaires et à soigner l'ensemble de leurs résidents. Notre étude a permis de montrer comment une séance de télé-expertise possède un intérêt diagnostique majeur, face à un examen clinique intra-oral. Cette comparaison a pu être réalisée par l'intermédiaire d'un examen diagnostique de référence, surnommé dans l'étude « examen clinique approfondi », qui correspond à un diagnostic clinique intra-buccal classique complété par la radiographie et l'utilisation du Diagnodent. Cette étude nous a aussi permis d'établir un protocole d'une séance type de télé-expertise, permettant d'obtenir un diagnostic plus précis, facilité pour le requis ainsi qu'une facilité de mise en œuvre pour le requérant.

Discipline :

Médecine buccale

Mots clés français (fMeSH et Rameau) :

Étude comparative -- Dissertation universitaire ; Consultation à distance -- Dissertation universitaire ; Télémédecine -- Thèses et écrits académiques ; Télédiagnostic -- Thèses et écrits académiques

English keywords (MeSH) :

Comparative Study -- Academic Dissertation ; Remote Consultation -- Academic Dissertation

Université de Paris
UFR d'Odontologie - Montrouge
1, rue Maurice Arnoux
92120 Montrouge