

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la
Recherche Scientifique



U.S.T.T-B

Université des Sciences des Techniques et des Technologies de Bamako

Faculté de Médecine et d'Odonto-Stomatologie

FMOS

Année universitaire 2021-2022

Thèse N° : /

THÈSE

**RÉHABILITATION PROTHÉTIQUE
ESTHÉTIQUE CÉRAMO-CÉRAMIQUE
DU SECTEUR ANTÉRIEUR**

Présentée et Soutenue publiquement le//2022 devant le jury de la Faculté de
Médecine et d'Odontostomatologie

Par :

Farima SOGODOGO

Pour l'obtention du Grade de Docteur en chirurgie dentaire (Diplôme d'Etat)

JURY

Président : Pr. Ousseynou DIAWARA

Membre : Dr. Lamine TRAORE

Co-Directeur : Dr. Bougadary COULIBALY

Directeur : Pr. Boubacar BA

DEDICACES

Nous dédions ce travail à :

L'éternel ALLAH le Tout Puissant

Merci de nous avoir guidé et aidé ; pardonne-nous nos fautes et éclaire notre chemin tout le long de notre séjour dans ce bas monde !

A mon père Mohamed SOGODOGO

Aucun hommage ne pourra exprimer le respect l'amour que j'ai en ton égard. Tu as toujours été mon repère, mon idole. Tu m'as toujours montré qu'on peut tout accomplir avec la volonté. Merci pour tout, mon héros. Tu t'es tant sacrifié pour nous. Tu as su me canaliser me guider. Que le Tout Puissant t'accorde une longue vie une santé de fer pour que tu puisses jouir des fruits de ton dur labeur. Ce travail je te le dédie.

A ma mère Sakinata DIABATE

Ma chère dame de fer, tu as sacrifié tant de choses pour le bonheur de ta famille. Je ne pourrai jamais te remercier assez. Dans tes bras je trouve le réconfort. Tes prières et tes bénédictions m'ont été d'un grand recours pour mener à bien mes études. Ma chère maman Dieu à exaucer nos prières et récompenser nos efforts et tes sacrifices. Je prie Dieu de m'aider à être une femme comme toi pleines de vertus et capable et déplacer des montagnes pour le bonheur de sa famille. Je te dédie ce travail en témoignage de mon profond amour. Que le Tout Puissant te préserve t'accorde une longue vie, une santé de fer et le bonheur. Je t'aime maman. Ce doctorat est à toi. Maman on a réussi.

A mes frères et sœurs

Vous avez été une des motivations profondes de mon désir de réussir. Restons unis et soyons fidèles à l'éducation que nous ont inculquée nos parents. Trouvez dans ce travail le témoignage de mon amour fraternel. Puisse Dieu nous donner longue vie et préserver cette belle entente familiale.

A mes tantes

Pour leur amour et leur soutien.

A Tahirou BERTHE

Pour l'affection paternelle que vous me portez.

A mon mari Alain Serge BIAGNE

Merci pour tout ce que tu m'apportes, tu sais tout ce que je pense de toi, merci de m'avoir autant encouragé pour que je finisse ma thèse, que DIEU soit notre guide dans notre union, je t'aime.

A Dr Bougadary COULIBALY

Vous êtes un enseignant hors pair, vous savez comment booster vos apprenants et donner le meilleur de vous-même. Vous êtes toujours aimable, gentil et disponible à rendre service. Merci pour le travail abattu. Qu'Allah vous le rende au centuple !!!

A Dr Sibiri TRAORE, Dr Yaya SISSOKO, Mme Adja KONATE, Tantie SAKILIBA, Dr Souleymane SISSOKO

Merci à vous tous pour votre disponibilité, votre considération surtout votre respect, que Dieu vous garde.

La huitième promotion d'Odonto Stomatologie La promotion de <<dingue>>, c'était une belle expérience. Grâce à vous, j'ai beaucoup appris. Merci à tout un chacun.

HOMMAGE AUX MEMBRES DE JURY :

A notre Maître et Président du Jury

Professeur Ousseynou DIAWARA

- Maître de recherche en parodontologie ;
- Diplômé de la faculté de stomatologie de l'institut de médecine de Krasnodar (ex URSS) ;
- Spécialiste en santé publique odontologie de l'université Cheikh Anta DIOP de Dakar (U.C.A.D) ;
- Spécialiste en Parodontologie de l'U.C.A. D) ;
- Chef de département médico-technique du CHU-CNOS ;
- Praticien Hospitalier, chef de service de parodontologie au CHU-CNOS de Bamako ;
- Représentant du personnel au conseil d'administration ;
- Enseignant-Chercheur, Formateur à l'INFSS de Bamako ;
- Chevalier de l'Ordre National du Mali ;

Cher Maître ;

Vous nous faites un grand honneur en acceptant de présider le jury de cette soutenance malgré votre emploi du temps chargé.

Veillez trouver, ici, l'expression de notre respectueuse reconnaissance, votre disponibilité et votre rigueur scientifique ont été un atout non négligeable tout au long de cette formation.

A notre Maître et juge

Dr LAMINE TRAORE

- Chirurgien-dentiste des armées ;
- Omnipraticien à l'infirmierie Hôpital de Kati ;
- Chef d'unité d'odontologie à l'infirmierie de Kati.

Cher Maître ;

En dépit de vos multiples occupations vous avez accepté de venir juger ce travail. Vous nous avez impressionnés par votre travail bien fait et votre simplicité. Vos connaissances intellectuelles, morales et sociales suscitent une grande admiration.

Permettez-nous ici cher Maitre, de réitérer nos sincères remerciements.

A notre Maître et Co-Directeur de thèse

Dr Bougadary COULIBALY

- Maître-assistant en prothèse scellée CAMES ;
- Maître-assistant en prothèse scellée a la FMOS ;
- Praticien Hospitalier au CHU-CNOS ;
- Chef de service de prothèse fixée ;
- Officier d'état civil en commune V.

Cher Maître,

Plus qu'un co-directeur de thèse, vous avez été notre guide, notre éducateur, notre ami. Vous avez codirigé ce travail avec amour et joie sans aucune réserve. Sachez que votre sympathie, votre disponibilité inconditionnelle et votre courtoisie nous ont été très bénéfiques pour mener à bien ce travail. Votre esprit communicatif, votre détermination à faire avancer la science font de vous la vitrine de la nouvelle génération. Recevez par ce travail l'expression de notre admiration et de notre profonde gratitude.

A notre Maître et Directeur de thèse

Professeur Boubacar Ba

- Maître de Conférences de chirurgie Buccale
- Spécialiste en Chirurgie buccale.
- Directeur Général du CHU-CNOS
- Diplôme Universitaire en Carcinologie Buccale.
- Membre de la Société Française de Chirurgie Orale.
- Coordinateur de la Filière Odontologie de l'Institut National de Formation en Science de la Santé (l'INFSS).
- Ancien président de la commission Médicale d'Etablissement (CME) du CHU-CNOS.
- Membre du Comité National de Greffe du Mali.
- Praticien Hospitalier au CHU-CNOS.

Cher Maître,

Permettez-moi de vous remercier pour l'honneur que vous nous faites en acceptant de présider ce jury malgré vos multiples occupations.

L'étendue de vos connaissances, vos qualités humaines, votre rigueur scientifique suscitent une grande admiration.

Veillez trouver ici, l'expression de toute notre admiration et de notre profonde gratitude.

REMERCIEMENTS

Je tiens à remercier, et en premier lieu, **ALLAH**, Le Tout Puissant ; Le Miséricordieux ; Le Très Miséricordieux, pour toutes les bénédictions qu'il m'a acceptées.

A tous nos Maîtres et enseignants

Avec l'expression de notre éternelle reconnaissance et de notre profond respect.

Au corps professoral, au **Décanat de la Faculté de Médecine et d'Odonto-Stomatologie (FMOS)** de Bamako.

Merci pour tout le soutien moral et l'encadrement exemplaire dont nous avons bénéficiés.

A tout le personnel du **Centre Hospitalier Universitaire Centre National d'Odonto-Stomatologie (CHU-CNOS)** de Bamako et plus particulièrement aux responsables des services des prothèses amovibles et fixées, et aux personnels des cabinets de prothèse fixée.

Merci de nous avoir assistés et d'avoir fait de nous ce que nous avons souhaité être aujourd'hui ! Recevez l'expression sincère de toute notre reconnaissance.

Nous remercions tous nos patients pour leur collaboration sincère afin de mener à bien cette étude.

LISTE DES FIGURES

Figure 1: Schémas d'un cas de prothèse fixée céramo-céramique réalisé au service de prothèse fixée CHUCNOS. 7

Figure 2 : La cavité buccale 11

Figure 3 : le parodonte et la dent..... 15

Figure 4: Schémas de la nomenclature dentaire (adulte et enfant) 17

Figure 5 : Le maxillaire, face latérale 19

Figure 6: Le maxillaire, face postérieure 20

Figure 7: La mandibule : face antéro-latérale 21

Figure 8 : La mandibule, face médiale 22

Figure 9 : Céramo Céramique Zircone 25

Figure 10 : Classification nouvelle validée par l'ADA (Gracis et al. 2015)..... 25

Figure 11: Image d'une caméra Omnicam à gauche et Bluecam à droite 36

Figure 12 : Image des deux unités du « Cerec 3D » 36

Figure 13 : Image du fraisage par le « Cerec 3D » 37

Figure 14 : Image du système « inLab » 39

Figure 15 : Image du scanner « Procera Forte » 40

Figure 16 : Image d'un teintier Vita Lumin 42

Figure 17: Image de l'utilisation du teintier numérique Vita Easyshade Compact 43

Figure 18: Images d'une analyse de ShadeAssist Software..... 44

Figure 19: Image de préparation dentaire 47

Figure 20 : Conseils de préparation dentaire..... 47

Figure 21 : Images des séquences de préparation dentaire 49

Figure 22 : Images de clés en silicone utilisées comme guide de réduction tissulaire 50

Figure 23 : Image représentant l'utilisation d'expasyl avant la prise d'empreinte 51

Figure 24 : Image du Pentamix 3 de 3M Espe 51

Figure 25 : Images illustrant le Voco Structur 52

Figure 26 : Image de CVI Fuji Plus 54

Figure 27 : Image composite de collage Panavia 21 54

Figure 28 : Image RelyX Unicem 55

Figure 29 : Image d'une solution de silane (monocomposant) en seringue.....56

Figure 30 : Image du Rocatec 57

LISTE DES TABLEAUX

Tableau I : Répartition de l’effectif des patients en fonction du sexe 64

Tableau II : Répartition de l’effectif des patients en fonction de la tranche d’Age
..... 64

Tableau III : Répartition de l’effectif des patients en fonction de la profession
..... 65

Tableau IV : Répartition de l’effectif des patients en fonction de la Motivation
pour la réhabilitation prothétique 65

Tableau V : Répartition de l’effectif des patients en fonction de l’antécédent
dentaire 66

Tableau VI : Répartition de l’effectif des patients en fonction de l’état
Parodontal..... 66

Tableau VII : Répartition de l’effectif des patients en fonction du siège de
reconstitution 67

Tableau VIII : Répartition de l’effectif des patients selon l’appréciation de
l’alignement des dents 68

Tableau IX : Répartition de l’effectif des patients selon l’appréciation de la
teinte des dents 68

Tableau X : Répartition de l’effectif des patients selon l’appréciation de la forme
des dents 69

SOMMAIRE

INTRODUCTION.....	1
OBJECTIFS.....	4
Objectif général	4
Objectifs spécifiques.....	4
I. GÉNÉRALITES.....	5
1.1. Rappels historiques	5
1.2. Rappels anatomiques	8
1.3. Définition des céramiques.....	23
1.4. Classification des céramiques dentaires.....	24
1.5. Propriétés des céramiques dentaires	26
1.6. Description des principaux procédés céramo céramiques actuels	30
1.7. Etapes cliniques pour la réalisation d'une prothèse céramo-céramique	41
II. MÉTHODOLOGIE.....	61
2.1. Cadre d'étude	61
2.2. Type et période de l'étude.....	61
2.3. Population d'étude	61
2.4. Critères de sélection	61
2.5. Matériel d'étude	62
2.7. Collecte et analyse des données.....	63
2.8. Retombées scientifiques.....	63
III. RESULTATS	64
IV. COMMENTAIRES ET DISCUSSION	70
CONCLUSION	74
RECOMMANDATIONS	75
REFERENCES	76
ANNEXES	79

INTRODUCTION

La dentisterie restauratrice et le concept de prothèse dentaire remontent avant l'ère chrétienne. Dès 1757, l'utilisation des dents humaines fit son apparition afin de remplacer les sculptures faites en os ou en ivoire. En 1854, les bases prothétiques étaient fabriquées en caoutchouc vulcanisé. Un peu plus tard, le caoutchouc vulcanisé est remplacé par les premières résines synthétiques, puis la modernisation accentua le tout pour arriver à ce que l'on connaisse aujourd'hui : les prothèses dentaires modernes [1].

Au cours du temps, les techniques évoluant, les patients ont ajouté des « exigences » à la réalisation prothétique. En caricaturant, ils souhaitaient au départ des dents, puis ils ont voulu qu'elles soient vraiment fonctionnelles puis « assez ressemblantes » et aujourd'hui, les prothèses ne doivent plus se remarquer et remplacer totalement l'organe dentaire dans la fonction et l'esthétique [2].

La céramique dentaire ne cessera alors de progresser et continue d'évoluer en qualité depuis plus de deux cent ans d'existence. Elle se présente toujours comme un matériau de choix pour, notamment, ses qualités esthétiques remarquables [3].

Le handicap de l'édentement ouvre une dimension psychologique que le praticien doit comprendre. Il s'agit d'une prise en charge globale du patient avec ses doutes et ses angoisses.

Afin de réaliser une restauration en adéquation avec la demande du patient, il doit s'établir une relation de confiance entre les deux protagonistes. Ainsi le patient pourra exprimer ses attentes et la description des défauts qu'il veut corriger. De son côté, le praticien devra faire comprendre au patient les limites de ses capacités et la faisabilité de ce qu'il demande [4].

Les restaurations céramo-céramiques sont réalisées entièrement en céramique sans infrastructures métalliques. En effet, les systèmes céramo-métalliques

présentent de nombreux inconvénients tels que le cout des alliages précieux et l'inesthétique des chapes. Du fait de leurs excellentes caractéristiques sur le plan de l'esthétique et de la biocompatibilité, les couronnes et les bridges tout céramique connaissent une popularité grandissante [4].

Les reconstructions céramo-céramiques doivent répondre à une demande esthétique, fonctionnelle et mécanique [4]. Elles trouvent leur indication dans les cas cliniques bien précis (de dent pulpée ou dépulpée, de dysplasie, de coloration des dents, de fracture des angles cuspidiens, avulsions, etc.) avec des contres indications (dent avec réaction apicale ou péri apicale non stabilisé, parodontolyse, fracture importante due à la carie, etc.).

Les constructions céramo céramiques nécessitent une préparation clinique très minutieuse. Souvent elles s'accompagnent de complications ou d'inconforts présentées par le patient.

Intérêt et justifications : [5] [6]

L'esthétique en prothèse fixée est un sujet qui, il y'a de cela 20 ans, ne suscitait pas l'intérêt de la profession, seulement 3% des publications concernaient ce thème. Aujourd'hui sous l'influence des médias, la demande ne cesse d'augmenter et la pression des patients se fait grandissante.

Nous sommes actuellement dans une société où le désir de plaire, de séduire et le regard des autres ont une réelle importance.

Au sein du visage, cela se confirme par le fait que, de plus en plus de patients souhaitent avoir des dents blanches et parfaitement alignées. Les gens n'hésitent plus à exhiber leur plus beau sourire. Pour ce fait, les dents et la denture se présentent comme un caractère sexuel secondaire.

À la lumière de toutes ces préoccupations, il nous a paru intéressant de rechercher des appréciations que se font les sujets qui ont un édentement antérieur sur leur esthétique.

A quoi s'attendent-ils lorsqu'ils sont édentés antérieurement ? Quelle signification ont-ils de leur sourire ?

Quelle appréhension esthétique ont-ils de leur future prothèse vis-à-vis des dents prothétiques ?

L'échec du traitement n'est pas forcément dû à une mauvaise intervention, on peut penser que les attentes du patient n'ont pas été atteintes. C'est la raison pour laquelle nous avons entrepris cette étude pour contribuer à l'évaluation :

- De l'attente esthétique que le patient édenté antérieurement se fait de sa future prothèse ;
- Du degré de satisfaction de nos patients en ce qui concerne la forme, la couleur et position des dents antérieures.

OBJECTIFS

Objectif général

Evaluer la réhabilitation prothétique, esthétique céramo-céramique du secteur antérieur dentaire.

Objectifs spécifiques

1. Décrire les caractéristiques sociodémographiques des patients bénéficiaires de la réhabilitation prothétique céramo céramique du secteur antérieur.
2. Décrire des caractéristiques cliniques de ces patients.
3. Evaluer le degré de satisfaction de ces patients.

I. GÉNÉRALITES

1.1. Rappels historiques

Le mot céramique vient du grec « keramos » qui signifie poterie ou argile cuite. L'homme connaît le feu depuis 400 000 ans et, un jour, le hasard a fait connaître la « matière brûlée » [6]. Les premiers exemples de réalisation de céramiques datent du néolithique et leur utilisation se limite aux objets de la vie quotidienne et artistique.

Les céramiques peintes voient le jour simultanément en Egypte et en Mésopotamie au quatrième millénaire. En Italie, les étrusques donnent l'apparence du métal à une céramique noircie dans sa masse, remplacée vers le troisième siècle avant Jésus-Christ par une poterie fine et rouge. L'idée de recouvrir la terre d'un enduit transparent ou opaque pour rendre la céramique imperméable remonte également à l'antiquité.

Le Moyen-Orient musulman approfondit la connaissance des glaçures ; on lui doit aussi la découverte de l'émail stannifère, blanc et opaque, qui donnera naissance à la faïence.

L'idée d'utiliser la porcelaine comme matériau dentaire est attribuée à un pharmacien du nom de Duchateau. En effet, en 1774, il aurait eu le premier l'idée de faire remplacer sa prothèse qui se décolorait et sentait mauvais, par un appareil en porcelaine de la fabrique de porcelaine de Guérhard. Il faut remarquer qu'à cette époque la dent artificielle était rattachée aux dents voisines par des fils de soie ou de métal et que le matériau utilisé pour les prothèses pouvait être constitué de dents de cadavres, de dents animales, de dents d'ivoire ou de bois. Naturellement, la coloration de ce type de matériau organique s'altère facilement, il se carie et provoque des inflammations locales.

Satisfait de l'esthétique de sa prothèse, Alexis Duchateau informa l'académie de chirurgie. Mais celle-ci ne s'arrêta guère à cette communication. Seul le dentiste Nicolas Dubois de Chémant (1753-1824), qui sut emprunter sa recette au pharmacien, écrivit une thèse en 1788 sur les dents en porcelaine. La valeur de

ce travail fut reconnue par la Société royale de médecine qui lui accorda un brevet pour 15 ans. Malgré son succès financier, Dubois de Chémant vendit le procédé à son collègue Jean-Baptiste Gariot. C'est la firme Ash and Sons qui, en 1837, devait produire, en suivant sa méthode, des dents à tube en porcelaine.

Giuseppangelo Fonzi (1768-1840), Italien établi à Paris, fut à l'origine d'un nouveau progrès. Au lieu de la prothèse constituée d'un seul morceau, il définit en 1808 une méthode permettant de fabriquer séparément des dents de porcelaine. Les dents « terro-métalliques » étaient munies d'un petit crampon de platine coulé dans la pâte et pouvaient être soudées sur des bases de métal [7]. Par la suite, Murphy réalise le premier « inlay » céramique ; mais c'est C.H. Land, qui, en 1887, réalise la première couronne jacket en céramique pour la restauration des dents fortement abîmées [8].

Les céramiques traditionnelles utilisées en dentisterie, entre la fin des années 30 et le début des années 40, sont classées selon leur température de fusion. On distingue les céramiques basses, moyennes et hautes fusions.

L'apparition de la céramo-métallique élargi considérablement le champ d'application de la céramique dentaire en augmentant singulièrement la résistance des prothèses céramiques.

Cette amélioration des propriétés mécaniques se fait au détriment des qualités principales de la céramique qui sont la tolérance biologique et le rendu esthétique. La présence de métal sous-jacent au matériau esthétique limite les possibilités de bonne adaptation de la prothèse à son support dentaire et complique la tâche du céramiste dans la reproduction de l'aspect.

Les recherches pour améliorer les constructions céramiques se font dans deux directions :

- Soit augmenter la résistance mécanique du matériau céramique utilisé sans support métallique ;
- Soit parfaire l'adaptation et le rendu esthétique du complexe céramo-métallique[4].



Figure 1: Schémas d'un cas de prothèse fixée céramo-céramique réalisé au service de prothèse fixée CHUCNOS.

1.2. Rappels anatomiques [13].

1.2.1. Cavité buccale

La cavité buccale forme la première cavité du tube digestif. Limitée en avant par le sphincter labial, la cavité buccale s'ouvre en arrière sur le carrefour aéro-digestif du pharynx. Elle possède des faces et deux orifices limités :

- en avant, les lèvres supérieure et inférieure ;
- latéralement, les joues ;
- en bas, la langue et la région sublinguale
- en haut, le palais qui se divise en un palais osseux et un palais mou ou voile du palais, dont le bord supérieur, libre, présente en son milieu un prolongement conique : la luette.

Sur le voile du palais, en dedans et en arrière de la tubérosité mandibulaire apparaît l'empreinte du crochet de l'aile interne de l'apophyse ptérygoïde. De la luette partent deux replis muqueux, les piliers du voile du palais (piliers antérieur et postérieur) entre lesquels siègent les amygdales palatines.

Orifices : ils sont au nombre de deux :

- L'orifice antérieur ou buccal, fait communiquer la cavité buccale avec l'extérieur. Il est limité par les lèvres.
- L'orifice postérieur ou isthme du gosier, fait communiquer la cavité buccale avec la portion buccale du pharynx. Cet orifice est limité par le voile du palais, le pilier antérieur du voile et la face dorsale de la langue.

Contenu de la cavité buccale

Il est subdivisé en deux parties par les arcades alvéolo-dentaires.

La cavité périphérique répond au vestibule et la cavité centrale est la cavité buccale proprement dite.

1.2.2. La cavité périphérique ou vestibule buccal

C'est un espace en forme de fer cheval. Cet espace est compris entre les arcades alvéolo-dentaires et les lèvres en avant. Il est aussi compris entre les arcades alvéolo-dentaires et les joues en arrière. Il communique avec la cavité buccale en arrière des dernières molaires et les vestibules droits et gauches sont continus en avant, dans la région alvéolo-dentaire incisive qui est fréquemment rétrécie par les replis muqueux des freins labiaux antérieur et postérieur.

Il est tapissé, excepté au niveau des arcades dentaires, par la muqueuse buccale qui, se réfléchissant des lèvres et des joues pour recouvrir les arcades alvéolo-dentaires devient gencive ou muqueuse alvéolaire selon qu'elle est ou non recouverte d'un épithélium kératinisé. La séparation entre ces deux tissus est la ligne muco-gingivale.

La paroi externe de la cavité vestibulaire présente des replis muqueux ou freins qui sont constants au niveau des incisives maxillaires et mandibulaires ; ce sont les freins médians. Le frein médian supérieur est toujours plus important que l'inférieur.

Parfois, les freins médians s'attachent très haut, atteignant même la papille intermédiaire incisive.

On rencontre également des freins muqueux vestibulaires en regard de secteurs dentés plus postérieurs (prémolaires).

En face de la première molaire supérieure, s'ouvre l'orifice d'évacuation du canal de Sténon, canal excréteur de la glande parotidienne.

1.2.3. La cavité centrale est la cavité buccale proprement dite

Elle est limitée sur son pourtour par les arcades alvéolo-dentaires (en avant et sur les côtés), en haut par la voûte palatine et le palais mou, en arrière par l'isthme du gosier (voile du palais, piliers antérieurs du voile et base de la langue).

Cette cavité change de volume lorsque la bouche s'ouvre où se ferme. Elle contient un organe d'une grande mobilité, la langue, séparée de l'arcade alvéolo-dentaire mandibulaire par le sillon alvéolo-lingual.

La voûte palatine est limitée, en avant et latéralement par l'arcade dentaire maxillaire. En arrière, elle se poursuit par le voile du palais. Elle est concave dans tous les sens et présente à sa surface, des reliefs dont l'importance, la disposition et le dessin varient considérablement d'un sujet à l'autre.

Sagittalement, la voûte palatine muqueuse est marquée par un relief de teinte plus claire, le raphé, qui se prolonge sur le palais mou jusqu'à la luette. Immédiatement en arrière des incisives, à l'extrémité antérieure du raphé, le tubercule palatin est entouré de crêtes palatines dont le nombre et le dessin sont variables.

La langue se scinde en une partie antérieure libre évolue dans la cavité buccale, elle est d'une grande mobilité et une partie postérieure fixe, la base ou racine. La partie libre Aplatie de haut en bas, on lui décrit une face supérieure dorsale, une face inférieure appliquée au repos sur le plancher buccal, une pointe et des bords. La face supérieure ou dorsale est séparée en deux par le « V » lingual ouvert vers l'avant, le sommet du « V » lingual est le foramen caecum. Sa partie antérieure est déprimée par le sillon médial du foramen caecum à la pointe. Elle est recouverte de papilles linguales. Les papilles caliciformes se rangent en V pour former le « V » lingual. La partie postérieure de la langue a une surface extrêmement irrégulière.

La face interne de la langue est recouverte d'une muqueuse lisse et fine. Elle forme un repli plus ou moins marqué, le frein ou filet de la langue qui se trouve en avant de la caroncule sublinguale, au sommet de laquelle se trouvent les orifices des canaux de Wharton, canaux excréteurs des glandes salivaires sous maxillaires.

Les bords de la langue s'amincissent d'arrière en avant.

La pointe de la langue est de forme variable. Elle est généralement déprimée par le sillon longitudinal médian.

Le sillon alvéolo-lingual, on le découvre en soulevant la langue, il est limité sur son pourtour par l'arcade dentaire mandibulaire et en arrière par les insertions de la langue. Il présente à sa surface la caroncule sublinguale et les orifices excréteurs des canaux sublinguaux [13].

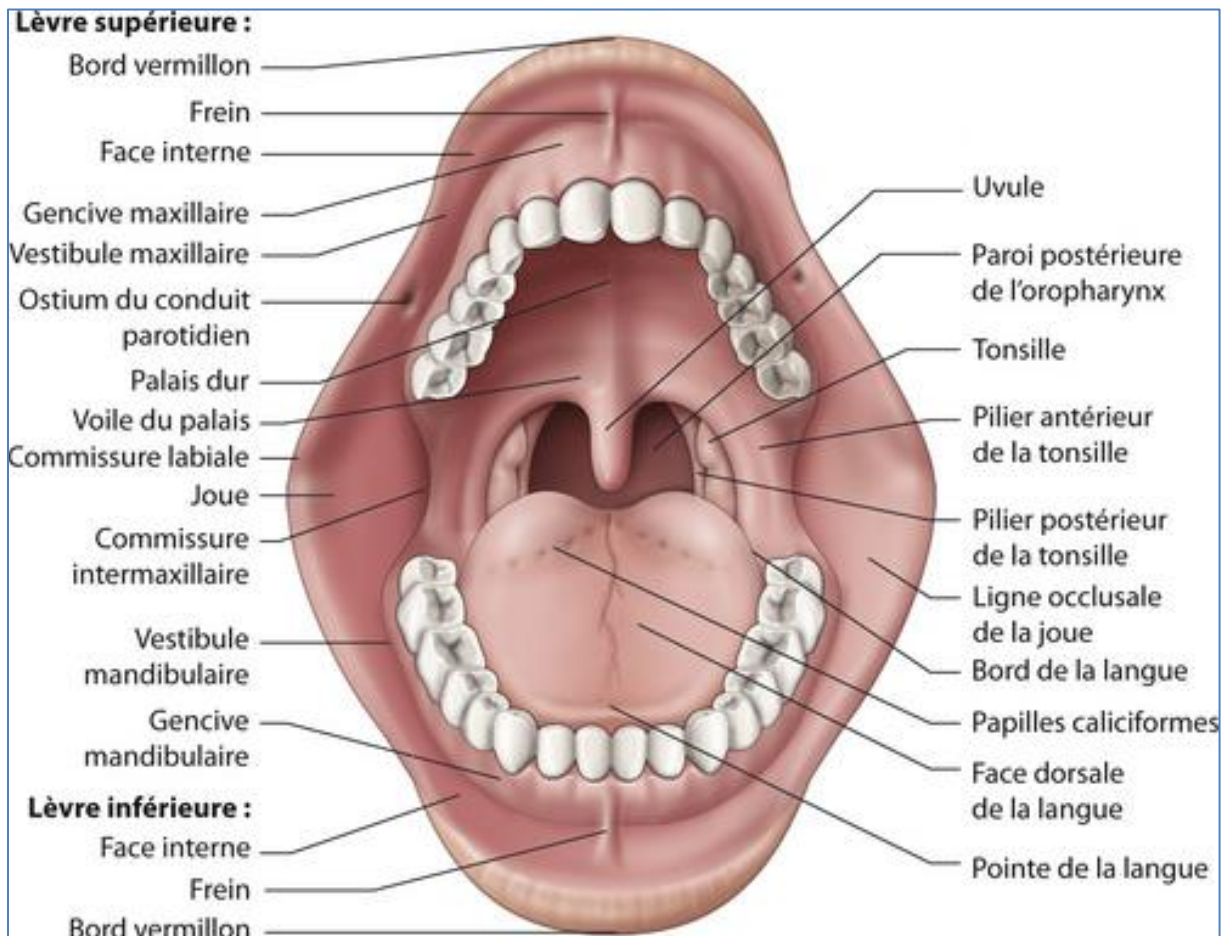


Figure 2 : La cavité buccale [14].

1.2.4. La dent [14]

Sur le plan anatomique la dent est divisée en deux parties : la couronne et la/ou les racines réunies par le collet.

La couronne visible comprend de la périphérie vers le centre :

- L'émail
- La dentine

- La chambre pulpaire
- Les racines comprennent de la périphérie vers le centre :
- Le cément
- La dentine
- Le canal pulpaire qui se termine par l’apex.

L’ensemble des tissus de soutien de la dent ou parodonte est constitué par le cément, le ligament alvéolo-dentaire ou desmodonte, l’os alvéolaire et la gencive.

1.2.5. Description de l’organe dentaire

L’organe dentaire est formé de plusieurs structures : l’émail, la dentine, la pulpe et le cément.

Émail :

C’est un tissu calcifié et acellulaire composé :

D’une phase minérale essentiellement constituée de cristaux d’hydroxyapatite et contient environ 20% d’eau ;

D’une phase organique qui est composée de protéines, de lipides et complexes protéines-polysaccharides.

Dentine :

C’est un tissu moins minéralisé que l’émail et cellulaire. Elle est composée :

D’une partie minérale essentiellement des cristaux d’hydroxyapatite ;

D’une partie organique, constituée de collagène I, de protéines non collagéniques, de complexes protéines polysaccharides, de citrates et de phospholipides.

L’eau représente 12% du poids de la dentine.

Cément :

C’est un tissu minéralisé, cellulaire dont l’épaisseur augmente avec le temps. Il est composé :

- D’une phase minérale, elle est composée en majeure partie d’hydroxyapatite ;

- D'une phase organique contenant : du collagène de type I, des complexes glycoprotéiques et mucopolysacchariques, des cémentoblastes et des cémentocytes.

Il recouvre la racine des dents, c'est à son niveau que sont insérées les fibres ligamentaires du desmodonte (gingivodentaires et alvéolo-dentaires).

Chambre pulpaire :

C'est un tissu conjonctif possédant des fonctions nutritives, neurosensorielles et réparatrices. Elle se divise en deux zones :

- Une zone périphérique constituée des odontoblastes et de la couche sous endoblastique (formée par les cellules de Höhl) ;
- Une partie centrale contenant le tissu pulpaire proprement dit :
- Le réseau vasculaire est dense ;
- Les fibres nerveuses sensibles proviennent du nerf trijumeau et les fibres vasomotrices sont issues du système sympathique ;
- Les éléments cellulaires sont : fibroblastes et fibrocytes, cellules indifférenciées, cellules endothéliales et péricytes, cellules de défense.

Tissu de soutien

▪ **Os alvéolaire :**

Il constitue le support des dents temporaires, puis des dents permanentes. Il est constitué d'une table osseuse vestibulaire, et d'une table osseuse linguale et palatine reliées entre par le septum interdentaire et inter-radiculaire. L'os alvéolaire est en continuité avec l'os basal maxillaire et mandibulaire.

Son architecture est constamment remodelée au cours de la croissance alvéolaire. Son existence est liée à la présence des dents.

▪ **Desmodonte ou ligament alvéolo-dentaire :**

C'est le tissu conjonctif qui relie la surface cémentaire de la racine dentaire à l'os alvéolaire par un système de fibres.

Des remaniements importants dans l'architecture desmodontale interviennent. Outre sa fonction d'ancrage, le desmodonte joue le rôle d'amortisseur des forces occlusales et de transmission à l'os alvéolaire.

▪ **Gencive**

C'est la partie fibromuqueuse, il recouvre une partie des corticales des procès alvéolaires et entoure la région cervicale des dents.

Elle est limitée dans sa partie coronaire par le bord gingival libre (ou rebord marginal), dont le contour est festonné et parallèle à la jonction amélo-cémentaire. Elle est limitée dans sa partie apicale par la ligne muco-gingivale qui sépare la gencive de la muqueuse alvéolaire. La gencive est de couleur rose corail, de consistance ferme, et sa texture présente un aspect granité en peau d'orange.

On divise cette gencive en deux zones : la gencive libre et la gencive attachée.

▪ **La gencive libre (ou gencive marginale)**

C'est la collerette gingivale festonnée sertissant le collet des dents, qui s'étend du bord gingival au sillon marginal (ou sillon gingival libre), inconstant, et correspondant au fond du sulcus gingival, qui est l'espace entre la dent et la paroi interne de la gencive libre.

La gencive libre comprend aussi la gencive interdendaire ou interproximale (ou papille interdendaire) dont la forme pyramidale occupe l'espace interdendaire.

▪ **La gencive attachée**

(Ou gencive adhérente) : elle s'étend du sillon marginal à la ligne muco-gingivale. Sa hauteur varie de 1 à 9 mm en fonction des différents secteurs de la cavité buccale.

1.2.6. Vascularisation et innervation des dents [15].

L'arcade supérieure est vascularisée par les artères alvéolaires supéro- antérieure et supéro- postérieure, branches de l'artère maxillaire et l'artère infra-orbitaire.

L'innervation sensitive est assurée par des rameaux alvéolaires, branches du nerf maxillaire.

L'arcade inférieure est vascularisée par l'artère alvéolaire inférieure et l'innervation provient des branches du nerf mandibulaire.

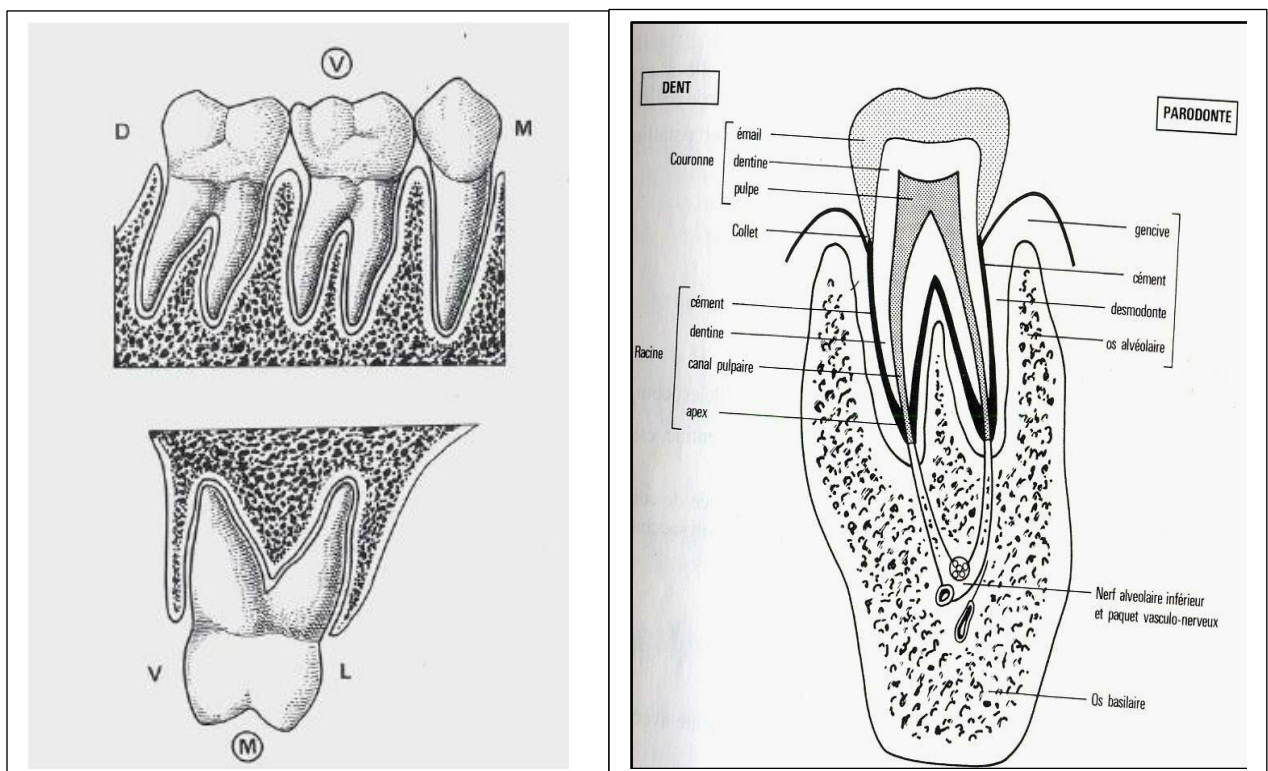


Figure 3 : le parodonte et la dent [14].

1.2.7. Dentures et dentition

Chez l'homme on distingue trois dentures : [14]

De six mois à six ans, la denture lactéale (ou temporaire) ;

De six à douze ans la denture mixte ;

À partir de douze ans, la denture permanente ;

- **La dentition** désigne l'ensemble du phénomène concernant la formation, la croissance et l'éruption des dents à travers la gencive et plus particulièrement leur mise en place sur l'arcade

1.2.8. Nomenclatures dentaires [14]

Les dents sont alignées selon deux arcades dentaires, l'une maxillaire, l'autre mandibulaire, que le plan sagittal médian de symétrie bilatérale subdivise en hémi-arcades maxillaires et mandibulaires droites et gauches.

Formules dentaires

Les formules dentaires classiques résument le contenu de chacune de ces hémi-arcades.

Formule dentaire temporaire

i= incisive: 4/4i

c= canines : 2/2c

m=molaires : 4/4m

Formule dentaire permanente :

I= incisive : 4/4I

C= canines : 2/2C

P= prémolaires : 4/4P

M= molaire : 6/6M

Nomenclature normalisée internationale de l'OMS

Chaque dent a un numéro à deux chiffres, le premier désigne un cadran ou hémi-arcade (de 1 à 4) pour les dents définitives et de 5 à 8 pour les dents temporaires, le deuxième désigne le rang de la dent, de 1 à 8 en partant du milieu jusqu'au fond. [14]

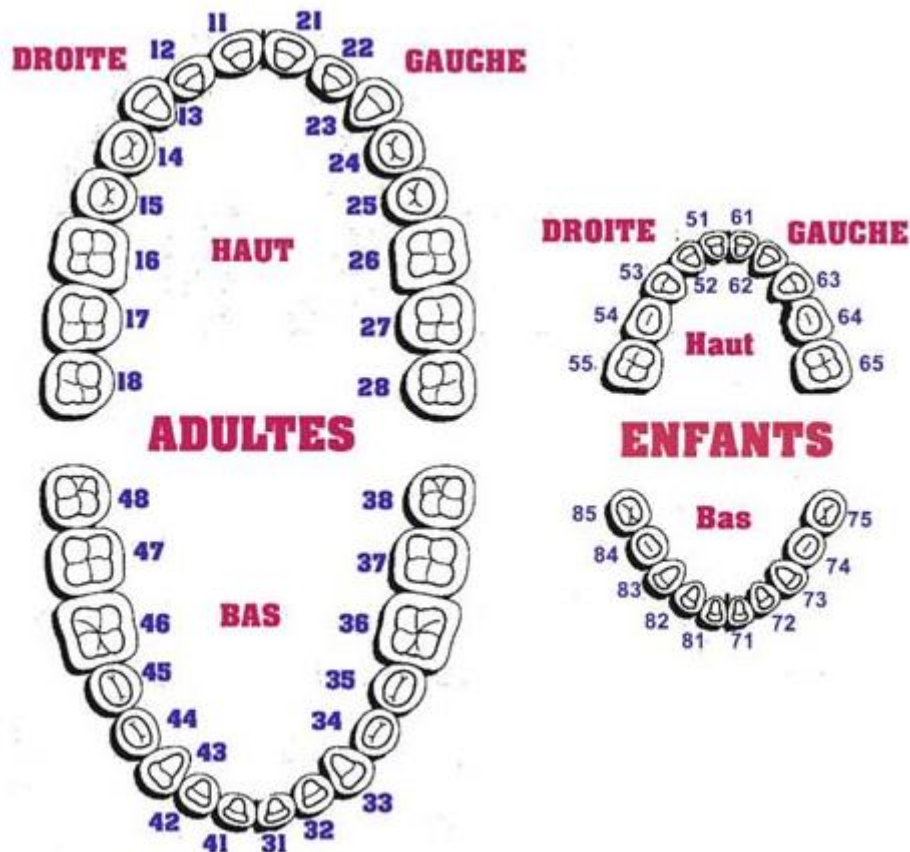


Figure 4: Schémas de la nomenclature dentaire (adulte et enfant)

1.2.9. Description de l'os maxillaire [16].

Le maxillaire est à la fois compact et spongieux. C'est un os pair qui s'articule avec tous les autres os de la face et avec son homologue avec lequel il forme l'arcade dentaire.

On lui distingue un corps formé de 4 faces : Jugale, infratemporale, orbitaire, nasal.

De ce corps se détachent 4 processus : Zygoma, frontal, alvéolaire, palatin

✚ Le corps

Il présente 4 faces.

La face jugale

Elle est antérieure et palpable car elle est juste sous la peau. Elle est limitée en haut par le bord infra-orbitaire, en bas par l'arcade alvéolaire et médialement par l'incisure nasale.

La face infra-temporale :

Elle est en arrière du processus zygomatique.

Sa partie latérale est lisse et concave alors que sa partie postérieure est très saillante : c'est la tubérosité maxillaire. Cette dernière s'articule en haut avec le processus pyramidal du palatin et limite en bas la fissure ptérygo-maxillaire.

En avant et en haut de la tubérosité s'ouvrent les canaux alvéolaires.

La face orbitaire

Lisse et triangulaire, elle forme comme son nom l'indique une grande partie du plancher de l'orbite. On lui distingue :

- Un bord antérieur ou infra-orbitaire.
- Un bord médian qui s'articule avec l'os lacrymal, la lame orbitaire de l'éthmoïde et le processus orbitaire de l'os palatin. Il présente dans sa partie antérieure l'incisure lacrymale.
- Un bord postérieur, lisse et arrondi, qui forme le rebord antérieur de la fissure orbitaire inférieure. De celui-ci part le sillon infra-orbitaire.

La face nasale

Elle forme une partie de la paroi latérale des fosses nasales. Au centre, il existe une large ouverture du sinus maxillaire, c'est le hiatus maxillaire.

Au-dessus de celui-ci, les cellules maxillaires répondent aux cellules éthmoïdales. En avant du hiatus, on distingue le sillon lacrymal entre l'incisure lacrymale et le méat inférieur. A noter que la crête conchale ou turbinaire inférieure s'articule avec le cornet nasal inférieur. En arrière, le sillon grand palatin répond au sillon de l'os palatin.

✚ Les processus

Processus zygomatique

Il s'articule avec l'os zygomatique ou malaire

Processus frontal : sa face latérale est divisée en deux par la crête lacrymale antérieure qui prolonge le bord infra-orbitaire.

Sa face médiale s'articule avec l'éthmoïde. On lui distingue la crête éthmoïdale qui s'articule avec le cornet nasal moyen.

Son extrémité supérieure s'articule quant à elle avec, en haut le frontal, en arrière l'os lacrymal, en avant l'os nasal.

Processus alvéolaire

Son bord inférieur que l'on appelle bord alvéolaire, est creusé de huit alvéoles dentaires séparées par des septums inter alvéolaires.

Processus palatin

Il s'unit à son opposé pour séparer la cavité nasale de la cavité buccale. On distingue sur sa face inférieure, près de son bord externe, les sillons palatins qui prolongent en avant le foramen grand palatin.

La suture palatine transverse est formée, au niveau du bord postérieur, par l'union de la lame horizontale du palatin et de ce processus.

Son bord interne s'unit avec son réciproque pour former :

- Sur la face supérieure, la crête nasale qui s'articule avec le septum nasal.
- Sur la face inférieure, le foramen incisif prolonge en avant la suture palatine médiane.

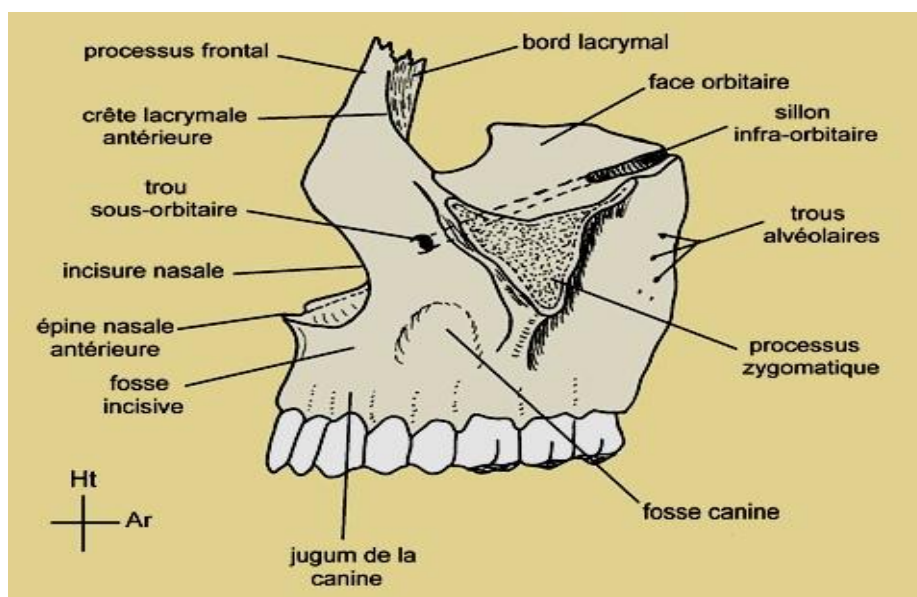


Figure 5 : Le maxillaire, face latérale[17].

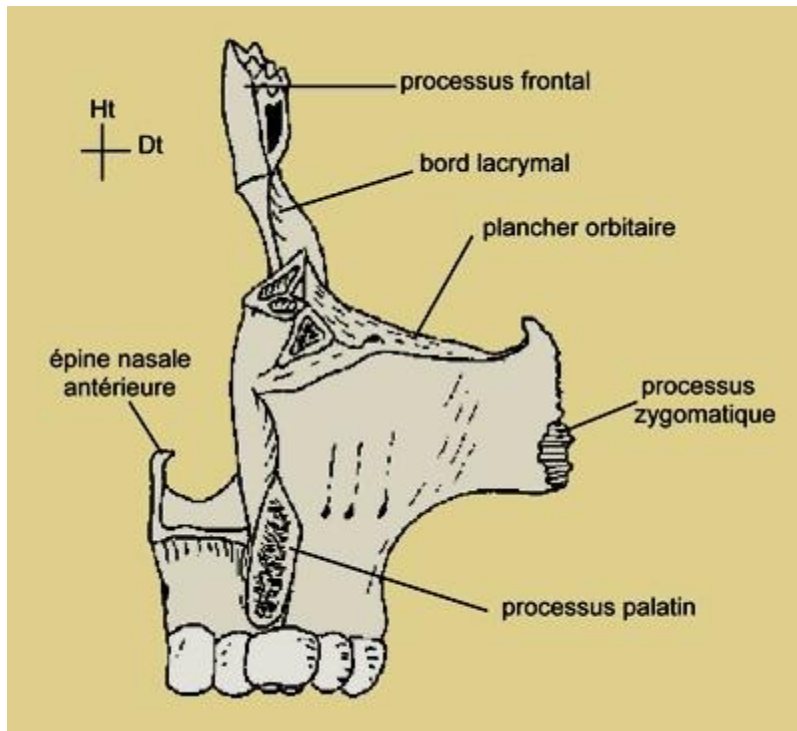


Figure 6: Le maxillaire, face postérieure [17].

1.2.10. Description de l'os mandibulaire

Le maxillaire inférieur n'est relié aux autres os du crâne que par l'articulation temporomandibulaire. Il se compose du corps et, de chaque côté, d'une branche montante. Chez l'adulte le corps comporte le bord alvéolaire qui présente du côté externe de petites saillies, les bosses alvéolaires. Chez le vieillard, après la perte des dents, ce bord régresse.

▪ Le corps

En avant l'éminence mentonnière porte de chaque côté une saillie, le tubercule mentonnier. À la face externe, à peu près à l'aplomb de la deuxième prémolaire, on peut voir le trou mentonnier.

La branche montante

La branche montante ou Ramus possède deux apophyses :

- En avant, l'apophyse coronoïde pour l'insertion d'un muscle.
- En arrière, le condyle qui comporte la surface articulaire.

L'échancrure sigmoïde se situe entre ces deux processus. Le condyle se compose du col du condyle et de la tête de la mandibule qui présente une

surface articulaire en contact avec la glène du temporal. Au-dessous de la surface articulaire, à la face interne de la tête de la mandibule, se trouve une petite dépression, la fossette du muscle ptérygoïdien externe.

Près de l'angle mandibulaire existe parfois une surface rugueuse, où s'insère le muscle masséter. Le trou dentaire inférieur se trouve à la face interne de la branche montante. Il représente l'orifice externe du canal dentaire inférieur. L'épine de Spix, fine lamelle osseuse, recouvre partiellement cet orifice.

La face interne

La ligne oblique interne ou ligne mylo-hyoïdienne subdivise en deux parties la face interne du corps du maxillaire inférieur.

Celle-ci donne attache au muscle mylo-hyoïdien. Au-dessous de cette crête se trouve la fossette sous-maxillaire et au-dessus, un peu plus en avant, la fossette sublinguale.

Les cloisons inter alvéolaires séparent les alvéoles dentaires les unes des autres. À l'intérieur des alvéoles destinés aux molaires, on voit les cloisons inter radiculaires.

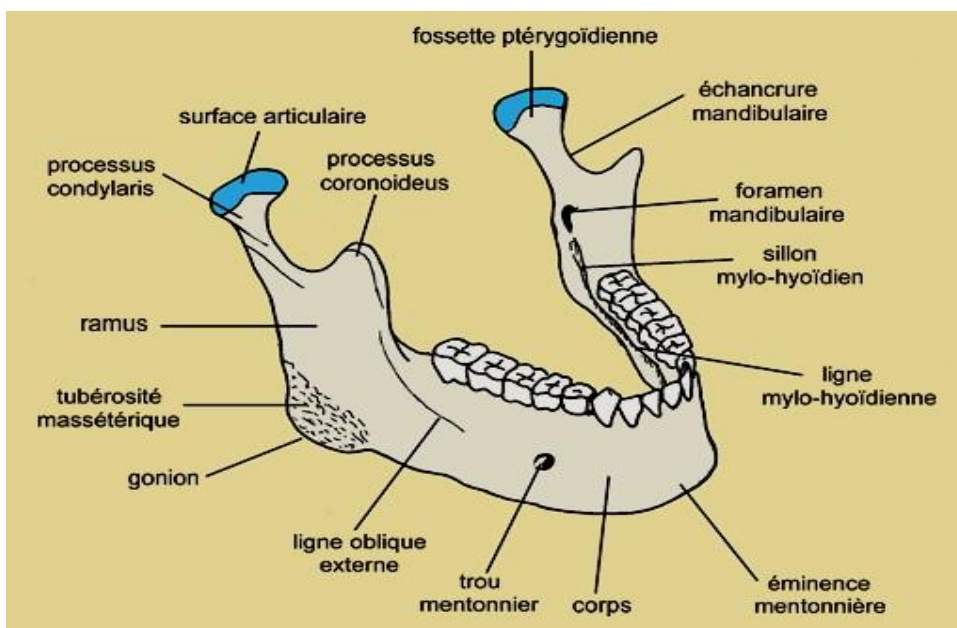


Figure 7: La mandibule : face antéro-latérale [17].

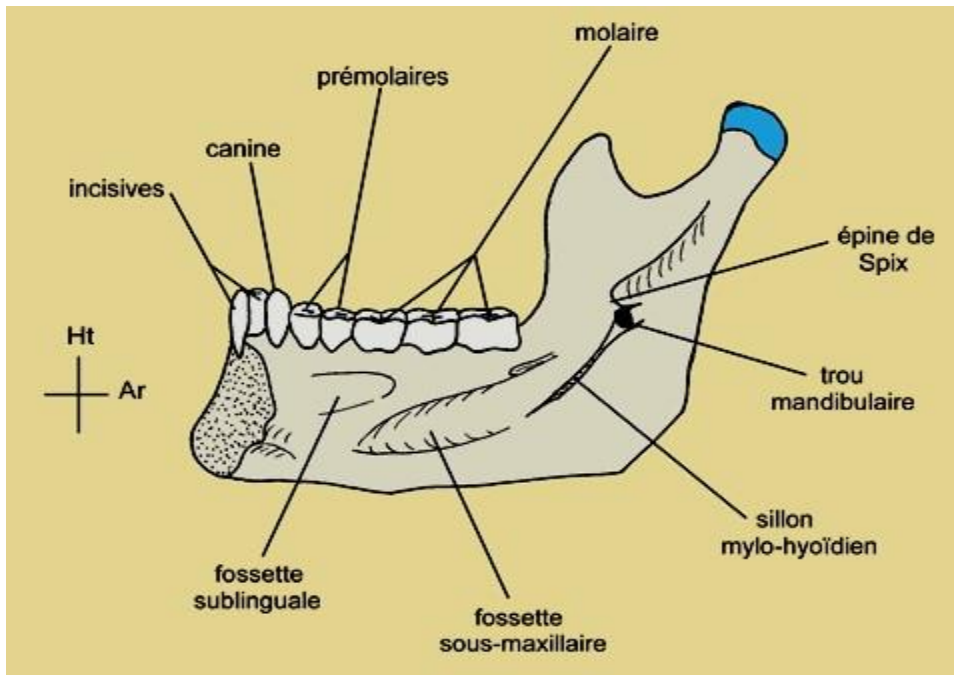


Figure 8 : La mandibule, face médiale [17].

1.3. Définition des céramiques

1.3.1. Définition des céramiques en science des matériaux

Actuellement, en science des matériaux, est considéré comme céramique tout matériau inorganique, non métallique, à liaison ionique ou covalente, mis en forme à partir d'une poudre dont la consolidation se fait par frittage (ou fusion), cristallisation ou prise hydraulique. [8].

On trouve les céramiques traditionnelles ou classiques, d'une part, et les céramiques industrielles, d'autre part.

1.3.2. Définition des céramiques dentaires

Au plan dentaire, on peut donner la définition suivante : « une céramique est un matériau chimiquement composé à 99 % d'oxydes (avec des traces de fluorures), mis en forme à partir d'une poudre dont la consolidation fait appel à un frittage en phase solide ou liquide ».

On s'aperçoit que la plupart des matériaux céramiques utilisés en dentisterie sont principalement des verres chargés par une phase cristalline en plus ou moins grande quantité. Il serait donc plus exact d'utiliser le terme de « céramique vitreuse » car le principal constituant est un verre aluminosilicate alcalin.

La formation des microcristaux s'effectue à une température appropriée dans tout le volume du verre.

Ces nouvelles céramiques vitreuses permettent d'augmenter la solidité de la céramique et empêche la propagation des micro fêlures de surface qui, sous une charge, se propagent et conduisent à la cassure. [8].

1.4. Classification des céramiques dentaires

1.4.1. Ancienne classification

Il était classique de classer les différentes céramiques en fonction de leur température de fusion :

- **Céramiques à haute fusion** (de 1280°C à 1390°C), uniquement utilisées pour la fabrication des dents artificielles préfabriquées du commerce employé en prothèse adjointe amovible ;
- **Céramiques à moyenne fusion** (de 1090°C à 1260°C), employées pour la réalisation des couronnes jacket cuites sur matrice de platine ou sur revêtement ;
- **Céramiques à basse fusion** (de 870°C à 1065°C), destinées principalement aux techniques d'émaillage des métaux (céramo-métalliques). Elles sont de loin les plus utilisées ;
- **Céramiques à très basse fusion** (de 660°C à 780°C), utilisées dans la technique céramo-métallique pour l'émaillage d'alliages à base de titane ou d'or à bas intervalle de fusion, pour réaliser les joints céramique-dent, ou bien encore pour réparer les fractures ou des éclats. Utilisées seules, elles permettent la confection d'inlays, d'onlays céramiques ; commercialement, elle est appelée basse fusion.

A l'évidence, cette classification est insuffisante pour qualifier les systèmes céramiques modernes. Une classification réactualisée doit définir le matériau céramique et son procédé de mise en forme [8].

1.4.2. Classification actuelle

Les céramiques dentaires, presque exclusivement constituées d'oxydes, peuvent être classées en fonction de leur principal constituant.

On distinguera quatre catégories : les céramiques feldspathiques, les céramiques alumineuses, les vitrocéramiques et, plus récentes, les céramiques à base de zirconium pure.



Figure 9 : Céramo Céramique Zircono [4].

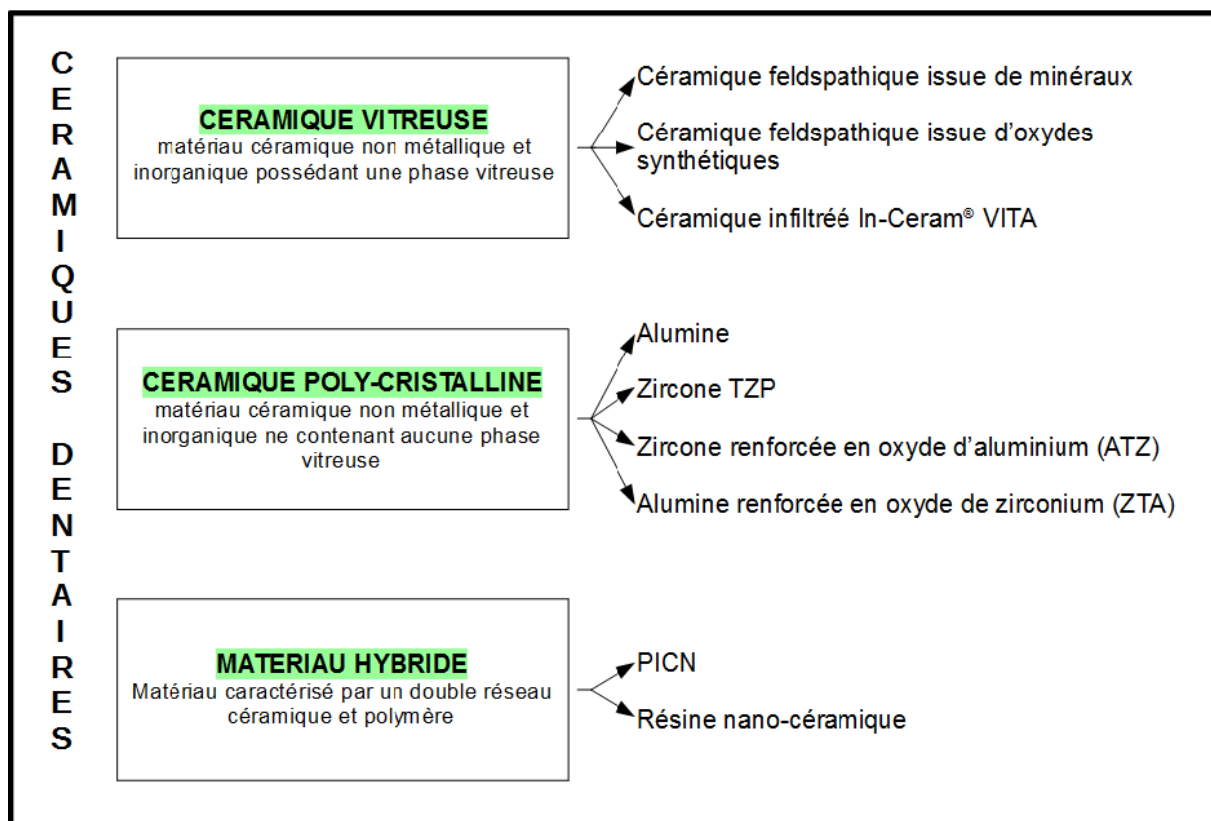


Figure 10 : Classification nouvelle validée par l'ADA (Gracis et al. 2015).

1.5. Propriétés des céramiques dentaires

1.5.1. Propriétés mécaniques

Le comportement mécanique de la céramique apparaît a priori plus fragile par rapport aux alliages. C'est en fait leur comportement mécanique qui est différent.

Leur caractère dit « fragile » est dû essentiellement au fait qu'elles ne sont en aucune façon plastique. En effet, les céramiques dentaires classiques sont peu résistantes aux efforts de traction et de flexion. En revanche, elles possèdent des résistances très élevées en compression. La caractéristique mécanique prépondérante d'une céramique est sa rupture dite fragile. Sous contrainte, à température ambiante, la céramique se fracture brutalement dans le domaine élastique sans déformation plastique. Les liaisons ioniques ou covalentes empêchent le glissement des plans atomiques voisins et le matériau ne peut se déformer plastiquement pour répartir les contraintes imposées comme le font les matériaux métalliques. Cela leur confère pour certaines d'entre elles une résistance très élevée aux contraintes [20].

Ténacité

Le module de rupture est insuffisant à lui tout seul pour caractériser le comportement d'une céramique. Il doit être complété par la ténacité. Elle caractérise, pour la céramique, son aptitude à résister à l'amorçage et à la propagation brutale ou catastrophique d'une fissure. C'est une caractéristique intrinsèque du matériau.

Il existe deux grandes méthodes pour déterminer la ténacité du matériau :

- La méthode destructive où, dans un échantillon de céramique de dimensions déterminées, on introduit un défaut macroscopique de taille et de géométrie bien définies ; on mesure ensuite la contrainte de rupture et à partir du formalisme adapté au type de test, on calcule la ténacité ;
- Le deuxième type de méthode est non destructif et s'appuie sur l'indentation de Vickers ou Knoop. La pénétration d'un indenteur pointu dans la

céramique donne naissance à une empreinte mais aussi à un système de fissures dont les dimensions permettent le calcul d'un facteur de contrainte qui permet de caractériser la ténacité du matériau [8].

Fatigue

Un autre aspect important pour l'utilisation des céramiques est de définir leur durée de vie. Sous l'effet de contraintes, dans un environnement humide, des fissures peuvent se propager et conduire à la rupture. Ce processus aboutit à la fracture différée dans le temps des céramiques pour des contraintes largement inférieures à la contrainte de rupture du matériau considéré.

La croissance lente de ces fissures caractérise la fatigue du matériau.

Les fractures différées sont attribuées à l'interaction chimique entre le verre et l'eau au front de fissure. L'environnement oral possède tous les facteurs aptes à favoriser les phénomènes de fatigue :

- l'eau, qui est le principal constituant de la salive,
- les contraintes produites lors de la mastication [8].

Résistance à la compression

Les céramiques dentaires possèdent une importante résistance à la compression. De nombreuses études ont été réalisées pour établir les valeurs des forces de mastication. Il a été démontré que l'intensité des forces varie selon la localisation à l'intérieur même de la cavité buccale. Les valeurs les plus importantes se situent dans le secteur molaire et varient entre 216 et 847 N. Il est donc souhaitable d'avoir des céramiques qui offrent une résistance à la compression favorable face à une charge de 1000 N, notamment pour des reconstitutions dans le secteur postérieur.

Dureté et coefficient d'abrasion

La mesure des diagonales de l'empreinte laissée par la pénétration d'un indenteur de micro dureté Vickers sous une charge donnée dans la céramique permet de calculer sa dureté. Cependant, l'empreinte réalisée dans un matériau

comme la céramique s'accompagne d'un réseau de fissures de surface et internes.

Le calcul de la dureté n'est donc pas vraiment adapté à ce type de matériau. Monastk et Taylor constatent qu'une céramique glacée est moins traumatogène pour la denture antagoniste qu'une dent naturelle ; une céramique polie manuellement l'est davantage, et rugueuse elle devient dangereuse. Le potentiel abrasif d'une céramique dépend de son état de surface et du manque d'homogénéité de sa microstructure [8].

1.5.2. Propriétés chimiques

Les céramiques sont stables chimiquement ; cette stabilité chimique est, entre autres, responsable de leur biocompatibilité [8].

D'un point de vue immuno-allergique, toutes les études montrent que les céramiques sont neutres dans ce domaine, notamment une étude faite en mars 2003 en Allemagne, concernant d'éventuelles réactions d'hypersensibilité aux céramiques contenant de l'alumine. Des individus fréquentant l'Université de Dermatologie Clinique de Munich ont reçu, sur leur peau, des patchs tests imprégnés d'oxyde d'aluminium. Plusieurs séries de 250 personnes ont été testées et les résultats n'ont montré aucune manifestation allergique. [21] D'autre part, les céramiques ne présentent pas de corrosion.

1.5.3. Propriétés physiques

Les propriétés physiques sont perceptibles à différents niveaux :

✚ Propriétés thermiques

La structure des céramiques en fait des isolants thermiques ; elles ont une conductivité thermique de $0,01 \text{ J/s/cm}^2$.

Leur coefficient de dilatation thermique est adaptable en fonction de leur utilisation en modifiant la teneur en K_2O du verre [8].

✚ Propriétés électriques

Les céramiques sont des isolants électriques [8].

Propriétés optiques

Au-delà des propriétés optiques, c'est l'impression visuelle qui compte. Celle-ci résulte de la combinaison de nombreux facteurs relatifs aux propriétés optiques de la surface, des différentes phases, des différentes couches, de la couleur et du spectre de la lumière incidente.

Dimensions de la couleur

La couleur, c'est-à-dire l'impression que fait la lumière réfléchiée par un corps sur l'œil, possède trois dimensions :

- La luminosité, qui détermine la quantité de blanc ou de gris au sein de la couleur ;
- La saturation, qui repose sur la quantité de couleur à travers une masse dense. Cette masse dense représente le corps de la dent. On parle d'une dent foncée pour traduire une forte saturation et une dent claire pour une faible saturation ;
- La teinte, qui se réfère à la nature de la couleur. Une dent est constituée soit de rouge, soit de jaune ou bien d'une combinaison de rouge et de jaune qui donne l'orange. Ce sont les trois teintes que l'œil humain perçoit à l'observation d'une dent [23].

A ces trois dimensions on peut rajouter la translucidité.

Tous les systèmes de céramiques dentaires possèdent une panoplie de poudres céramiques cosmétiques avec des rendus optiques différents qui peuvent aller de l'opaque au transparent avec des luminosités variables, des effets de fluorescence, d'opalescence avec des couleurs et des saturations différentes. Ceci est obtenu en jouant sur la composition, la nature chimique, la taille, la quantité et l'indice de réfraction des charges cristallines et des pigments répartis dans la phase vitreuse. [8]

1.6. Description des principaux procédés céramo céramiques actuels

Les systèmes In-Ceram®, Procera® AllCeram et IPS Empress 2® sont les procédés céramo céramiques qui présentent le plus de recul clinique.

Le système Cerec 3® illustre bien les progrès issus des nouvelles technologies : l'informatique conjugué à la 3D numérique, les nouveaux outils et procédés comme les codages optiques, les palpeurs, l'usinage automatique et les méthodes de prototypage rapide.

In-Ceram®

En 1985, Mickaël Sadoun propose un nouveau procédé de restauration céramo-céramique, dérivé du slip-casting ou coulée en barbotine ; en 1989, il est commercialisé par la firme Vita sous le nom d'In-Ceram®.

Ce procédé est utilisé comme une des premières alternatives aux restaurations céramo métalliques [24]. Il consiste en la mise en œuvre au laboratoire d'une barbotine servant à la réalisation d'une infrastructure céramique qui est frittée puis infiltrée d'un verre teinté. Sur cette armature, qui participe déjà au résultat esthétique, un montage cosmétique est ensuite réalisé [25].

▪ Composition

L'élaboration d'une prothèse céramique selon ce procédé utilise deux types de matériaux : une céramique feldspathique faiblement chargée en leucite, qui représente la céramique cosmétique, et une céramique d'infrastructure constituée à 85 % en poids d'alumine et infiltrée de verre (15 % en poids) [26] [27].

En 1989, l'apport d'une alumine dopée à 33 % de zircone améliore le comportement mécanique du procédé (In-Ceram® Zirconia). D'autre part, la création de l'In-Ceram® Spinell -le spinelle étant un oxyde mixte d'aluminium et de magnésium- va augmenter les propriétés esthétiques du procédé [28].

▪ Propriétés

Nous étudierons les propriétés principales de ces céramiques, c'est-à-dire, leurs propriétés mécaniques, optiques ainsi que leur précision d'adaptation.

▪ Mécaniques

De nombreuses études ont été réalisées afin de déterminer le module de rupture en flexion et la ténacité de ce type de céramiques. En effet, ce sont eux qui reflètent le mieux les propriétés mécaniques.

M. Sadoun, en 1995, donne un module de rupture de 580 MPa pour l'In-Ceram® Alumina [8].

En 1998, selon Ed Mac Laren, la résistance à la flexion de la céramique In-Ceram® Alumina varie entre 300 et 600 MPa alors que le spinelle se situe à des valeurs de 15 à 40 % inférieures [29].

En 1990, J. L. Ferrari, dans son étude comparative des paramètres de ténacité et de fatigue, obtient pour la résistance à la flexion de l'In-Ceram® Zirconia une valeur de 700 MPa.

R. Seghi et J. A. Sorensen, en 1995, donnent pour l'In-Ceram® Spinell une résistance à la flexion d'une valeur de 350 MPa. [31]

Le spinelle a donc des propriétés mécaniques inférieures par rapport à celles de l'alumine.

Des études plus récentes ont été réalisées en 2002 par le Docteur Guazzato [32], de l'unité de recherche en biomatériaux de la faculté de chirurgie dentaire de Sydney, sur la comparaison des propriétés mécaniques de l'In-Ceram® Alumina (ICA) et de l'In-Ceram® Zirconia (ICZ).

Pour cette étude, 100 échantillons sont fabriqués selon la technique de la coulée en barbotine. Le module de rupture en flexion est déterminé selon des essais de flexion trois points. La mesure de la ténacité est déterminée selon les deux méthodes classiques : l'une destructive, un défaut macroscopique est introduit dans la céramique, et l'autre non destructive, avec la pénétration d'un indenteur dont les dimensions des fissures résultantes permettent de calculer le facteur de contrainte critique.

Les résultats obtenus donnent un module de rupture en flexion de 600 MPa pour l'In-Ceram® Alumina (ICA) et de 620 MPa pour l'In-Ceram® Zirconia (ICZ).

La ténacité est, avec la première méthode, de $3,2 \text{ MPa} \times \text{m}^{1/2}$ pour l'ICA et de $4,0 \text{ MPa} \times \text{m}^{1/2}$ pour l'ICZ, et avec la méthode non destructive de $2,7 \text{ MPa} \times \text{m}^{1/2}$ pour l'ICA et de $3,0 \text{ MPa} \times \text{m}^{1/2}$ pour l'ICZ.

On peut donc en conclure que statistiquement, aucune différence significative n'apparaît entre le module de rupture en flexion de l'ICA et de l'ICZ. D'autre part, l'ICZ est plus résistant que l'ICA d'après la première méthode de calcul de la ténacité ; cependant, il n'y a pas de différence significative lors de la deuxième méthode.

D'après Guazzato, d'autres études sont nécessaires pour établir des conclusions sur les indications cliniques de l'In-Ceram® Zirconia[32].

Mais d'une façon générale, un bon nombre d'études montrent que l'apport de zircone améliore le comportement mécanique de la céramique In-Ceram®, en particulier, la ténacité et la résistance à la fatigue [31].

▪ Optiques

Dans les débuts du procédé In-Ceram®, les matériaux disponibles étaient l'alumine, un verre unique d'infiltration, et pour céramique cosmétique la céramique Vitadur® N créée pour la jacket alumineuse de Mac Lean en 1968.

Par la mise au point d'autres verres d'infiltration en accord avec le teintier Vitapan® classical, le procédé s'améliore sur le plan esthétique permettant d'adapter les infrastructures à la teinte dentaire du patient [31].

En 1994, la céramique cosmétique Vitadur® Alpha spécialement développée pour les matériaux du procédé In-Ceram® est disponible.

L'inconvénient est que la présence de l'infrastructure alumineuse intervient dans le rendu final. En effet, elle a la capacité d'imposer sa couleur par sa relative opacité ; c'est-à-dire que le faisceau lumineux transmis est atténué [27].

L'utilisation du spinelle va améliorer les propriétés optiques de cette céramique. Les études de Magne et Belser montrent, grâce à la technique de trans illumination, que le spinelle est plus translucide que l'alumine utilisée seule

[33]. Cependant, on constate une diminution des propriétés mécaniques par rapport au système In-Ceram® original.

On peut également modifier la translucidité de l'In-Ceram® Spinell en changeant la technique d'infiltration : si on infiltre la barbotine sous vide, au lieu de le faire dans l'air, on obtient un matériau beaucoup plus translucide.

On recommande donc d'infiltrer le spinelle sous vide ; on obtient ainsi une chape deux fois plus translucide que l'In-Ceram® Alumina.

Si on modifie la quantité d'air, on change également l'opacité du spinelle. On obtient ainsi une myriade de translucidité pour répondre à toutes les situations cliniques. Il faut noter que ce changement dans la technique d'infiltration ne change pas la résistance à la flexion de l'InCeram® Spinell [29].

Le rendu esthétique du procédé In-Ceram® est encore amélioré grâce à l'apparition, en 1998, d'un nouvel outil de prise de teinte , le teintier Vitapan 3D-Master®, qui permet une analyse plus fine et donc plus précise de la couleur, et qui est basé sur le principe de la colorimétrie et sur les trois dimensions de la couleur : la luminosité, la saturation et la teinte [23].

▪ **Précision d'adaptation**

Les constructions ainsi réalisées se caractérisent par leur grande précision d'adaptation.

C'est la céramique de l'armature qui fait l'adaptation cervicale ; il est hors de question de trouver de la céramique cosmétique au niveau du joint dento-prothétique. Il existe donc un bandeau périphérique qui soutient la céramique cosmétique, et la précision de l'adaptation cervicale de ce bandeau est de 20 à 30 micromètres, ce qui constitue la meilleure adaptation jamais réalisée par aucun système prothétique [25].

Cette précision remarquable, associée à la biocompatibilité reconnue de la céramique glacée, autorise la confection de prothèses esthétiques compatibles avec la conservation de l'intégrité parodontale [27].

▪ **Facteurs influençant la résistance mécanique**

La résistance mécanique des céramiques est directement fonction du nombre et de la taille des défauts issus de la mise en œuvre, du montage de la poudre céramique, de la cuisson, du glaçage, etc.

La résistance mécanique est donc influencée par : le taux de porosité, la température et le cycle de cuisson, les contraintes internes, la microstructure et l'état de surface [8].

– **Taux de porosité**

Les porosités affectent la résistance mécanique et la translucidité de la prothèse céramique. Le taux de porosité dépend de la distribution granulométrique et du mode de mise en forme de la pâte crue, notamment de son compactage qui est réalisé par vibration mécanique ou ultrasonore. Une céramique dont la pâte a été compactée par vibration possède une résistance quatre fois plus importante qu'une pâte non densifiée.

La cuisson sous vide fait passer le taux de porosité de 4 % à 0,1 % [8].

– **Température et cycle de cuisson**

Pour Jones, une augmentation de résistance par densification du matériau se produit si on élève la température et le temps de cuisson jusqu'à un certain stade [8] ; par exemple la céramique du système Procera® est cuite à 1600°C pendant trois heures, ce qui lui confère une structure sans porosité et une résistance mécanique très élevée.

Cependant, on assiste à une diminution des performances mécaniques par dissolution dans le verre des phases cristallines dispersées. La multiplication des cuissons provoque le même effet [8].

– **Contraintes internes**

Elles résultent du différentiel de coefficient de dilatation thermique entre les phases en présence (verres et cristaux), ou entre la céramique cosmétique et la céramique d'infrastructure [8].

– **Microstructure**

La résistance augmente avec la proportion de phases cristallines et avec la quantité d'interfaces verre-cristal et donc la diminution de la proportion de phase vitreuse [8].

– **Etat de surface**

Les défauts de l'état de surface jouent un rôle prédominant sur la résistance mécanique. Pour la céramique, la surface est primordiale, car lors d'une contrainte mécanique, ses défauts engendrent des microfissures qui s'agrandissent pour former une fissure. Jones, étudiant ce paramètre, conclut que les céramiques ne répondent pas de façon identique aux traitements de surface réalisés, ceci étant probablement dû à la structure qui influence la sensibilité aux défauts ou bien à la microstructure. Pour remédier à ces défauts de surface, Jones propose un glaçage thermique ou bien l'emploi d'une glaçure. Ces procédés, en obturant les pores et refermant les fissures, améliorent les propriétés des céramiques feldspathiques d'au moins 400 %.

De plus, la glaçure possédant un coefficient d'expansion thermique inférieur à celui de la céramique sous-jacente, met la surface en compression lors du refroidissement[8].

Cependant, de par sa composition chimique, la glaçure est plus sensible à la dissolution et à la dégradation par abrasion en milieu buccal.

Le système CEREC 3D

Le système CEREC 3D est composé de deux unités distinctes reliées par câble ou par Wi-Fi :

Une unité de conception assistée par ordinateur (CAO), qui regroupe un écran LCD solidaire d'une unité centrale surmontée d'un clavier, d'une « trackball » servant de souris et supportant la caméra intra-buccale (ce support est chauffant afin d'empêcher toute condensation de buée sur la caméra). Deux types de caméras intra-buccales sont disponibles : CEREC Bluecam et CEREC Omnicam (cette dernière est la plus récente apparue sur le marché).



Figure 11: Image d'une caméra Omnicam à gauche et Bluecam à droite [4]

Une unité de fabrication assistée par ordinateur (FAO), caisson qui possède une vitre en plexiglas permettant de placer le bloc de céramique sur un mandrin ; ce bloc peut alors être usiné par deux fraises à cinq axes se faisant face et dont leur grand axe est perpendiculaire à celui du bloc de céramique, placé verticalement et pré-vissé grâce à un disque.



Figure 12 : Image des deux unités du « Cerec 3D » [4]

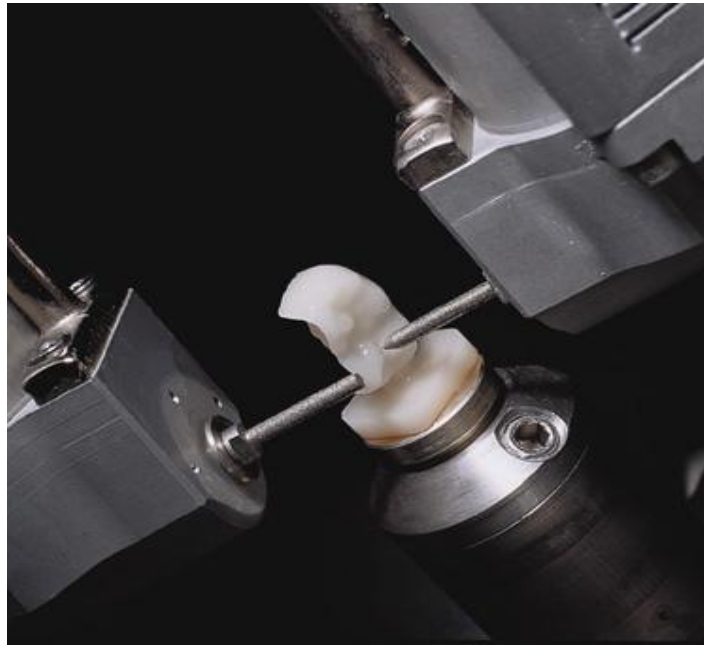


Figure 13 : Image du fraisage par le « Cerec 3D » [8]

La préparation dentaire est enregistrée par caméra endo buccale 3D, il s'agit d'une empreinte optique. Les fichiers image correspondant sont transférés automatiquement au PC intégré à l'unité d'enregistrement du CEREC 3D. Ensuite la maquette virtuelle de la future restauration (inlay, onlay, facette, couronne) est réalisée à l'écran, de façon interactive.

Le système CEREC 3D propose une solution de restauration prothétique qu'il ajuste automatiquement par rapport aux dents voisines. Les points de contacts peuvent être ajustés à l'avance, et il existe des banques de données spécialisées. A partir de l'empreinte optique du mordu des antagonistes, le CEREC va aller chercher dans la banque de données les formes des faces occlusales correspondantes pour les adapter aux prothèses à réaliser.

L'affichage en trois dimensions de la restauration permet de modifier les différents paramètres des restaurations, par exemple le praticien peut augmenter ou diminuer la hauteur des cuspides ainsi qu'ajouter ou enlever de la céramique par endroit. Les points de contacts sont bien visibles grâce à une couleur spécifique, ce qui permet de les localiser facilement afin d'analyser leur

épaisseur et leur étendue ; le praticien peut aussi contrôler toute la restauration dans n'importe quel plan de coupe. Une fois la maquette virtuelle terminée, le système réalise automatiquement la restauration prothétique, en la fraisant dans un bloc de céramique préfabriqué, choisi par l'utilisateur dans la dimension et la couleur adéquate. Les prothèses peuvent être fabriquées et posées dans la même séance car la réalisation ne prend que quelques minutes, de plus, la céramique des blocs utilisés est polissable et personnalisable par maquillage et glaçage.

Le système inLab

C'est un système spécialement conçu pour les laboratoires de prothèses. Le praticien réalise l'empreinte de manière classique, elle est ensuite coulée, dupliquée et fractionnée. Le duplicata du modèle fractionné est après scanné par le scanner laser intégré à la fraiseuse, les données correspondantes sont alors transmises au PC. Le système inLab permet de réaliser divers types de restaurations prothétiques, de plus, ce système peut être utilisé avec plusieurs types de matériaux ; ainsi avec ce système il est possible de réaliser des inlays, onlays, couronnes, facettes, ainsi que des chapes ou armatures de bridges (qui seront ensuite recouvertes de céramique cosmétique). Il existe aussi un logiciel « wax-up » qui permet le fraisage par palpation, après enregistrement des maquettes en cire, et de profiter ainsi d'avantages CAO supplémentaires ; avec ce logiciel les épaisseurs de la restauration sont gérées automatiquement et il est aussi possible de les modifier.



Figure 14 : Image du système « inLab » [4]

✚ Le système Procera (Nobel Biocare) :

Le système Procera permet de réaliser industriellement des infrastructures personnalisées pour pratiquement toutes les indications cliniques (facettes, chapes, armatures de bridges complets...). De plus, avec ce système il est possible de réaliser des piliers implantaires et des suprastructures implantaires plurales pour différents systèmes implantaires, avec aussi la possibilité de choix entre zircone et titane comme matériau d'infrastructure.

Le système Procera se compose de deux éléments essentiels, le logiciel Procera (Procera Software), et le scanner tactile (il en existe deux types, l'un très simple « le Piccolo », l'autre plus sophistiqué « le Forte ») qui permet un enregistrement de haute précision de la surface du modèle. Ce système permet de scanner les piliers à restaurer mais aussi les mordus et les structures voisines.



Figure 15 : Image du scanner « Procera Forte » [4]

Le technicien de laboratoire procède à la lecture du modèle que lui a adressé le chirurgien-dentiste, puis l'étape de modélisation est réalisée au laboratoire ou dans un centre spécialisé grâce au logiciel Procera. Les informations numérisées sont transmises par internet au centre d'usinage de Nobel Biocare, celui-ci fabrique alors les infrastructures selon des méthodes de production normalisées, en utilisant différents procédés de fabrication selon le type d'infrastructure.

Les chapes en alumine Procera, ainsi que les chapes et piliers implantaires pour restaurations unitaires en zircone Procera, sont réalisés par compactage-frittage. Les armatures de bridge de plus de trois éléments et les supra-structures implantaires sont usinées par fraisage de blocs partiellement refrittées.

Les matières premières et les procédés de fabrication de haute qualité normalisée que ce système utilise génèrent des restaurations prothétiques de grandes qualités, une très bonne précision d'ajustage, une biocompatibilité

excellente, une importante résistance mécanique, et un très bon niveau esthétique des prothèses réalisées.

1.7. Etapes cliniques pour la réalisation d'une prothèse céramo-céramique

1.7.1. Phase diagnostique et prise de teinte : [35] [36].

a. Phase diagnostique

Après avoir réalisé une analyse esthétique (faciale, dento-labiale...) du patient pour une intégration optimale de la réhabilitation prothétique, le chirurgien-dentiste doit choisir le système céramo-céramique qu'il utilisera. La qualité du résultat final dépend non seulement de la qualité de reproduction de la couleur de la dent de référence, mais aussi de la forme de la restauration, de son positionnement et de son intégration dans son environnement oro-facial. Le praticien, en collaboration avec son prothésiste, doit trouver une solution qui satisfait aux différents critères (attentes du patient en matière d'esthétique, exigences du praticien, faisabilité technique, coût ne dépassant pas le budget du patient).

Ainsi, au moment de choisir la céramique, il faut prendre en compte plusieurs éléments, comme la couleur de la dent, l'espace prothétique disponible (préparation de la ou des dents en conséquence), du degré de translucidité des dents voisines, de la résistance mécanique requise. Etant donné la diversité des systèmes céramo-céramiques proposés aujourd'hui sur le marché, le chirurgien-dentiste et le prothésiste peuvent choisir sans problème le système présentant les caractéristiques adéquates pour chaque cas à traiter.

Lors de la phase diagnostique, il est donc nécessaire de collecter plusieurs éléments pour mener à bien le plan de traitement prothétique : informations sur les attentes esthétiques du patient, prise d'empreintes à l'alginat pour réaliser des modèles d'étude qui seront montés en articulateur, réalisation de

photographies numériques du visage du patient (photo d'identité, cliché des lèvres pratiquement fermées, clichés du sourire et du rire maximal).

Sur la base des éléments diagnostiques que lui a remis le praticien, le prothésiste réalise sur le modèle une cire de diagnostic « wax-up » incluant la correction des anomalies de position s'il y en a ; puis il réalise deux clés en silicone sur cette maquette qu'il envoie au praticien, l'une sert de guide pour la préparation de la ou des dents et l'autre sert pour la réalisation d'une restauration provisoire.

b. La prise de teinte

La prise de teinte est une étape très importante pour la réussite esthétique du traitement prothétique, elle est réalisée avant la préparation dentaire.

Lorsque le praticien veut déterminer la couleur d'une dent naturelle, il se sert en général d'un teintier du commerce.



Figure 16 : Image d'un teintier Vita Lumin

Source: The Dental Clinics of North America 2004 volume 48

De plus, pour confirmer la teinte ou pour une analyse plus précise, le praticien peut recourir à un appareil de couleur numérique.

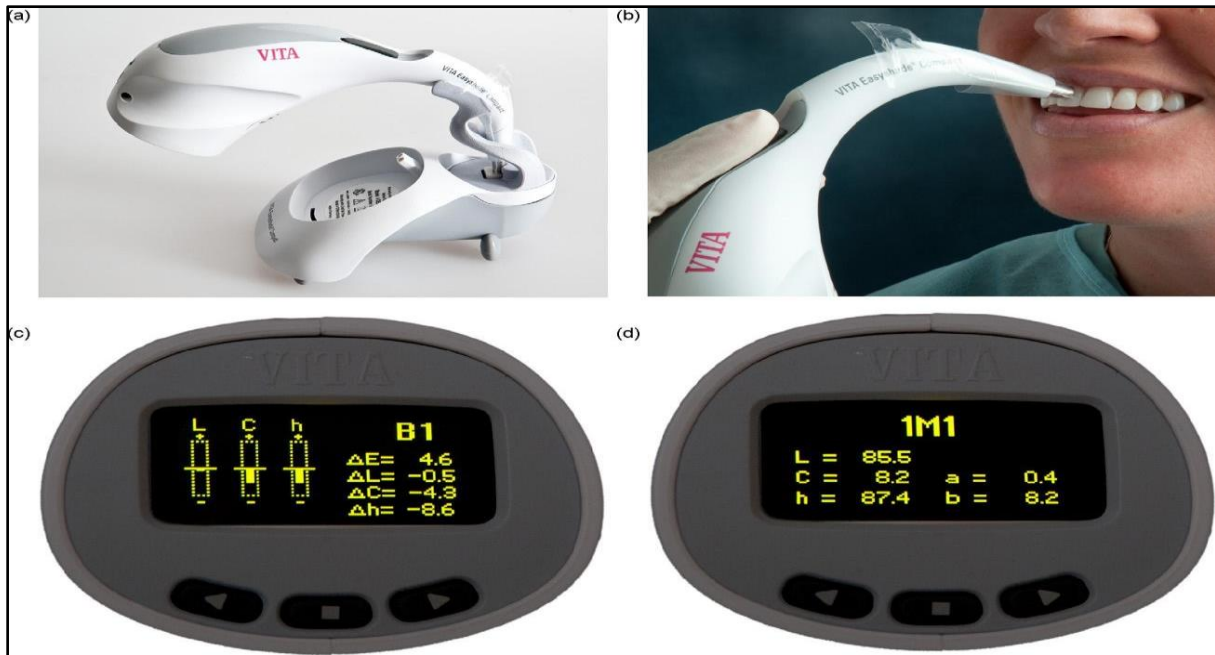


Figure 17: Image de l'utilisation du teintier numérique Vita Easyshade Compact

Source: Journal Of Dentistry 2010 volume 38.

Par exemple, le teintier Vita Easyshade Compact ci-dessus capte des teintes instantanées et précises, indépendamment des conditions d'éclairage et d'autres éléments qui pourraient mener à une prise de teinte incorrecte. Le logiciel installé sur l'ordinateur (ShadeAssist Software) lit ensuite les données, puis réalise des cartographies de teintes pouvant être traduites selon plusieurs guides de prise de teinte.

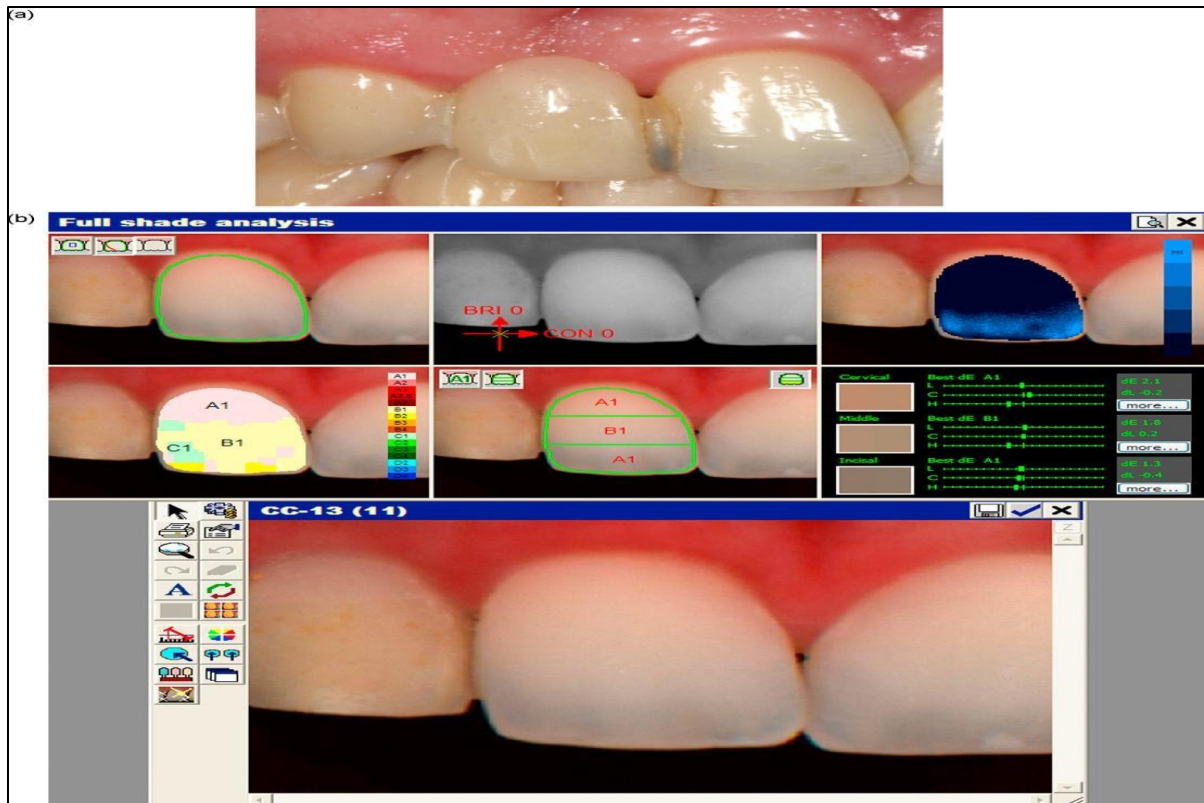


Figure 18: Images d'une analyse de ShadeAssist Software

Source : Journal Of Dentistry 2010 volume 38.

Pour les restaurations prothétiques intéressant le secteur antérieur, où l'importance du résultat esthétique est primordiale, l'idéal est que cette étape soit réalisée en concertation avec le prothésiste qui fabrique la prothèse afin d'éviter tout risque d'erreur à ce niveau.

La couleur de la dent est principalement donnée par la dentine ; l'émail quant à lui, module la perception que l'on a de la couleur selon son degré de transparence et son épaisseur.

Pour évaluer la couleur de la dentine, le praticien doit le faire au niveau de la partie cervicale vestibulaire de la dent, car c'est à cet endroit que la couche d'émail est la plus fine ; la zone d'évaluation choisie devra se situer à 1 ou 2 mm de la gencive pour que le rouge gingival ne perturbe pas la prise de teinte. De façon à standardiser la perception (subjective) de la couleur, il est conseillé de toujours effectuer la prise de teinte au même endroit dans la pièce, afin de

pouvoir établir des comparatifs avec des prises de couleurs antérieures (cela n'est évidemment pas nécessaire si le praticien utilise un teintier numérique). Le praticien peut aussi demander confirmation à une autre personne (l'assistante par exemple) pour conforter son avis.

Lorsque le praticien effectue la prise de teinte avec un teintier classique, les conditions environnementales suivantes doivent être réunies :

Au niveau de la couleur ambiante

Les couleurs environnantes devront être le plus discrètes possible (tapis, meubles, vêtements...), et il faudra éviter l'exposition directe à la lumière du soleil.

Au niveau de l'éclairage

L'idéal est de réaliser la prise de teinte à la lumière du jour (indirecte), ou bien une lumière artificielle (plafonnier) recréant la lumière du jour (même caractéristiques). De plus, il est nécessaire d'éteindre le scialytique car la lumière des halogènes contient beaucoup de rouge.

Au niveau du patient

Il est important d'éviter tout produit de maquillage de couleurs vives (rouge à lèvres...), les vêtements de couleurs vives ; les surfaces dentaires doivent être nettoyées, puis le praticien fait son choix, et demande ensuite l'avis du patient sur ce choix pour valider la décision.

Au moment de la prise de teinte

Le praticien doit humidifier les dents du patient ; aussi pendant la prise de teinte, la distance entre l'œil du praticien et la dent concernée ne doit pas varier. Le praticien positionne les échantillons du teintier sur la dent de référence, mais l'observation doit être de courte durée pour éviter les phénomènes d'accoutumance et de fatigue oculaire. Il commence par déterminer le degré de luminosité de la dent, sa saturation, et sa couleur, puis il analyse l'étendue de la transparence de l'émail. Il peut répéter le protocole afin de confirmer le résultat obtenu.

Au niveau de la transmission des données

Le chirurgien-dentiste doit noter sur un schéma la teinte de la dent (ou les teintes en fonction des zones de la dent) ainsi que tous les détails au niveau de la dent comme les fissures, les tâches amélaire, les lobes...

Pour améliorer la qualité de prise de teinte, le praticien peut réaliser des photographies numériques supplémentaires du patient, et les partager avec le prothésiste (transmission de l'analyse esthétique). Ainsi, chaque détail est pris en considération, ce qui aboutit à un résultat esthétique de meilleure qualité. Le prothésiste peut aussi réaliser des échantillons de teintes en céramiques pour aider le praticien à choisir la teinte idéale.

1.7.2. Les préparations dentaires : [37]

Pour la réussite clinique de la restauration prothétique, il est indispensable de bien appliquer les règles de préparation dentaire applicables aux prothèses céramo-céramiques. En plus des habituelles exigences biologiques à satisfaire, notamment un parodonte sain, un certain nombre de critères techniques relatifs à la préparation de la dent doivent eux aussi être remplis. En effet, lorsque des erreurs au niveau de la préparation des dents sont présentes, comme la présence de bords vifs ou un espace prothétique insuffisant, le taux de survie des restaurations céramo-céramiques est inéluctablement diminué.

La préparation de la dent doit être anatomique, elle doit respecter la forme de la dent et sa position, elle doit aussi avoir une forme homothétique à celle de la dent d'origine de manière à donner à la couronne une épaisseur uniforme et donc une certaine homogénéité.

La préparation doit comporter un épaulement périphérique non chanfreiné juxta ou supra gingivale et une réduction du bord incisif avec des angles arrondis et peu marqués.

Dans le cas de restaurations réalisées par CFAO, ce qui est de plus en plus courant, la dent préparée devra, pour la prise d'empreinte optique, présenter la conicité requise (de 4 à 6°). Les règles de préparation dentaire sont les mêmes

qu'il s'agisse de préparations pour couronnes unitaires ou pour bridge, à ceci près qu'il faut aussi tenir compte du parallélisme des dents piliers. Les règles de préparation dentaire pour des restaurations prothétiques céramo-céramiques au niveau du secteur antérieur sont les suivantes : La préparation dentaire impose une réduction de matière de 1,5 mm sur le bord libre incisif, de 1 mm sur les faces axiales, et de 1 mm en cervical.

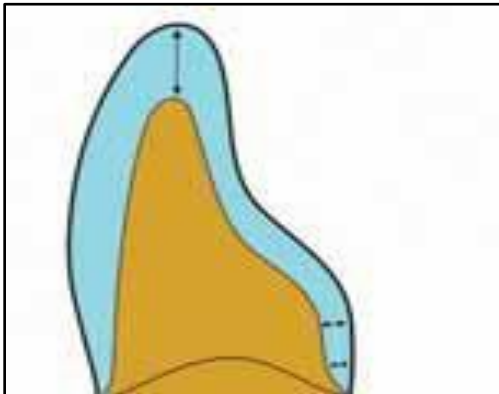


Figure 19: Image de préparation dentaire [4]

La préparation peut être réalisée au choix avec un épaulement à angle interne arrondi ou avec un congé quart de rond.

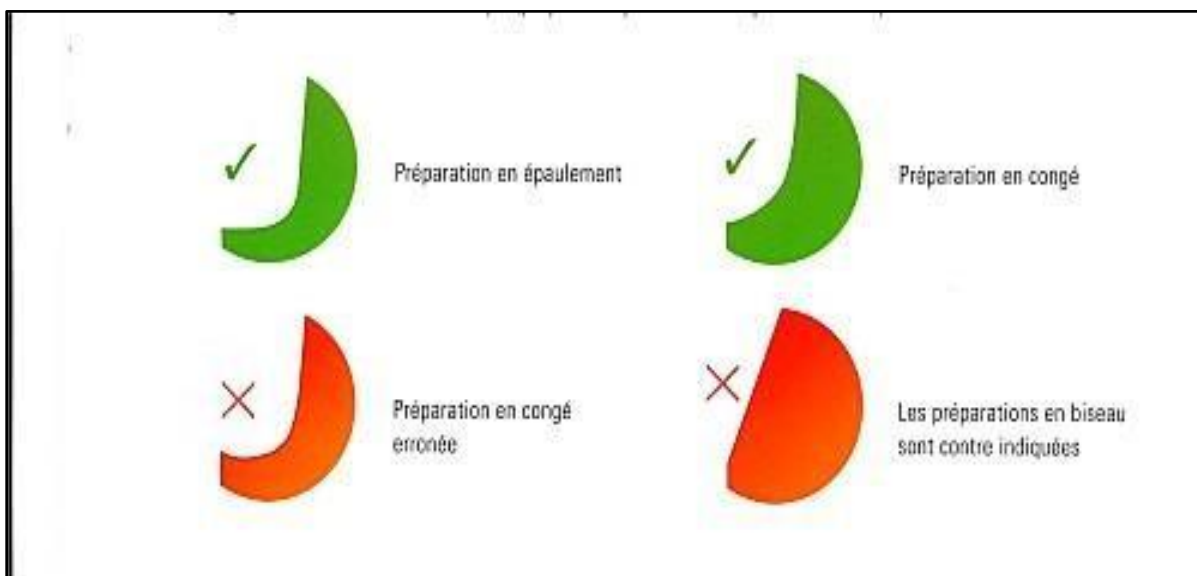


Figure 20 : Conseils de préparation dentaire [4].

Pour respecter au mieux les règles de préparation, l'idéal pour le chirurgien-dentiste est de réaliser des rainures de guidage sur la dent à préparer, cela permet de gérer précisément la réduction de matière. Ainsi, le praticien réalise 3 rainures sur la face vestibulaire qui serviront de repères de profondeur, ces rainures sont aussi réalisées en palatin (ou lingual), puis 2 rainures au niveau du bord incisif. Ensuite, le praticien réduit la surface dentaire entre ces rainures afin d'obtenir une face vestibulaire préparé sur 2 plans et donc convexe ; puis il réduit les faces proximales, la face palatine et le bord incisif, et enfin il supprime tout angle vif et arêtes vives (au niveau du bord incisif).

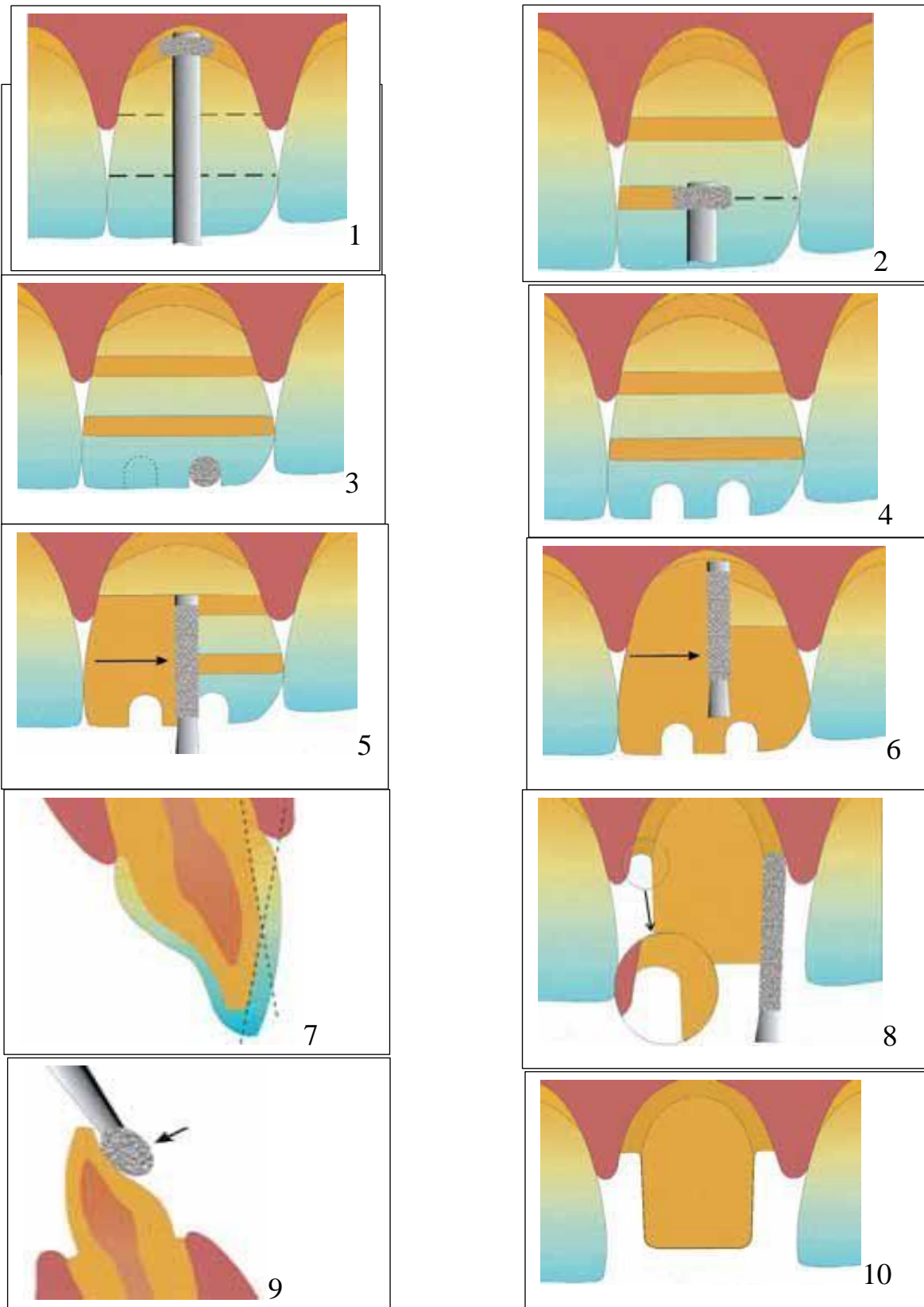


Figure 21 : Images des séquences de préparation dentaire [4].

Les congés présentant un angle supérieur à 90°, sont déconseillés pour des restaurations céramo-céramiques car ils majorent le risque de fracture de la céramique. Par conséquent, est important de ne pas dépasser les épaisseurs préconisées pour éviter les risques de fracture.

A l'essayage, la couronne doit être fermement ancrée à la dent. Elle ne doit pas être mobile en rotation. Si la limite cervicale n'est pas correcte, il n'est pas acceptable de combler les défauts avec le produit de fixation.

Il est aussi très utile de pouvoir s'aider d'une clé en silicone lors de la préparation des dents afin de pouvoir mesurer la quantité de matière supprimée par rapport à la situation initiale (ou par rapport au wax-up).



Figure 22 : Images de clés en silicone utilisées comme guide de réduction tissulaire [4].

Source : Quintessence Internationale 2010 volume 1.

Avant de réaliser l'empreinte, le praticien doit prêter attention aux tissus gingivaux. En effet, une bonne empreinte n'est réalisée que si la préparation est sèche et les limites visibles. Ainsi, le praticien devra réaliser une éviction gingivale, certes limitée, les préparations étant juxta ou supra-gingivales, et pourra donc utiliser un matériau de choix pour cette situation : l'Expasyl, ce matériau va réaliser en même temps une bonne déflexion gingivale ainsi qu'une bonne action hémostatique, l'empreinte sera alors réalisée dans la même séance que les préparations.



Figure 23 : Image représentant l'utilisation d'expasyl avant la prise d'empreinte [4].

Le praticien peut alors réaliser l'empreinte de la ou des préparations ; les meilleurs résultats sont obtenus avec les silicones réticulant par addition et avec les polyéthers (ex : Pentamix de 3M Espe).



Figure 24 : Image du Pentamix 3 de 3M Espe [4].

Si un système de CFAO au fauteuil est utilisé, les données requises sont enregistrées par la caméra endo buccale, c'est une empreinte optique.

Enfin, le praticien réalise les couronnes provisoires, il choisit parmi plusieurs techniques qui sont à sa disposition, cependant dans le cas du secteur antérieur, où l'esthétique est un facteur primordial, la technique utilisant un auto-moulage pris sur la dent intègre ou sur le wax-up et du composite polymérisant à froid (ex : Voco Structur 3, Voco Structur Premium) est très efficace.



Figure 25 : Images illustrant le Voco Structur [4]

Si la couronne définitive est réalisée au cabinet dentaire par CFAO, alors il n'y a pas besoin de restaurations provisoires car la couronne est posée dans la même séance que la préparation.

Avant le collage ou le scellement de la restauration prothétique, il ne reste plus au praticien qu'à réaliser l'essai clinique, ce qui signifie qu'il va contrôler l'intégration esthétique et fonctionnelle de la prothèse.

1.7.3. Collage et scellement : [38] [39].

C'est la dernière étape clinique de la réhabilitation prothétique, l'assemblage de la réalisation prothétique sur son support va conditionner la pérennité du traitement. Une bonne partie des échecs rencontrés résultent d'une défaillance du mode d'assemblage, avec pour conséquence une reprise carieuse ou une perte de rétention.

Pour les restaurations céramo-céramiques, il est très important d'utiliser le produit adapté aux caractéristiques de la céramique utilisée.

Ainsi, les céramiques « oxyde » (haute performance) peuvent être fixées soit par scellement en utilisant un ciment conventionnel ou un ciment verre ionomère, soit par collage. Il en est de même pour les céramiques infiltrées de verre.

Les vitrocéramiques, qui présentent une résistance mécanique à la flexion moindre, doivent impérativement être fixées par collage.

a. Classification des différents types de colles et de ciment

▪ Les ciments conventionnels

Ce qui définit un ciment est son mode de durcissement par réaction acide-base, entre un liquide et une poudre. Les liaisons créées ne confèrent ainsi qu'une faible cohésion au matériau, le rendant relativement friable. La qualité commune de tous les ciments est leur facilité (élimination facile des excès et ils ne nécessitent pas ou peu de traitement de surface) et leur tolérance (leur réaction de prise est hydrophile, ils tolèrent parfaitement l'humidité buccale).

Les 3 sous-classes de ciments sont les suivantes : les ciments au phosphate de zinc, les polycarboxylates de zinc (presque aucune indication aujourd'hui pour le scellement permanent) et les ciments verre-ionomères (pouvoir adhésif aux surfaces dentaires par liaison aux ions calcium).

Les ciments verre-ionomères modifiés par adjonction de résine (CVI MAR) :

Ce sont des ciments verre-ionomères conventionnels auxquels sont ajoutés des monomères acryliques hydrophiles et des amorceurs de polymérisation. Ils possèdent donc une double réaction de prise : réaction acide-base et polymérisation. La résine qu'ils contiennent augmente significativement leurs propriétés mécaniques et les rend plus résistants à la solubilité.

Certains d'entre eux ne nécessitent aucun traitement de surface de la préparation, comme le « Ketac Cem Plus » et le « Rely X Luting Cement ». Pour d'autres, comme le « Fuji Plus », l'application sur la dent d'une solution acide spécifique permet au constituant résineux du matériau de former une véritable couche hybride à la surface de la dentine et d'augmenter l'adhérence.



Figure 26 : Image de CVI Fuji Plus

▪ **Les colles**

Leur mode de durcissement est la polymérisation de monomères acryliques. Ce sont des résines, chargées ou non. La plupart des colles (composites de collage) ne possèdent aucun potentiel adhésif aux surfaces dentaires et prothétiques. Elles nécessitent d'être manipulées à l'abri de l'humidité buccale (pose de la digue). Leur mise en œuvre est donc bien plus complexe et moins tolérante que pour les ciments.

Certaines colles possèdent cependant un potentiel adhésif propre (« Panavia » de la marque Kuraray).



Figure 27 : Image composite de collage Panavia 21 [4].

Les colles auto-adhésives

Ces matériaux présentent les avantages des colles en termes d'adhérence, et des ciments en termes de confort d'utilisation et de facilité de manipulation. Plusieurs marques les distribuent : « RelyX Unicem » de 3M Espe, « Biscem » de Bisico, « G-Cem » de GC International.



Figure 28 : Image RelyX Unicem [4]

Ces matériaux présentent un protocole de mise en œuvre simplifié à l'extrême. En effet, ils sont conditionnés sous formes de seringues auto-mélangeuses ou de capsules pré-dosées (Unicem), et qu'il suffit d'appliquer sur les préparations dentaires et sur les surfaces prothétiques nettoyées, sans traitement initial (pas besoin de mordantage ni d'adhésif).

b. Protocole clinique pour la fixation par collage

▪ Conditionnement de la céramique

Dans le cas des vitrocéramiques, l'adhésion chimique du composite de collage est assurée par une molécule de couplage : le silane. Du côté de la céramique, le silane se lie au silicate de la matrice de celle-ci, tandis que de l'autre côté, il polymérise avec la matrice du composite de collage. Le clinicien doit cependant commencer par procéder à un mordantage des vitrocéramiques pour augmenter la surface de collage (pour des liaisons micromécaniques), ce qui favorisera la fixation définitive ; ce mordantage se fait grâce à l'acide fluorhydrique à 5%

environ pendant une minute, la surface présente alors une surface micro-rétentive.



Figure 29 : Image d'une solution de silane (monocomposant) en seringue [4].

Dans le cas des céramiques infiltrées de verre, la rugosité de surface obtenue avec le mordantage ne suffit pas. Cela impose au praticien de procéder à un sablage de la céramique (avec une poudre d'oxyde d'alumine à une pression de 2,5 bars). Le fait de silaner la céramique n'améliorera pas l'adhésion, mais cela lui conférera une meilleure mouillabilité.

Quant aux céramiques « hautes performances ou oxyde », qui ne contiennent pas ou très peu de silicate, elles ne peuvent pas être silannées. Il y a des composites de collage (ex : Panavia 21) qui comportent un monomère spécial (MDP) capable de se fixer sur les oxydes. La liaison chimique avec les céramiques « oxyde » est alors possible. Il serait donc possible de se passer d'adhésif. Cependant, il est conseillé d'en mettre quand même car cela augmente la longévité du collage. Une silicatisation (par le système « Rocatec » de 3M Espe) suivie d'une silanisation permet de renforcer la liaison chimique [4].



Figure 30 : Image du Rocatec[4]

▪ **Conditionnement de l'émail**

L'émail et la dentine n'ont pas la même composition, les techniques de conditionnement de l'un et de l'autre seront donc différentes. De plus, le chirurgien-dentiste doit toujours lire attentivement la notice d'utilisation du fabricant, car pour un certain nombre de systèmes de collage, ces étapes (conditionnement de l'émail et de la dentine) ne sont pas nécessaires.

Une bonne adhésion de la restauration à l'émail garantie une stabilité optimale de la couleur au niveau des bords.

Le praticien doit mordancer l'émail à l'acide phosphorique à 30-40% pendant 30 secondes pour obtenir l'état de surface optimal pour le micro-ancrage des composites de collage. Ensuite, il doit rincer abondamment, pendant 15 secondes au spray air-eau, pour éliminer l'acide et les précipités. La liaison à l'émail ainsi préparé est assurée par l'agent de liaison (adhésif avec ou sans charges). Celui-ci qui est appliqué sur la surface augmentée par le mordantage. Il établit la liaison adhésive micromécanique lors de la polymérisation. Les

adhésifs dentinaires auto mordançant à deux étapes (ex : « Clearfil SE Bond ») ou à une seule étape (adhésif all-in-one: Prompt L-Pop, « iBond »...) ne sont pas recommandés par les fabricants pour le collage des restaurations céramo-céramiques car leur adhésion à l'émail est insuffisante. Les adhésifs « All-in-one » sont contre-indiqués car les acides qu'ils contiennent inhibent les amines des composites de collage « dual » ou auto-polymérisables, ce qui se traduit par une polymérisation incomplète.

▪ **Conditionnement de la dentine**

L'adhésion à la dentine est plus difficile à obtenir que l'adhésion à l'émail car la dentine présente une humidité intrinsèque, une microstructure tubulaire et une forte teneur en éléments organiques. Il est préconisé pour le collage des restaurations céramo-céramiques uniquement les adhésifs dentinaires avec mordantage amélaire à part (mordantage à l'acide phosphorique). En général, le praticien applique l'adhésif dentinaire juste avant de poser la restauration prothétique. Il est aussi possible d'appliquer l'adhésif dentinaire après la taille de la dent, juste avant la prise d'empreinte. En effet, l'adhésif dentinaire diminue les douleurs éventuelles ressenties en occlusion et limite les risques d'échec clinique. De plus, comme il est bien toléré par la pulpe, les complications endodontiques sont moins fréquentes.

Il faut veiller à ne pas commettre des erreurs dans le protocole, celles-ci sont fréquentes, comme par exemples un temps de mordantage trop long de la dentine à l'acide phosphorique, un temps de séchage de la dentine mordancée excessif, un temps d'action d'un produit insuffisant...

Rappelons qu'avec les composites de collage auto-adhésifs, il n'est pas nécessaire de mordancer, ni d'appliquer un adhésif.

▪ **Mode de polymérisation des composites de collage :**

Les composites de collage auto-polymérisables (ex : « Panavia ») ont l'avantage de toujours bien polymériser. Mais ils peuvent aussi polymériser trop vite.

Les composites de collage « dual », c'est-à-dire auto et photo-polymérisables (ex : « RelyX Unicem »), ont une polymérisation correcte sans lumière. Le praticien peut ainsi avoir un certain contrôle sur cette polymérisation.

Cependant, les composites de collage uniquement photo-polymérisables restent très utilisés par les praticiens car leur utilisation permet à l'opérateur de disposer du temps nécessaire pour bien éliminer les excès, ce qui dans le cas où plusieurs restaurations prothétiques doivent être collées, améliore de façon significative le confort de travail du praticien.

c. Protocole clinique pour la fixation par scellement

Le scellement d'une restauration prothétique avec un ciment verre-ionomère ou un ciment au phosphate de zinc convient pour toutes les céramiques avec verre infiltré ainsi que pour toutes les céramiques « oxyde ».

Exemples de céramiques pouvant être fixées par scellement :

In-Ceram Alumina/Spinell/Zirconia ; Procera Alumina ; Toutes les Zircone ...

Les différentes étapes de fixation

1. Nettoyage de la dent
2. Assèchement du champ opératoire
3. Nettoyage et dégraissage de l'intrados de la restauration
4. Préparation du ciment de scellement et son application sur l'intrados de la restauration
5. Pose de la restauration en appuyant doucement pour que les excès de ciments s'échappent lentement
6. Après la prise, enlever délicatement les excès de ciment
7. Contrôle de l'occlusion

d. Collage versus scellement

Le collage présente des avantages par rapport au scellement pour la fixation des restaurations céramo-céramiques au niveau des facteurs suivants : résistance mécanique (stabilité du matériau), rétention, micro-défauts d'étanchéité marginale, translucidité.

Stabilité du matériau

La fixation des restaurations céramo-céramiques par collage améliore leur résistance mécanique. Le collage garantit ainsi la pérennité clinique des restaurations. Cependant, l'efficacité du collage ne se constate que lorsque la préparation dentaire et la restauration prothétique sont préparées correctement pour le collage.

Rétention

Des études in vitro ont montré que les restaurations céramo-céramiques réalisées par CFAO présentaient des hiatus marginaux et internes plus importants que ceux des restaurations céramo-métalliques. Les restaurations CFAO étant de ce fait moins rétentives. La perte de rétention est un problème récurrent avec le scellement. C'est un problème qui n'existe pas au niveau du collage un problème qu'il n'y a pas avec le collage.

Les micro-défauts d'étanchéité :

Les micro-défauts d'étanchéité marginale favorisent l'infiltration des bactéries et leur progression jusqu'au tissu pulpaire. Cela engendre des conséquences. D'une part, l'on observe une perte de vitalité pulpaire (si préparation sur dent vitale) et d'autre part, il y a la survenue de caries, de problèmes parodontaux, et bien-entendu du préjudice esthétique (coloration cervicale). Des études in vitro ont montré qu'il y a bien moins de micro-défauts d'étanchéité avec les composites de collage qu'avec les ciments de scellement.

Translucidité

Dans le cas de céramiques translucides, les propriétés optiques de l'agent de fixation et sa couleur ont d'avantage d'influence sur le résultat esthétique final que dans le cas de céramiques opaques. Les composites de collages translucides sont alors les plus adaptés car ils vont améliorer la translucidité de la restauration (pour les vitrocéramiques). Les composites de collage ont donc un avantage certain sur le plan esthétique, ce qui est primordial dans le secteur antérieur.

II. MÉTHODOLOGIE

2.1. Cadre d'étude

Notre étude a été réalisée au Centre Hospitalier Universitaire Centre National d'Odontostomatologie de Bamako (CHU-CNOS). Le CHU-CNOS est situé au quartier du fleuve, Rue Raymond Poincaré de Bamako sur la rive gauche du fleuve Niger. C'est un Centre Hospitalier spécialisé en odontostomatologie.

Centre de référence national, il a officiellement ouvert ses portes le 10 février 1986. Erigé en établissement public à caractère administratif (EPA) par la loi n°92-026/AN-RM du 5 Octobre 1992, le CHU-CNOS est devenu un établissement public hospitalier (EPH) par la loi n°03-23/AN-RM du 14 juillet 2003. Le CNOS est devenu Centre Hospitalier Universitaire par convention le 12 décembre 2006.

2.2. Type et période de l'étude

Il s'agit d'une étude transversale descriptive basée sur l'état de la satisfaction des patients bénéficiaires de la réhabilitation prothétique céramo céramique du secteur antérieur. L'étude s'est déroulée de 1^{er} Juillet au 31 Décembre 2020, soit une période de 6 mois.

2.3. Population d'étude

La population étudiée est constituée de toutes les personnes reçues dans le service de prothèse fixée du CHU CNOS avec pour motif de consultation une réhabilitation prothétique esthétique céramo-céramique du secteur antérieur ayant accepté de se soumettre à notre questionnaire.

2.4. Critères de sélection

2.4.1. Critères d'inclusion

Nous avons inclus dans notre étude, tout patient avec une indication de réhabilitation prothétique esthétique céramo céramique du secteur antérieur ayant accepté de participer à l'étude.

2.4.2. Critères de non inclusion

Nous n'avons pas inclus, dans notre étude, tout patient avec une indication de réhabilitation prothétique esthétique céramo céramique du secteur antérieur, n'ayant pas accepté de participer à l'étude.

2.5. Matériel d'étude

- Une fiche d'enquête
- Les crayons
- Un stylo
- Un plateau de consultation (miroir, sonde, précelle)

2.6. Variables de l'étude :

➤ Variables socio-démographiques

- **Age**
- Le sexe
- L'adresse
- Profession
- Ethnie

➤ Variables cliniques :

- Motif de consultation
- Antécédent dentaire
- Etat parodontal
- Diagnostiques

➤ **Variables de connaissances :**

- Signification du beau sourire
- Signification de l'esthétique dans un sourire

➤ **Variables de satisfaction**

- La couleur
- La forme
- La position

2.7. Collecte et analyse des données

Nous avons colligé 70 patients répondant à nos critères d'inclusion. Les données ont été collectées à partir de la fiche d'enquête préétablie et du dossier médical. Elles ont été saisies et analysées avec le Microsoft Office Excel, Word 2016 et logiciel EPI.INFOS, version 7.

2.8. Retombées scientifiques

L'étude va nous permettre d'évaluer les connaissances des usagers sur la réhabilitation prothétique et particulièrement la prothèse céramo-céramique. Les patients vont bénéficier de la promotion ; la prévention de la santé buccodentaire ; l'importance de la motivation ; de l'enseignement de l'hygiène buccodentaire et les conséquences de l'édentement.

2.9. Considérations éthiques

La participation à notre étude était totalement volontaire. Les patients étaient informés sur les objectifs de l'étude afin d'obtenir leur consentement éclairé. Le questionnaire était anonyme et confidentiel.

III. RESULTATS

1. Caractéristiques sociodémographiques

Tableau I : Répartition de l'effectif des patients en fonction du sexe

Sexe	Effectif	Fréquence (%)
Féminin	39	55,71
Masculin	31	44,29
Total	70	100,00

Le sexe féminin était le plus représenté avec **55,71%** avec un sex ratio (H/F) de **0,79**

Tableau II : Répartition de l'effectif des patients en fonction de la tranche d'Age

Tranche d'âge (année)	Effectif	Fréquence (%)
17-35	37	52,86
36-45	16	22,86
46 et plus	17	24,28
Total	70	100,00

La tranche d'âge **17- 35** était la plus représentée avec **52,86%** des cas.

Tableau III : Répartition de l'effectif des patients en fonction de la profession

Profession	Effectif	Fréquences (%)
Fonctionnaires	32	45,71
Ouvriers	14	20
Etudiants	15	21,43
Femmes au foyer	9	12,86
Total	70	100,00

Les fonctionnaires étaient les plus représentés avec **45,71%** des cas

2. Caractéristiques cliniques :

Tableau IV : Répartition de l'effectif des patients en fonction de la Motivation pour la réhabilitation prothétique

Motivation de la réhabilitation prothétique	Effectif	Fréquence (%)
Esthétique	18	25,71
Fonctionnel	2	2,86
Esthétique et fonctionnel	50	71,43
Total	70	100,00

La motivation esthétique et fonctionnel était le motif de réhabilitation le plus représenté pour **71,43%** des patients.

Tableau V : Répartition de l'effectif des patients en fonction de l'antécédent dentaire

Antécédent dentaire	Effectif	Fréquence (%)
Caries	46	65,71
Traumatisme	20	28,57
Autres	4	5,72
Total	70	100,00

Autres : Dyschromies (02) ; Avulsions dentaires (02)

La carie dentaire était l'antécédent la plus représentée avec **65,71%** des cas

Tableau VI : Répartition de l'effectif des patients en fonction de l'état Parodontal

Etat Parodontal	Effectif	Fréquence (%)
Normal	54	77,14
Gingivite	4	5,72
Parodontite	8	11,43
Récession gingivale	4	5,71
Total	70	100,00

Nos patients avaient des affections parodontales (gingivite, parodontite) dans 22,86 % des cas et la récession gingivale dans 5,71% des cas.

Tableau VII : Répartition de l'effectif des patients en fonction du siège de reconstitution

Siège	Nombre de dents reconstitués	Effectif	Fréquence (%)
Maxillaire	180	66	94,29
Mandibule	17	4	5,71
Total	197	70	100,00

La reconstitution maxillaire était représentée dans **94,29%** des cas

3. Perception et satisfaction des patients :

Tableau VIII : Répartition de l'effectif des patients selon l'appréciation de la coloration de la dent blanche

Dent blanche	Effectif	Fréquence (%)
Non	3	4,29
Oui	67	95,71
Total	70	100,00

La coloration blanche des dents était appréciée par **95,71%** des patients.

Tableau VIII : Répartition de l'effectif des patients selon l'appréciation de l'alignement des dents

Dent bien alignée	Effectif	Fréquence (%)
Non	8	11,43
Oui	62	88,57
Total	70	100,00

L'alignement des dents était apprécié par **88,57% des patients**.

Tableau IX : Répartition de l'effectif des patients selon l'appréciation de la teinte des dents

Satisfaction de la teinte des dents	Effectif	Fréquence (%)
Oui	52	74,29
Non	18	25,71
Total	70	100,00

Les patients étaient satisfaits de la teinte des dents dans **74,29 % des cas**.

Tableau X : Répartition de l'effectif des patients selon l'appréciation de la forme des dents

Satisfaction de la forme des dents	Effectif	Fréquence (%)
Oui	61	87,14
Non	9	12,86
Total	70	100,00

Dans **87,14 %** des cas, les patients étaient satisfaits de la forme des dents.

IV. COMMENTAIRES ET DISCUSSION

Il s'agit d'une étude prospective axée sur les personnes reçues dans le service de prothèse fixée du CHU CNOS. Elle a pour motif de consultation une réhabilitation prothétique esthétique céramo céramique du secteur antérieur au Centre Hospitalier Universitaire d'Odonto-Stomatologie (CHUOS). Elle a concerné 70 cas, durant une période de 6 mois ; de Juillet 2020 à Décembre 2020.

4.1. Aspects sociodémographiques

4.1.1. Sexe

Dans cette étude nous avons noté une prédominance des femmes (55,71%), sur les hommes (44,29 %). Le sex- ratio a été (H/F) de 0,79.

La fréquence élevée des femmes peut s'explique par le fait qu'elles se donnent plus à l'esthétique que les hommes.

4.1.2. Âge

Notre étude a mis en évidence la prédominance de la tranche d'âge jeunes (17-35 ans) avec 52,86 % des cas. En concordance avec l'étude de Hescot P et al qui ont trouvé 61,5% des cas de cette tranche d'âge [42]. La réhabilitation prothétique fixée concerne surtout les sujets qui ont encore une grande partie de leur avenir devant eux.

4.1.3. Profession

Dans notre étude, les fonctionnaires étaient les plus représentés avec 45,71% des cas. Cela s'explique par le fait que de plus en plus les travailleurs se soucient de l'état de leur cavité buccale, surtout des dents, afin d'éviter d'être à la risée des autres collègues de bureau avec une bouche édentée mais aussi le fait qu'ils ont de moyens de réaliser une réhabilitation prothétique.

4.2. Aspects cliniques

4.2.1. Motivation pour la réhabilitation prothétique

La motivation esthétique et fonctionnelle a été la plus représentée avec 71,43% des cas. Ceci peut s'expliquer par le fait que les patients recherchent un sourire agréable avec des dents bien alignées et blanches. On a aussi noté une nette dominance de l'esthétique uniquement avec 25,71 % des cas. Cela démontre encore que l'envie de plaire et de sourire demeure tant chez les jeunes que chez les vieux.

4.2.2. Antécédents dentaires

La carie dentaire a été la plus représentée avec 65,71% des cas. Selon l'OMS La carie dentaire est la maladie chronique la plus répandue dans le monde [42]. La carie dentaire et les maladies parodontales sont considérées comme les deux principales affections dans le domaine de la santé publique bucco-dentaire, compte tenu de leur fréquence chez un grand nombre d'individus. Elles restent actuellement une cause de morbidité liée au manque de soins et aux problèmes socio-économiques [13].

4.2.3. Etat parodontal

A travers notre étude nous avons constaté que 22,86% de nos patients ont des affections parodontales (gingivite, parodontite) et une récession gingivale dans 5,71% des cas.

Pour la réussite clinique de la restauration prothétique, il est indispensable de bien appliquer les règles de préparation dentaire applicables aux prothèses céramo-céramiques, notamment un parodonte sain [4].

4.2.4. Siège de reconstitution

La reconstitution maxillaire a été la plus représentée avec 94,29% des cas. Ceci pourrait s'expliquer par la position anatomique des dents maxillaires qui sont plus exposées aux traumatismes et à la carie.

4.2.5. Coloration de la dent

Dans notre étude, 95,71% des patients ont appréciés la coloration blanche de la dent. Cela pourrait s'expliquer par le fait que de plus en plus de personnes se préoccupent du regard des autres et le désir de plaire ne cesse d'augmenter.

4.2.6. Alignement des dents

Dans notre étude, 88,57% des patients ont apprécié l'alignement des dents dans notre étude.

L'alignement idéal entre la ligne médiane dentaire et la ligne médiane faciale est rare dans la nature. Le décalage entre ces deux lignes crée une asymétrie. Ainsi, plus l'écart est important, plus le sourire paraît asymétrique. D'après Kokich [43], quand l'écart est inférieur à 4 mm, il n'est pas remarqué, ni par le patient, ni par le praticien généraliste. Aussi une autre étude a montré que presque 80% des sujets testés préfèrent une corrélation parfaite entre ces deux lignes médianes [4].

Il n'est pas toujours possible de satisfaire toutes les demandes des patients comme un alignement parfait des quatre incisives au détriment de leur forme. Le clinicien doit faire comprendre au patient que souvent les restaurations qui ne sont pas parfaitement alignées, mais qui sont d'une morphologie correcte, permettent d'obtenir un résultat esthétique plaisant et naturel [4].

Les dents symétriques et bien alignées rendent le sourire, et globalement la face du patient harmonieux et ce d'autant plus que l'absence des dents l'empêchait peut-être de trop dévoiler sa cavité buccale.

4.2.7. Forme

Dans 87,14 % des cas, les patients étaient satisfaits de la forme des dents. En reproduction prothétique, la reproduction de la forme reste le point essentiel. Une forme mal réussie avec une teinte superbe ne donne pas satisfaction.

[Selon Nelson, la forme de l'incisive centrale est associée à la forme du visage ainsi que la forme de l'arcade [24] :

- Une dent carrée est associée à un visage carré, une arcade carrée dont les incisives sont en ligne avec les canines, positionnées sans rotation ni chevauchement sur un même plan droit.
- Une dent ovoïde est associée à un visage ovale, une arcade ovale dont les incisives et les canines suivent la forme arrondie de l'arcade. Les incisives apparaissent au premier plan, donnant l'illusion d'être plus grandes et plus blanches. C'est une caractéristique féminine.

Une dent triangulaire est associée à un visage triangulaire, une arcade triangulaire qui se caractérise par la position des incisives centrales qui ont tendance à se chevaucher. Les visages sont souvent fins et longs.

- Les incisives latérales diffèrent par leurs petites tailles et de leurs angles mésio incisifs plus arrondis. Les incisives latérales ont des formes plus variées.
- Les canines se caractérisent par une série de courbes, elles sont par nature des dents épaisses dans le sens vestibulo-lingual en raison d'un cingulum surdéveloppé.

CONCLUSION

Nous avons effectué une étude descriptive sur la réhabilitation prothétique au cours de laquelle, nous avons décrit les caractéristiques sociodémographiques, cliniques et l'état de satisfaction des patients.

Nos bénéficiaires avaient les mêmes critères de satisfactions que les cliniciens mais cependant la réhabilitation prothétique est conditionnée à un état de parodonte sain ; au respect de la morphologie anatomique et de la teinte de ou des dent(s) a reconstituée(s). Un diagnostic esthétique adéquat permet d'atteindre l'objectif d'une bonne réhabilitation et la satisfaction des patients.

Elle contribue à la restauration de l'esthétique et la fonctionnalité de la cavité orale d'où la nécessité de la réhabilitation prothétique céramo céramique du secteur antérieur.

RECOMMANDATIONS

Aux autorités :

- Former en grand nombre des prothésistes cliniciens et des prothésistes de laboratoire pour une meilleure réhabilitation prothétique ;
- Renforcer les compétences des prothésistes (formation continue et stage de perfectionnement) ;
- Renforcer le plateau technique de la structure de prise en charge
- Rendre accessible les réhabilitations prothétiques particulièrement la prothèse fixée céramo céramique,
- Multiplier les campagnes de promotion et de prévention de la santé buccodentaire à travers les médias.

Aux chirurgiens-dentistes

- Avoir les compétences pour la réhabilitation prothétique ;
- Avoir le plateau technique ;
- Avoir une écoute active avec les patients afin de bien cerner ses attentes.
- Respecter les fondamentaux de l'esthétique pour pouvoir écarter les demandes irraisonnées et parfois obsessionnelles.
- Rendre accessible le coût de prise en charge par la prothèse fixée.
- Donner les conseils post réhabilitation (avoir une bonne hygiène buccodentaire, ne pas utiliser les objets durs sur la dent etc.)

Aux patients

- Avoir une bonne hygiène buccodentaire
- Faire une consultation deux (2) fois par ans au cours desquels un contrôle prothétique est indispensable ;
- Prendre soin de sa prothèse
- Se référer immédiatement aux services spécialisés de prothèse en cas de perte d'une ou de plusieurs dents ;

REFERENCES

1. Laboratoire Baudry. Historique de la prothèse dentaire 2018. Disponible sur <https://www.laboratoire-baudry.fr>. Consulté le 30/09/2021.
2. Marcel B, Michel P, Michel B. 100 ans d'évolution de la prothèse amovible et de la prothèse fixée dento-portée. 2019 :36-52.
3. Gérard B. Les premières prothèses en céramique. 2016 :42 - 43.
4. Alexandre G. Réhabilitation Prothétique Esthétique Ceramo-Ceramique Du Secteur Antérieur, Thèse de Médecine,[Paris-Toulouse].Université Toulouse III – Paul Sabatier, Faculté De Chirurgie Dentaire 2013.
5. Delaplanche D. Charles-Antoine. Esthétique en prothèse complète.Thèse : 3e cycle UFR Odonto, Nantes, 2012, 163p.
6. Heinz E Lassig Rainer A Muller. L'art dentaire - Histoire-Art-Culture. Paris : Jacques Legrand, 1989.
7. Ruch J. V., Lesot M. Epithelial mesenchymal interaction in tooth germs: mechanisms of diffenciation. J Biol Buccal1983; 11:173-193.
8. Ferrari JL, Sadoun M. Classification des céramiques dentaires. Encycl Méd Chir (Paris), Odontologie, 23065 G10, 1995.
9. Songho B., Sangwa Y., Ntumba M. K. Guide des extractions des dents temporaires Médecine d'Afrique Noire: 1993, 40.
10. <http://rochefeller.univ-lyon1.fr/anatomie-lyon-nord/crane/splanchnocrane/mandibule.htm> Consulté le 29-07-2014.
11. Thesleff I. Does epidermal growth factor control tooth eruption? Dent Chil 1987; 54: 321-329.
12. Ruch J. V., Lesot M. Epithelial mesenchymal interaction in tooth germs: mechanisms of diffenciation. J Biol Buccal1983; 11:173-193.
13. Sanogo Y T. Etat de santé bucco-dentaire des élèves de 6 à 12 ans dans les écoles publiques de Mancourani à Sikasso : 521cas.These de médecine FMOS Bamako 2015 ; 111p.
14. Jarl V., Derrin G. Examen clinique de l'édenté partiel et indications thérapeutiques générales. Encycl Méd Chir (Edition scientifique et Médicale Elsevier SAS, Paris) 2002 : 23-265-A-10.
15. Manuel de l'équité de santé. Besoin. Edition saint-paul. Année 1998.

16. [http:// rochefeller.univ-lyon1.fr/anatomie/lyonnord/crane/splanchnocrane/mandibule.htm](http://rochefeller.univ-lyon1.fr/anatomie/lyonnord/crane/splanchnocrane/mandibule.htm) Consulté le 29-07-2014.
17. Lézy J.P., G. Prince; Abrégé de pathologie maxillo-faciale et stomatologie. 2ème édition Masson 2004.
18. Khady. K Thème : évaluation des besoins en prothèse dans la commune de Dakar. Thèse chirurg. Dentaire. N°17 2002.
19. C. Chossegros. Maladie de la denture [http : //www.sfip-radiopédiatrie.org/EPU.HTM](http://www.sfip-radiopédiatrie.org/EPU.HTM).
20. Heyblom JP. Wolceram®, Precident®, Digident®, Everest®, Pro 50®, Lava® et Diadem®. Tech Dent 2003;200:24-42.
21. Thomas P, Barnstorf S, Summer B et al. Klinik und Poliklinik fur Dermatologie und Allergologie. Biomaterials 2003;24(6):959-966.
22. LUX O, RICHELME J et VERMEULEN P. Les 3 dimensions de la teinte. Prothèse Dent 1999;151:3943.
23. Lux O, Richelme J, Vermeulen P. Les 3 dimensions de la teinte. Prothèse Dent 1999;151:3943.
24. Magne P, Belser U. Restaurations adhésives en céramique : approche biomimétique. Paris: Quintessence International; 2003. 405 p.
25. Mauny F, Daniel X. In-Ceram Zirconia. Alternatives 2000;8:41-44.
26. Deklerck E, Andrieu P. Procera (Nobel Biocare). Synergie Prothétique 2000;2(2):145-149.
27. Dezile B, Joudon P. Cerec 2 (Sirona). Synergie Prothétique 2000;2(2):151-155.
28. Dot D, Brunet A, Aumain O. Céramiques avec ou sans métal : critères de choix. Paris : Entretiens de Bichat, odontologie et stomatologie, 2002;65-73.
29. El-Mowafy O, Brochu JF. Longevity and clinical performance of IPS Empress ceramic restorations. A clinical review. Can Dent Assoc 2002; 68(4):233-237.
30. 28. ESQUIVEL-UPSHAW JF, CHAI J, SANSANO S et SHONBERG D. Resistance to staining, flexural strength, and chemical solubility of core porcelains for all-ceramic crowns. Int J Prosthodont 2001;14(3):284-288.

31. Esquivel-Upshaw JF, Chai J, Sansano S, Shonberg D. Resistance to staining, flexural strength, and chemical solubility of core porcelains for all-ceramic crowns. *Int J Prosthodont* 2001;14(3):284-288.
32. Etienne JM. Système Procera. *Inf Dent* 2004;86(6):335.
33. Magne P, Belser U. Esthetic improvements and in vitro testing of In-Ceram Alumina and Spinell ceramic. *Int J Prosthodont* 1997;10:459-466.
34. DEZILE B et JOUDON P. Cerec 2 (Sirona). *Synergie Prothétique* 2000;2(2):151-155.
35. Brewer, J., A. Wee, and R. Seghi, Advances in color matching. *Dent Clin North Am*, 2004. 48: p. 341-358.
36. Chu, S.J., R.D. Trushkowsky, and R.D. Paravina, Dental color matching instruments and systems. Review of clinical and research aspects. *Journal of Dentistry*, 2010. 38: p. e2-e16.
37. Polack, M.A., Restauration of maxillary incisor with a zirconia all-ceramic system: a case report. *Quintessence Int*, 2006. 37: p. 375-380.
38. Manso, A.P., N. Silva, and E. Bonfante, Cements and adhesives for all-ceramic restorations. *Dent Clin North Am*, 2011. 55: p. 311-332.
39. Albert, F.E. and E.-M. O.M., Marginal adaptation and microleakage of procera allceram crowns with four cements. *Int J Prosthodont*, 2004. 17: p. 529-535.
40. Illouz K. Réhabilitation du sourire: une approche relationnelle. 130 f. Th : Chir. Dent. : Marseille: 2000 .
41. Ludovic Valsesia. Reconstruction du secteur antérieur par procédés céramo-céramiques : données actuelles. *Sciences du Vivant [q-bio]*. 2005. hal-01732261.
42. 52. P. Hescot, P. Bourgeois, M. Berget. La situation en France pour la période 1993-1995. Le programme international de recherche pour l'Organisation Mondiale de la Santé, les déterminants et la santé bucco-dentaire, Année 1996.
43. Kokich, V.G. and F.M. Spear, Maximizing anterior esthetics : an interdisciplinary approach *Craniofacial Growth Series*, 2001. 38.

ANNEXES

Fiche signalétique

Nom : SOGODOGO

Prénom (s) : Farima

Nationalité : Malienne

E-mail : farimasogodogo94@gmail.com

Titre de la thèse : Réhabilitation prothétique esthétique céramo-céramique du secteur antérieur

Année de soutenance : 2022.

Ville de soutenance : Bamako

Lieu de dépôt : Bibliothèque de la Faculté de Médecine et d'Odontostomatologie.

Secteur d'intérêt : Dentisterie, santé bucco-dentaire.

Résumé :

Cette étude avait pour objectif d'évaluer la réhabilitation prothétique, esthétique céramo-céramique du secteur antérieur dentaire au Centre Hospitalier Universitaire d'Odontostomatologie (CHUCNOS).

Il s'agissait d'une étude descriptive prospective axée sur 70 personnes reçues dans le service de prothèse fixée du CHU CNOS pour réhabilitation prothétique esthétique céramo céramique du secteur antérieur au CHUCNOS, sur une période de 6 mois ; de Juillet à Décembre 2020. Les données ont été collectées à partir d'une fiche d'enquête et du dossier médical saisies et analysées avec les logiciels Excel, logiciel EPI.INFOS 7.

Le sexe féminin a représenté 55,71%, avec un sex-ratio de 0,79. 52,86 % des personnes étaient dans la tranche d'âge de 17 à 35 ans. Les fonctionnaires ont représenté **45,71%** des cas. La motivation esthétique et fonctionnel a représenté **71,43%** des cas. La carie dentaire était l'antécédent la plus représentée avec **65,71%** des cas. Les patients avaient une hygiène buccodentaire bonne, soit **85,71%**. 11,43% avaient une hygiène buccodentaire mauvaise. Le parodonte était normal chez 77,14% des patients. La reconstitution Maxillaire a représenté **94,29%** des cas. Près de **95,71%** des patients ont apprécié la coloration blanche des dents et **88,57%** des patients ont apprécié l'alignement des dents. **74,29 %** des patients étaient satisfaits de la teinte des dents, et **87,14 %** étaient satisfaits de la forme des dents.

Un diagnostic adéquat permet d'atteindre l'objectif la restauration de l'esthétique et la fonctionnalité de la cavité orale d'une bonne réhabilitation et la satisfaction des patients.

Elle contribue à la nécessité de la réhabilitation prothétique ceramo céramique du secteur antérieur **Mots clés** : Prothèse, céramo-céramique, réhabilitation

FICHE D'ENQUETE

1. Age :

2. Sexe :

3. Adresse :

4. Profession :

5. Ethnie :

6. Motif de consultation :

- Esthétique
- Fonctionnel
- Fonctionnel et Esthétique
- Autres

7. Antécédent dentaire :

- Traumatisme
- Carie
- Autres

8. Examen clinique : Endobucal

- Hygiène
 - Bonne
 - Moyenne
 - Mauvaise
- Etat parodontal :
 - Gingivite
 - Parodontite
 - Récession gingivale
 - Normal

9. Nombre de dents a reconstituer en prothèse fixée céramo céramique :

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6

10. Pour vous que signifie un beau sourire ?

- a. Dents blanches
- b. Dents bien alignées
- c. Autres raisons
- d. Sans avis

11. Que considérez-vous comme esthétique dans un sourire ?

- a. La gencive :
 - a.1 Couleur
 - a.2 Hauteur
- b. La dent :
 - b.1 Couleur
 - b.2 Forme
 - b.3 Position
 - b.4 Taille
 - b.5 Autres

c. Gencive +dent

11. Etes-vous satisfait de la couleur de vos dents ?

1. OUI 2. NON

Si non pourquoi ?

- a. Trop foncé
- b. Trop claire
- c. Trop bords coronaires visibles
- d. Autres raison

12. Etes-vous satisfait de la forme de vos dents ?

1. OUI 2. NON

Si non pourquoi ?

- a. Trop larges
- b. Trop petites
- c. Trop longues
- d. Trop courtes
- e. Autres raisons

13. Etes-vous satisfait de la position de vos dents ?

1. OUI 2. NON

- a. Trop éloignées les unes des autres

- b. Trop proches les unes des autres
- c. Présence de diastèmes
- d. Autres raisons

SERMENT D'HIPPOCRATE

En présence des Maîtres de cette faculté, de mes chers condisciples, devant l'effigie d'Hippocrate, je promets et je jure, au nom de l'Etre Suprême, d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la médecine.

Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail, je ne participerai à aucun partage clandestin d'honoraires.

Admis à l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe, ma langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs, ni à favoriser le crime.

Je ne permettrai pas que des considérations de religion, de nation, de race, de partie ou de classe sociale viennent s'interposer entre mon devoir et mon patient. Je garderai le respect absolu de la vie humaine dès la conception. Même sous la menace, je n'admettrai pas de faire usage de mes connaissances médicales contre les lois de l'humanité.

Respectueuse et reconnaissante envers mes maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses. Que je sois couvert d'opprobre et méprisée de mes confrères si j'y manque.

Je le jure !