

UNIVERSITE DE LILLE
FACULTE DE CHIRURGIE DENTAIRE

Année de soutenance : 2021

N°:

THESE POUR LE
DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE

Présentée et soutenue publiquement le 26 octobre 2021

Par Aurélien GUILBERT

Né le 25 janvier 1997 à Arras – France

La porcelaine : précurseur des matériaux céramiques en odontologie

JURY

Président : Madame la Professeure DELFOSSE Caroline

Assesseurs : Monsieur le Docteur LEFEVRE Claude

Monsieur le Docteur DENIS Corentin

Monsieur le Docteur PISKORSKI Guillaume

Président de l'Université	:	Pr. J-C. CAMART
Directeur Général des Services de l'Université	:	M-D. SAVINA
Doyen	:	E. BOCQUET
Vice-Doyen	:	A. de BROUCKER
Responsable des Services	:	M. DROPSIT
Responsable de la Scolarité	:	-

PERSONNEL ENSEIGNANT DE L'U.F.R.

PROFESSEURS DES UNIVERSITES :

P. BEHIN	Prothèses
T. COLARD	Fonction-Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux
C. DELFOSSE	Responsable du Département d'Odontologie Pédiatrique
E. DEVEAUX	Dentisterie Restauratrice Endodontie

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES

K. AGOSSA	Parodontologie
T. BECAVIN	Dentisterie Restauratrice Endodontie
A. BLAIZOT	Prévention, Epidémiologie, Economie de la Santé, Odontologie Légale.
P. BOITELLE	Prothèses
F. BOSCHIN	Responsable du Département de Parodontologie
E. BOCQUET	Responsable du Département d' Orthopédie Dento-Faciale Doyen de la Faculté de Chirurgie Dentaire
C. CATTEAU	Responsable du Département de Prévention, Epidémiologie, Economie de la Santé, Odontologie Légale.
X. COUDEL	Biologie Orale
A. de BROUCKER	Fonction-Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux
M. DEHURTEVENT	Prothèses
T. DELCAMBRE	Prothèses
F. DESCAMP	Prothèses
M. DUBAR	Parodontologie
A. GAMBIEZ	Dentisterie Restauratrice Endodontie
F. GRAUX	Prothèses
P. HILDEBERT	Responsable du Département de Dentisterie Restauratrice Endodontie
C. LEFEVRE	Prothèses
J.L. LEGER	Orthopédie Dento-Faciale
M. LINEZ	Dentisterie Restauratrice Endodontie
T. MARQUILLIER	Odontologie Pédiatrique
G. MAYER	Prothèses
L. NAWROCKI	Responsable du Département de Chirurgie Orale Chef du Service d'Odontologie A. Caumartin - CHRU Lille
C. OLEJNIK	Responsable du Département de Biologie Orale
W. PACQUET	Fonction-Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux
P. ROCHER	Fonction-Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux
L. ROBBERECHT	Dentisterie Restauratrice Endodontie
M. SAVIGNAT	Responsable du Département des Fonction-Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux
T. TRENTESAUX	Odontologie Pédiatrique
J. VANDOMME	Responsable du Département de Prothèses

Réglementation de présentation du mémoire de Thèse

Par délibération en date du 29 octobre 1998, le Conseil de la Faculté de Chirurgie Dentaire de l'Université de Lille a décidé que les opinions émises dans le contenu et les dédicaces des mémoires soutenus devant jury doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'ainsi aucune approbation, ni improbation ne leur est donnée.

Aux membres du jury,

Remerciements :

Madame la Professeure Caroline DELFOSSE

Professeur des Universités – Praticien Hospitalier des CSERD
Section Développement, Croissance et Prévention
Département Odontologie Pédiatrique

Docteur en Chirurgie Dentaire
Doctorat de l'Université de Lille 2 (mention Odontologie)
Habilitation à Diriger des Recherches (Université Clermont Auvergne)

Diplôme d'Université « Sédation consciente pour les soins bucco-dentaires »

Diplôme d'Université « Gestion du stress et de l'anxiété »

Diplôme d'Université « Compétences cliniques en sédation pour les soins dentaires »

Diplôme d'Université « Pédagogie en sciences de la santé »

Formation Certifiante en Education Thérapeutique du Patient

Responsable du Département D'Odontologie Pédiatrique

*Je suis très sensible à l'honneur que vous me faites en acceptant la
présidence de mon jury de thèse.*

*Soyez assurée de ma sincère reconnaissance et veuillez trouver ici
l'expression de mon profond respect pour la qualité de votre
enseignement.*

Remerciements :

Monsieur le Docteur Claude LEFEVRE

Maître de Conférences des Universités – Praticien Hospitalier des CSERD

Section Réhabilitation Orale

Département Prothèses

Docteur en Chirurgie Dentaire

Docteur en Odontologie de l'Université de Lille 2

Coordonnateur Interrégional du Diplôme d'Etudes Spécialisées en Médecine Bucco-Dentaire

Je vous remercie d'avoir accepté de siéger au sein de ce jury.

Le partage de vos connaissances, votre implication et votre grande expérience vous font honneur.

Je suis très reconnaissant de l'intérêt que vous avez bien voulu porter à ce travail.

Remerciements :

Monsieur le Docteur Corentin DENIS

**Maître de Conférences des Universités (Associé) – Praticien
Hospitalier des CSERD**
Section Réhabilitation Orale
Département Prothèses

Docteur en Chirurgie Dentaire

Master II « Sciences du médicaments » - Parcours « Dispositifs Médicaux
– Biomatériaux » - Université Lille2
Certificat d'Etudes Supérieures en Prothèses Fixées – Université d'Aix-
Marseille

Assesseur Relations aux étudiants

*Je vous remercie infiniment d'avoir accepté de diriger cette thèse,
d'avoir été à mon écoute et de vous être rendu si disponible.*

*Durant toutes ces années d'études vous avez toujours fait preuve
de bienveillance à notre égard. Je me sens privilégié d'avoir pu
suivre vos enseignements et d'avoir pu partager et échanger avec
vous.*

*Merci pour vos conseils et votre soutien. J'espère que ce travail
saura être à la hauteur de vos espérances.*

Veuillez trouver ici toute ma gratitude et mon plus profond respect.

Remerciements :

Monsieur le Docteur Guillaume PISKORSKI

Assistant Hospitalo-Universitaire des CSERD

Section Réhabilitation Orale

Département Prothèses

Docteur en Chirurgie Dentaire

*Vous avez accepté spontanément et avec enthousiasme de siéger
au sein de ce jury.*

*Je vous suis tout particulièrement reconnaissant pour votre
sympathie et votre enthousiasme.*

*Veillez trouver ici l'expression de ma reconnaissance et de mon
plus profond respect.*

Je dédie cette thèse,

Table des matières

Introduction	16
1 Les céramiques traditionnelles	17
1.1 Définition et étymologie	17
1.2 Les matières premières	17
1.2.1 Les matériaux plastiques	17
1.2.2 Les matériaux dégraissants	18
1.2.3 Les matériaux fondants	18
1.3 La fabrication des céramiques : un savoir-faire fastidieux.....	19
1.3.1 L'élaboration de la pâte à céramique	19
1.3.2 La mise en forme de la pâte.....	19
1.3.3 La décoration	20
1.3.4 La transformation irréversible de la pâte : la cuisson.....	21
1.4 Une grande diversité de céramiques	22
1.4.1 Les céramiques à pâte tendre.....	22
1.4.1.1 Les terres cuites	22
1.4.1.2 Les faïences stannifères.....	23
1.4.1.3 Les faïences fines ou plombifères	24
1.4.2 Les céramiques à pâte dure.....	24
1.4.2.1 Les grès	24
1.4.2.2 Les porcelaines dures	25
1.4.2.3 Les porcelaines tendres	25
1.5 L'histoire de la céramique.....	26
1.5.1 Une utilisation culturelle puis domestique	26
1.5.2 Les poteries.....	27
1.5.2.1 Les poteries funéraires grecques	27
1.5.2.2 Les figures noires corinthiennes	27
1.5.2.3 Les figures rouges	28
1.5.2.4 Les poteries étrusques	28
1.5.2.5 Les poteries romaines	28
1.5.3 Les poteries vernissées	29
1.5.4 Les grès	29
1.5.5 Les faïences.....	30
1.5.5.1 La faïence stannifère hispano-mauresque	30
1.5.5.2 La faïence stannifère italienne.....	30
1.5.5.3 La faïence stannifère hollandaise.....	30
1.5.5.4 La faïence stannifère française	31
1.5.5.5 La faïence fine ou plombifère	31
1.5.6 La porcelaine.....	32
1.5.6.1 La porcelaine dure chinoise.....	32
1.5.6.2 La porcelaine tendre.....	33
1.5.6.3 La porcelaine dure européenne.....	33
2 L'arrivée de la porcelaine en odontologie : une idée novatrice devenue incontournable	35
2.1 L'organe dentaire.....	35
2.1.1 Un organe essentiel aux multiples fonctions.....	35
2.1.2 La perte dentaire, source d'altération des fonctions	35
2.1.2.1 Les désordres esthétiques de l'édentation	35
2.1.2.2 Les désordres fonctionnels de l'édentation	35

2.1.3	Le maintien de la santé bucco-dentaire	36
2.1.3.1	Les soins dentaires : l'obturation comme alternative à l'extraction	36
2.1.3.2	Les extractions dentaires : un acte fréquent à l'époque	37
2.1.4	L'art de remplacement : une volonté historique	37
2.1.4.1	Une difficulté d'intégration prothétique	38
2.1.4.2	Un large panel de matériaux disponibles	39
	• Les dents humaines	39
	• Les os d'animaux (bœuf, cheval, cerf)	40
	• Les dents animales (cheval, bœuf, hippopotame)	40
	• Les dents en substance végétale.....	41
2.1.5	L'art du remplacement : un acte maîtrisé au XVIII ^{ème} siècle	41
2.1.6	Un art confronté aux inconvénients des substances animales et végétales.....	42
2.1.6.1	L'emploi de substances naturellement poreuses	42
2.1.6.2	Une instabilité de la teinte	43
2.1.6.3	Un ajustage complexe et un esthétisme éloigné de la réalité	43
2.1.6.4	La quête d'une substance idéale plus propre	44
2.1.7	L'utilisation d'un émail factice : prémices de l'utilisation de la porcelaine en odontologie.....	44
2.2	L'expérience d'Alexis Duchâteau	45
2.2.1	Un apothicaire confronté aux désordres des substances animales.....	45
2.2.2	La porcelaine : substance aux multiples qualités.....	45
2.2.3	Ses travaux novateurs : un long cheminement.....	46
2.2.3.1	Des prémices prometteurs	46
2.2.3.2	Une véritable envie d'expansion qui tomba vite dans l'oubli	46
2.3	Les travaux de Nicolas Dubois de Chémant	47
2.3.1	La mise au point d'une pâte minérale « incorruptible ».....	47
2.3.1.1	Un esthétisme plus proche de la réalité	48
2.3.1.2	Une substance imputrescible et inaltérable.....	48
2.3.1.3	Le rétablissement des fonctions	48
2.3.1.4	Un public qui n'adhère pas malgré un bilan flatteur	48
2.3.2	Une étroite collaboration avec la manufacture royale de Sèvres.....	49
2.3.2.1	Une succession d'échecs pour parvenir au succès.....	49
2.3.2.2	L'abandon du concept « monobloc ».....	49
2.3.2.3	L'utilisation du platine comme moyen d'ancrage.....	50
2.3.3	La bataille pour la paternité de l'invention.....	50
2.3.3.1	Les fourberies de Dubois-Foucou, chirurgien-dentiste du roi.....	50
2.3.3.2	Le recours à la justice pour détrôner Dubois de Chémant	51
2.3.4	Un exil pour conquérir de nouveaux horizons.....	51
2.4	La quête de la substance idéale : une concurrence fructueuse	52
2.4.1	Les travaux de Dubois-Foucou	52
2.4.2	Les travaux de Guiseppangelo Fonzi (1768-1840) : la poursuite du procédé de Dubois de Chémant	53
2.4.2.1	Une volonté de transmission du savoir.....	54
2.4.2.2	Le constat alarmiste de Dubois de Chémant à son retour	54
2.4.3	La réaction de Joseph Audibrant : une attitude similaire à celle du public	54
2.4.3.1	Une première vision pessimiste des dents en porcelaine	54
2.4.3.2	Son opinion à propos de Dubois De Chémant	55
2.4.3.3	Les dents artificielles d'Audibrant	56
2.4.4	La quête de la demie transparence par Delabarre.....	56
2.4.5	La poursuite de l'idée d'une dent en deux parties selon Maury	57

2.4.6	La pâte minéroadamantine de Joseph Didier	57
2.4.7	Les dents de Billard.....	58
3	L'utilisation de la porcelaine en prothèse dentaire	59
3.1	La porcelaine dentaire	59
3.1.1	Composition	59
3.1.2	Classification	59
3.1.2.1	Les porcelaines à « basse fusion » ou « low-fusing »	60
3.1.2.2	Les porcelaines à « haute fusion » ou « high-fusing »	60
3.1.3	Propriétés et caractéristiques.....	61
3.1.4	Procédé de fabrication de la pâte (1938).....	61
3.2	Les incrustations de porcelaine	62
3.2.1	L'obturation des pertes de substance : le procédé de Dall	62
3.2.2	Les inlays coronaires en porcelaine.....	63
3.2.2.1	Avantages et inconvénients.....	63
3.2.2.2	Indications et contre indications	64
3.2.2.3	Protocole opératoire et procédé de fabrication.....	64
3.2.2.4	Les inlays coronaires composés	68
3.3	La porcelaine en prothèse adjointe	69
3.4	La porcelaine en prothèse conjointe unitaire	70
3.4.1	Les couronnes pleines de porcelaine à tenon.....	70
3.4.1.1	La couronne à tube ou tubulée.....	70
3.4.1.2	La couronne de Logan.....	71
3.4.1.3	La couronne Davis [®]	71
3.4.1.4	La couronne Vitanorms [®]	72
3.4.1.5	La couronne de Gosslee [®]	73
3.4.2	Les couronnes creuses de porcelaine : l'exemple de la couronne jacket 73	
3.4.2.1	Définition.....	74
3.4.2.2	Indications et contre indications	74
3.4.2.3	Protocole opératoire et procédé de fabrication.....	75
3.4.2.4	Plusieurs types de couronne jacket.....	76
3.5	Les dispositifs d'ornementation partiels en porcelaine	77
3.5.1	Différents dispositifs d'ornementation	78
3.5.1.1	Les facettes	78
3.5.1.2	Les couronnes pleines.....	78
3.5.2	Les dispositifs à crampons.....	78
3.5.2.1	Les facettes à crampon	78
3.5.2.2	Les couronnes pleines à crampon : la Pontopin [®]	80
3.5.3	Les dispositifs à glissière	80
3.5.3.1	Les facettes à glissière	80
3.5.3.2	Les couronnes pleines à glissière	81
3.6	La porcelaine en prothèse conjointe plurale : les bridges	82
3.6.1	Définition	82
3.6.2	Avantages et inconvénients	82
3.6.3	Indications et contre indications	83
3.6.4	L'emploi de porcelaine armée	83
3.7	La porcelaine comme solution de substitution gingivale	85
3.8	L'utilisation de la porcelaine pour les bases d'appareils amovibles	86
	Conclusion.....	88
	Références bibliographiques	89

Introduction

La porcelaine, prestigieuse céramique par sa finesse, sa blancheur et sa translucidité a, en raison de son exclusive production chinoise pendant des siècles, constitué un véritable « moteur à inventions ». En effet, la perfection de la porcelaine chinoise a représenté, pour les céramistes occidentaux, un idéal à atteindre. C'est dans cette quête d'excellence qu'a été mise au point une large gamme de céramiques variant selon les matières premières, les mises en forme, les décorations et les cuissons.

Parallèlement au développement des céramiques, les civilisations chasseurs cueilleurs nomades se sont sédentarisées. Ainsi, les pièces, initialement à vocation culturelle et religieuse (statuettes, vases, offrandes), sont devenues d'indispensables objets de la vie quotidienne (récipients, contenants, plats). L'Homme, par cette sédentarisation, en abrégant la mastication et diminuant l'abrasion dentaire a alors été d'avantage exposé aux caries dentaires. La reconstruction des pertes de substance engendrées par la maladie carieuse a alors nécessité l'utilisation de substances animales ou végétales.

Face à l'instabilité de ces substances et pour remédier aux désordres occasionnés par la putréfaction des pièces, l'Homme a alors décidé, après de multiples recherches, d'utiliser la porcelaine réputée pour ses innombrables qualités. L'utilisation progressive de la porcelaine dans le domaine odontologique a permis, comme pour les céramiques traditionnelles, un véritable essor à l'origine d'une large gamme de prothèses dentaires.

Dans cette thèse seront dans un premier temps exposées, les différentes céramiques traditionnelles ainsi que leur développement. Dans un second temps seront détaillés les prémices des utilisations de la porcelaine en odontologie. Enfin seront présentées les différentes utilisations de la porcelaine dans les multiples domaines de l'odontologie.

1 Les céramiques traditionnelles

1.1 Définition et étymologie

Cet art du feu, pratiqué par l'Homme bien avant celui du verre et du métal, est « fondé sur la propriété des argiles de donner avec l'eau une pâte plastique, facile à façonner, devenant dure, solide et inaltérable après cuisson » [1]. C'est grâce à cette transformation irréversible de leurs matières premières que ces matériaux céramiques acquièrent leurs nouvelles propriétés mécaniques et thermiques.

Employé comme adjectif ou nom commun féminin, le terme *céramique* dérive du grec *keramos* signifiant argile ou terre à potier [2]. C'est d'ailleurs pour cette raison qu'au VII^{ème} siècle avant JC, le secteur sud-ouest de la cité antique d'Athènes, regroupant le quartier des potiers et le cimetière, était appelé le Céramique ou Keramikos. L'existence d'un cours d'eau et de gisements d'argiles dans ce secteur explique d'ailleurs cette situation géographique stratégique. Les nombreuses céramiques découvertes dans la nécropole jouxtant les ateliers de potiers, démontrent la place prépondérante qu'occupaient ces objets dans les civilisations antiques.

1.2 Les matières premières

L'élaboration de cette pâte à céramique nécessite des constituants de nature variée dans des proportions très précises. De par leurs fonctions diverses, ces substances tantôt naturelles tantôt modifiées industriellement, peuvent être classées en trois grandes catégories ; les plastiques, les dégraissants et les fondants.

1.2.1 Les matériaux plastiques

Dans la majorité des cas, c'est l'argile qui joue le rôle d'agent plastique. Déjà utilisée par les céramistes antiques pour ses nombreuses propriétés, cette roche sédimentaire meuble, imperméable et grasse au toucher, peut être façonnée une fois mélangée à l'eau [3].

Les roches d'argile sont constituées de minéraux argileux dits essentiels, de minéraux accessoires et d'impuretés diverses [4]. Ces minéraux argileux, correspondant à des particules de taille inférieure à deux microns, résultent de l'altération des feldspaths et micas constituant le granit. Il s'agit de silicates d'alumine hydratés à structure lamellaire. De par la multitude des composants

et des structures existants, ces minéraux sont classés en de multiples groupes comme par exemple les kaolinites, les illites ou encore les montmorillonites [5]. Généralement désignées par le nom du minéral argileux majoritaire, il existe donc les argiles kaolinitiques, illitiques, ou encore montmorillonitiques. Cependant, généralement constituées de plusieurs minéraux argileux, les argiles sont qualifiées de mixtes. Elles sont par exemple appelées argiles kaolino-illitiques [6].

C'est pour sa grande plasticité que l'argile est fréquemment employée dans l'élaboration de la pâte à céramique. Humide, elle est plastique ; sèche, elle reste douce au toucher et montre une certaine cohésion. Ses propriétés plastiques sont directement liées à sa teneur en eau. Un matériau est dit plastique lorsqu'il peut se déformer au point d'acquiescer un nouvel aspect d'une manière permanente sans se rompre. C'est la forme lamellaire des particules qui leur permet de glisser les unes sur les autres, comme un jeu de cartes étalé sur une table [5].

1.2.2 Les matériaux dégraissants

Une pâte exclusivement constituée de matériau plastique rendrait la manipulation des pièces avant cuisson impossible, tant la déformation de la préforme serait importante. De plus, le retrait que subirait la pièce au cours de la cuisson ou du séchage serait trop important. La gestion des formes et dimensions serait alors rendue impossible.

Pour pallier à cette plasticité excessive, il est nécessaire d'y adjoindre des dégraissants, conférant à la pâte un véritable squelette rigide interconnecté. L'objectif de ces dégraissants est donc double : limiter la déformation de la préforme par diminution de sa plasticité et limiter la réaction de retrait lors de la cuisson en facilitant le cheminement de l'eau. Les matériaux les plus souvent utilisés sont le silice et le quartz, sous forme de sable, de calcaire, de feldspaths, de chamottes ou de rebuts de céramique broyés .

1.2.3 Les matériaux fondants

Ces substances, au point de fusion assez bas permettent d'abaisser le point de vitrification de la pâte sans pour autant abaisser son point de fusion. Le fondant le plus couramment employé est le feldspath [5].

1.3 La fabrication des céramiques : un savoir-faire fastidieux

1.3.1 L'élaboration de la pâte à céramique

Abondante dans les Hauts de France, l'argile extraite des veines argileuses par l'Homme n'est pas directement prête à l'emploi (figure 1). De nombreuses étapes sont nécessaires pour parvenir à l'obtention d'une pâte plastique et modelable. Immédiatement après son extraction, l'argile est stockée à l'air libre en cave afin d'y être bonnifiée par l'action des bactéries ; c'est le pourrissage. A l'issue de cette maturation, plusieurs argiles d'origines variées peuvent être mélangées pendant plusieurs heures, par l'action continue d'un broyeur jusqu'à l'obtention d'un mélange parfaitement homogène. S'en suit l'étape de dégraissage, par tamisage de la pâte broyée ou par un processus de lavage par décantation, permettant d'assurer l'élimination de toute impureté. Cette préparation s'achève par le marchage, destiné à supprimer toute éventuelle bulle d'air de la pâte, génératrice de cassure ou d'éclatement de la pièce lors de la cuisson [7,8].



Figure 1 : photographie du stock de terre à grès prêt à l'emploi de la céramiste Camille Fourmaintraux à Wimereux [iconographie personnelle].

1.3.2 La mise en forme de la pâte

Pour parvenir à transformer une masse de pâte en une préforme préalablement imaginée, les potiers disposent de nombreuses techniques de façonnage. La pièce peut être obtenue par tournage (figure 2), ou encore par modelage. Une autre technique, le moulage, permet la production en série de préformes strictement identiques. Ce moulage peut être réalisé par coulage de barbotine dans le moule, par calibrage, par estampage à la balle, ou encore par pressage. Pour toutes ces techniques de moulage, c'est le retrait de la pâte au cours du séchage et l'absorption de l'eau par capillarité qui permet le démoulage des pièces. Certaines oeuvres nécessitent parfois l'assemblage de

plusieurs pièces, obtenues individuellement comme expliqué ci dessus. L'union des différentes parties, préalablement striées aux zones de contact, est assurée par soudure à la barbotine. Cette dernière étant de la boue liquide faite à partir d'argile délayée [7,8].



Figure 2 : photographie d'un tour électrique utilisé pour le tournage chez la céramiste Camille Fourmaintraux à Wimereux [iconographie personnelle].

1.3.3 La décoration

Les céramiques servent fréquemment de moyen d'expression artistique et sont généralement ornées de décorations (figures 3A et 3B). Il peut s'agir de décors en relief creux, correspondant par exemple à des empreintes de doigts ou de cordage, mais également de décors excisés ou ajourés, correspondant à des découpages ou perforations de surface. D'autres techniques d'ornementation, cette fois ci additives, consistent à unir des éléments de décor façonnés à la main grâce à de la barbotine ; on parle de pastillage. Outre ces décorations en relief, il est également possible de colorer les pièces grâce à de l'engobe ; celle-ci très liquide, faite d'argile de couleur différente à celle de la pâte permet de dissimuler la teinte initiale. La gestion de la concentration en oxygène au cours de la cuisson permet de modifier la couleur de l'engobe. En effet, alors qu'une cuisson réductrice sans oxygène noircit la terre, une cuisson oxydante avec oxygène rend la terre plus rouge. Une modification de la composition de l'engobe peut également permettre de faire varier l'état de surface de la pièce [7–9].



Figure 3 : photographies de préformes séchées, ornées de décorations de Camille Fourmaintraux à Wimereux.

A : pièces décorées ayant subi une première cuisson. B : pièces décorées sèches avant cuisson [iconographie personnelle].

1.3.4 La transformation irréversible de la pâte : la cuisson

Initialement, les céramiques n'étaient pas cuites mais simplement désséchées au soleil. Avec les progrès techniques, de nombreux types de fours ont été mis au point, variant selon les époques et les régions du monde, en dôme, demi cylindre horizontal ou vertical. Qu'il soit comme autrefois alimenté par du bois, de la tourbe, du charbon, ou comme aujourd'hui par du gaz ou à l'électricité (figure 4), un four se compose toujours d'un foyer, d'une chapelle, d'une cheminée et d'aérations.

Après sa mise en forme, toute pièce doit sécher à proximité d'une source de chaleur permettant l'obtention d'une pièce solide et manipulable appelée cru sec. La préforme peut alors être ébarbée et poncée afin d'éliminer toute imperfection avant la première cuisson. Cette dernière dont la température est variable selon le type de céramique, donnera le biscuit : pièce poreuse et perméable ayant perdu toute plasticité de manière définitive [7,8].



Figure 4 : photographie d'un four électrique à céramique dans l'atelier de Camille Fourmaintraux à Wimereux [iconographie personnelle].

1.4 Une grande diversité de céramiques

Face à cette multitude de matières premières, de techniques d'élaboration, de décoration et de cuisson, il existe par conséquent une vaste gamme de céramiques. Ces dernières peuvent être classées selon leur nature, leur structure, leur porosité et leur dureté (figure 5).

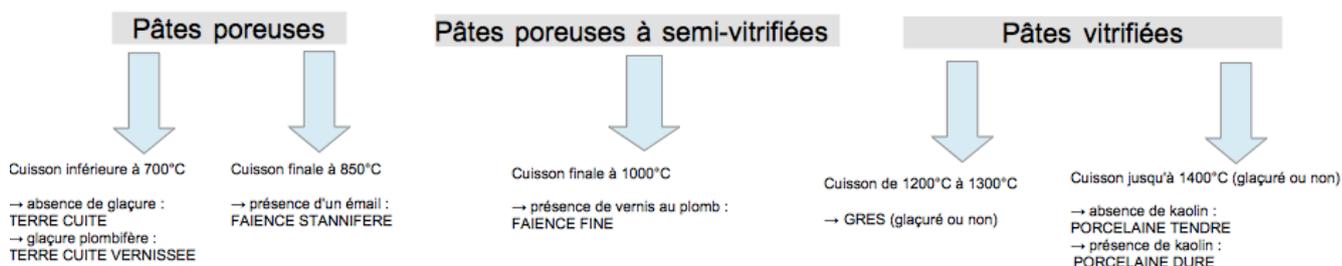


Figure 5 : arbre de classification des céramiques selon leur structure [iconographie personnelle].

1.4.1 Les céramiques à pâte tendre

1.4.1.1 Les terres cuites

Ces poteries ou *pottum*, signifiant *vase à boire* en latin, sont les premières céramiques façonnées par L'Homme. Cette technique, déjà employée au VII^{ème} millénaire avant JC, était d'usage courant aux époques gallo-romaine et médiévale (vestiges de la forêt de Desvres et du lieu-dit *La Poterie*). Ces poteries obtenues par la cuisson d'une pâte argileuse séchée, sont fréquemment employées dans les domaines du bâtiment, de l'artistique et du culinaire. Poreuses par leur structure non vitrifiée, elles se déclinent en de nombreuses teintes allant de l'ocre clair au rouge foncé. C'est la concentration en impuretés et notamment en oxydes de fer contenus dans la pâte qui détermine cette teinte. Pour remédier à la perméabilité, l'adjonction d'une couche de plomb à la surface des pièces cuites, permet la vitrification pendant la seconde cuisson de la silice contenue dans l'argile. Ces poteries sont dites vernissées. La multitude de teintes d'argiles, l'ajout d'engobes colorés, le mode de cuisson oxydant ou réducteur et la coloration des couvertes par des oxydes métalliques expliquent l'immense diversité des poteries (figure 6) [8].



Figure 6 : photographie de deux pichets en terre cuite avec glaçure plombifère, musée national céramique Sèvres [iconographie personnelle].

1.4.1.2 Les faïences stannifères

A la différence des terres cuites énoncées précédemment, les faïences stannifères (figure 7) sont des céramiques initialement poreuses, recouvertes d'une glaçure vitreuse blanche appelée émail. Cet émail blanc, obtenu par le mélange d'oxyde d'étain (latin *stannum* signifiant étain) et de poudre de verre, permet de rendre la pièce imperméable, tout en masquant la teinte initiale de la terre cuite. Son application à la surface de la pièce cuite peut être faite par immersion, pulvérisation, projection ou pose au pinceau. La cuisson de cet émail permet sa vitrification.

La décoration des pièces de faïence est réalisée par l'application au pinceau d'un mélange d'oxydes métalliques et de poudre de verre. Ces décors peuvent être disposés sur ou sous l'émail cru (décor de grand feu) ou sur l'émail cuit (décor de petit feu). Les décors de grand feu nécessitent une cuisson à très haute température afin de cuire simultanément l'émail et le décor. Par conséquent, la palette des couleurs se limite à cinq coloris : bleu (oxyde de cobalt), brun-violet (oxyde de manganèse), vert (oxyde de cuivre), jaune (oxyde d'antimoine) et rouge (oxyde de fer). Les décors de petit feu nécessitent quant à eux une cuisson à plus faible température ; l'émail étant déjà cuit. La palette de coloris est par conséquent élargie cependant, la pièce nécessite autant de cuissons que de couleurs employées [8].



Figure 7 : photographie d'un pot de miel en faïence stannifère du XIX^{ème} siècle, musée national céramique Sèvres [iconographie personnelle].

1.4.1.3 Les faïences fines ou plombifères

Contrairement aux faïences stannifères obtenues à partir d'argiles colorées, les faïences fines (figure 8) sont réalisées à partir d'argiles blanches. La pièce façonnée subit une première cuisson avant d'être décorée. L'apposition du mélange d'oxydes métalliques et de poudre de verre est réalisée selon la technique des décors de petit feu. A l'issue de sa décoration, la pièce blanche décorée peut être émaillée grâce à une glaçure transparente faite à partir d'oxyde de plomb. Ce dernier permet de réduire la température de cuisson de l'émail afin de préserver les décors de petit feu [8].



Figure 8 : photographie de carreaux de revêtement en faïence fine de Charles Fourmaintraux en 1901, musée céramique Desvres [iconographie personnelle].

1.4.2 Les céramiques à pâte dure

1.4.2.1 Les grès

Ces matériaux céramiques, non poreux à cause de leur structure vitrifiée dans la masse, sont obtenus à partir d'argiles dites grésantes par leur forte teneur en silice. Leur cuisson à très haute température en fait un matériau robuste doté d'une grande résistance mécanique. Les grès peuvent eux aussi

recevoir des couvertes colorées obtenues à partir d'oxydes métalliques mais également des vernis de sel ou de plomb destinés à rendre leur surface brillante (figure 9) [7,8].



Figure 9 : photographie d'un grès couvert d'une glaçure plombifère [iconographie personnelle].

1.4.2.2 Les porcelaines dures

La porcelaine dure, caractérisée par sa blancheur, sa translucidité, sa finesse et sa solidité représente la céramique idéale (figures 10A et 10B). L'utilisation d'une argile de grande pureté, le kaolin, est primordiale pour parvenir à l'obtention de ce matériau. La Chine, unique détentrice du secret de fabrication, est longtemps restée l'unique productrice de porcelaine dure. La répartition géographique inégale des gisements de kaolin explique également la rareté des régions de production. Tout comme les grès, cette porcelaine vitrifiée dans la masse est imperméable grâce à la cuisson de sa glaçure transparente [8].



Figure 10 : photographies d'une tasse en porcelaine dure.
A : finesse, blancheur de l'objet. B : transparence [iconographie personnelle].

1.4.2.3 Les porcelaines tendres

Face au succès prestigieux de la porcelaine dure chinoise, de nombreux pays ont cherché à la produire. L'ignorance de l'emploi du kaolin a poussé ces pays à utiliser d'autres matières premières comme par exemple l'argile claire, la fritte (silice et fondants alcalins) et la chaux; sont ainsi apparues les porcelaines

tendres (figure 11). Bien qu'elles soient tout autant translucides que leurs homologues dures, elles sont moins résistantes aux chocs et rayables à l'acier [8].



Figure 11 : photographie d'une salière en porcelaine tendre décorée par Leopold Weydinger en 1765, musée national céramique Sèvres [iconographie personnelle].

Dure, imperméable, sonore et translucide, la porcelaine dure a de tout temps été considérée comme le matériau céramique idéal. La faïence et la porcelaine tendre ne sont en réalité que le résultat des efforts des potiers européens désirant égaler la merveilleuse porcelaine dure chinoise.

1.5 L'histoire de la céramique

1.5.1 Une utilisation culturelle puis domestique

Bien qu'il soit impossible de dater avec précision les premières céramiques, il est fondé qu'elles existaient déjà à la Préhistoire. A l'époque du Paléolithique vers 30000 avant JC, l'Homme alors chasseur-cueilleur nomade ne pouvait s'encombrer d'objets lourds. Il concevait cependant de petites statuettes d'argile modelées utilisées lors de rites religieux. Ces céramiques comme *La Vénus de Dolni Vestonice* (figure 12) [10] n'avaient qu'une vocation culturelle.



Figure 12 : photographie représentant la première céramique connue : *la Vénus de Dolni Vestonice* de Petr Novák [10].

C'est au cours du Néolithique, au IX^{ème} millénaire avant JC que l'utilisation des céramiques a connu une véritable diversification. En effet, à cette période,

l'Homme devenu sédentaire, utilisait les céramiques pour stocker, transporter et cuire ses denrées (figure 13). Les céramiques avaient désormais outre leur vocation culturelle, une vocation domestique. Initialement séchées à l'air et au soleil, les poteries non cuites demeuraient fragiles, et se délayaient dans l'eau. L'apport de la cuisson au feu de bois rendit les poteries résistantes et insolubles; l'ajout d'une glaçure permit le stockage et transport des liquides [8].



Figure 13 : photographie d'assiette et vases en terre cuite datant du IV^{ème} millénaire avant JC, musée national céramique Sèvres [iconographie personnelle].

1.5.2 Les poteries

Vers 3700 avant JC, durant le Chalcolithique ou âge de cuivre, les productions de poteries cuites au four se développèrent dans toutes les régions du monde.

1.5.2.1 Les poteries funéraires grecques

La tradition des grecs antiques, consistant à inhumer les cendres des défunts dans des vases funéraires, explique les nombreuses poteries retrouvées dans les tombes athéniennes du XIII^{ème} siècle avant JC. Ces vases de style mycénien présentaient des décors abstraits disposés selon des axes clairs de symétrie. Au I^{er} millénaire avant JC, ce style a progressivement été remplacé par le style proto-géométrique aux décors circulaires et semi circulaires. De 900 à 700 avant JC, c'est le style géométrique caractérisé par ses méandres, chevrons, croisillons puis animaux et hommes qui a graduellement remplacé le style proto-géométrique [8].

1.5.2.2 Les figures noires corinthiennes

Dès 700 avant JC, les terres cuites, alors support de l'expression artistique, devinrent fréquemment le support de scènes narratives. A cette époque, l'influence orientale était omniprésente dans l'art grec. Les vases à figures noires étaient produits en grande partie à Corinthe, célèbre carrefour

d'échange avec l'orient jusqu'en 550 avant JC. Les décors noirs étaient obtenus, par la cuisson réductrice d'un engobe appliqué au pinceau sur la pièce, tandis que la couleur claire de fond correspondait à la teinte naturelle de la pièce ou à celle d'un engobe plus clair [8].

1.5.2.3 Les figures rouges

Vers 530 avant JC, une nouvelle technique de décoration des poteries s'est développée à Athènes suite à l'essoufflement des figures noires. Les vases à figures rouges (figures 14A et 14B) étaient obtenus par la peinture en rouge des décors sur un vase enduit d'un vernis noir [8].



Figure 14 : photographies de vases à figures rouges, musée national céramique Sèvres.
A : cratère en cloche 450-400 avant JC. B : situle 350-330 avant JC
[iconographies personnelles].

1.5.2.4 Les poteries étrusques

Une autre gamme de céramique a été produite dès le VII^{ème} siècle avant JC, au nord de la grande Grèce dans les colonies grecques d'Italie. Ces fines pièces noires, obtenues par cuisson réductrice d'une préforme parfaitement polie étaient appelées bucchero nero [8,11].

1.5.2.5 Les poteries romaines

Au premier siècle avant JC, en conquérant la Grèce et ses colonies, les romains réalisèrent tout comme les Grecs, des céramiques monochromes rouges plutôt que noires, avec des décors en relief. Il s'agissait de poteries sigillées (figure 15). Au II^{ème} siècle après JC, les formes se simplifièrent et le noir domina de nouveau [8].



Figure 15 : photographie d'une tasse à deux anses en céramique sigillée du I^{er} siècle, musée national céramique Sèvres [iconographie personnelle].

1.5.3 Les poteries vernissées

Des fragments de poteries, datant du VII^{ème} siècle après JC, décorées à l'engobe et présentant des traces de glaçure à leur surface, ont été mis à jour lors de fouilles archéologiques. Il s'agissait de poteries dites vernissées. Ces pièces, couvertes par une glaçure plombifère transparente et parfois colorées par des oxydes métalliques, étaient destinées à une clientèle populaire. Auparavant employée comme vaisselle sous forme de cruche ou de terrine, la poterie vernissée n'existe plus dans nos cuisines en raison des risques de dissolution des glaçures dans les acides. La création au cours du XVI^{ème} siècle, d'un décor appelé rustiques figulines par Bernard Palissy a démocratisé la poterie vernissée [8,9,11].

1.5.4 Les grès

C'est au XV^{ème} siècle avant JC en Chine, que sont apparus les premiers grès cérames. En Europe, il fallut attendre le Moyen-Age pour qu'ils connaissent le succès. Au XII^{ème} siècle, les grès sont caractérisés par une surface mate et grisâtre (figure 16A). L'idée au XV^{ème} siècle d'adjoindre aux pièces, une glaçure à base de sel leur conféra un éclat blanc brillant (figure 16B). Leur décoration bleue par du cobalt ou du manganèse les transforma en de véritables prouesses esthétiques. A la Renaissance, les prestigieux grès allemands étaient destinés à une clientèle bourgeoise fortunée. Leur déclin, provoqué par l'arrivée de la faïence, en a fait tout comme les terres vernissées, des pièces accessibles aux foyers des classes populaires et paysannes.



Figure 16 : photographies de grès cérames, musée national céramique Sèvres.
 A : bouteilles en grès grisâtre et mat. B : saloir en grès glaçuré de 1666
 [iconographie personnelle].

1.5.5 Les faïences

1.5.5.1 La faïence stannifère hispano-mauresque

Vers 5000 avant JC, les potiers d'Asie mineure fabriquaient de la faïence en utilisant l'oxyde d'étain. Ce sont les Arabes qui, hérités du savoir asiatique ont introduit cette technique en Espagne lors de la conquête du pays. C'est depuis le célèbre port de Majorque que ces faïences hispano-mauresques, alors appelées majoliques en Italie, étaient exportées à travers toute l'Europe. A l'échelle mondiale, c'est la rivalité entre les pays qui a provoqué l'essor de la faïence ; par exemple, le Calif de Bagdad a initié l'essor de la faïence dans son pays en cherchant à égaler les porcelaines chinoises de la dynastie des T'ang.

1.5.5.2 La faïence stannifère italienne

Parallèlement, en Italie, nombreuses étaient les villes comme Orvieto ou Caffagioli à produire de la majolique. Faenza, d'où provient d'ailleurs le terme faïence, était célèbre pour ses vases à feuilles de chêne d'influence orientale, remplacées à la fin du XV^{ème} siècle par des personnages puis par des scènes historiées au XVI^{ème} siècle.

1.5.5.3 La faïence stannifère hollandaise

Au XVI^{ème} siècle, la Réforme provoqua l'émigration de nombreux faïenciers anversois vers la Hollande. Cette dernière hérita alors du savoir hispano-italien. Au cours du XVII^{ème} siècle, face au succès des porcelaines chinoises, les faïenceries de Delft optimisèrent leurs recherches pour égaler ces modèles chinois. D'ailleurs, la corporation St Luc, née en 1611, garantissait par des règles très strictes la qualité des faïences deltoises. La renommée de ces céramiques s'est alors étendue jusqu'à la fin du XVIII^{ème} siècle à travers toute l'Europe. Les productions comme les décors étaient très variés : vaisselle, pièces décoratives, carreaux de revêtement comportant des scènes de la vie

(figure 17). C'est à la fin du XVIII^{ème} siècle, période de recherche de la polychromie et de l'excentricité que la faïencerie deltoise déclina au profit des faïences fines anglaises et de la porcelaine [8].



Figure 17 : photographie d'un vase en faïence stannifère de grand feu de Delft, musée national céramique Sèvres [iconographie personnelle].

1.5.5.4 La faïence stannifère française

A son origine, la production française était tout comme la production hollandaise, fortement influencée par la tendance italienne. C'est à Rouen que Masséot Abaquesne initia la faïence française, en réalisant des pots de pharmacie, des plats et des carreaux dans la palette des grands feu des majoliques italiennes (figure 18C). Dès la fin du XVI^{ème} siècle, cette production s'est ensuite étendue à Lyon et Nevers. L'influence italienne disparut vers 1630, laissant alors place aux gravures françaises à fond jaune ou bleu (figure 18A et 18B). L'arrivée des porcelaines de Chine a par la suite favorisé l'inspiration orientale au milieu du XVII^{ème} siècle [8].



Figure 18 : photographies de faïences stannifères de grand feu françaises, musée national céramique Sèvres. A : Moustiers-Sainte-Marie 1745. B : Nevers 1660. C : pot de pharmacie Albarello Masséot Abaquesne Rouen 1544 [iconographies personnelles].

1.5.5.5 La faïence fine ou plombifère

En Angleterre, Ashbury eut l'idée de concevoir de la faïence à partir de silex calciné puis d'argiles blanches : il obtint de la faïence fine (figure 19). Devant le succès de cette innovation, la France produisit dès le XVI^{ème} siècle à

Saint Porchaire, des pièces raffinées faites de pâte blanche très fine et recouvertes d'une glacure plombifère. Avec la découverte du kaolin, les chercheurs obtinrent de la porcelaine opaque correspondant à de la faïence fine enrichie en kaolin [8].



Figure 19 : photographie de carreaux de faïence fine réalisés à Desvres vers 1880, musée céramique Desvres [iconographie personnelle].

1.5.6 La porcelaine

1.5.6.1 La porcelaine dure chinoise

A la différence des pays européens, la Chine, unique pays détenteur de la recette secrète pendant des siècles, est directement passé de la fabrication des terres cuites et des grès à celle de la porcelaine, sans connaître l'étape intermédiaire de la faïence. Les premières pièces de porcelaine sont apparues en Chine au VII^{ème} siècle après JC, à l'époque des T'ang (618-906 après JC). La découverte de cette céramique par les européens, eut lieu à la fin du XIII^{ème} siècle sur les routes d'Asie. C'est l'explorateur Marco Polo qui fût le premier européen à décrire cette matière blanche et translucide dans son récit de voyage. Parmi les nombreuses curiosités rapportées de son périple d'extrême orient en 1295, il y avait notamment une pièce en porcelaine. Face à sa grande ressemblance avec un coquillage marin appelé porcella (lui même nommé pour sa ressemblance avec la vulve d'une truie appelée *porcella* en latin) la porcelaine porta le même nom [12].

Les porcelaines chinoises demeurèrent très rares en Europe avant la Renaissance. Bien que quelques pièces parvinrent ensuite en Europe, la porcelaine resta inconnue pour la majorité des européens [13]. Avec l'ouverture de la route des Indes par Vasco de Gama en 1498, le Portugal, la Hollande, l'Angleterre et la France détinrent par la suite, grâce à leurs colonies des Indes, le monopole des importations de porcelaine chinoise, tant appréciée par les princes et les rois.

1.5.6.2 La porcelaine tendre

C'est face au succès des porcelaines dures chinoises à décors bleu et blanc, apparaissant à l'époque des Ming (1368-1644), qu'apparut un véritable engouement européen pour ces céramiques. Ainsi, à la Renaissance, les mécènes incitèrent les alchimistes et les potiers à percer ce mystère de fabrication. De multiples tentatives, dont celle consistant à concevoir une pâte à partir de coquillages, d'écailles d'huitres et de coquilles d'œufs, pensant qu'il y avait un lien avec l'étymologie du mot, se soldèrent par des échecs [14]. La faïence restait opaque, lourde et moins dure que la porcelaine.

Ce furent les potiers des Médicis basés à Florence qui, en 1575, se rapprochèrent le plus du modèle chinois. Malgré sa translucidité, la porcelaine obtenue demeurait plus tendre à cause de l'absence de kaolin, encore inconnu en Europe à cette époque. En France, les premières porcelaines tendres (figures 20A, 20B et 20C) furent produites à Rouen dès la fin du XVI^{ème} siècle puis la production s'étendit dans d'autres villes comme notamment Vincennes, devenue manufacture de Sèvres en 1745. Cette dernière reçut le monopole exclusif de la fabrication de cette porcelaine jusqu'à la Révolution [8].



Figure 20 : photographies de porcelaines tendres, musée national céramique Sèvres.

A : boîte à épices Paris 1710. B : pot à sucre Sèvres 1758.

C : service à déjeuner Sèvres 1775 [iconographies personnelles].

1.5.6.3 La porcelaine dure européenne

Les premières pièces de porcelaine dure européenne virent le jour à Meissen en 1708, peu de temps après la découverte de kaolin dans cette région de Saxe. Cette production fut ensuite délocalisée vers Vienne au XIX^{ème} siècle. En France, c'est suite à la découverte d'un gisement de kaolin en 1765 à St Yriex que la production fut initiée à la manufacture de Sèvres en 1769. Avec la multiplication des manufactures françaises, la porcelaine initialement réservée à une clientèle aristocratique, pénétra dans toutes les classes de la société. Malgré ce succès, les nombreuses manufactures régionales comme Arras, Valenciennes, Saint-Amand disparurent pendant la révolution française; seules les manufactures de Sèvres et Limoges avec leur production de produits de luxe industrialisée résistèrent (figure 21).

A partir de 1723, malgré son adaptation aux goûts européens (tons rose doux, décors rocailles et rococos) et conjointement à la découverte du kaolin en Europe, la porcelaine chinoise déclina [8].



Figure 21 : photographie d'un sucrier couvert réalisé en porcelaine dure par Jean-Charles Develly en 1827, musée national céramique Sèvres [iconographie personnelle].

Les différentes matières premières et procédés de fabrication contribuent à l'élaboration d'une grande diversité de céramiques. Leur utilisation a évolué au cours des siècles.

2 L'arrivée de la porcelaine en odontologie : une idée novatrice devenue incontournable

2.1 L'organe dentaire

2.1.1 Un organe essentiel aux multiples fonctions

Placé à l'entrée du tube digestif, cet organe de consistance dure est un élément primordial à la bonne digestion des aliments [15]. Par des processus d'incision, de trituration et de dilacération, la mastication permet la réduction du bol alimentaire et son imprégnation par la salive. C'est d'ailleurs cette mastication qui stimule la sécrétion salivaire [16,17]. De plus, le rempart alvéolo-dentaire représente pour la langue un point d'appui, responsable de la parfaite articulation et phonation des sons, rendant la prononciation parfaitement nette [18]. Ainsi, il est dit que Saint Jérôme (347-420), cherchant à se faciliter l'apprentissage de la langue hébraïque, se serait fait limer l'intégralité de ses dents pour rendre sa prononciation plus nette et plus précise [17]. L'organe dentaire constitue un élément clé dans l'esthétisme du visage. En effet, des dents dotées d'une blancheur éclatante, correctement ordonnées et ornées de gencives fermes sont synonymes de beauté [19,20].

2.1.2 La perte dentaire, source d'altération des fonctions

2.1.2.1 Les désordres esthétiques de l'édentation

Christophe François Delabarre (1784-1862), célèbre médecin dentaire français, insistait déjà sur le rôle primordial des dents dans la beauté du visage en disant que « l'absence d'une seule incisive ôte toute la grâce de la bouche » [21]. En effet, chez un sujet édenté, les joues s'excavent, les lèvres s'affaissent et rentrent, le menton s'allonge, les mâchoires se rapprochent, supprimant au visage ses admirables proportions [18]. Cette image de bouche édentée véhicule généralement une image péjorative de malpropreté.

2.1.2.2 Les désordres fonctionnels de l'édentation

L'édentation provoque au maxillaire, une diminution du diamètre et de la concavité du palais, rendant le timbre de la voix plus sourd et guttural, mais également une diminution du volume et de la force de la voix. En cas d'absence d'incisive centrale, la prononciation des syllabes dentales se complexifie [21]. L'écoulement involontaire de salive et le jaillissement de fluide hors de la bouche sont relativement fréquents chez ces sujets [18].

2.1.3 Le maintien de la santé bucco-dentaire

L'organe dentaire peut être extrait pour des causes constitutionnelles, à la suite d'un accident traumatique, d'une maladie ou en cas d'absence de soin [16,21]. Il semble essentiel de constater que la carie dentaire n'est en réalité que le fruit de la civilisation, et que l'éloignement de la vie primitive est source féconde de maladie. Flourens disait ainsi : « l'Homme ne meurt pas, il se tue avec ses passions, ses jouissances et le régime qu'il suit, régime d'autant plus pernicieux qu'il s'éloigne de l'état de nature » [22]. C'est à la fin des temps préhistoriques, lorsque l'Homme a changé son mode d'alimentation, en préparant, coupant et cuisant ses aliments, que la carie dentaire serait apparue. Par cette mutation, l'Homme a abrégé la mastication diminuant significativement l'abrasion dentaire qui était due à une alimentation dure et consistante [23].

2.1.3.1 Les soins dentaires : l'obturation comme alternative à l'extraction

« Aucun art ne peut revendiquer de plus antiques parchemins que l'art du dentiste » [23]. Le célèbre papyrus Ebers, datant approximativement de 1550 avant JC, est le document le plus ancien se rapportant à l'art dentaire. Selon André Bonnet, l'obturation des lésions carieuses remonterait à des époques très lointaines; « ils purent obturer les dents avec des morceaux de racines, d'écorces d'arbres ou une espèce de macération de feuilles réduites en mastic, qui auraient eu la propriété d'obturer et de clamer la douleur » [23]. Une partie cariée superficiellement pouvait être supprimée par limage [16] tandis qu'une lésion plus profonde, inaccessible à la lime, devait être cautérisée au moyen d'un fer rouge puis remplie par une obturation [24]. C'est la cautérisation (figure 22) [25] qui, en transformant la lésion humide et pourrissante en une cavité sèche et nécrosée, avait pour but d'arrêter la progression de la maladie. L'obturation de ces cavités fraîchement nettoyées par une substance similaire aux tissus dentaires réséqués, empêchait alors la rétention alimentaire.



Figure 22 : enluminure de Ruggero da Fruggardo illustrant son *Chirurgia*, représentant une cautérisation au XII^{ème} siècle visible au Master and Fellows of Trinity College Library de Cambridge [25].

Cette substance devait présenter foule de qualités et tendre à se rapprocher de la « substance idéale ». Les matériaux employés devaient être suffisamment résistants aux forces de mastication, inaltérables aux fluides buccaux, inertes pour les tissus, isolateurs thermiques et stables dans le temps. Leur adaptation aux parois de la cavité devait être infime. Finalement, leur utilisation aisée devait permettre une reconstitution esthétique avec le reste de la dent. Il pouvait s'agir de matières plastiques comme la gutta percha, de ciment, d'amalgame, de matières métalliques simples comme l'or et l'étain ou encore de blancs d'or. Malgré de nombreux avantages, toutes présentaient des inconvénients les éloignant de cette « substance idéale » [15].

2.1.3.2 Les extractions dentaires : un acte fréquent à l'époque

Auparavant, lorsqu'une dent générait des douleurs excessives, provoquées par le contact de la pulpe avec de l'air, de l'eau ou d'aliments par suite d'un processus carieux, elle était le plus souvent extraite (figure 23). D'ailleurs, selon Didier dans son œuvre de 1845 [18], les trois-quarts des deux millions de dents ayant été extraites au cours de cette même année auraient pu être soignées et conservées. Pourtant, Hippocrate en disant que « si la dent est cariée et branlante et cause de la douleur, il faut l'ôter » [23], restreignait l'extraction aux cas où ces trois éléments été réunis. Avant Fauchard, père de la dentisterie, le domaine dentaire était « l'apanage de l'ignorance et du charlatanisme » [22,25] dans lequel peu de chirurgiens-dentistes remplissaient un rôle de praticien conservateur.



Figure 23 : peinture de Jan Miense Molenaer (1610-1668) dénonçant le charlatanisme opérant à cette époque visible au Anton Ulrich Museum de Brunswick [25].

2.1.4 L'art de remplacement : une volonté historique

L'utilité de cet organe est telle que la volonté de le suppléer en cas de dégradation ou d'absence semble primordiale. En effet, cet art de remplacement artificiel des dents humaines aurait vu le jour aux temps des antiques civilisations qui se développèrent à l'Est du bassin méditerranéen, au lendemain de l'ère babylonienne (début du II^{ème} millénaire au début de notre ère) [26]. En effet, des découvertes de modestes ébauches de restauration

d'arcade dentaire ont été faites dans des sarcophages ou nécropoles oubliées des Assyriens, Phéniciens, Grecs, Romains mais aussi Egyptiens (figure 24) [27].



Figure 24 : photographie de quatre incisives et deux canines maintenues par un fil d'or datant de l'ère phénicienne (1200-300 avant JC) découvertes dans une nécropole de Saida en 1841 visibles au musée du Louvre de Paris [27].

Les écrits d'Hippocrate (460-377 avant JC), d'Horace (65-8 avant JC), Martial (40-104) et Juvénal (55-128) témoignent également de l'utilisation de dents artificielles par les peuples civilisés grecs, romains ou celtibériens. Au début du XIX^{ème} siècle, la volonté de remplacer l'organe dentaire est tellement prégnante qu'Audibran définit l'art du chirurgien-dentiste comme étant l'art de « porter remède aux imperfections de la nature et de réparer les pertes occasionnées par le temps ou par accident » [19]. L'art du remplacement, comme tous les arts médicaux, a cherché à s'occuper du simple et de l'utile avant de s'occuper de l'élégant et de l'agréable [17]. Ainsi, à l'origine, les travaux se rapprochaient peu de la réalité. Par la suite, l'utile ne suffisant plus, il est devenu nécessaire de concevoir des pièces d'une grande solidité imitant parfaitement la nature, en plus du rétablissement des fonctions.

La prothèse dentaire est un art complexe nécessitant une grande adresse mais malheureusement, peu de chirurgiens-dentistes étaient réellement qualifiés avant la révolution apportée par Fauchard. Nombreux étaient les simples ouvriers réalisant grossièrement, de leurs mains maladroites, des appareils imitant mal la nature et ressemblant à des peignes (figure 25) [21].



Figure 25 : photographie d'une prothèse bimaxillaire en ivoire d'hippopotame ressemblant à un peigne.

2.1.4.1 Une difficulté d'intégration prothétique

Malgré une conception réalisée dans les règles de l'art par les praticiens les plus expérimentés, ces artifices prothétiques restent des corps étrangers que l'organisme parvient à intégrer plus ou moins rapidement. La langue qui

s'épanouissait dans un espace considérable avant la réhabilitation, se retrouve contrainte de s'adapter aux nouvelles limites imposées par la prothèse. C'est d'ailleurs pour expulser cet artifice qui provoque généralement une irritation de la gencive par suite de frottements et de pressions, que les glandes salivaires et les muqueuses produisent davantage de fluide. Pour décrire ce travail complexe d'intégration prothétique, Delabarre a écrit que : « Ceux qui portent une denture découragent et désespèrent d'abord puis s'y accoutument et s'y réjouissent » [28].

2.1.4.2 Un large panel de matériaux disponibles

Pour suppléer cet organe délabré ou manquant, l'Homme s'est au fil du temps procuré de nombreuses substances d'apparence semblable à celle des dents humaines. La grande variété prothétique s'explique alors d'une part par la diversité des matériaux disponibles et d'autre part par la multitude des techniques et préférences de chacun.

- **Les dents humaines**

N'est-il pas normal de chercher à remplacer un organe endommagé ou manquant par un même organe sain ? Cette idée était d'ailleurs déjà dans les mœurs des peuples phéniciens qui avaient pour habitude d'assembler aux solides dents restantes d'un sujet, au moyen de fil d'or, une ou plusieurs de ses dents fraîchement expulsées. En effet, l'alvéolyse, maladie bien plus fréquente que la carie à cette époque, permettait de récupérer des dents saines. L'avantage majeur de ces dents était qu'elles ne se distinguaient pas des dents naturelles encore en place [29]. La diversité des formes et des teintes était immense, surtout par temps de guerre où les cadavres humains étaient très abondants dans les hôpitaux [30]. Ce procédé généra également bon nombre d'opérations barbares de transplantation qui étaient sources de problèmes infectieux et d'ajustage radiculaire [22]. La sélection des organes se restreignait aux dents saines, indemnes de toute carie (figure 26) [30]. Elle excluait les dents des patients jeunes, trop tendres et munies d'un canal trop volumineux ainsi que celles des vieillards, trop jaunies et fréquemment fendillées [21]. Malgré cet avantage esthétique, cette technique véhiculait un sentiment de répugnance et de dégoût. De plus, se comportant différemment des dents vivantes, leur altération était beaucoup plus rapide, rendant leur similitude que transitoire.



Figure 26 : photographie d'un bloc incisivo-canin maxillaire prélevé chez un même individu [30].

- **Les os d'animaux (bœuf, cheval, cerf)**

A partir d'une pièce osseuse issue d'un animal (fémur de bœuf par exemple), les opérateurs concevaient par sculpture grâce à une scie et une lime, des dents unitaires, un ensemble de dents réunies, ou alors même un appareil complet.

- **Les dents animales (cheval, bœuf, hippopotame)**

Les dents d'hippopotame (figure 27) [31], qualifiées « d'osanores » [32,33] pour être dépourvues de toute odeur, étaient les dents animales les plus couramment employées pour la réalisation des prothèses (figure 28) [34]. En plus de leur prix d'achat très bas, leur couleur similaire à celle des dents humaines explique en grande partie cet emploi majoritaire [22]. D'ailleurs, l'intérêt de cette substance était déjà reconnu par Nuck en 1692 puis par Fauchard en 1728 [34].



Figure 27 : photographie des volumineuses incisives et canines d'hippopotame [31].

Les dents d'hippopotame ornées d'émail étaient employées pour la confection des dents tandis que celles qui en été dépourvues permettaient la réalisation des bases [21]. Elles étaient préférées à celles des éléphants de par leur résistance supérieure aux acides buccaux. La volumineuse chambre pulpaire de cet organe rendait cependant le meulage de la pièce très complexe [29].



Figure 28 : photographies de prothèses dentaires en ivoire d'hippopotame ; A et B : prothèse complète. C : prothèse partielle [34].

- **Les dents en substance végétale**

La mise en place de fragments de racines tendres ou de dents en cire entre les dents naturelles n'a perduré que très peu de temps à cause de la faible résistance de ces pièces végétales [33]. Ce sont les dents humaines et celles d'hippopotame qui furent les moyens de substitution les plus employés.

2.1.5 L'art du remplacement : un acte maîtrisé au XVIII^{ème} siècle

A cette époque, les techniques d'empreinte n'avaient pas encore été mises au point. La mission de sculpture des dents artificielles (figures 29A et 29B) [31] était alors réservée aux tabletiers. Ces artistes, dotés d'une grande habileté et de vastes connaissances des matériaux, connaissaient les avantages d'une substance par rapport à une autre. C'est donc auprès de ces derniers que les chirurgiens-dentistes se fournissaient en dents artificielles [32].

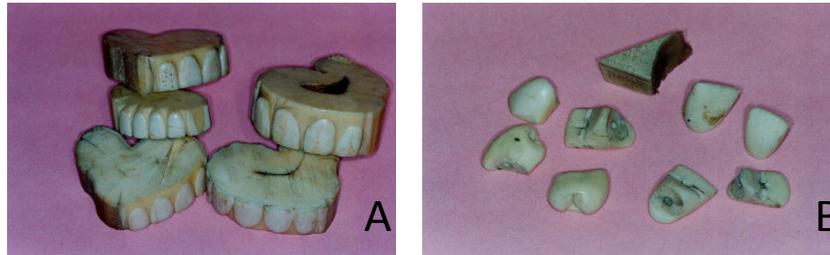


Figure 29 : photographies de sculptures issues de dents d'hippopotame.
A : blocs sectoriels antérieurs. B : dents unitaires [31].

Fauchard, en établissant sa dentisterie moderne, a encadré la prothèse dentaire par des grands principes. D'après lui, toute dent artificielle devait respecter les dimensions originelles et bénéficier d'un parfait ajustage de son talon sur le sommet de la gencive recouvrant l'alvéole [35]. De plus, il était selon lui primordial d'employer des matériaux de haute qualité. Néanmoins, cette notion était déjà défendue au XVI^{ème} siècle par Paré et Guillemeau [34]. Fauchard privilégiait l'emploi de dents humaines et d'hippopotame en raison de leur plus grande résistance aux fluides buccaux. Il réservait l'utilisation de dents de bœuf au remplacement des dents d'une grande blancheur, malgré leur résistance moindre. Il avait ainsi un large panel de matériaux à sa disposition.

Au XVIII^{ème} siècle, Fauchard fixait, après les avoir ajustées à la scie ou à la lime, les dents postiches aux dents voisines par le biais d'un fil de lin doublé voire triplé et ciré à plat. Ce dernier pouvait être remplacé par un cordonnet de soie même si le fil d'or était préféré en cas de dents supports suffisamment dures et solides. La dent postiche pouvait également être réunie à la racine résiduelle par l'intermédiaire d'un tenon logé dans le canal radiculaire obturé

par du plomb. Fauchard concevait des « machines » pour compenser les édentements maxillaires ou mandibulaires réunis au moyen de ressorts (figure 30) [36]. Il s'agissait néanmoins d'un procédé complexe car il était très difficile d'adapter une pièce unique aux gencives sans l'incommoder; il fallait tenir compte des reliefs, éminences et des variations d'enfoncement. C'est l'apport des modèles en plâtre reproduisant fidèlement la bouche qui facilitera cette réalisation [35].

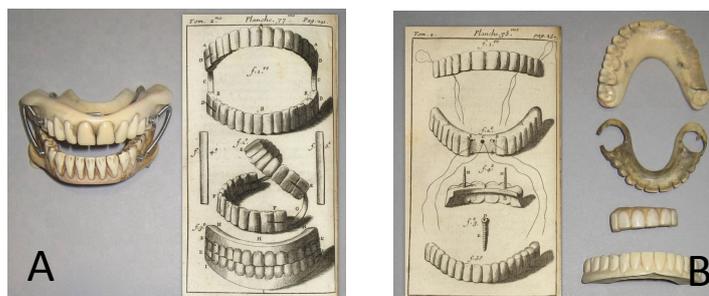


Figure 30 : planches et photographies des appareils de Fauchard.
A : double appareil en hippopotame sur ressorts. B : prothèses maxillaires en hippopotame [36].

2.1.6 Un art confronté aux inconvénients des substances animales et végétales

Malgré la conception des prothèses dans les règles de l'art énoncées ci dessus, la stabilité des pièces dans le temps demeurerait une problématique majeure. En effet, ces pièces prothétiques de réalisation complexe et ne reproduisant que grossièrement la nature, se dégradent très rapidement en quelques mois.

2.1.6.1 L'emploi de substances naturellement poreuses

De par leur grande porosité, ces substances étaient en permanence pénétrées par la salive et les particules alimentaires : l'action continue des acides alimentaires et salivaires provoquait leur altération. La pièce commençait alors par se ramollir, se corrompre et finissait par littéralement se détruire dans la bouche. L'émail des dents d'hippopotame avait par exemple tendance à se détacher en écailles [21]. Cette dégradation était également favorisée par la chaleur et l'humidité constante du milieu buccal. Ces conditions qui favorisaient la prolifération bactérienne, entraînaient une fermentation continue à l'origine d'haleine fétide. Cette dernière, à la fois insupportable à l'odorat était également nuisible pour la santé. Toute substance morte étant putrescible, corromptible et décomposable, il convenait alors pour garder la bouche saine, de remplacer régulièrement les pièces. C'est la raison pour laquelle certaines personnes

faisaient renouveler chaque année leur prothèse afin d'écartier tout processus de putréfaction [37].

2.1.6.2 Une instabilité de la teinte

En raison de ces processus de dégradation rapide, toute substance organique acquérait plus ou moins rapidement une teinte jaunâtre-bleuâtre, puis devenait brun-noir (figure 31) [38]. Cette altération de la couleur générant un contraste désagréable avec les dents naturelles environnantes rendant l'ensemble choquant et « nuisible à la vue » [21].

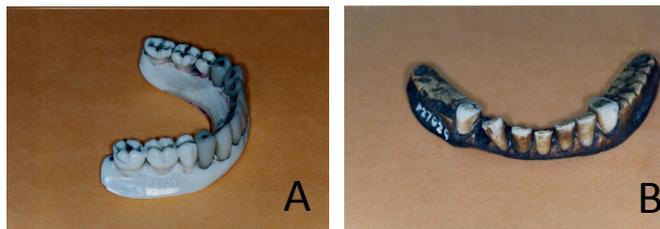


Figure 31 : photographies d'une prothèse mandibulaire complète en hippopotame.
A : sans altération de la teinte. B : avec altération de la teinte [38].

2.1.6.3 Un ajustage complexe et un esthétisme éloigné de la réalité

L'ajustage des pièces demeurait extrêmement complexe. Avant la mise au point des techniques d'empreinte, l'opérateur devait ajuster la base directement dans la bouche du patient. Grâce aux progrès des moulages, l'ajustage est devenu plus simple et plus précis. La base était mise au contact du modèle préalablement enduit d'huile d'olive et d'oxyde rouge de fer. Toute sur-extension se traduisait alors par une marque rouge. L'opérateur retouchait alors la zone colorée à l'échoppe et au burin et répétait cette opération jusqu'à obtenir une parfaite adéquation de la base sur son modèle [21]. Ces artifices ne représentaient généralement que vulgairement la nature (figure 32) [38]. D'ailleurs, certaines prothèses n'étaient en réalité que des vulgaires séparations sculptées sur la partie antérieure d'un morceau d'hippopotame, auquel avait été porté des coups de lime en croix pour imiter les molaires [21]. Le praticien devait être doté d'une grande habileté pour donner à ces pièces une forme, des dimensions et des directions de ligne correctes.

Les nombreux interstices situés entre la surface gingivale et l'intrados de la pièce engendraient des stagnations alimentaires, sources de fermentation et de putréfaction.

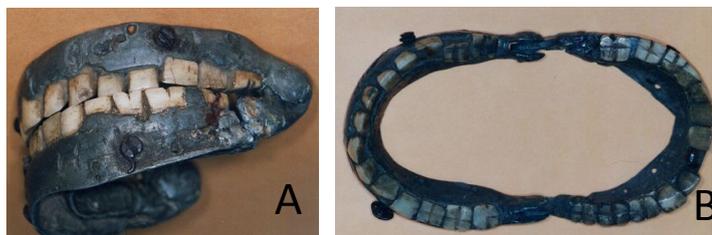


Figure 32 : photographies d'une paire de complets avec base en métal et dents en ivoire.
 A : vue vestibulaire en occlusion. B : vue occlusale avec visualisation des sillons de molaires taillés en croix [38].

2.1.6.4 La quête d'une substance idéale plus propre

C'est face à cette dégradation rapide des pièces qu'est née la nécessité de remplacer ces substances instables. L'Homme a alors cherché à mettre au point une matière inaltérable dite idéale, insensible à l'action corrosive et délétère de la salive et des divers sucs buccaux.

2.1.7 L'utilisation d'un émail factice : prémices de l'utilisation de la porcelaine en odontologie

Forcé de constater la rapide dégradation des pièces qu'il conçoit, Fauchard eut l'idée de suppléer l'émail naturel par un émail factice. Ce procédé permettrait aux pièces, tout en restant propres et semblables aux naturelles, d'être plus résistantes au temps. C'est en réalité l'observation du travail des émailleurs lors de la réalisation d'yeux factices qui l'inspira. Néanmoins, l'émail ne recouvrait que la surface des pièces. En réalité, Fauchard n'était pas le premier à avoir eu cette idée. En effet, Guillemeau (1549-1613), célèbre chirurgien français, employait déjà une pâte conçue à partir de cire blanche fondue, de gomme d'éléphant, et de poudre de mastic blanc de corail et de perle pour concevoir des dents artificielles ne jaunissant pas. Il est ainsi possible de constater l'émergence de la volonté de limiter la dégradation des pièces [17,36].

L'objectif de cet émaillage superficiel des pièces était de les rendre plus régulières et agréables. Ce procédé employé par Fauchard représentait à l'époque un compromis face à cette incapacité de l'Homme à trouver une matière naturellement émaillée, de teinte stable et conforme aux dents naturelles environnantes. Pour ce faire, Fauchard adaptait une lame d'or sur la base préalablement ajustée à la gencive. Cette lame était ensuite remise à l'émailleur afin d'être recouverte de pâte à émail, jusqu'à obtenir les dimensions et la teinte souhaitée. L'ensemble constitué par la lame recouverte de pâte était alors cuit au four. Par ce procédé, il était alors possible de masquer un défaut sur une dent en y ajustant une petite lame d'or ou d'argent émaillée.

2.2 L'expérience d'Alexis Duchâteau

2.2.1 Un apothicaire confronté aux désordres des substances animales

Apothicaire de Saint Germain en Laye, Duchâteau (1714-1792) s'était procuré, suite à la chute de ses dents, des prothèses dentaires faites à partir d'hippopotame (figure 33) [38,39]. Malgré les nombreux avantages esthétiques et fonctionnels qu'elles lui conféraient, il constatait que ses dents postiches s'imprégnaient fortement des sucs et de l'odeur des drogues qu'il manipulait dans son officine [17,26]. D'après ses dires, l'état d'humidité continuels de sa bouche accélérât d'autant plus la dégradation de celles-ci [40]. C'est en constatant sur lui-même ces inconvénients, qu'il chercha une nouvelle substance pour remplacer ces matières animales de substitution.

D'après lui, l'emploi d'une substance minérale, plus dure et plus résistante aux sucs salivaires serait le parfait remède à ces problèmes de dégradation subis par les substances animales et végétales. Il semblerait par ailleurs que Duchâteau se soit inspiré des idées de Fauchard pour son invention.



Figure 33 : photographies d'un appareil complet maxillaire en ivoire d'hippopotame similaire à celui de Duchâteau. A : vue de l'intrados. B : vue occlusale de face. C : vue occlusale postérieure [38].

2.2.2 La porcelaine : substance aux multiples qualités

Généralement conçus en porcelaine, les pots d'apothicaire étaient destinés à stocker, mesurer et transporter des épices, drogues ou solutions (figure 34). Duchâteau, en y étant confronté tous les jours connaissait donc l'intérêt de l'utilisation de ce matériau. Les substances entreposées dans ces pots, ne subissant pas les ravages du temps, conservaient toutes leurs qualités.



Figure 34 : photographie de pots d'apothicaire en porcelaine tendre de 1745, musée national céramique Sèvres [iconographie personnelle].

Constatant que les propriétés de la porcelaine se rapprochaient fortement de celles de la substance idéale, Duchâteau a alors imaginé son emploi pour la prothèse dentaire. Il était alors persuadé que cette substance minérale remplacerait les substances animales et végétales jusqu'alors employées. La porcelaine est en effet une matière imputrescible, inaltérable, facilement modelable et maquillable, résistante et non poreuse. La salive ne la pénètre pas, il n'en ressort donc pas de mauvaise odeur, et le tartre ne s'y amasse que très peu [33].

2.2.3 Ses travaux novateurs : un long cheminement

Afin de mettre en application ses idées novatrices, Duchâteau s'est alors rendu en 1774 à Paris pour tenter de confectionner une paire de prothèses en porcelaine. Dès son arrivée, il contacta la manufacture de Monsieur Guerhard, célèbre porcelainier parisien. C'est en association avec ce dernier qu'il parvint à concevoir une première ébauche en porcelaine tendre, dite de « Vieux Sèvres » [40,41].

2.2.3.1 Des prémices prometteurs

Malgré l'enthousiasme provoqué par cette expérience, Duchâteau ne fut pas pleinement satisfait par ce premier essai. En effet, la volumineuse pièce subissait au cours de sa cuisson, une rétraction très importante. A cause de cette contraction, la pièce obtenue était inadaptée à la taille réelle des maxillaires. Le port de l'artifice se révélait inconfortable et provoquait rapidement de douloureuses irritations. Pour compenser ce retrait, il fut contraint de modeler des pièces plus grandes rendant l'ajustage aléatoire. Cela représentait désormais un véritable enjeu technique de fabrication [42]. Satisfait du résultat obtenu après de nombreuses modifications du procédé de fabrication, Duchâteau décida de communiquer son procédé à l'Académie Royale de Chirurgie en 1776.

2.2.3.2 Une véritable envie d'expansion qui tomba vite dans l'oubli

Amplement satisfait, Duchâteau imagina alors étendre son concept en le proposant à la population générale, victime elle aussi des désordres occasionnés par les substances animales. Néanmoins, de par son incompétence en art dentaire, cette volonté d'expansion se solda rapidement par un échec. Pour pallier à cette défaite, il fit appel au chirurgien-dentiste

français Dubois de Chémant (1753-1824). Ensemble, ils rendirent la pâte de porcelaine plus tendre et fusible en y ajoutant de la terre de pipe et des terres colorantes. Cette pâte d'un blanc-gris tirant vers le jaune subissait beaucoup moins le retrait grâce à une cuisson à petit feu [37]. Malgré ces progrès, cette idée novatrice tomba rapidement dans l'oubli suite au découragement de Duchâteau et au manque d'intérêt de la part de l'Académie Royale de Chirurgie.

2.3 Les travaux de Nicolas Dubois de Chémant

2.3.1 La mise au point d'une pâte minérale « incorruptible »

C'est grâce à cette brève association avec Duchâteau, que Dubois de Chémant devint l'unique héritier de ces idées révolutionnaires. En effet, malgré l'abandon de Duchâteau, Dubois de Chémant, persuadé des bienfaits de cette substance, poursuivit seul ses essais pendant une douzaine d'années. A l'issue de longues recherches secrètes et solitaires, il obtint par adjonction de sable de Fontainebleau, de soude d'Alicante, de marne, d'oxyde de fer rouge et de cobalt, une pâte minérale qu'il fut le premier à qualifier « d'incorruptible » [37]. Cette pâte minérale ductile permettait la réalisation de dents incorruptibles (figure 35) [41], dotées selon lui d'un degré de solidité exceptionnel. Il résuma ses procédés dans les deux éditions de son livre, successivement publiées en 1788 puis en 1789 [43]. En dénigrant toute autre substance jusqu'à présent employée, Dubois de Chémant nous présente un véritable éloge de cette découverte.

Comme le résumait si bien André Belfort dans la conclusion de sa thèse en 1976 [44], ces hommes jouèrent tous deux un rôle décisif dans cette découverte. D'une part, Duchâteau devait être considéré comme le « penseur » de cette idée novatrice d'employer la porcelaine pour la réalisation des prothèses dentaires. D'autre part, c'est à Dubois de Chémant qu'il fallait attribuer l'élaboration de ce procédé et la mise au point des techniques.



Figure 35 : photographies de prothèses complètes bimaxillaire monobloc similaires à celles réalisées par Dubois de Chémant. A : vue de face en occlusion. B : vue latérale en occlusion. C : vue occlusale [41].

2.3.1.1 Un esthétisme plus proche de la réalité

Outre la possibilité de pouvoir donner aux organes une forme mimant fidèlement la réalité, l'avantage esthétique majeur de cette invention restait la stabilité des teintes. En effet, à la différence des dents de substitution en matière animale, la teinte de ces dents en matière minérale était désormais stable et inaltérable. L'éventuelle coloration rosée des gencives rendait la restauration d'autant plus véritable. La conformation en « monobloc » de ces pièces, supprimant tout interstice, empêchait la stagnation de débris alimentaires, source de fermentation et d'infection. Néanmoins, la simulation de ces intervalles était tout de même réalisable, rendant la restauration très réelle.

2.3.1.2 Une substance imputrescible et inaltérable

Une fois cuite au feu, cette pâte générait des pièces non poreuses, d'une grande dureté, et résistante à la dissolution par les acides [21,43]. Dotée d'une grande solidité, une pièce de cette composition pouvait résister aux rudes épreuves de la mastication [45].

2.3.1.3 Le rétablissement des fonctions

Selon Dubois de Chémant, le « râtelier qui représentait une belle denture lorsque celui-ci riait ou parlait » était en général bien intégré, et ne gênait que très rarement le patient. Son ajustage précis sur la crête osseuse permettait au patient « de manger aussi bien qu'avec des dents naturelles » [20]. C'est d'ailleurs ce que décrivent les chirurgiens Darcet et Sabatier dans leur rapport du 10 juin 1789 en disant que « chaque pièce est unique, moulée pour la place à occuper » [43].

2.3.1.4 Un public qui n'adhère pas malgré un bilan flatteur

En résumé, ces pièces réunissant « beauté, solidité, commodité et salubrité » ne présentaient aucun des inconvénients de celles en substance animale. Pour prouver le succès de son invention, Dubois de Chémant a inséré plusieurs rapports positifs d'auteurs à la fin de son œuvre. Celui de Descemet, Baget et Petit-Radel est d'ailleurs très prometteur [43].

Malgré tous ces avantages, le public n'adhéra que très peu à ces premiers essais [17]. Peut être était-il trop réticent quant à la solidité de ces restaurations en les comparant à leur fragile vaisselle de porcelaine ? Pourtant, à la différence des fines pièces de vaisselle, ces dents artificielles étaient des blocs

pleins [33]. En réalité, seuls des réglages inadaptés ou la mastication d'aliments durs comme des os aurait pu engendrer une fracture de la pièce.

2.3.2 Une étroite collaboration avec la manufacture royale de Sèvres

2.3.2.1 Une succession d'échecs pour parvenir au succès

Malgré cette non-adhésion du public et ce désintérêt de l'Académie Royale de Chirurgie face à ce nouveau procédé, Dubois de Chémant persévéra une fois de plus. Sans doute avait-il à l'esprit, comme le disait Dorigny dans son œuvre de 1861 que « les choses véritablement utiles passent toujours par une regrettable série d'épreuves » [22]. A l'issue de recherches approfondies dans son atelier, il obtint de nouvelles dents et rédigea un mémoire descriptif. Le dépôt de cet écrit à l'Académie s'avéra cette fois-ci favorable et il reçut le 6 septembre 1791, un brevet d'invention de la part du roi Louis XVI. Ce brevet exclusif lui donna le droit de « fabriquer, vendre et débiter dans tout le Royaume, pendant le temps et espace de quinze années » [43].

2.3.2.2 L'abandon du concept « monobloc »

Malgré cette récompense royale, Dubois de Chémant poursuivit ses recherches pour solutionner les défauts de ses procédés. C'est au sein de cette manufacture de Sèvres (figure 36), dans laquelle il se fournissait en pâte de porcelaine tendre, qu'il se fit alors construire un petit four spécialement dédié.



Figure 36 : photographie de la manufacture royale de Sèvres
[iconographie personnelle].

Pour limiter cette contraction subie par les volumineuses pièces au cours de la cuisson, Dubois de Chémant eut alors l'idée de concevoir des dents unitaires. Ces dernières s'adaptèrent ensuite sur des bases en ivoire ou mieux en métal. C'est avec l'aide d'artistes porcelainiers de la manufacture royale de Sèvres, qu'il conçut entre le 20 septembre et le 16 décembre 1791, un ensemble de 158 dents unitaires en porcelaine (figure 37) [46].

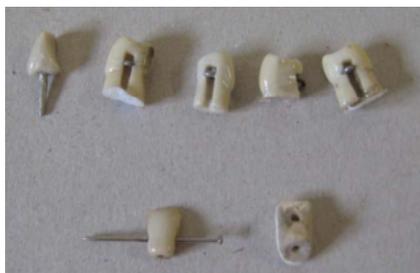


Figure 37 : photographie de dents unitaires en porcelaine réalisées en 1791 par Dubois de Chémant [46].

2.3.2.3 L'utilisation du platine comme moyen d'ancrage

Cet abandon des techniques monoblocs au profit des dents unitaires a exposé Dubois de Chémant à une nouvelle difficulté. En effet, il dut solutionner le problème de fixation de ces dents unitaires sur les bases (figure 38) [47]. Il fut le premier en 1791 à employer les attachements en platine, métal découvert en 1748, pour unir les dents en porcelaine avec leur base. C'est pour son coefficient de dilatation proche de celui de la porcelaine mais surtout pour ses qualités mécaniques que Dubois de Chémant décida d'employer ce métal. Il munissait les dents unitaires d'anneaux verticaux ou horizontaux, de gouttières ou de canaux pour permettre leur fixation.



Figure 38 : photographie d'une prothèse complète maxillaire constituée par une base métallique et des dents unitaires en porcelaine unies grâce à des tiges de platine soudées [47].

2.3.3 La bataille pour la paternité de l'invention

2.3.3.1 Les fourberies de Dubois-Foucou, chirurgien-dentiste du roi

Constatant les bienfaits de ce nouveau procédé, il ne fallut que très peu de temps à Jean-Joseph Dubois-Foucou (1748-1830), alors chirurgien-dentiste du roi, pour demander à Dubois de Chémant de lui concevoir un « râtelier ». Il s'habitua très rapidement à cet artifice, voué à remplacer deux de ses dents.

Lorsque Dubois de Chémant chercha à obtenir une approbation académique pour son invention, Dubois Foucou était l'un des commissaires de l'Académie. Malgré plusieurs demandes et n'ayant obtenu aucune information

secrète à propos de ce nouveau procédé de la part de Dubois de Chémant, le chirurgien-dentiste royal utilisa alors ses fonctions de commissaire pour se venger. Lui qui vantait pourtant peu de temps avant cette innovation, trouva soudainement à ces dents de pâte minérale, bon nombre d'inconvénients et de dangers. C'est d'ailleurs dans le Journal de Paris n°139 du 18 mai 1788 qu'il mettait en garde le public [48]. Face à cette étrange réaction, l'Académie nomma deux nouveaux commissaires et Dubois de Chémant reçut son approbation. Les assertions faites par Dubois-Foucou ont été réfutées par Dubois de Chémant dans sa dissertation de 1824 [20].

2.3.3.2 Le recours à la justice pour détrôner Dubois de Chémant

Peu de temps après l'obtention du brevet royal en 1791, Dubois de Chémant fut accusé d'être usurpateur d'invention. En effet, Dubois-Foucou, Duchâteau et d'autres chirurgiens-dentistes parisiens initièrent un procès contre Dubois de Chémant pour « rendre la paternité de l'invention à son véritable inventeur » [49]. Contre toute attente, Dubois de Chémant ressortit vainqueur de ce procès le 26 janvier 1792. C'est par sa déclaration du 20 octobre 1789 dans laquelle il faisait l'éloge du procédé de Dubois de Chémant, que Duchâteau se priva de l'exclusivité de sa découverte ; « j'atteste de plus que je les ai préférés même aux râteliers que j'avais imaginés pour mon usage, il y a 10 ans, soit parce qu'ils sont susceptibles d'être mieux faits, soit enfin parce qu'ils imitent la couleur naturelle des dents et qu'ils la conservent toujours » [43]. Souhaitant ridiculiser ses adversaires initiateurs du procès, Dubois de Chémant publia à travers tout Paris, de nombreux extraits du procès. C'est la raison pour laquelle il fût condamné le 22 mars 1792 pour avoir porté atteinte à la réputation de Dubois de Foucou [42].

2.3.4 Un exil pour conquérir de nouveaux horizons

Suite à la Révolution française, le directeur de la manufacture de Sèvres, afin de faire des économies, dut supprimer les avantages attribués à certains privilégiés de sorte qu'aucun ouvrier ne puisse y travailler pour son propre compte ou n'avoir aucune propriété. De ce fait, Dubois de Chémant n'avait désormais ni accès à son four ni la possibilité de se fournir en pâte de porcelaine. Malgré l'obtention d'un brevet royal en 1791, constatant son manque de succès et ses déboires, Dubois de Chémant décida alors de s'exiler en Angleterre [48]. Il y emmena ses idées en vue de conquérir de nouveaux

territoires. Dès son arrivée en Angleterre, il présenta ses procédés et obtint là bas aussi, le 11 mai 1791, un privilège royal de douze ans pour une exploitation exclusive. Une fois de plus, il fit sa propre promotion dans sa nouvelle dissertation de 1797, allant jusqu'à indiquer ses jours, lieu et horaires d'exercice. Cette attitude hautaine a d'ailleurs été dénoncée dans la caricature faite en 1811 par Rowlandson (figure 39) [50].



Figure 39 : caricature représentant les dents et appareils de Dubois de Chémant par Rowlandson en 1811 [50].

2.4 La quête de la substance idéale : une concurrence fructueuse

Nombreux ont été ceux ayant cherché à améliorer le procédé de Dubois de Chémant pour tendre vers cette substance idéale. Les progrès individuels tendirent progressivement à corriger les imperfections et à produire une matière de qualité supérieure. C'est cette quête du succès qui fut à l'origine des progrès de la porcelaine. Dès lors, le début du XIX^{ème} siècle voit se développer l'utilisation de la céramique en odontologie.

2.4.1 Les travaux de Dubois-Foucou

Dubois-Foucou profita de l'exil en Angleterre de Dubois de Chémant pour comprendre le procédé et en corriger les imperfections. Ses premiers travaux, consistant à employer de la porcelaine tendre de Sèvres, se soldèrent rapidement par un échec. En effet, les pièces cuites à des feux plus doux se ramollissaient et se décomposaient rapidement au contact de la salive. Son idée d'associer du kaolin aux substances métalliques oxydées représenta une grande avancée. Par cette association, il obtint trois couleurs principales de pâtes (blanc-bleu, blanc-gris et blanc-jaune) qu'il était possible de modifier par variation des proportions de chaque constituant. Un grand nombre de nuances était alors disponible. En résumé, Dubois-Foucou apporta l'idée d'utiliser du kaolin, coloré par du sable de Belleville, de la terre d'ombre et de Renard, de la terre rouge de Dourdan, du manganèse, du cobalt et du pétunzé pour l'émail [37].

2.4.2 Les travaux de Guiseppangelo Fonzi (1768-1840) : la poursuite du procédé de Dubois de Chémant

Amoureux de voyage, Fonzi n'est devenu chirurgien-dentiste sur les places publiques que peu de temps avant son arrivée en France. Passionné par sa nouvelle profession, c'est d'ailleurs pour perfectionner son exercice qu'il se serait rendu à Paris en 1795 [48]. S'inspirant des procédés de Dubois de Chémant, cet artiste italien réalisait des dents unitaires dites « terro-métalliques » et les fixait au moyen de crampon d'or puis de platine, incorporé dans la pâte avant la cuisson (figure 40) [40,48,51,52].



Figure 40 : photographie d'une dent de Fonzi armée d'un crampon de rétention métallique [48].

Ses travaux lui valurent un éloge de l'Athénée des Arts le 14 mars 1808 puis par l'Académie de Médecine. Fonzi produisait d'avance toutes sortes d'incisives, de canines, de prémolaires et de molaires. Il suffisait après une sélection méticuleuse de les ajuster sur la base en or ou platine ; les bases en porcelaine ayant été abandonnées car trop sujettes au retrait de cuisson. Ces dents en porcelaine marquèrent le début de la production industrielle et furent produites par de nombreuses maisons comme Peale, Stockton, White, Justi ou Ash dès 1838, aux USA [40]. Ces dents « terro-métalliques » (figures 41A et 41B) [47], proposées sous de nombreuses teintes par ajout de différents oxydes métalliques, furent les premières de l'histoire dentaire à être dotées d'une telle translucidité. Comme les dents humaines, elles se divisaient en deux parties ; une partie interne et opaque faite de terre argileuse de Limoges ou de kaolin, représentant la dentine, et une partie externe superficielle, plus translucide, faite de silice de Limoges, représentant l'émail [48]. L'incorporation d'oxydes métalliques dans la pâte permettait d'obtenir des teintes stables contrairement aux techniques plus anciennes, qui consistaient à peindre les pièces avec ces mêmes oxydes [53].

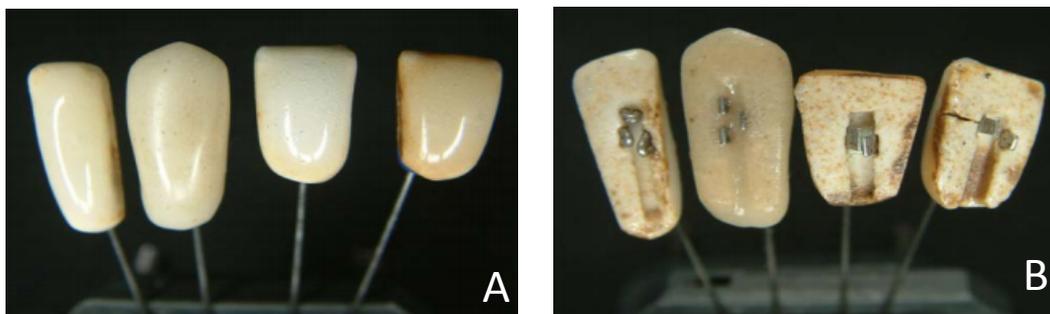


Figure 41 : photographies de dents « terro-métalliques » en porcelaine de Fonzi.
A : vue vestibulaire. B : vue buccale avec visualisation des crampons métalliques de rétention [47].

2.4.2.1 Une volonté de transmission du savoir

Jusqu'à l'époque de Fonzi, chaque inventeur travaillait secrètement [36], cachant toute découverte et ne transmettant aucunement son savoir aux autres. C'est en 1812, qu'un anonyme, pour encourager le progrès de la prothèse dentaire grâce à la transmission du savoir, déposa des fonds et chargea la Société de Médecine de Paris de récompenser celui qui répondrait le mieux à un corpus de cinq questions traitant des dents en porcelaine [21]. Seuls deux mémoires parvinrent à la Société, qui récompensa après concertation Maggiolo; mais ce dernier mourut avant la publication de son travail. Son concurrent direct, Gornelio fit imprimer le sien en Italien [21]. Par la suite, il devint plus courant pour les chirurgiens-dentistes de publier leurs travaux.

2.4.2.2 Le constat alarmiste de Dubois de Chémant à son retour

Au retour de son exil londonien en 1824, Dubois de Chémant fut forcé de constater qu'un grand nombre d'artistes s'étaient inspirés de son procédé pour concevoir à leur tour des dents en pâte incorruptible. Se sentant menacé, il rédigea en 1824 une nouvelle dissertation [20] menaçant ces artistes de poursuites judiciaires. Il s'appuya sur l'expérience de Monsieur Dubois-Foucou, qui fut condamné en 1792 pour avoir voulu faire annuler le brevet alors accordé par le roi.

2.4.3 La réaction de Joseph Audibran : une attitude similaire à celle du public

2.4.3.1 Une première vision pessimiste des dents en porcelaine

Comme tout bon public face à ces inventions récemment mises au point, Audibran alors chirurgien-dentiste parisien, adopta tout d'abord une vision satirique des dents unitaires en porcelaine. En effet, à la période des travaux de

Fonzi en 1808, Audibran optait dans sa réfutation pour une vision négative de ces dents qu'il qualifiait alors de « dents métalliques » [54].

Selon lui, la teinte stable des dents en porcelaine ne pouvait être en adéquation constante et définitive avec les dents naturelles résiduelles. En effet, la teinte instable de ces dernières variait du blanc au jaune-brun et parfois au bleu, en fonction de l'acidité des sucs salivaires. C'est pourquoi d'après lui, seules les dents humaines ou d'hippopotame qui, contrairement à la porcelaine, subissaient l'imprégnation salivaire, pouvaient être employées.

Pour Audibran, outre cette problématique de correspondance des teintes, la forme des pièces représentait un autre problème majeur. Face à l'importante rétraction de la pièce au cours de la cuisson, l'ajustage ne pouvait être que trop aléatoire. Cette conception hasardeuse pouvait, tout en créant des zones de rétention alimentaire, blesser la gencive et altérer les fonctions. De plus, la technique employée pour unir ces dents unitaires à leur base renforçait cette notion d'ajustage aléatoire. En effet, subissant également la réaction de contraction lors de la cuisson, la cavité réalisée dans le corps de la dent se voyait modifiée. Les variations de cet orifice pouvaient engendrer la modification de la direction des dents factices, source de fracture de celles-ci. L'existence d'une épaisseur supplémentaire nécessaire à l'ancrage du crampon rendait les dents unitaires plus épaisses. Ce surdimensionnement pouvait altérer le contact avec les antagonistes et représenter un obstacle à la prononciation.

Audibran semblait être davantage partisan des techniques dites « monobloc » employées par Dubois de Chémant à la fin du XVIII^{ème} siècle que de celles employées par Fonzi au début du XIX^{ème} siècle. Néanmoins, quelle que soit la technique, le contact répété de ces dents en pâte minérale sur les antagonistes provoquait des irritations des muscles, mais surtout le ramollissement puis la destruction par usure de celles-ci. De plus, le choc des dents en porcelaine entre elles générait « un bruit insupportable » [17].

2.4.3.2 Son opinion à propos de Dubois De Chémant

Tout comme Dubois-Foucou et Duchâteau en 1792, Audibran accusait Dubois de Chémant d'avoir usurpé l'invention de Duchâteau. En effet, dans son œuvre de 1827 [55], Audibran, alors chirurgien-dentiste de Lord Bridgewater depuis 1811, l'en accusait ouvertement. D'ailleurs, pour renforcer cette

accusation, Audibran nous fait part de la défaite de Dubois de Chémant lors d'un procès contre ce Lord, suite à la mauvaise réalisation de mâchoires.

2.4.3.3 Les dents artificielles d'Audibran

Après de nombreuses recherches pour concevoir à son tour des dents minérales, Audibran voulut, en précisant des notions jusque-là confuses et inexactes, permettre aux chirurgiens-dentistes d'acquérir un véritable savoir. C'est par le biais de son traité de 1821 [17], qu'il souhaita bannir cette époque passée, dans laquelle un artiste détenait le monopole d'une invention, rendant les praticiens dépendant de celui-ci. Il utilisa également ce traité pour revenir sur sa critique des dents en porcelaine de 1808, son opinion ayant alors évolué. Dans son œuvre de 1821, Audibran communiquait les matières premières nécessaires ainsi qu'une description très précise du procédé de fabrication de sa pâte minérale. Les « dents incorruptibles » obtenues à partir de cette dernière devait selon lui se diviser en une partie centrale (corps) opaque et réfractaire, et en une partie périphérique (émail) vitrifiée et légèrement transparente. Afin de limiter le retrait lors de la cuisson, les deux tiers du kaolin qu'il employait pour la réalisation de sa pâte se présentaient sous la forme d'une poudre très fine déjà cuite. Le dernier tiers était obtenu en mélangeant du kaolin doté d'une grande pureté à une eau pure comme l'eau de pluie. Pour rendre cette pâte davantage moelleuse et plus facile à modeler, elle était préparée à l'avance et maintenue humide au sein de vases en porcelaine dans des caves. En faisant varier les proportions des différents éléments, Audibran obtenait un grand nombre de formules permettant de proposer un large panel de pâtes. Contrairement à son œuvre de 1821 dans laquelle il faisait part de ses procédés, Audibran utilisa son livre de 1847 pour vanter ses productions. Il s'y considérait comme « le premier qui soit parvenu à faire des dents incorruptibles imitant beaucoup mieux la nature que toutes celles fabriquées avant » [19]. Selon ses dires, ses productions se rapprochaient des dents naturelles grâce à leur forme et couleur réelles. Ses artifices redonnaient au visage « un aspect de jeunesse et de fraîcheur », « un son agréable » à la voix et une mastication efficace [19].

2.4.4 La quête de la demie transparence par Delabarre

Christophe François Delabarre (1784-1862), célèbre chirurgien-dentiste français, souhaitait tout comme Audibran réaliser une synthèse de son savoir à travers des livres. C'est d'ailleurs à travers les deux tomes de son traité, qu'il

partagea ses connaissances en 1820 [21,28]. Comme tous les autres auteurs précédemment cités, Delabarre critiquait les procédés de chacun. Par exemple, il reprochait aux dents de Dubois de Chémant de manquer de demie transparence et d'opacité. N'étant pas suffisamment résistant et s'altérant sous forme d'écaillés, il disait qu'il fallait bannir l'émail de bijoutier ajouté par Fonzi. La volonté primaire de Delabarre était d'obtenir des dents dotées d'une véritable demie transparence. C'est en analysant de plus près la composition de la porcelaine de Chine qu'il atteignit son objectif. En effet, cette céramique chinoise contenait une terre infusible, le kaolin, du feldspath et un fondant, le mica. En ajoutant ce fondant à sa pâte, il la rendit plus fusible et facilement vitrifiable [21].

2.4.5 La poursuite de l'idée d'une dent en deux parties selon Maury

Les dents factices conçues par Maury, se divisaient en deux parties distinctes. En effet, il distinguait la base, partie postérieure et opaque, de la couverte, partie antérieure vitrifiée et semi-transparente. Il exposait d'ailleurs cette pensée dans son œuvre de 1820 [37]. Pour ce faire, il concevait d'une part une pâte, faite à partir d'argile blanche, de quartz blanc, de tessons de porcelaine blanche et de gypse coloré. D'autre part, il préparait un émail à partir de quartz très blanc, de tessons blancs et de cristaux de gypse calcinés. Ces deux éléments étaient primordiaux pour obtenir une dent en deux parties [56]. Pour réaliser la base de la dent, il réduisait en une poudre impalpable une partie d'émail et trois parties de pâte. Cette poudre mélangée avec de l'eau donnait une pâte homogène. Sur le même principe, la couverte était obtenue en mélangeant à de l'eau, une poudre impalpable obtenue à partir de trois parties d'émail et d'une partie de pâte. Après avoir enduit le fond du moule d'une couche de couverte, il la recouvrait alors d'une couche de base. L'intégralité de ses recettes furent résumées dans son œuvre de 1822 [56].

2.4.6 La pâte minéroadamantine de Joseph Didier

Au début de ses investigations Joseph Didier, en employant du kaolin et du pétunzé, suivait la même idée que Dubois-Foucou. De ce fait, il fut lui aussi confronté à un ajustage imparfait causé par le retrait de cuisson. C'est en s'appuyant sur la chimie qu'il pensa à associer du carbone pur ou du diamant aux autres composés de sa pâte. Ce processus lui permettait alors de produire en très peu de temps des dents isolées, des prothèses partielles voire

complètes tout en garantissant des résultats quasiment invariables. Dans son mémoire de 1846, il fit la présentation de ces dents qui, par l'ajout de diamants, détenaient une grande résistance à la trituration des aliments. La translucidité de ces inaltérables pièces était semblable à celle d'un diamant. Il disait d'ailleurs que « les pièces obtenues étaient propres et durables, proposant une belle imitation des dents par reproduction de défauts et qualités, des perfections et imperfections, des régularités et irrégularités de celles ci tout comme celles des gencives » [24].

2.4.7 Les dents de Billard

En 1851, Billard proposait et mettait à disposition des chirurgiens-dentistes une large gamme de formes et de dimensions de ses dents minérales. Comme il l'exposait lui aussi dans son livre en 1851, ses dents dotées d'une grande qualité « ne cassaient et ne changeaient pas au feu » [33]. Il justifiait la qualité de sa production par ses vastes connaissances en matériaux.

De nombreux travaux de recherche, ont au cours des siècles contribué à l'introduction puis à la diversification de l'emploi de la porcelaine en odontologie.

3 L'utilisation de la porcelaine en prothèse dentaire

Il aura fallu plus d'un siècle de recherches par de nombreux chirurgiens-dentistes pour que la porcelaine dentaire atteigne un tel degré de perfection. En effet, en 1938, près d'un siècle et demi après les premiers essais de Duchâteau, les dents de porcelaine demeuraient les seules dents employées pour la réalisation des prothèses [29]. Il en existait désormais de toutes les formes et de toutes les teintes. Nombreuses étaient les firmes proposant leur large gamme de porcelaine dentaire issue d'une production industrielle.

3.1 La porcelaine dentaire

3.1.1 Composition

La composition de la porcelaine dentaire se rapproche assez fidèlement de celle des porcelaines traditionnelles confectionnées au sein des grandes manufactures. Cette céramique se compose de trois éléments minéraux majoritaires ; le kaolin, le quartz et le feldspath. Ceux-ci se présentent sous forme de poudres de grande pureté [40]. Le kaolin, silicate d'alumine hydraté appartenant à la famille des argiles est le plus réfractaire des constituants. Sa température de fusion est d'environ 1800°C. Il est responsable de l'opacité de la porcelaine. Le quartz, lui aussi hautement réfractaire (température de fusion de 1700°C) joue le rôle de « charpente indéformable ». Il est dépourvu de toute plasticité et de toute fusibilité. La cuisson à haute température d'un mélange de kaolin et de quartz, permet leur adhésion par déshydratation. Il en découle la formation d'une masse poreuse semblable à de la brique non vernissée. Le feldspath joue quant à lui le rôle de flux en comblant les interstices lors de la cuisson. De par sa température de fusion plus basse comprise entre 1100°C et 1300°C, il s'assimile à un ciment, liant les composés plus réfractaires. Ce sont ces particules de feldspath qui donnent la translucidité à la porcelaine [26,40]. Outre ces trois constituants principaux, des métaux ou oxydes métalliques peuvent être associés pour colorer la pâte [29]. L'ajout de quantités variables de fondants comme le carbonate de soude ou le borate de soude permet de moduler la température de fusion de la pâte [15].

3.1.2 Classification

La modification de la teneur en matériaux fondants permet d'obtenir des pâtes de température de fusion variable. Se distinguent alors, les porcelaines

dites à « haute fusion » de celles dites à « basse fusion » (tableau 1) [40]. Cette classification est établie par rapport au point de fusion de l'or (1064 °C) [15,57].

Tableau 1 : tableau résumant les formules types des différentes porcelaines [40].

	Kaolin	Feldspath	Silice	Na ₂ CO ₃	Na ₂ B ₄ O ₇	Ca CO ₃	K ₂ CO ₃
Porcelaine à haute fusion Température de cuisson 1 315-1 370 °C	4 %	81 %	15 %	—	—	—	—
Porcelaine à moyenne fusion Température de cuisson 1 090-1 260 °C	—	61 %	29 %	2 %	1 %	5 %	2 %
Porcelaine à basse fusion Température de cuisson 870-1 065 °C.	—	12 %	60 %	8 %	11 %	1 %	8 %

3.1.2.1 Les porcelaines à « basse fusion » ou « low-fusing »

Par définition, la température de fusion de ces porcelaines est inférieure à 1064°C (température de fusion de l'or). Elles sont obtenues à partir d'une pâte plus malléable [15] et ne nécessitent qu'une cuisson rapide au moyen d'un four à gaz ou à alcool. Leur avantage majeur était de permettre l'emploi de matrices d'or. Ces dernières, plus malléables que celles de platine, permettaient d'obtenir des empreintes fidèles [57]. Néanmoins, de par l'existence d'une légère porosité, cette catégorie de porcelaine s'altérait plus rapidement sous l'effet des fluides buccaux. Les zones retouchées par meulage après cuisson avaient tendance à se colorer et s'altérer. Les pièces réalisées à partir de cette pâte, subissaient un important retrait au cours de la cuisson et leur grande fragilité proscrivait leur emploi pour les reconstructions plurales [26].

3.1.2.2 Les porcelaines à « haute fusion » ou « high-fusing »

Cette catégorie de porcelaine, dont la température de fusion est supérieure à celle de l'or, proscrivait quant à elle l'emploi de matrice d'or [15]. La contraction subie par ces pièces plus homogènes était moindre par rapport aux basses fusions [26]. Elles étaient par conséquent privilégiées pour la réalisation d'inlays, de couronnes et de bridges. Malgré la parfaite conservation de la teinte après la cuisson, la grande transparence de ces pièces, laissant paraître le ciment de scellement sous jacent, provoquait une véritable perturbation du jeu de lumière. La teinte du ciment était donc un élément primordial à prendre en compte lors du choix de teinte [57].

3.1.3 Propriétés et caractéristiques

Avant l'apparition de la porcelaine en odontologie, les chirurgiens-dentistes disposaient déjà de nombreuses substances, mais aucune d'elles ne remplissait pleinement les caractéristiques de la substance « idéale ». En effet, les ciments et la gutta n'accomplissaient que partiellement ces objectifs et les amalgames ne satisfaisaient pas les patients par leur couleur disgracieuse. L'arrivée de la porcelaine représenta alors un véritable tournant. Malgré une manipulation quoique plus complexe que l'or, ce matériau plus esthétique et discret se rapprochait davantage des caractéristiques de la « substance idéale » [57].

Cette céramique, d'entretien et de nettoyage aisés, permettait, sous réserve de la grande habileté de l'opérateur, de reproduire avec perfection les organes dentaires endommagés. La grande diversité de teintes et de formes disponibles permettait d'assurer l'harmonie avec les organes environnants. Outre ses qualités d'isolant thermique, ce matériau parfaitement toléré par les tissus mous, n'engendrait aucune action nocive sur les tissus dentaires et pulpaires. Son indestructibilité face à l'action des fluides buccaux et de l'abrasion mécanique garantissait la stabilité de la teinte et de la forme des pièces. L'absence d'élasticité permettait d'écarter tout risque de déformation au cours de la mastication et de garantir le parfait ajustage des pièces aux parois des cavités [15,40].

Néanmoins, la porcelaine présentait malgré cette multitude d'avantages quelques défauts qui furent à l'origine de recherches génératrices de grands progrès. Outre la contraction subie par les pièces au cours de la cuisson, l'absence de ductilité et la faible résistance des pièces à la traction et à la flexion représentaient les inconvénients majeurs de cette substance [40].

3.1.4 Procédé de fabrication de la pâte (1938)

La première étape de la conception de la pâte consistait à transformer chacun des éléments minéraux en poudre au moyen de meules de grès (figure 42A) [29]. Après avoir été broyée, la poudre était pulvérisée par des galets dans un tonneau de bois en rotation (figure 42B). Toute particule métallique était alors éliminée grâce à de puissants aimants. Afin d'obtenir une poudre de grande pureté, chacune d'elles subissait une succession de lavages par décantation avant d'être séchée puis tamisée (figure 42C). Elles étaient alors prêtes à l'emploi [29].

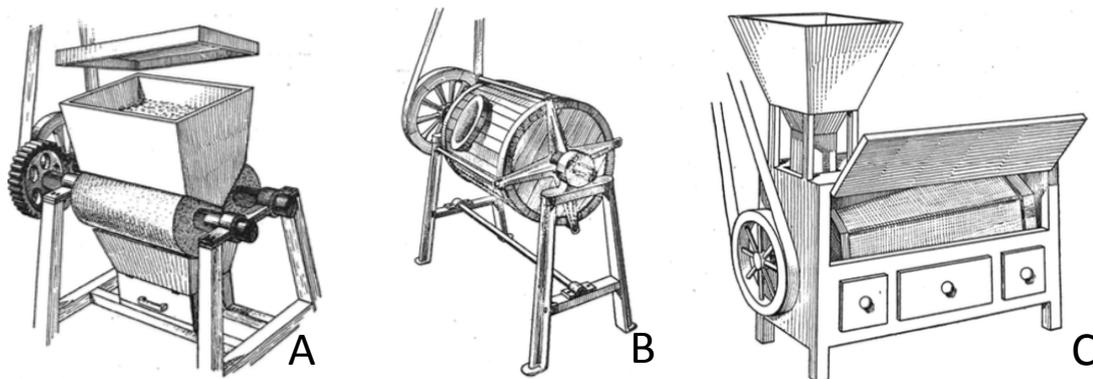


Figure 42 : illustrations de machines nécessaires à la préparation des poudres.
A : meule de grès pour le broyage. B : tonneau pour la pulvérisation. C : tamis pour le séchage [29].

Chacune des matières premières était alors prélevée dans des proportions bien précises puis mélangée entre elles grâce à un malaxeur en bois. Des oxydes métalliques pouvaient être ajoutés afin de colorer la pâte. Afin de réduire grandement ce temps de préparation, il était possible de se procurer des poudres de différentes teintes prêtes à l'emploi. Ainsi, tout chirurgien-dentiste pouvait disposer dans son cabinet de poudres de teinte dentine ou émail, de poudres correctrices, de poudres transparentes (1964). Une fois devenu homogène, une quantité définie d'eau pure était ajoutée à ce mélange de poudres. L'opérateur poursuivait alors le malaxage jusqu'à obtenir une pâte parfaitement lisse [29,40].

3.2 Les incrustations de porcelaine

3.2.1 L'obturation des pertes de substance : le procédé de Dall

Face à l'instabilité des pièces en ivoire, nombreux furent alors les chirurgiens-dentistes à se pencher sur cette quête d'une substance plus stable. Que ce soit Murphy (1837) [26], en employant des blocs de verre obtenus par fusion de verre pulvérisé dans une matrice de platine, Volck (1857), Wood (1862), Marshall et Webb en recommandant l'emploi de morceaux de dents artificielles, ou Land (1870) en faisant fondre des dents artificielles pulvérisées dans une matrice en platine, tous contribuèrent au progrès. Cependant, toutes ces recherches se soldèrent par des échecs esthétiques ou mécaniques. Il aura finalement fallu attendre les années 1880 pour que Dall mette au point une technique cette fois-ci fructueuse. Ce « procédé de Dall » n'est comme le disait Pont que « le perfectionnement de cette méthode primitive, et l'ivoire y est remplacé par de la porcelaine » [15]. A cette époque, les chirurgiens-dentistes disposaient d'une série de blocs de porcelaine de teinte, forme et grandeur

variables. Chacun des blocs était numéroté et associé à une fraise parfaitement calibrée. Après la suppression des tissus carieux, l'opérateur choisissait le bloc se rapprochant le plus de la cavité existante et mettait en forme la cavité grâce à la fraise correspondante. La pièce était alors cimentée puis mise en place. Ce procédé dispensait l'opérateur de toute prise d'empreinte et permettait une incrustation immédiate. En cas de cavité moins accessible, la pièce était confectionnée « sur mesure » après une prise d'empreinte de la cavité. En 1887, Land poursuivit cette méthode en faisant lui aussi cuire de la porcelaine dans une matrice préalablement brunie dans la cavité. L'ère des inlays en porcelaine était alors en plein essor [26].

3.2.2 Les inlays coronaires en porcelaine

Les inlays sont « des dispositifs de la prothèse conjointe permanente qui s'agrègent par incrustation à la couronne propre des dents d'une manière partielle » [26]. Outre un parfait ajustage, cette incrustation de porcelaine devait à la différence de celle en métal, présenter une teinte semblable à celle de la dent qu'elle restaurait [15].

3.2.2.1 Avantages et inconvénients

Contrairement aux préparations pour les couronnes creuses de revêtement, celles des cavités destinées à recevoir ces dispositifs n'engendraient qu'une mutilation tissulaire limitée. De plus, grâce aux propriétés thermiques isolantes de la porcelaine, la vitalité pulpaire pouvait être conservée sous réserve de précautions particulières lors de la mise en forme des cavités. La pulpe était alors protégée de toute variation brutale de température intra-buccale. Malgré une résistance à la compression légèrement moindre que celle des blocs d'amalgame d'argent, ces blocs de porcelaine présentaient une grande solidité, sous réserve d'être constitués de porcelaine haute fusion en épaisseur suffisante. Leur inaltérabilité face aux fluides buccaux rendait leur résistance semblable à celle de l'émail des dents naturelles. A la différence des restaurations métalliques, ils permettaient un meilleur résultat esthétique grâce à la gestion des teintes et de la transparence.

Malgré leurs multiples avantages, ces restaurations pouvaient, de par l'absence de toute plasticité de la porcelaine, se briser au niveau des bords fins et provoquer des fractures de la dent support. De plus, en cas de non respect du protocole de réalisation, les pièces pouvaient se desceller facilement.

3.2.2.2 Indications et contre indications

Majoritairement employés pour la restauration des faces vestibulaires, cervicales (figure 43) [26] ou proximales du bloc incisivo-canin supérieur (figure 44), les inlays de porcelaine pouvaient également être utilisés pour les cavités proximales des prémolaires (figure 45). L'indication de ces restaurations ne s'étendait que très peu aux cavités occlusales des molaires en raison de leur importance esthétique moindre.

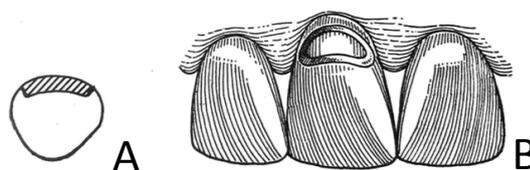


Figure 43 : schémas d'une cavité cervico-vestibulaire antérieure idéale pour la réalisation d'un inlay de porcelaine. A : vue occlusale. B : vue vestibulaire [26].

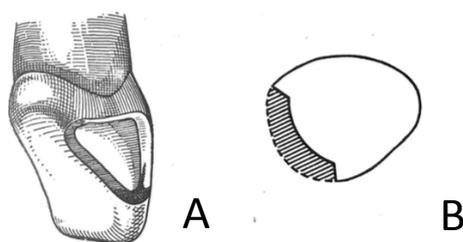


Figure 44 : schémas d'une cavité proximo-linguale antérieure idéale pour la réalisation d'un inlay de porcelaine. A : vue buccale. B : vue occlusale [26].



Figure 45 : schéma d'une cavité proximale idéale pour la réalisation d'inlay de porcelaine sur une prémolaire maxillaire supérieure [26].

Ces inlays de porcelaine nécessitaient cependant une grande expérience de l'opérateur au risque de devenir, en cas de non respect du strict protocole, une obturation médiocre.

3.2.2.3 Protocole opératoire et procédé de fabrication

- Mise de dépouille de la cavité

L'objectif primordial de cette étape consistait, en rendant les parois légèrement divergentes, à transformer de manière additive ou soustractive, la cavité initiale anfractueuse en une cavité régulière et simplifiée [15]. Pour ce faire, les bords d'email non soutenu la surplombant, étaient découpés au

moyen de fraises et de ciseaux puis minutieusement polis à l'aide de pointes en pierre et de meulettes afin d'obtenir des bords francs et résistants. Ainsi, toute arête aiguë susceptible de se fendiller ou de se fracturer était éliminée [57]. Afin d'augmenter le phénomène de rétention, l'angle formé entre les parois verticales et le fond de la cavité devait tendre vers 90 degrés. De plus, la profondeur de la cavité devait être optimisée afin d'augmenter la surface de contact [26].

- Matriçage de la cavité

Ce n'est qu'une fois la cavité définitivement mise en forme selon les principes énoncés ci-dessus, que l'opérateur pouvait réaliser le matriçage de celle-ci afin d'en obtenir une fidèle reproduction.

Pour la réalisation des porcelaines à « basse fusion », le matriçage pouvait être réalisé au moyen de feuilles d'or 24 carats. Ces dernières permettaient une reproduction fidèle et précise de la cavité à obturer. Préalablement passée dans une flamme de gaz ou d'alcool, la feuille d'or, aux dimensions sensiblement plus grandes que la cavité, était progressivement foulée au sein de celle-ci au moyen de fouloirs et brunissoirs, afin d'éviter tout plissement ou déchirure.

De par les températures de cuisson supérieures à celle de la fusion de l'or, la réalisation des porcelaines à « haute fusion » nécessitait quant à elle l'emploi de feuilles de platine, rendues maniables par réchauffage au four électrique. Les résultats étaient tout aussi précis mais plus difficile à obtenir.

Ces matrices d'or ou de platine, servant de moule à la porcelaine pendant la cuisson, pouvaient être estampées soit directement en bouche, soit indirectement par l'intermédiaire d'un modèle obtenu grâce à une empreinte. Afin de faciliter ce matriçage direct, les matrices pouvaient être préformées au préalable notamment grâce à l'assortiment de Bruhn à Dusseldorf correspondant à une vingtaine de cylindres d'acier. La technique indirecte nécessitait quant à elle une prise d'empreinte de la dent concernée au moyen de stent, pâte de Kerr, cire ou gutta contenu dans un porte empreinte ou non (figure 46) [15,26,57].

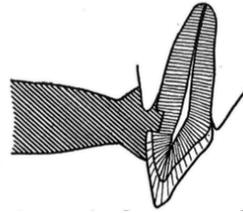


Figure 46 : schéma du moulage d'une cavité à la cire nécessaire à la réalisation d'un matricage indirect [26].

Une fois parfaitement estampée, la cavité était remplie de cire fondue. Après son complet refroidissement, l'ensemble était désinséré selon le bon axe afin d'éviter toute déformation [15,57].

- Mise en moufle de la matrice

Après sa désinsertion, la matrice comblée de cire était disposée dans un moufle de platine (ou de nickel) contenant une pâte faite d'amiante et d'eau. Grâce aux vibrations engendrées par de légers tapotements, la matrice s'enfonçait au sein de la pâte jusqu'à ce que celle-ci arrive au contact de ses bords supérieurs [15,57].

- Choix de la teinte

Représentant l'un des temps les plus importants du protocole, cette étape pouvait à elle seule mettre en péril l'esthétisme de la restauration. L'opérateur devait sélectionner la teinte la plus adéquate aux organes environnants grâce à des teintiers référencés (figure 47) comme par exemple l'échelle de teinte de Jenkins. La prise en compte de la position du bloc, de son épaisseur, de sa transparence et de la teinte du ciment rendait cette phase très complexe et décisive. Outre une parfaite exposition lumineuse, ce choix devait être réalisé à l'abri de tout reflet coloré susceptible de le rendre erroné [26,57].



Figure 47 : photographie d'un teintier pour porcelaine "Dr. MYERSON'S TRUE-BLEND" [iconographie personnelle].

- Fabrication de l'inlay

Pour préparer la pâte de porcelaine, l'opérateur utilisait des tables dans lesquelles étaient répertoriées les proportions de chacun des constituants selon la nuance souhaitée. Différentes poudres de porcelaine ainsi que de l'eau distillée étaient alors triturées sur une plaquette d'agate ou de verre grâce à une spatule d'ivoire jusqu'à l'obtention d'une pâte homogène de consistance crémeuse. A l'aide d'un pinceau ou d'un fouloir, la matrice préalablement débarrassée de sa cire, était progressivement comblée par cette pâte jusqu'à parvenir à son remplissage total. Afin d'obtenir une porcelaine de grande densité, outre le fait de compresser directement la pâte avec des fouloirs, il était nécessaire d'absorber l'excédent d'eau stagnant en surface entre chaque apport. Cette opération pouvait être réalisée au moyen d'un papier buvard. Néanmoins, l'ajout d'une masse de porcelaine sèche en surface demeurait le procédé le plus sûr afin d'absorber l'excédent d'humidité. Grâce à ces techniques, il ne demeurait que très peu d'espace entre les particules, susceptible de provoquer un retrait lors de la cuisson. Pour parfaire cet assèchement, la pièce était entreposée quelques minutes à proximité d'un four. A ce stade, le moufle contenant la future pièce était apte à subir sa première cuisson [15,26].

- Cuissons de la pièce

C'est au cours de cette étape de transformation irréversible de la pâte que la pièce subissait une contraction. Ce phénomène s'expliquait à la fois, par l'évaporation des molécules d'eau séparant les particules de porcelaine, par l'élimination des particules d'eau constituant le kaolin et également par la fusion du feldspath. Pour le limiter, la pièce devait être soumise à une augmentation progressive de la température. Ainsi, le laps de temps nécessaire pour atteindre la température maximale demeurait tout aussi important que la valeur et la durée d'application de celle-ci. Néanmoins, face à ce phénomène inévitable, la pâte quittait systématiquement les bords de la matrice au fur et à mesure de la cuisson.

La première cuisson qui n'atteignait pas la température de fusion, permettait d'obtenir une pièce homogène et résistante appelée biscuit. A l'issue de ce biscuitage, le corps mat obtenu était composé de particules de kaolin solidaires de celles de quartz et réunies par des particules de feldspath entrées en fusion.

Après cette première cuisson, l'opérateur disposait de la pâte liquide dans les éventuels bulles ou interstices causés par la contraction puis cuisait de nouveau la pièce. Il était parfois nécessaire de réaliser cet enchainement à plusieurs reprises jusqu'à obtenir une pièce parfaitement ajustée aux bords de la matrice.

La dernière cuisson, atteignant cette fois-ci la température de fusion, rendait la pièce polie, glacée et brillante. Ce n'est qu'à cette ultime étape que la pièce subissait son émaillage superficiel. En cas de cuisson excessive, la teinte de la porcelaine s'altérait par modification des oxydes métalliques, donnant des pièces d'aspect « brulé, laiteux et blafard ». De plus, cette dégradation des oxydes pouvait provoquer une émission de gaz générant des bulles au sein de la masse, altérant grandement la résistance des pièces. En revanche, en cas de cuisson insuffisante, la pièce demeurait terne et dépourvue de toute transparence. Une fois parfaitement adaptée, la pièce alors refroidie était dégagée du moufle puis de sa matrice [15,26,57].

- Essayage puis scellement de l'inlay

Préalablement à son scellement sous digue, toute pièce était soumise à un essayage méticuleux afin de valider sa forme, sa teinte, et son ajustage. A défaut d'y adjoindre des pivots de platine susceptibles de le fragiliser, l'inlay pouvait être dépoli à la meule ou sous l'action d'acide fluorhydrique afin d'en augmenter la rétention. La réalisation de légères entailles dans l'intrados de la pièce permettait également d'augmenter ce phénomène. Parallèlement, en regard de celles-ci, des sillons étaient réalisés au sein de la cavité. Après avoir été débarrassée de toute substance étrangère, dégraissée dans l'alcool, séchée au linge puis passée à la flamme, la pièce était garnie d'une couche homogène de ciment avant d'être insérée avec délicatesse dans la cavité, elle aussi enduite de ciment. Après un maintien de la pièce par pression constante pendant quelques minutes, les excès de ciment pouvaient être éliminés. Dès lors, une fois la digue déposée, d'éventuels réglages minimes de l'occlusion pouvaient être entrepris sous réserve d'un polissage minutieux avec des pierres d'Arkansas [15,57].

3.2.2.4 Les inlays coronaires composés

En cas de préparation insuffisamment rétentive comme les angles ou bords incisifs, il était parfois nécessaire d'avoir recours à des inlays composés qui, à la différence des inlays simples, étaient munis d'un ou plusieurs petits

crampons métalliques (figure 48) [26]. Outre la rétention augmentée, l'ajout de crampon permettait de diminuer grandement le risque de fracture des parois buccales et vestibulaires par répartition des forces. Dans certains cas, les crampons de platine pouvaient être remplacés par des tenons de porcelaine haute fusion. L'ensemble de porcelaine constitué par l'inlay et le tenon ne formait qu'une seule et unique pièce [26].

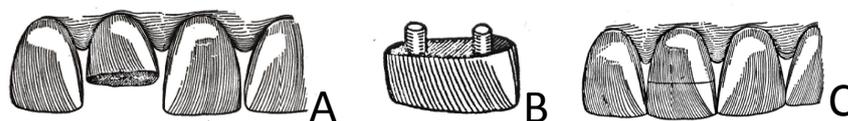


Figure 48 : schémas de la reconstruction d'un bord incisif par un inlay composé de porcelaine en vue de face. A : incisive comportant une perte de substance. B : inlay composé. C : dent restaurée [26].

3.3 La porcelaine en prothèse adjointe

Les différentes pâtes de porcelaine, majoritairement constituées de quartz, de feldspath, de kaolin et d'eau étaient méticuleusement disposées selon leur teinte, dans des moules faits de cuivre ou de bronze. Ces contenants, formés par deux parties distinctes (figure 49A) [29] présentaient des dimensions augmentées afin de compenser le phénomène de contraction s'opérant au cours de la cuisson. Tout dispositif de rétention devait être implanté dans la masse de porcelaine crue avant la fermeture par pressage de ces moules (figure 49B). Cette première cuisson de biscuitage, à l'origine de la transformation irréversible de la pâte, permettait l'obtention de biscuits (figure 49C) [26].

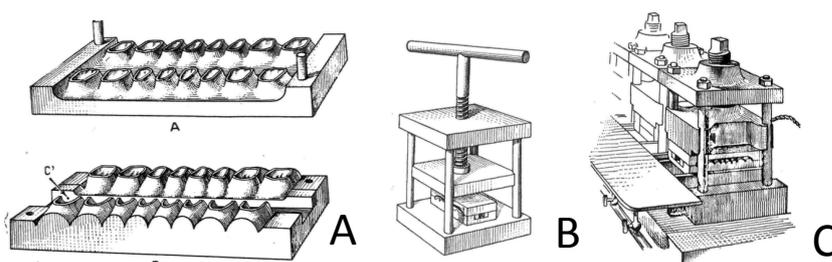


Figure 49 : schémas des dispositifs nécessaire à la confection des dents en porcelaine pour prothèse amovible. A : moule en bronze en deux parties. B : presse. C : table chauffante pour le biscuitage [29].

Ces derniers étaient alors démoulés puis disposés sur une plaque garnie de silex (figure 50) [29] afin de subir la dernière cuisson nécessaire au glaçage des pièces. C'est au cours de celle-ci que les crampons se soudaient aux tubes, préalablement placés dans la masse de porcelaine crue. Après un

refroidissement lent et progressif, les pièces subissaient un examen minutieux permettant de déterminer si leur vitrification était suffisante [29].

Ce fastidieux processus nécessitait une main d'œuvre qualifiée et minutieuse tant pour la fabrication des modèles et des moules que pour leur remplissage et la mise en place des crampons.



Figure 50 : schéma représentant la disposition des biscuits sur une plaque garnie de silex pulvérisés [29].

3.4 La porcelaine en prothèse conjointe unitaire

Ces artifices permettaient le remplacement d'une couronne dentaire malgré la persistance de la racine. Outre l'imitation d'une portion coronaire délabrée, la porcelaine offrait la possibilité de dissimuler l'armature métallique servant de support à la reconstitution. Cette idée de masquer la portion vestibulaire d'une coiffe de platine avait été évoquée par Land en 1888. Malgré la vulgarisation du procédé quelques années plus tard, c'est lui qui en 1895, proposa le premier une couronne intégralement constituée de porcelaine. Il s'agissait de l'ancêtre de la couronne jacket [26].

3.4.1 Les couronnes pleines de porcelaine à tenon

Ces artifices, remplaçant une couronne dentaire délabrée dans son intégralité, étaient agrégés à la portion radiculaire au moyen de dispositifs d'assemblages comme une bague ou un tenon. Tout comme les dents humaines étaient munies d'une cavité creusée dans la dentine, ces couronnes pleines disposaient souvent d'un logement central destiné à recevoir le tenon radiculaire. Leur utilisation était exclusivement réservée aux destructions coronaires massives d'origine carieuse, traumatique, dysplasique ou érosive. En cas de destruction tissulaire superficielle, l'usage de couronne de recouvrement était privilégié.

3.4.1.1 La couronne à tube ou tubulée

Destinée à remplacer les dents humaines préalablement utilisées, cette couronne d'origine britannique arriva sur le marché vers 1840. Sa particularité était d'être munie d'un tube creux de platine en son sein, disposé selon le grand axe de la dent (figure 51) [26]. C'est dans ce dernier que venait se loger le

tenon émergent de la racine. L'extrémité du tenon, visible au niveau de la face occlusale, pouvait être dissimulé grâce à des petits bâtonnets de porcelaine ou un ciment silicaté translucide [26].

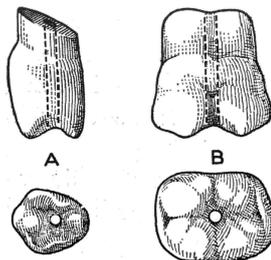


Figure 51 : schémas de couronnes tubulées.
A : prémolaire. B : molaire [26].

3.4.1.2 La couronne de Logan

Mise au point en 1885 par Logan, cette couronne était munie d'un tenon métallique permettant son ancrage radiculaire (figure 52) [26]. Ce tenon de platine, inclus dans la masse de porcelaine avant la cuisson se déformait fréquemment sous l'effet des pressions occlusales répétées. Son fléchissement engendrait la fracture rapide de la restauration notamment en cas d'occlusion serrée [26,58].

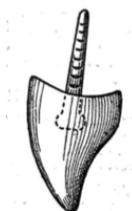


Figure 52 : schéma d'une couronne de Logan [26].

3.4.1.3 La couronne Davis[®]

Apparue à la fin du XIX^{ème} siècle aux Etats-Unis, cette couronne, à la différence de celle de Logan, ne présentait pas de tenon métallique en son sein. En revanche, elle était munie d'une cavité permettant le logement d'un tenon émergent de la racine (figure 53) [26]. Représentant une restauration très esthétique et résistante, cet artifice existait sous une grande déclinaison de teintes, de formes et de tailles. Le maquillage de ces pièces industrielles permettait leur parfaite intégration dans le sourire [26,58].

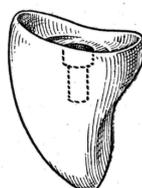


Figure 53 : schéma d'une couronne Davis[®] [26].

Pour rendre l'ajustage optimal, la couronne devait recouvrir la totalité de la section radiculaire (figure 54A) [26] sans pour autant générer un surplomb (figure 54B) en allant au delà des limites de celle ci.

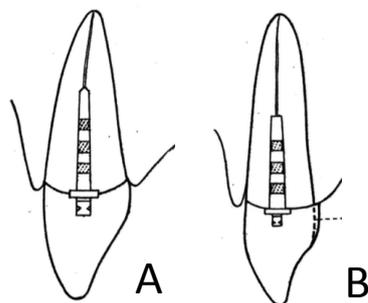


Figure 54 : schémas illustrant l'ajustage d'une couronne Davis[®].
A : ajustage optimal. B : surplomb en buccal [26].

3.4.1.4 La couronne Vitanorms[®]

Ces couronnes produites industriellement par la grande firme VITA, se distinguaient des autres couronnes pleines par leur base convexe (figure 55A) [26] mais également par la forme géométrique de la cavité destinée à recevoir le tenon. En effet, contrairement à la couronne de Davis[®], ce logement d'une forme précise correspondait avec exactitude à la forme du tenon spécialement conçu à cet effet (figure 55B). De plus, la cavité centrale était bordée par deux surfaces oblongues en forme de coup d'ongle empiétant sur les faces proximales. De ce fait, l'ajustage de la couronne ne se faisait qu'au niveau cervical vestibulaire et buccal. C'est l'inlay métallique à épaulement (figure 55C) liant le tenon et la couronne, qui permettait l'ajustage cervical au niveau des faces proximales. Elles étaient employées pour le remplacement des dents du bloc incisivo-canin et des prémolaires [26].

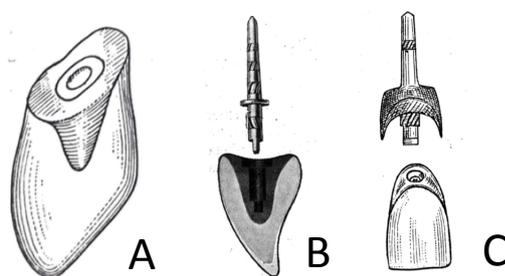


Figure 55 : schémas d'une couronne Vitanorms[®] à tenon.
A : Vitanorms[®]. B : Vitanorms[®] et son tenon. C : Vitanorms[®]
et de son inlay métallique à épaulement [26].

3.4.1.5 La couronne de Gosslee®

Imaginée aux Etats-Unis vers 1910 par les inventeurs de la couronne de Davis®, elle se trouvait à mi-chemin entre celle de Davis® et celle à tube. En effet, le tenon ne traversait qu'une portion limitée de la couronne (figure 56) [26]. Tout comme la couronne Vitanorms®, son ajustage était d'une grande précision grâce à l'utilisation d'un inlay comme base, cette fois ci réalisé en or coulé.

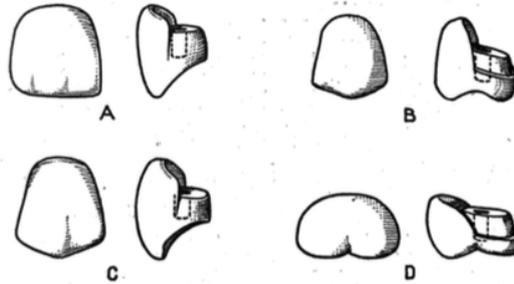


Figure 56 : schémas de couronnes de Gosslee® en vue vestibulaire et proximale.
A : incisive. B : prémolaire. C : canine. D : molaire [26].

3.4.2 Les couronnes creuses de porcelaine : l'exemple de la couronne jacket

Une couronne creuse de revêtement permet par définition, de recouvrir en tout point la portion coronaire d'une dent préalablement mise de dépouille. Imaginées par Morrisson puis par Beers, ces coiffes reproduisaient aussi fidèlement que possible la partie visible de l'organe dentaire délabré. Protégeant hermétiquement l'organe sous jacent, cet « encerclement contentif » garantissait une parfaite cohésion entre les tissus sains et les matériaux d'obturation (figure 57) [26]. Permettant de conserver la portion coronaire d'une dent contrairement aux couronnes pleines, ces couronnes creuses étaient mises en pratique lorsque le délabrement était trop volumineux pour employer des inlays de porcelaine.

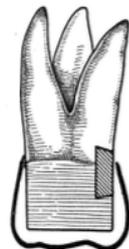


Figure 57 : schéma d'une couronne creuse assurant la cohésion
entre la dent préparée et une restauration [26].

Généralement constituées de métal précieux comme le platine et l'or pallidié, ou d'alliage de remplacement comme l'acier inoxydable et le vitallium, ces couronnes, malgré leur grande résistance, ne s'assortissaient nullement

avec les organes dentaires environnants. Malgré la fidèle reproduction qu'ils opéraient, ces artifices inesthétiques ne passaient pas inaperçues. En revanche, les couronnes faites de porcelaine associées ou non à un « substratum métallique », garantissaient une reproduction mimant plus fidèlement la réalité.

3.4.2.1 Définition

Les premières couronnes jackets (figure 58) [15], réalisées par Lund et Spalding, se composaient de deux parties [58]. D'une part, la face vestibulaire correspondait à une dent de porcelaine industrielle, fixée par de la cire à une matrice de platine préalablement ajustée sur le moignon dentaire mis de dépouille. D'autre part, les autres faces étaient, après la mise en revêtement de la matrice et de la dent industrielle, confectionnées grâce à de la porcelaine haute fusion. La « coquille de porcelaine » obtenue était alors fixée sur le moignon dentaire grâce à un ciment de scellement [15].



Figure 58 : schéma d'une couronne jacket d'après Spalding [15].

3.4.2.2 Indications et contre indications

En 1895, Land recommandait ces restaurations ne nécessitant qu'une préparation amélaire superficielle. Ces luxueuses couronnes de revêtement, initialement réservées aux gens fortunés par leur prix de vente élevé, ne nécessitaient pas de dépulpe de l'organe dentaire. Majoritairement réservées aux reconstructions antérieures, elles pouvaient être employées en cas de destruction tissulaire superficielle comme des myolyses, abrasions, érosions ou fractures coronaires. Malgré la grande résistance de la porcelaine, ces jackets n'étaient que rarement employées pour les reconstructions postérieures sauf en cas de traitement d'érosion généralisée à condition d'effectuer des réglages d'occlusion très précis. Néanmoins, ces restaurations étaient contre indiquées en cas de restauration de pilier de bridge, de délabrement important ou d'occlusion serrée, l'emploi de couronnes pleines étant privilégié dans ce dernier cas [26].

3.4.2.3 Protocole opératoire et procédé de fabrication

Préalablement à la mise de dépouille du moignon dentaire, l'opérateur relevait toute variation de teinte coronaire, tout défaut de coloration et toute éventuelle anomalie de structure sur un schéma de teinte. A l'issue de la préparation, le moignon devait être nécessairement de dépouille et disposer d'une « collerette cervicale d'émail ». Cette dernière devait être placée 0,5 à 0,7mm sous la gencive afin de rendre la jonction dento-prothétique invisible. Cet épaulement, dont l'épaisseur oscillait entre 0,5 et 1mm, formait un angle droit ou légèrement aigu avec le moignon, permettant une parfaite répartition des contraintes sur l'intégralité de l'organe dentaire (figure 59) [26]. L'espace siégeant entre le bord occlusal du moignon et l'antagoniste devait mesurer un millimètre et demi. En cas d'épaisseur de porcelaine plus importante, le risque de fracture par porte-à-faux était d'autant plus important. [26].

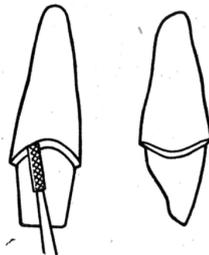


Figure 59 : schéma d'une préparation type pour couronne jacket avec visualisation de l'épaulement [26].

La technique de fabrication d'une couronne jacket n'a été décrite pour la première fois qu'en 1889 par Land. L'opérateur débutait l'opération en ajustant, sur la réplique du moignon, une feuille de platine réchauffée de 0,02 mm d'épaisseur. Cette dernière jouant le rôle de matrice, servait de support à la porcelaine pour sa cuisson. La future dent était obtenue par ajout progressif de pâte de teintes variables sur cette matrice. Tout comme pour la réalisation de l'inlay, il était primordial pour garantir la grande densité de la pièce, de procéder à la condensation de la porcelaine par vibration du modèle et absorption des excédents d'eau. Une fois de plus, l'absorption de l'excès d'humidité par un apport de poudre sèche, garantissait à coup sûr cette étape primordiale. La pièce obtenue tendait à ressembler, malgré ses dimensions volontairement augmentées, à la future dent à reconstituer (figure 60) [26]. Ce n'était qu'une fois ce modelage terminé que la matrice, surmontée de cet assemblage de pâtes, était désinsérée du moignon pour être placée sur un support réfractaire à proximité du four pour sécher. Il s'en suivait alors une première cuisson lente et progressive suivie d'un refroidissement progressif sous une cloche de verre afin

d'éviter toute de fissure de la porcelaine. Replacée sur le modèle, la couronne était corrigée par meulage ou par ajout de pâte afin de compenser le phénomène de retrait. En cas d'ajout de matière, la pièce devait être recuite. Une fois achevé, cet ensemble constitué par la matrice et le biscuit pouvait être essayé en bouche. La dernière cuisson succédant à ces dernières corrections permettait le glaçage, donnant à la pièce sa brillance. Après retrait de la matrice, la couronne était prête à être scellée [40].

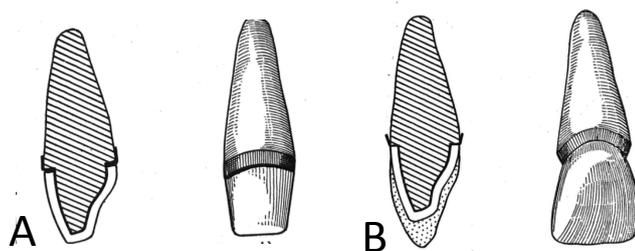


Figure 60 : schémas de la réalisation d'une couronne jacket.
A : montage de la première couche de pâte. B : montage de la seconde couche de pâte [26].

3.4.2.4 Plusieurs types de couronne jacket

En fonction du cas clinique, plusieurs types de couronnes jackets pouvaient être employés.

- Couronne jacket sans épaulement

En cas de fracture coronaire ou de dent conoïde chez un individu jeune aux volumineuses chambres pulpaires, la réalisation d'un épaulement était susceptible de mettre en danger la vitalité pulpaire et la poursuite de l'édification radiculaire. De fait, dans ces situations, il était préférable d'employer des couronnes jackets sans épaulement. La préparation de ces dernières se résumait alors à une simple mise de dépouille du moignon.

- Couronne jacket à épaulement métallique

Dans le cas de reconstructions postérieures, d'importance esthétique moindre, il était courant de réaliser des couronnes jackets à épaulement métallique certes moins esthétiques mais parfaitement adaptées au niveau cervical grâce à un épaulement en or coulé.

- Couronne jacket à partir de facette industrielle

Tout comme le faisaient Lund et Spalding à l'origine, il était également possible de réaliser des couronnes jackets à partir d'une facette industrielle. La face vestibulaire était alors représentée par une facette ajustée tandis que les faces proximales et buccales étaient obtenues par un montage de porcelaine traditionnelle. Cependant, par cette technique, l'ajustage par meulage de

l'épaulement était beaucoup moins précis et la couronne nécessitait un maquillage afin de pallier aux teintes standards des facettes industrielles.

- Couronne jacket de porcelaine coulée

L'emploi de porcelaine coulée pour la réalisation de couronnes jackets permettait une conception plus rapide de la restauration. En effet, ces couronnes préalablement conçues en cire puis mises en revêtement, étaient coulées comme dans le cas des inlays. Néanmoins, leur ajustage était rendu très aléatoire par le phénomène de contraction et leur teinte uniforme nécessitait obligatoirement un maquillage secondaire.

- Couronne jacket en porcelaine armée

Pour contrer la fragilité des restaurations en porcelaine, Swann puis Hildebrandt et Coutif ont imaginé l'emploi d'une base faite à partir de platine iridié afin de concevoir des jackets en porcelaine armée (figure 61) [26]. Cet ensemble constitué par une bague, une face occlusale et des nervures de renforcement en platine iridié, représentait une base rigide. L'ajout d'un anneau cervical de renfort lui aussi en platine irridé parfaissait cette consolidation. Pour limiter le risque de fracture et fêlure lors du refroidissement, le platine iridié devait présenter un coefficient de dilatation semblable à celui de la porcelaine [26].

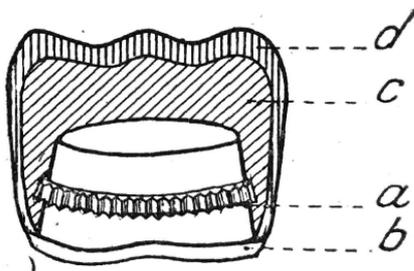


Figure 61 : schéma d'une couronne jacket en porcelaine armée.
A : infrastructure en platine iridié. B : anneau cervical en platine iridié. C et D : porcelaine [26].

3.5 Les dispositifs d'ornementation partiels en porcelaine

Ces dispositifs partiels de porcelaine permettant de masquer toute portion métallique, représentaient un véritable compromis esthétique. Il en existait une large gamme (figure 62) [26] à adapter sur des couronnes pleines ou creuses mais aussi sur des châssis métalliques de prothèse adjointe.

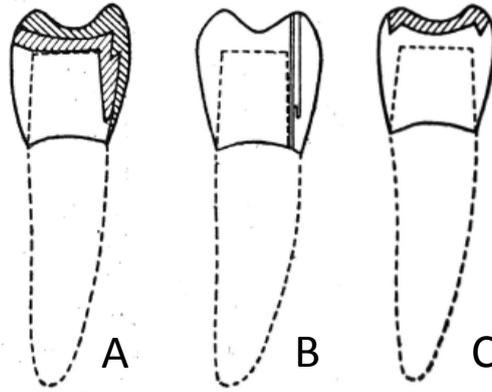


Figure 62 : schémas de couronnes de revêtement ornées de dispositifs d'ornementation.
A : masque vestibulaire et occlusal. B : facette vestibulaire. C : inlay occlusal [26].

3.5.1 Différents dispositifs d'ornementation

3.5.1.1 Les facettes

Ces dispositifs d'ornementation partiels, reproduisant la portion vestibulaire, le collet, parfois la portion radiculaire et s'assimilant à des « dents plates » correspondaient aux facettes. En prothèse conjointe, elles pouvaient permettre de masquer le métal au niveau des parties visibles des couronnes. Ainsi, en plus d'être dotées d'une grande résistance grâce à leur base métallique, les couronnes auxquelles étaient agrégées ces facettes satisfaisaient pleinement les regards étrangers. En prothèse adjointe, elles pouvaient être directement fixées sur le châssis métallique [26]. Différents systèmes permettaient l'ancrage de ces ornements aux artifices prothétiques.

3.5.1.2 Les couronnes pleines

A la différence des facettes énoncées précédemment, ces dispositifs d'ornementation partiels étaient munis de faces vestibulaire, triturante et proximales. En revanche, tout comme les facettes, leur face linguale également plate disposait d'un système d'ancrage [26].

3.5.2 Les dispositifs à crampons

3.5.2.1 Les facettes à crampon

En prothèse adjointe, les facettes à crampons courts étaient majoritairement utilisées pour la réalisation de plaque base plastique en vulcanite [29]. Ces crampons étaient au moment de leur montage sur les bases, soudés à des douilles contenues dans la porcelaine (figure 63) [26]. En revanche, celles à crampons longs pouvaient tout aussi bien être utilisées pour

les plaques bases plastiques que métalliques. A la différence des crampons courts soudés, ils étaient directement inclus dans la masse de porcelaine.

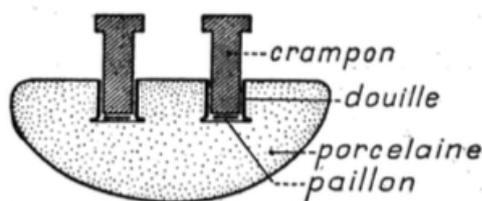


Figure 63 : schéma d'une coupe de facette à crampons courts [26].

En prothèse conjointe, préalablement choisie selon la forme, la taille et la teinte souhaitées, la facette munie de crampons longs sans tête devait tout d'abord être ajustée afin de correspondre parfaitement à la portion radiculaire (figure 64A) [26]. Une fois alésée, cette facette pouvait être contreplaquée à sa face linguale puis unie par soudure au tenon radiculaire à plaquette (figure 64B). Néanmoins, cette technique n'offrait qu'une satisfaction esthétique minimale à cause du manque de translucidité de la facette engendré par la présence du métal en lingual. De plus, l'action des températures élevées nécessaires aux étapes de soudure pouvait engendrer des modifications néfastes de la porcelaine à l'origine de fractures des restaurations. Ces artifices difficilement interchangeables, se révélaient en réalité être source de problèmes majeurs en cas de rupture de la porcelaine.

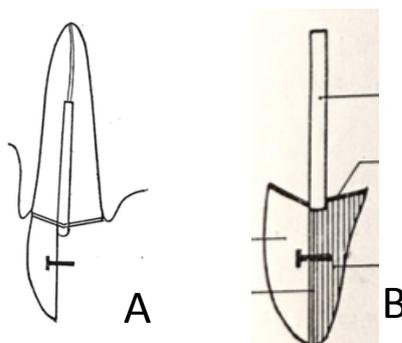


Figure 64 : schémas d'une facette à crampon ajustée.
A : ajustage radiculaire. B : facette contreplaquée soudée [26].

Pour pallier aux inconvénients cités ci dessus, les opérateurs employaient plus fréquemment des facettes à crampons non soudés. Dans ce procédé, la facette à crampons était, non pas soudée mais scellée à la contre plaque (figures 65A et 65B) [26]. Par conséquent, ne mettant en jeu aucun processus de soudure, ce procédé ne fragilisait nullement la masse de porcelaine. En cas de fracture de la facette de porcelaine, son ablation puis son remplacement

étaient nettement plus aisés. Néanmoins, tout comme pour les facettes soudées, la facette n'était que très peu translucide à cause du talon métallique.

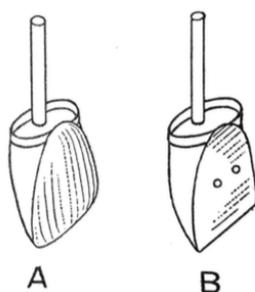


Figure 65 : schémas d'une facette de porcelaine non soudée. A : facette scellée sur la contreplaque. B : visualisation des logements pour les crampons par dépose de la facette [26].

3.5.2.2 Les couronnes pleines à crampon : la Pontopin[®]

Muni d'une portion radiculaire «mousse et conique» (figure 66A et 66B) [26], ce système utilisé pour réhabiliter une alvéole non cicatrisée permettait une parfaite réparation des tissus. La parfaite adaptation par meulage de la porcelaine en contact avec la muqueuse conditionnait la cicatrisation du parodonte. Afin de ne pas être néfaste pour les tissus adjacents, la porcelaine retouchée devait être de nouveau émaillée au four.

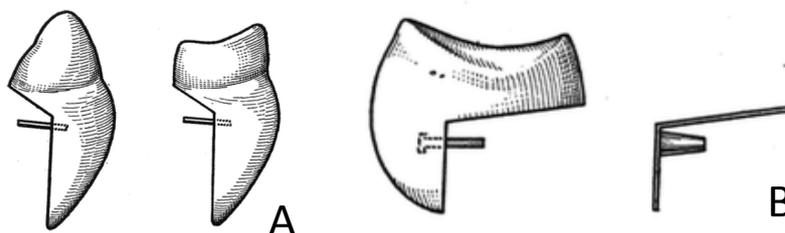


Figure 66 : schémas de couronnes Pontopin[®] en vue proximale. A : Pontopin[®] antérieure avant et après réglage de l'appendice radiculaire. B : Pontopin[®] postérieure ajustée avec sa contre plaque [26].

3.5.3 Les dispositifs à glissière

3.5.3.1 Les facettes à glissière

Ces dispositifs, munis d'une glissière verticale sur leur face linguale (figure 67) [29] ont été imaginés en 1902 par Château après la mise au point des modèles à crampons énoncés précédemment [26]. Tout comme leurs analogues à crampons, ces artifices reproduisaient la face vestibulaire, le collet et parfois la portion radiculaire. La gouttière médiane assurait la rétention de l'artifice par imbrication avec un tenon pédiculé soudé sur une plaquette de métal.

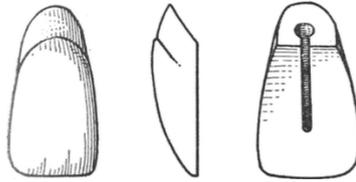


Figure 67 : schémas de facettes de porcelaine à glissière [29].

3.5.3.2 Les couronnes pleines à glissière

Constatant la parfaite rétention des systèmes à glissière face aux systèmes à crampons, les industriels ont rapidement mis au point des couronnes pleines relevant de ce procédé. La couronne postérieure de Steele[®] (figure 68) [26], munie d'une cavité en forme de dièdre au niveau de sa face linguale en était la parfaite illustration. C'est dans cette échancrure que se logeait une plaquette à glissière soudée [26].

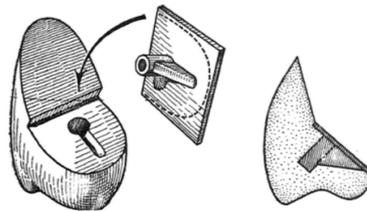


Figure 68 : schéma d'une couronne postérieure de Steele[®] et de sa contreplaque soudée[26].

Malgré une forte ressemblance avec les couronnes Pontopins[®] à crampons, les couronnes TruPontics[®] étaient pour leur part munies d'une glissière au niveau de leur face buccale. Formées elles aussi d'une portion apicale massive, elles permettaient d'assurer une parfaite cicatrisation du site. Les TruPontics[®] pouvaient tout aussi bien être utilisées pour une restauration antérieure que postérieure (figure 69A et 69B) [26]. La volumineuse et robuste masse métallique siégeant au niveau de la portion buccale pouvaient cependant rendre ces restaurations inesthétiques, notamment en mandibulaire [26].

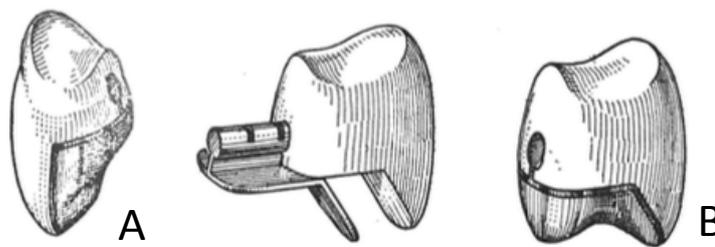


Figure 69 : schémas de TruPontics[®] munies de leur contre plaque à glissière.
A : TruPontics[®] antérieure. B : TruPontics[®] postérieure [26].

A la différence des Trupontics[®], les Sanitarypontics[®] (figure 70) [26] conçues selon le même procédé à glissière, ne permettaient que le remplacement des molaires. La portion en porcelaine, parfaitement adaptée à la zone gingivale ne représentait que la moitié de la couronne dentaire. La contreplaque, munie d'une face triturante sculptée en métal rendait ces restaurations inesthétiques [26].

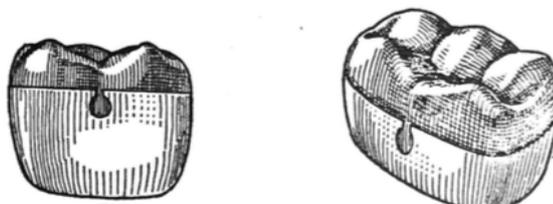


Figure 70 : schémas de Sanitarypontics[®] munies de contreplaque à glissière [26].

3.6 La porcelaine en prothèse conjointe plurale : les bridges

3.6.1 Définition

Décrit par Roussel comme étant « une surface masticatoire artificielle supportée par des couronnes artificielles ou des racines » [15], un bridge permet le remplacement et/ou la restauration d'un ou plusieurs organes dentaires de manière conjointe. Ces artifices, déjà employés à l'époque des égyptiens, phéniciens, grecs et romains se composaient de piliers et d'intermédiaire. Les piliers pouvaient être des dents saines, des dents obturées ou des racines résiduelles saines. La préparation des dents supports s'apparentait à celle vue précédemment pour les inlays et couronnes, néanmoins il était primordial d'assurer un parfait parallélisme entre ces différents piliers. L'emploi de pivots articulés permettait d'assurer le parallélisme des piliers en cas d'axes radiculaires divergents [58,59].

Ces restaurations plurales pouvaient être réalisées en porcelaine dans leur intégralité, notamment dans le cas de reconstructions antérieures visibles. Ces premiers travaux ont vu le jour au début du XIX^{ème} siècle avec Gardette, Delabarre, Maury puis Dwinelle en 1856. L'utilisation du métal associé à des artifices de porcelaine pour masquer celui-ci, était privilégiée pour les cas de reconstructions postérieures [15].

3.6.2 Avantages et inconvénients

Naturellement, ces reconstitutions plurales jouissaient de l'intégralité des avantages de la porcelaine. Elles permettaient de concevoir des restaurations esthétiques, hygiéniques, inertes et inaltérables [26].

Cependant, de par la très faible résistance à la flexion et à la torsion, et l'élasticité insuffisante de la porcelaine, ces longues travées manquant de solidité, étaient fréquemment amenées à se fracturer sous l'effet des importantes forces de mastication. Pourtant, à l'origine, ces restaurations étaient considérées comme supérieures en de nombreux points à celles réalisées en or. Parmlly Brown en faisait d'ailleurs un véritable éloge au congrès international de Saint Louis en 1903. C'est pour cette raison que les indications de ces artifices avaient été largement étendues à cette époque. Les résultats des travaux de recherche de Cournand, Roussel, Goslee puis Capon au début du XX^{ème} siècle confirmèrent la fragilité des ces restaurations. C'est ce qui expliqua leur abandon vers 1941 [26].

3.6.3 Indications et contre indications

Malgré leurs qualités hygiéniques et esthétiques, leurs indications étaient grandement limitées à cause de leur fragilité. C'est la raison pour laquelle, leur emploi ne devait être réservé qu'aux cas d'occlusion peu serrée ou d'occlusion face aux dents prothétiques ou en cas d'absence d'antagoniste, représentant des forces masticatoires réduites. Les édentations antérieures d'étendue limitée représentaient la meilleure indication pour ces bridges en porcelaine.

Afin de majorer la résistance de ces pièces, la masse de porcelaine devait être optimisée par une hauteur occlusale suffisante en regard des piliers mais surtout des zones de connexion entre les piliers et les intermédiaires. A cela devait être associée une parfaite gestion de la longueur de la travée. Afin de pérenniser la restauration, toute alvéolyse générant une mobilité de la dent pilier contre-indiquait cet acte [26].

3.6.4 L'emploi de porcelaine armée

Dans le cas du remplacement d'une incisive latérale, les restaurations pouvaient de par les forces masticatrices moindres, être conçues en porcelaine non armée. Ces bridges correspondaient en général à une couronne jacket (recouvrant l'incisive centrale ou la canine) supportant une incisive latérale en extension. La difficulté de conception de ces bridges résidait dans la gestion des épaisseurs de réduction. En effet, l'opérateur devait trouver le parfait équilibre entre une réduction majorée du bord libre et de la face proximale bordant l'édentement et une réduction trop importante source de fractures de la porcelaine devenue trop épaisse. L'extension qui, à la différence de la fine

couronne jacket représentait une véritable masse de porcelaine, était réalisée à partir d'une pâte à porcelaine plus claire. La prise en compte du retrait s'opérant pendant la cuisson était primordiale afin de garantir le parfait ajustage de l'intermédiaire.

En cas d'édentement soumis à des contraintes occlusales plus importantes, il pouvait être décidé d'adjoindre un bâti métallique aux restaurations formant ainsi une puissante armature. Les éléments de porcelaine non armée permettaient alors de masquer cette armature métallique inesthétique. Ces artifices de céramique, facilement démontables et remplaçables en cas de fracture, étaient scellés à l'armature métallique. Les dispositifs les plus fréquemment employés pour camoufler le métal étaient les masques de Coutifs (figure 71), les couronnes jackets (figures 72A et 72B), ou des masses de porcelaine semblables à des dents, conçues selon le procédé de Lakatos-Lazar (figure 73) [26].

Cependant, malgré l'ajout d'un bâti métallique, ces restaurations étaient vouées à se fracturer en cas de forces masticatoires importantes.

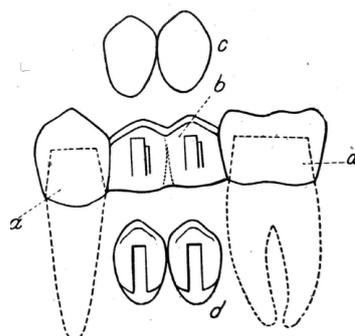


Figure 71 : schéma d'un bridge à armature métallique ornémenté de masques de porcelaine de Coutif.
a : couronne creuse en porcelaine recouvrant les piliers. b : armature métallique munie de tenons.
c : masques de Coutif vue de face. d : masques de Coutif avec coulisseaux [26].

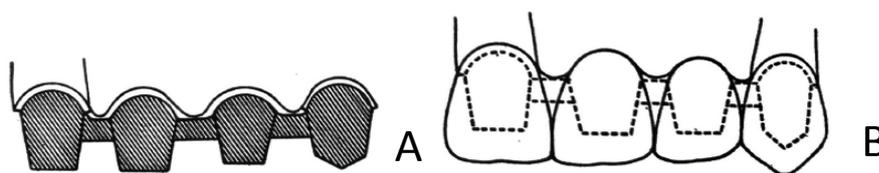


Figure 72 : schémas d'un bridge en porcelaine à armature métallique.
A : armature métallique. B : couronnes jackets recouvrant l'armature [26].

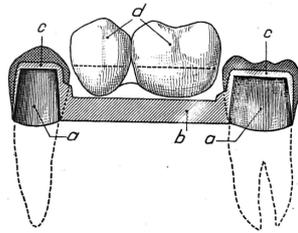


Figure 73 : schéma d'un bridge de Lakatos-Lazar.
 a : moignons dentaires de dépouille. b : travée métallique. c : couronnes creuses métalliques. d : dents pleines en porcelaine enjambant la travée [26].

C'est l'utilisation de porcelaine armée qui permet de solutionner en partie cette problématique de résistance. Contrairement aux restaurations en porcelaine non armée, pour lesquelles les dispositifs de porcelaine étaient simplement scellés, le métal était pour ces restaurations, entièrement noyé dans la masse de porcelaine. Ainsi, le risque de fracture de l'ensemble était minoré. A l'origine, un simple fil de platine iridié sur lequel était soudé des facettes de porcelaine était utilisé (figure 74A) [26]. Cependant, de par les variations existantes entre les coefficients de dilatation du platine et de la porcelaine, les craquelures et fêlures survenant au cours de la cuisson étaient fréquentes. Pour renforcer davantage les restaurations, Gonon et Lakermance eurent l'idée de remplacer ce simple fil par un treillage de fils de platine à la manière des fers utilisés dans le béton armé. C'est l'apparition des bridges à armature fasciculée (figure 74B). Néanmoins, malgré cela, il perdurait toujours cette problématique de différence des coefficients de dilatation.

Ces restaurations ne devinrent pérennes qu'au moment de la mise au point d'un alliage de platine iridié de coefficient de dilatation identique à celui de la porcelaine. A la différence des bridges en porcelaine non armée, bien que plus résistants, ces dispositifs n'étaient pas réparables en cas de fracture [26].

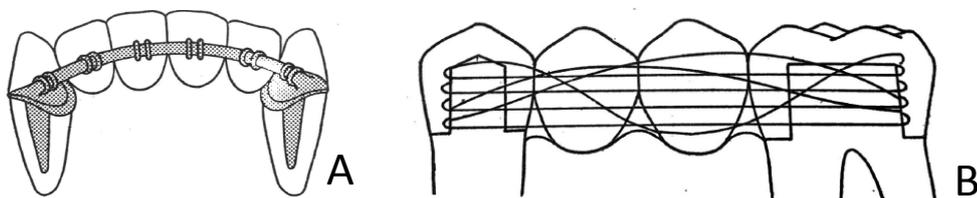


Figure 74 : schémas de bridges en porcelaine armée.
 A : porcelaine armée par un fil de platine iridié. B : porcelaine armée par un treillage de fils iridiés [26].

3.7 La porcelaine comme solution de substitution gingivale

Outre son utilisation pour le remplacement des tissus dentaires réséqués ou des organes dentaires extraits, la porcelaine était également employée pour reproduire les tissus gingivaux. En cas de résorption importante des procès alvéolaires, l'opérateur pouvait entreprendre d'utiliser des « dents à gencives »

(figure 75) afin de substituer l'organe manquant. Préalablement imités au moyen de caoutchouc rose appendu aux dents artificielles, les tissus parodontaux étaient fidèlement reproduits au moyen de ces portions de porcelaine teintées en rose plus ou moins vif [15,29]. Par leur finesse, ces appendices de porcelaine agrémentant les dents unitaires (figure 76A) [29] ou en bloc (figure 76B) représentaient des artifices très fragiles.

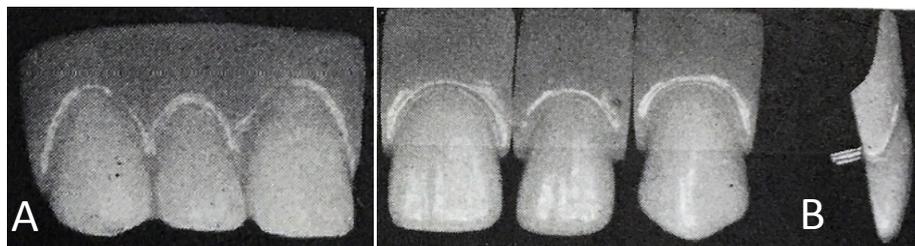


Figure 75 : photographies de dents à gencive en porcelaine.
A : dents en bloc. B : dents unitaires [29].



Figure 76 : photographie de dents à gencive de porcelaine unitaires et en bloc
[iconographie personnelle].

3.8 L'utilisation de la porcelaine pour les bases d'appareils amovibles

Constatant qu'il était désormais possible de mimer les tissus dentaires et gingivaux au moyen de ces artifices de porcelaine, certains chirurgiens-dentistes comme par exemple Allen en 1885 [26], imaginèrent l'emploi de cette céramique pour la confection des bases prothétiques [29]. La pâte de porcelaine alors utilisée présentait une composition similaire à celle employée pour la confection des dents artificielles. Une proportion de fondant plus importante permettait une manipulation plus aisée de la pâte et une diminution de son point de fusion.

Les dents unitaires ou en blocs étaient soudées à l'or sur une fine couche de platine (1/2mm). Une fois toutes les dents fixées, cet ensemble était successivement nappé par de la pâte jusqu'à obtenir une parfaite imitation des tissus parodontaux. Lorsque le biscuit obtenu reproduisait fidèlement les gencives, l'opérateur disposait une fine couche d'émail pour imiter la réalité.

Cette technique de dents à gencives continues était plus connue sous le nom de « continuous-gum » [15,32,59].

Malgré leur inaltérabilité et leur entretien aisé, ces appareils à « continuous-gum » imitant très fidèlement la réalité demeuraient lourds, fragiles et difficilement réparables (figures 77A, 77B et 77C) [32]. C'est d'ailleurs pour cette raison qu'ils étaient privilégiés dans le cadre de réhabilitations partielles. La gestion de la contraction survenant au cours de la cuisson rendait ces restaurations complexes et donnaient des résultats très aléatoires [15,29].



Figure 77 : photographies d'une prothèse complète bimaxillaire avec dents en porcelaine à gencives « continuous-gum ». A : vue secteurs 1 et 4. B : vue de face. C : vue secteurs 2 et 3 [32].

Malgré d'immenses progrès, l'utilisation de la porcelaine en odontologie n'a pas pleinement atteint les objectifs visés. C'est la raison pour laquelle cette céramique a progressivement été remplacée par des céramiques techniques.

Conclusion

L'Homme a de tout temps été confronté aux désordres générés par l'altération des pièces animales ou végétales utilisées pour remplacer les pertes de substance carieuses. Depuis les prémices de son utilisation en odontologie à la fin du XVIII^{ème} siècle, la porcelaine, prestigieuse céramique par sa blancheur, sa finesse et sa translucidité, a connu un véritable essor dans le domaine odontologique. De nombreux travaux de recherche visant à perfectionner les productions ont ainsi permis l'obtention d'une grande diversité de prothèses dentaires en porcelaine.

Cependant, malgré une meilleure maîtrise du retrait de cuisson et de grands progrès esthétiques, la porcelaine employée en odontologie demeurait fragile. Même si la découverte des porcelaines « haute fusion » a permis la réalisation de pièces plus résistantes et moins vulnérables, les indications de celles-ci, se limitant aux restaurations unitaires, excluaient généralement les grandes reconstructions plures. Pour corriger cette problématique majeure, de nouvelles techniques comme la cuisson sous vide ou l'ajout d'armature de platine iridié ou d'or coulée ont été mises au point. Néanmoins, tous ces progrès visant à améliorer la solidité de la porcelaine ne représentaient que des compromis au dépend du résultat esthétique.

Malgré son rôle de « moteur à inventions », la porcelaine, n'atteignant pas pleinement les objectifs de la « substance idéale », a progressivement été remplacée par des céramiques techniques obtenues à partir de matières premières optimisées.

Références bibliographiques

1. Dictionnaire Larousse, 2020 [Internet]. [consulté le 28 déc 2020]. Disponible sur: <https://www.larousse.fr/encyclopedie/divers/céramique/32264>
2. Encyclopaedia Universalis France, 2021 [Internet]. [consulté le 24 janv 2021]. Disponible sur: <https://www.universalis.fr/encyclopedie/ceramique/>
3. Lacroix C. Le Petit Larousse illustré. 100e éd. Paris: Larousse; 2005
4. Hofmann H. Minéraux. Paris: Hachette pratique; 2000
5. Caillère S, Hénin S. Minéralogie des argiles. Paris: Masson; 1963.
6. Donadieu Y. L'argile. Paris: Maloine; 1980. (Les Thérapeutiques naturelles).
7. Shimizu C. Le grès japonais. Paris: Charles Massin; 2001.
8. France Académie Lille Commission d'action culturelle. La céramique: techniques, histoire. Lille: Centre régional de documentation pédagogique; 1987.
9. Brown SL. Poterie 1. Cloisonné, dorure, reliefs. Paris: Ulisse; 1998.
10. Petr Novák. La Vénus de Dolni Vestonice [Internet]. [consulté le 6 sept 2021]. Disponible sur: <https://www.donsmaps.com/images18/dolnivenuswikia.jpg>
11. Association générale des conservateurs des collections publiques. Du Second Empire à l'Art nouveau - La Création céramique dans les musées du Nord-Pas-de-Calais. Edition de l'Association des Conservateurs de la région Nord-Pas-de-Calais Lille. 1986.
12. Capdepuy V. Les routes de la porcelaine : le versant oriental de l'Eufrasie à l'aube de la modernité européocentrée [Internet]. 2011 [consulté le 9 sept 2021]. Disponible sur: http://blogs.histoireglobale.com/les-routes-de-la-porcelaine-le-versant-oriental-de-l%E2%80%99eufrasie-a-l%E2%80%99aube-de-la-modernite-europeocentree_1145
13. Belon P. Les observations de plusieurs singularitez et choses memorables, trouvees en Grece, Asie, Judee, Egypte, Arabie & autres pays estranges. Paris; 1588 [Internet]. [consulté le 9 sept 2021]. Disponible sur: <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/btv1b86207631/f8.item#>
14. Thevet A. La cosmographie universelle. Vol. 1. Paris; 1575 [Internet]. [consulté le 9 sept 2021]. Disponible sur: <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k109341b>
15. Pont A. Précis des maladies des dents et de la bouche. 2e éd. Paris: Gaston Doin & Cie; 1929. (Testut).
16. Bourdet E. Soins faciles pour la propreté de la bouche et pour la conservation des dents. Paris; 1759. [Internet]. [consulté le 6 mai 2021]. Disponible sur: <https://www.biusante.parisdescartes.fr/histoire/medica/resultats/index.php?do=page&cote=APHPF00006&p=1>
17. Audibrant J. Traité historique et pratique sur les dents artificielles incorruptibles, contenant les procédés de fabrication et d'application. Paris; 1821 [Internet]. [consulté le 17 oct 2020]. Disponible sur: <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k5623571q>
18. Didier J. La médecine dentaire mise à la portée de tout le monde, ou moyen de conserver ses dents propres et blanche, de prévenir et de guérir leurs altérations, et les douleurs dont elles sont souvent le siège ; en un mot, de se soustraire à la nécessité de les faire arracher et aux conséquences facheuses qu'entraîne toujours la perte de ces organes ; suivie de quelques conseils aux personnes qui se trouvent dans la

- nécessité d'avoir recours aux fausses dents. Paris; 1845 [Internet]. [consulté le 5 avr 2021]. Disponible sur: <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k5623332x>
19. Audibran J. Dents artificielles incorruptibles et rateliers ornés de gencives imitant complètement la nature. Paris; 1847 [Internet]. [consulté le 22 mars 2021]. Disponible sur: <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k5626302q>
 20. Dubois de Chemant N. Dissertation sur les avantages des dents incorruptibles de pâte minérale, démontrant leur supériorité sur toutes celles faites en substances animales et autres. Paris; 1824 [Internet]. [consulté le 15 oct 2020]. Disponible sur: <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k5623931k>
 21. Delabarre CF. Traité de la partie mécanique de l'art du chirurgien-dentiste. Vol. 1. Paris; 1820 [Internet]. [consulté le 15 avr 2021]. 322 p. Disponible sur: <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k5623698q.textelImage>
 22. Berger CJ. Hygiène dentaire et dents artificielles [Internet]. Tours; 1861 [consulté le 5 avr 2021]. Disponible sur: <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k56232471>
 23. Cabanès. Dents et dentistes à travers l'histoire. Paris: Laboratoires Bottu; 1928
 24. Didier J. Mémoire sur de nouvelles dents et de nouveaux dentiers en pâte minéro-adamantine présentés à l'Académie royale des Sciences, ou nouveau système de prothèse dentaire dont la beauté, la propreté, la durée, l'utilité et la perfection de l'ajustement, obvient à tous les inconvénients des dents et des dentiers actuellement en usage suivi de quelques conseils sur la conservation des dents, chez l'adulte et l'enfant. Paris; 1846 [Internet]. [consulté le 1 avr 2021]. Disponible sur: <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k5626639s>
 25. Baron P. Les spectateurs dans les peintures anciennes représentant des scènes dentaires [Internet]. Société française d'histoire de l'art dentaire. 2020 [consulté le 12 mai 2021]. Disponible sur: <https://www.biusante.parisdescartes.fr/sfhad/les-spectateurs-dans-les-peintures-anciennes-representant-des-scenes-dentaires/>
 26. Béliard, Dalbanne, Humbert, Thibault R, Vilenski. Prothèse Dentaire Conjointe. Inlays, onlays couronnes et bridges. Paris: Masson & Cie éditeurs; 1941. (La pratique stomatologique publiée sous la direction du Dr Chompret, Vol 6.).
 27. Berizzi JG. Dent ; bijou. Collections du Louvre [Internet]. [consulté le 12 mai 2021]. Disponible sur: <https://collections.louvre.fr/ark:/53355/cl010166425>
 28. Delabarre CF. Traité de la partie mécanique de l'art du chirurgien-dentiste. Vol. 2. Paris; 1820 [Internet]. [consulté le 15 avr 2021]. Disponible sur: <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k5623998r>
 29. Guilly H, L'Hirondelle C, Thibault R. Prothèse dentaire amovible. Paris: Masson & Cie; 1938. (La pratique stomatologique publiée sous la direction du Dr Chompret, Vol 5).
 30. Simoes Antunes L. Les dents de Waterloo. 2019 [Internet]. [consulté le 4 juill 2021]. Disponible sur: <https://www.liseantunessimoes.com/les-dents-de-waterloo/>
 31. Association de sauvegarde du patrimoine de l'art dentaire. Une collection de prothèses dentaires en ivoire [Internet]. [consulté le 17 mai 2021]. Disponible sur: <https://www.biusante.parisdescartes.fr/aspad/expo22.htm>

32. Association de sauvegarde du patrimoine de l'art dentaire. Une collection de prothèses dentaires à la fin du XIX^{ème} siècle [Internet]. [consulté le 12 juill 2021]. Disponible sur:
<https://www.biusante.parisdescartes.fr/aspad/expo20.htm>
33. Billard A. Des dents minérales ou considérations générales sur les différentes substances et les différents moyens employés à confectionner les pièces dentaires artificielles Paris; 1851 [Internet]. [consulté 5 avr 2021]. Disponible sur:
<https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k5740354c>
34. Philippe J. L'hippopotame et la prothèse dentaire. 2013;(18):4.
35. Fauchard P. Le chirurgien dentiste, ou Traité des dents, où l'on enseigne les moyens de les entretenir propres et saines, de les embellir, d'en réparer la perte et de remédier à leurs maladies, à celles des gencives et aux accidens qui peuvent survenir aux autres parties voisines des dents. Vol. 2. Paris; 1746 [Internet]. [consulté le 29 mars 2021]. Disponible sur:
<https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k106171x>
36. Ruel-Kellermann M, Baron P, Gana J. Pierre Fauchard chirurgien dentiste français. [Internet]. 2011 [consulté le 17 mai 2021]. Disponible sur: <https://www.biusante.parisdescartes.fr/fauchard/debut.htm>
37. Maury JCF. Manuel du dentiste, pour l'application des dents artificielles incorruptibles, suivi de la description de divers instrumens perfectionnés. Paris; 1820 [Internet]. [consulté le 1 avr 2021]. Disponible sur:
<https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k5623359k>
38. Association de sauvegarde du patrimoine de l'art dentaire. La collection dentaire du musée dentaire de l'Université d'Utrecht. [Internet]. [consulté le 17 mai 2021]. Disponible sur:
<https://www.biusante.parisdescartes.fr/aspad/expo32.htm>
39. Julien P. Le mystère de l'apothicaire inventeur des dents en porcelaine : Louis Verchère, Le pharmacien Alexis Duchateau, inventeur des dents de porcelaine, Revue d'Histoire de la Pharmacie. 1976;64(229):129-30.
40. Nally J-N. Matériaux et alliages dentaires composition, applications, techniques. Paris: Julien Prélat; 1964.
41. Braye G. Les premières prothèses en céramique. L'Information Dentaire. 2016;98(10):42-43.
42. Ruel-Kellermann M. Nicolas Dubois de Chémant [Internet]. [consulté le 21 mars 2021]. Disponible sur:
<https://www.biusante.parisdescartes.fr/histoire/medica/presentations/odontologie/dubois.php>
43. Dubois de Chemant N. Dissertation sur les avantages des nouvelles dents et rateliers artificiels, incorruptibles et sans odeur, inventés par M. Dubois de Chémant suivie d'une réfutation sommaire des assertions avancées par M. Dubois Foucou. Paris; 1790 [Internet]. [consulté le 22 mars 2021]. Disponible sur:
<https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k5626625r>
44. Belfort A. A propos de 158 dents fabriquées par Nicolas Dubois de Chémant à la manufacture Royale de porcelaine de Sèvres. [Thèse d'exercice]. Université Paris VII; 1976.
45. Powers N. Archaeological evidence for dental innovation: an eighteenth century porcelain dental prosthesis belonging to Archbishop Arthur Richard Dillon. Br Dent J. 2006;201(7):459-63.
46. Association de sauvegarde du patrimoine de l'art dentaire. 158 dents par Dubois de Chémant à la manufacture royale de porcelaine de Sèvres.

- [Internet]. [consulté le 27 sept 2021]. Disponible sur:
<https://www.biusante.parisdescartes.fr/aspad/expo91.htm>
47. Braye G, Valerio B. Nouveaux éléments à propos des dents minérales OK. *Revue de la Société française d'histoire de l'art dentaire*. 2013;2013(18):61-4.
 48. Kurdyk B. Une révolution en prothèse dentaire : Les dents artificielles minérales. *Société française d'histoire de l'art dentaire*. [Internet]. [consulté le 8 mai 2021]. Disponible sur:
<https://www.biusante.parisdescartes.fr/sfhad/actes/une-revolution-en-prothese-dentaire-les-dents-artificielles-minerales/>
 49. Zimmer M. Nicolas Dubois Chemant : nouveaux éléments biographiques. *Société française d'histoire de l'art dentaire*. 2010;(15):55-8.
 50. A French dentist showing his artificial teeth. *British dental association*. [Internet]. [consulté le 24 mai 2021]. Disponible sur:
<https://bda.org/museum/collections/dental-art/a-french-dentist-showing-his-artificial-teeth>
 51. Sanz J, Lopez-Bermejo MA, Ruel-Kellermann M, Estomatologo M. Giuseppangelo. Fonzi (1768-1840) La vie et l'œuvre d'un illustre dentiste. *Société française d'histoire de l'art dentaire*. 2007;(12):15-9.
 52. Asbia SB, Suganna M, Kamalakkanan J, Saafi J. Céramiques dentaires en prothèse dentaire: développement historique. *African Journal of Dentistry & Implantology*. 2020;0(17). Disponible sur:
<https://revues.imist.ma/index.php/AJDI/article/view/20661>
 53. Zimmer M. Les rapports sur les dentiers artificiels de Fonzi et Ricci OK. *Société française d'histoire de l'art dentaire*. 2014;(19):38-42.
 54. Audibrant J. Réfutation des dents métalliques. Paris; 1808 [Internet]. [consulté le 25 mars 2021]. Disponible sur:
<https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k5626316r>
 55. Audibrant J. Un mot sur la réfutation du Sr Dubois-Chémant, dentiste, au sujet de quelques réflexions qui furent publiées lors du procès qu'il perdit contre le lord comte de Bridgewater. Paris; 1827 [Internet]. [consulté le 25 mars 2021]. Disponible sur:
<https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k327937g>
 56. Maury JCF. Manuel du dentiste, contenant : 1° la fabrication et l'application des dents incorruptibles ; 2° l'usage de divers instruments perfectionnés ; 3° des formules philodontiques ; 4° quatre planches avec leur explication. Paris; 1822 [Internet]. [consulté le 1 avr 2021]. Disponible sur: <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k5628455t>
 57. Fleischmann CJ. Étude critique de l'obturation des dents par la porcelaine comparée aux autres méthodes d'obturation, gutta-percha, ciments, amalgames, aurification. Lyon; 1905 [Internet]. [consulté le 11 janv 2021]. Disponible sur:
<https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k5623471c>
 58. Turner CR. *The American text book of prosthetic dentistry* 4e éd. Philadelphia and New York, Lea & Febiger; 1913
 59. Anthony LP. *The American textbook of prosthetic dentistry*. 7e éd. Philadelphia: Lea & Febiger; 1942.

Tables des illustrations

Figure 1 : photographie du stock de terre à grès prêt à l'emploi de la céramiste Camille Fourmaintraux à Wimereux [iconographie personnelle].	19
Figure 2 : photographie d'un tour électrique utilisé pour le tournage chez la céramiste Camille Fourmaintraux à Wimereux [iconographie personnelle].	20
Figure 3 : photographies de préformes séchées, ornées de décorations de Camille Fourmaintraux à Wimereux. A : pièces décorées ayant subi une première cuisson. B : pièces décorées sèches avant cuisson [iconographie personnelle].	21
Figure 4 : photographie d'un four électrique à céramique dans l'atelier de Camille Fourmaintraux à Wimereux [iconographie personnelle].	21
Figure 5 : arbre de classification des céramiques selon leur structure [iconographie personnelle].	22
Figure 6 : photographie de deux pichets en terre cuite avec glaçure plombifère, musée national céramique Sèvres [iconographie personnelle].	23
Figure 7 : photographie d'un pot de miel en faïence stannifère du XIX ^{ème} siècle, musée national céramique Sèvres [iconographie personnelle].	24
Figure 8 : photographie de carreaux de revêtement en faïence fine de Charles Fourmaintraux en 1901, musée céramique Desvres [iconographie personnelle].	24
Figure 9 : photographie d'un grès couvert d'une glaçure plombifère [iconographie personnelle].	25
Figure 10 : photographies d'une tasse en porcelaine dure. A : finesse, blancheur de l'objet. B : transparence [iconographie personnelle].	25
Figure 11 : photographie d'une salière en porcelaine tendre décorée par Leopold Weydinger en 1765, musée national céramique Sèvres [iconographie personnelle].	26
Figure 12 : photographie représentant la première céramique connue : la Vénus de Dolni Vestonice de Petr Novák [10].	26
Figure 13 : photographie d'assiette et vases en terre cuite datant du IV ^{ème} millénaire avant JC, musée national céramique Sèvres [iconographie personnelle].	27
Figure 14 : photographies de vases à figures rouges, musée national céramique Sèvres. A : cratère en cloche 450-400 avant JC. B : situle 350-330 avant JC [iconographies personnelles].	28
Figure 15 : photographie d'une tasse à deux anses en céramique sigillée du I ^{er} siècle, musée national céramique Sèvres [iconographie personnelle].	29
Figure 16 : photographies de grès cérames, musée national céramique Sèvres. A : bouteilles en grès grisâtre et mat. B : saloir en grès glaçuré de 1666 [iconographie personnelle].	30
Figure 17 : photographie d'un vase en faïence stannifère de grand feu de Delft, musée national céramique Sèvres [iconographie personnelle].	31
Figure 18 : photographies de faïences stannifères de grand feu françaises, musée national céramique Sèvres. A : Moustiers-Sainte-Marie 1745. B : Nevers 1660. C : pot de pharmacie Albarello Masséot Abaquesne Rouen 1544 [iconographies personnelles].	31
Figure 19 : photographie de carreaux de faïence fine réalisés à Desvres vers 1880, musée céramique Desvres [iconographie personnelle].	32
Figure 20 : photographies de porcelaines tendres, musée national céramique Sèvres. A : boîte à épices Paris 1710. B : pot à sucre Sèvres 1758. C : service à déjeuner Sèvres 1775 [iconographies personnelles].	33
Figure 21 : photographie d'un sucrier couvert réalisé en porcelaine dure par Jean-Charles Develly en 1827, musée national céramique Sèvres [iconographie personnelle].	34
Figure 22 : enluminure de Ruggero da Fruggardo illustrant son Chirurgia, représentant une cautérisation au XII ^{ème} siècle visible au Master and Fellows of Trinity College Library de Cambridge [25].	36
Figure 23 : peinture de Jan Miense Molenaer (1610-1668) dénonçant le charlatanisme opérant à cette époque visible au Anton Ulrich Museum de Brunswick [25].	37
Figure 24 : photographie de quatre incisives et deux canines maintenues par un fil d'or datant de l'ère phénicienne (1200-300 avant JC) découvertes dans une nécropole de Saïda en 1841 visibles au musée du Louvre de Paris [27].	38
Figure 25 : photographie d'une prothèse bimaxillaire en ivoire d'hippopotame ressemblant à un peigne.	38
Figure 26 : photographie d'un bloc incisivo-canin maxillaire prélevé chez un même individu [30].	40
Figure 27 : photographie des volumineuses incisives et canines d'hippopotame [31].	40

Figure 28 : photographies de prothèses dentaires en ivoire d'hippopotame ; A et B : prothèse complète. C : prothèse partielle [34].	40
Figure 29 : photographies de sculptures issues de dents d'hippopotame. A : blocs sectoriels antérieurs. B : dents unitaires [31].	41
Figure 30 : planches et photographies des appareils de Fauchard. A : double appareil en hippopotame sur ressorts. B : prothèses maxillaires en hippopotame [36].	42
Figure 31 : photographies d'une prothèse mandibulaire complète en hippopotame. A : sans altération de la teinte. B : avec altération de la teinte [38].	43
Figure 32 : photographies d'une paire de complets avec base en métal et dents en ivoire. A : vue vestibulaire en occlusion. B : vue occlusale avec visualisation des sillons de molaires taillés en croix [38].	44
Figure 33 : photographies d'un appareil complet maxillaire en ivoire d'hippopotame similaire à celui de Duchâteau. A : vue de l'intrados. B : vue occlusale de face. C : vue occlusale postérieure [38].	45
Figure 34 : photographie de pots d'apothicaire en porcelaine tendre de 1745, musée national céramique Sèvres [iconographie personnelle].	45
Figure 35 : photographies de prothèses complètes bimaxillaire monobloc similaires à celles réalisées par Dubois de Chémant. A : vue de face en occlusion. B : vue latérale en occlusion. C : vue occlusale [41].	47
Figure 36 : photographie de la manufacture royale de Sèvres [iconographie personnelle].	49
Figure 37 : photographie de dents unitaire en porcelaine réalisées en 1791 par Dubois de Chémant [46].	50
Figure 38 : photographie d'une prothèse complète maxillaire constituée par une base métallique et des dents unitaires en porcelaine unies grâce à des tiges de platine soudées [47].	50
Figure 39 : caricature représentant les dents et appareils de Dubois de Chémant par Rowlandson en 1811 [50].	52
Figure 40 : photographie d'une dent de Fonzi armée d'un crampon de rétention métallique [48].	53
Figure 41 : photographies de dents «terro-métalliques» en porcelaine de Fonzi. A : vue vestibulaire. B : vue buccale avec visualisation des crampons métalliques de rétention [47].	54
Figure 42 : illustrations de machines nécessaires à la préparation des poudres. A : meule de grès pour le broyage. B : tonneau pour la pulvérisation. C : tamis pour le séchage [29].	62
Figure 43 : schémas d'une cavité cervico-vestibulaire antérieure idéale pour la réalisation d'un inlay de porcelaine. A : vue occlusale. B : vue vestibulaire [26].	64
Figure 44 : schémas d'une cavité proximo-linguale antérieure idéale pour la réalisation d'un inlay de porcelaine. A : vue buccale. B : vue occlusale [26].	64
Figure 45 : schéma d'une cavité proximale idéale pour la réalisation d'inlay de porcelaine sur une prémolaire maxillaire supérieure [26].	64
Figure 46 : schéma du moulage d'une cavité à la cire nécessaire à la réalisation d'un matriçage indirect [26].	66
Figure 47 : photographie d'un teintier pour porcelaine "Dr. MYERSON'S TRUE-BLEND" [iconographie personnelle].	66
Figure 48 : schémas de la reconstruction d'un bord incisif par un inlay composé de porcelaine en vue de face. A : incisive comportant une perte de substance. B : inlay composé. C : dent restaurée [26].	69
Figure 49 : schémas des dispositifs nécessaires à la confection des dents en porcelaine pour prothèse amovible. A : moule en bronze en deux parties. B : presse. C : table chauffante pour le biscuitage [29].	69
Figure 50 : schéma représentant la disposition des biscuits sur une plaque garnie de silice pulvérisés [29].	70
Figure 51 : schémas de couronnes tubulées. A : prémolaire. B : molaire [26].	71
Figure 52 : schéma d'une couronne de Logan [26].	71
Figure 53 : schéma d'une couronne Davis [®] [26].	71
Figure 54 : schémas illustrant l'ajustage d'une couronne Davis [®] . A : ajustage optimal. B : surplomb en buccal [26].	72
Figure 55 : schémas d'une couronne Vitanorms [®] à tenon. A : Vitanorms [®] . B : Vitanorms [®] et son tenon. C : Vitanorms [®] et de son inlay métallique à épaulement [26].	72
Figure 56 : schémas de couronnes de Gosslee [®] en vue vestibulaire et proximale. A : incisive. B : prémolaire. C : canine. D : molaire [26].	73
Figure 57 : schéma d'une couronne creuse assurant la cohésion entre la dent préparée et une restauration [26].	73
Figure 58 : schéma d'une couronne jacket d'après Spalding [15].	74

<i>Figure 59 : schéma d'une préparation type pour couronne jacket avec visualisation de l'épaulement [26].</i>	75
<i>Figure 60 : schémas de la réalisation d'une couronne jacket. A : montage de la première couche de pâte. B : montage de la seconde couche de pâte [26].</i>	76
<i>Figure 61 : schéma d'une couronne jacket en porcelaine armée. A : infrastructure en platine iridié. B : anneau cervical en platine iridié. C et D : porcelaine [26].</i>	77
<i>Figure 62 : schémas de couronnes de revêtement ornées de dispositifs d'ornementation. A : masque vestibulaire et occlusal. B : facette vestibulaire. C : inlay occlusal [26].</i>	78
<i>Figure 63 : schéma d'une coupe de facette à crampons courts [26].</i>	79
<i>Figure 64 : schémas d'une facette à crampon ajustée. A : ajustage radiculaire. B : facette contreplaquée soudée [26].</i>	79
<i>Figure 65 : schémas d'une facette de porcelaine non soudée. A : facette scellée sur la contreplaque. B : visualisation des logements pour les crampons par dépose de la facette [26].</i>	80
<i>Figure 66 : schémas de couronnes Pontopin[®] en vue proximale. A : Pontopin[®] antérieure avant et après réglage de l'appendice radiculaire. B : Pontopin[®] postérieure ajustée avec sa contre plaque [26].</i>	80
<i>Figure 67 : schémas de facettes de porcelaine à glissière [29].</i>	81
<i>Figure 68 : schéma d'une couronne postérieure de Steele[®] et de sa contreplaque soudée[26].</i>	81
<i>Figure 69 : schémas de Trupontics[®] munies de leur contre plaque à glissière. A : Trupontics[®] antérieure. B : Trupontics[®] postérieure [26].</i>	81
<i>Figure 70 : schémas de Sanitarypontics[®] munies de contreplaque à glissière [26].</i>	82
<i>Figure 71 : schéma d'un bridge à armature métallique ornementé de masques de porcelaine de Coutif. a : couronne creuse en porcelaine recouvrant les piliers. b : armature métallique munie de tenons. c : masques de Coutif vue de face. d : masques de Coutif avec coulisseaux [26].</i>	84
<i>Figure 72 : schémas d'un bridge en porcelaine à armature métallique. A : armature métallique. B : couronnes jackets recouvrant l'armature [26].</i>	84
<i>Figure 73 : schéma d'un bridge de Lakatos-Lazar. a : moignons dentaires de dépouille. b : travée métallique. c : couronnes creuses métalliques. d : dents pleines en porcelaine enjambant la travée [26].</i>	85
<i>Figure 74 : schémas de bridges en porcelaine armée. A : porcelaine armée par un fil de platine iridié. B : porcelaine armée par un treillage de fils iridiés [26].</i>	85
<i>Figure 75 : photographies de dents à gencive en porcelaine. A : dents en bloc. B : dents unitaires [29].</i>	86
<i>Figure 76 : photographie de dents à gencive de porcelaine unitaires et en bloc [iconographie personnelle].</i>	86
<i>Figure 77 : photographies d'une prothèse complète bimaxillaire avec dents en porcelaine à gencives « continuous-gum ». A : vue secteurs 1 et 4. B : vue de face. C : vue secteurs 2 et 3 [32].</i>	87

Tables des tableaux

Tableau 1 : tableau résumant les formules types des différentes porcelaines [40]. 60

Thèse d'exercice : Chir. Dent. : Lille : Année [2021– N°:

La porcelaine : précurseur de l'utilisation des céramiques en odontologie.

GUILBERT Aurélien p.96 : ill.78 ; réf.59

Domaines : histoire ; matériaux ; prothèses

Mots clés Rameau :

Mots clés FMeSH:

Mots clés libres : céramique ; porcelaine ; histoire de l'odontologie

Résumé de la thèse :

Les céramiques, véritables matériaux de référence utilisés pour la réhabilitation des pertes de substances dentaires, occupent actuellement une place prépondérante dans la pratique odontologique. C'est pour leurs qualités esthétiques et mécaniques proches du tissu dentaire que ces matériaux restent aujourd'hui largement utilisés. Comment ces substances, utilisées par l'Homme depuis des millénaires, initialement à vocation culturelle et religieuse, puis véritables objets de la vie quotidienne, ont-elles été introduites en odontologie ?

Pour remédier aux désordres engendrés par la putréfaction des pièces autrefois employées en odontologie, l'Homme s'est alors mis en quête d'une « substance idéale ». C'est la mise en évidence de caractéristiques communes entre cette « substance idéale » et la porcelaine qui a poussé de nombreux chirurgiens-dentistes à orienter leurs recherches sur son utilisation en odontologie. Cette substance, reconnue pour ses multiples qualités, a représenté un véritable « moteur à inventions » à l'origine de l'essor de l'emploi des céramiques dans la pratique odontologique.

Dans cette thèse seront, dans un premier temps, exposées les différentes céramiques traditionnelles ainsi que leur développement. Dans un second temps seront détaillés les prémices des utilisations de la porcelaine en odontologie. Enfin seront présentées les utilisations de la porcelaine dans les différents domaines de l'odontologie.

JURY :

Président : Pr Caroline DELFOSSE

Assesseurs : Dr Claude LEFEVRE

Dr Corentin DENIS

Dr Guillaume PISKORSKI