

**UNIVERSITE TOULOUSE III - PAUL SABATIER**

**FACULTE DE CHIRURGIE DENTAIRE**

---

Année 2017

Thèse N° 2017-TOU3-3044

**THESE**

Pour le

**DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE**

Présentée et soutenue publiquement

Par

**Thomas ANDRIEU**

Le 19 Avril 2017

---

**LES APPORTS DU MOCK-UP DANS LES  
TRAITEMENTS ESTHETIQUES.**

**Directeurs de thèse : Docteur GALIBOURG Antoine et  
Docteur EMONET-DENAND Victor**

---

**JURY**

Président :	Professeur ARMAND Serge
1 <sup>er</sup> Assesseur :	Docteur ESCLASSAN Rémi
2 <sup>ème</sup> Assesseur :	Docteur BLASCO-BAQUE Vincent
3 <sup>ème</sup> Assesseur :	Docteur EMONET-DENAND Victor



**UNIVERSITE TOULOUSE III - PAUL SABATIER**

**FACULTE DE CHIRURGIE DENTAIRE**

---

Année 2017

Thèse N° 2017-TOU3-3044

**THESE**

Pour le

**DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE**

Présentée et soutenue publiquement

Par

**Thomas ANDRIEU**

Le 19 Avril 2017

---

**LES APPORTS DU MOCK-UP DANS LES  
TRAITEMENTS ESTHETIQUES.**

**Directeurs de thèse : Docteur GALIBOURG Antoine et  
Docteur EMONET-DENAND Victor**

---

**JURY**

Président :	Professeur ARMAND Serge
1 <sup>er</sup> Assesseur :	Docteur ESCLASSAN Rémi
2 <sup>ème</sup> Assesseur :	Docteur BLASCO-BAQUE Vincent
3 <sup>ème</sup> Assesseur :	Docteur EMONET-DENAND Victor



## Faculté de Chirurgie Dentaire

### ➔ DIRECTION

#### DOYEN

Mr Philippe POMAR

#### ASSESEUR DU DOYEN

Mme Sabine JONNIOT

#### CHARGÉS DE MISSION

Mr Karim NASR

Mme Emmanuelle NOIRRI-ESCLASSAN

#### PRÉSIDENTE DU COMITÉ SCIENTIFIQUE

Mme Anne-Marie GRIMOUD

#### RESPONSABLE ADMINISTRATIF

Mme Muriel VERDAGUER

### ➔ HONORARIAT

#### DOYENS HONORAIRES

Mr Jean LAGARRIGUE +

Mr Jean-Philippe LODTER

Mr Gérard PALOUDIER

Mr Michel SIXOU

Mr Henri SOULET

### ➔ ÉMÉRITAT

Mr Damien DURAN

Mme Geneviève GRÉGOIRE

Mr Gérard PALOUDIER

### ➔ PERSONNEL ENSEIGNANT

#### **56.01** PÉDODONTIE

##### *Chef de la sous-section :*

Professeurs d'Université :

Maîtres de Conférences :

Assistants :

Adjoint d'Enseignement :

##### *Mme BAILLEUL-FORESTIER*

Mme BAILLEUL-FORESTIER, Mr VAYSSE

Mme NOIRRI-ESCLASSAN, Mme VALERA

Mme DARIES, Mr MARTY,

Mr. DOMINE, Mme BROUTIN,

#### **56.02** ORTHOPÉDIE DENTO-FACIALE

##### *Chef de la sous-section :*

Maîtres de Conférences :

Assistants :

Assistant Associé :

##### *Mr BARON*

Mr BARON, Mme LODTER, Mme MARCHAL-SIXOU, Mr ROTENBERG,

Mme GABAY-FARUCH, Mme YAN-VERGNES

Mr BOYADZHIEV

#### **56.03** PRÉVENTION, ÉPIDÉMIOLOGIE, ÉCONOMIE DE LA SANTÉ, ODONTOLOGIE LÉGALE

##### *Chef de la sous-section :*

Professeurs d'Université :

Maîtres de Conférences :

Assistant:

Adjoints d'Enseignement :

##### *Mr HAMEL*

Mme NABET, Mr SIXOU

Mr HAMEL, Mr VERGNES

Mlle. BARON,

Mr. DURAND, Mr. PARAYRE, Mr. ROSENZWEIG

**57.01 PARODONTOLOGIE*****Chef de la sous-section :*** **Mr BARTHET**

Maîtres de Conférences : Mr BARTHET, Mme DALICIEUX-LAURENCIN

Assistants : Mr. RIMBERT, Mr. ANDUZE-ACHER

Adjoints d'Enseignement : Mr. CALVO, Mr. LAFFORGUE, Mr SANCIER, Mr BARRE, Mme KADDECH, Mme VINEL

**57.02 CHIRURGIE BUCCALE, PATHOLOGIE ET THÉRAPEUTIQUE, ANESTHÉSIOLOGIE ET RÉANIMATION*****Chef de la sous-section :*** **Mr COURTOIS**

Maîtres de Conférences : Mr CAMPAN, Mr COURTOIS, Mme COUSTY

Assistants : Mme CROS, Mme COSTA-MENDES

Assistant Associé : Mr DAUZAT,

Adjoints d'Enseignement : Mr FAUXPOINT, Mr L'HOMME, Mme LABADIE

**57.03 SCIENCES BIOLOGIQUES (BIOCHIMIE, IMMUNOLOGIE, HISTOLOGIE, EMBRYOLOGIE, GÉNÉTIQUE, ANATOMIE PATHOLOGIQUE, BACTÉRIOLOGIE, PHARMACOLOGIE*****Chef de la sous-section :*** **Mr POULET**

Professeur d'Université : Mr KEMOUN

Maîtres de Conférences : Mme GRIMOUD, Mr POULET, Mr BLASCO-BAQUE

Assistants : Mr BARRAGUÉ, Mme DUBOSC, Mr LEMAITRE,

Adjoints d'Enseignement : Mr SIGNAT, Mr PUISSOCHET, Mr FRANC

**58.01 ODONTOLOGIE CONSERVATRICE, ENDODONTIE*****Chef de la sous-section :*** **Mr DIEMER**

Professeur d'Université : Mr DIEMER

Maîtres de Conférences : Mr GUIGNES, Mme GURGEL-GEORGELIN, Mme MARET-COMTESSE

Assistants : Mr BONIN, Mr BUORO, Mme. RAPP, Mr. MOURLAN, Mme PECQUEUR, Mr DUCASSE

Adjoints d'Enseignement : Mr. BALGUERIE, Mr. ELBEZE, Mr. MALLET, Mr. FISSE

**58.02 PROTHÈSES (PROTHÈSE CONJOINTE, PROTHÈSE ADJOINTE PARTIELLE, PROTHÈSE COMPLÈTE, PROTHÈSE MAXILLO-FACIALE)*****Chef de la sous-section :*** **Mr CHAMPION**

Professeurs d'Université : Mr ARMAND, Mr POMAR

Maîtres de Conférences : Mr CHAMPION, Mr ESCLASSAN, Mme VIGARIOS, Mr. DESTRUHAUT

Assistants : Mr. EMONET-DENAND, Mr. KNAFO, Mme. SELVA, Mme. ROSCA, Mr. LEMAGNER

Adjoints d'Enseignement : Mr. BOGHANIM, Mr. FLORENTIN, Mr. FOLCH, Mr. GHRENASSIA, Mme. LACOSTE-FERRE, Mr. POGÉANT, Mr. RAYNALDY, Mr. GINESTE, Mr. CHAMPION, Mr. LE GAC, Mr. GAYRARD, Mr. COMBADAZOU, Mr. HENNEQUIN

**58.03 SCIENCES ANATOMIQUES ET PHYSIOLOGIQUES, OCCLUSODONTIQUES, BIOMATÉRIAUX, BIOPHYSIQUE, RADIOLOGIE*****Chef de la sous-section :*** **Mme JONIOT**

Maîtres de Conférences : Mme JONIOT, Mr NASR

Assistants : Mr. CANCEILL, Mme. GARNIER, Mr. OSTROWSKI

Adjoints d'Enseignement : Mr AHMED, Mme BAYLE-DELANNÉE, Mme MAGNE, Mr VERGÉ, Mme BOUSQUET, Mr MONSARRAT

-----

*L'université Paul Sabatier déclare n'être pas responsable des opinions émises par les candidats.  
(Délibération en date du 12 Mai 1891).*

*Mise à jour au 17 Mars 2017*

## Remerciements

Merci à **mes parents**, qui ont toujours voulu le meilleur pour moi, grâce à qui j'écris ces quelques lignes. Merci de m'avoir poussé à recommencer une dernière fois la première année et m'avoir permis de réussir.

Merci à **mes frères Alban et Arthur** qui sont tous les deux des modèles pour moi. Ils m'ont montré la voie à suivre. Merci pour tous ces moments de complicité, et de sport notamment avec cette fameuse combinaison « la Andrieu » créée pour la DREAM.

**Alizée** je ne pourrais jamais assez te remercier. Tu m'as dit « oui » il y a quelques mois et me combles tous les jours de bonheur. Tu es l'amour de ma vie et cela depuis plus de 7 ans. Aujourd'hui commence notre nouvelle vie de famille. Tant de beaux projets nous attendent.

Merci à **mon petit Louis** de remplir mon cœur de joie et d'amour. Je suis tellement fier de toi et notamment quand tu arrives en courant dans la salle de bain pour que l'on se brosse les dents tous les deux. Tu nous rends si heureux avec ta maman.

Merci à mes **deux belles familles** (espagnole et bretonne) de m'avoir soutenu durant ces années d'étude.

Merci au **Dr Galibourg** qui a grandement participé à l'écriture de cette thèse mais qui ne peut malheureusement être présent parmi nous aujourd'hui.

Un grand merci au **Dr Bermes-Klaine** d'avoir été le premier à m'avoir fait confiance, puis aux **docteurs Vigneau** de me permettre de progresser un peu plus tous les jours.

**Enzo**, que dire..... Il me faudrait une thèse entière pour parler de toi. En 6 ans jamais une prise de bec même si ton retard chronique m'a souvent exaspéré. Un nombre incalculable de fous rires, tellement de bons souvenirs, de soirées et de bons repas. Tu as été un binôme comme peu en ont eu !! Etant le parrain de Louis, on va encore faire un « bout de chemin » ensemble et notamment quelques heures de sport. Merci pour tout.

Merci à **Vincent et Benjamin**, vous avez été de supers témoins de mariage. On a encore tant de bons moments à partager, et qui sais un jour ou l'autre nous retournerons à Magaluf. Je ne serais jamais assez reconnaissant de m'avoir fait rencontrer la femme de ma vie.

Une pensée pour toi **Mathilde**, qui durant toutes ces années apprécias mes mojitos. Bientôt nous réaliserons notre rêve de faire un safari.

Merci à tous **les MOCHES** : à **tata Céline** pour tous ces potins partagés et ces soirées à nous garder Louis, à **Jules** pour ces bons moments en clinique et de me faire cracher mes poumons à chaque fois que l'on va courir. A **Mathieu** notre papa de la promo, pour m'avoir initié au gyn/tonic. A **Chloé A** pour toutes ces histoires de princesses le mercredi après-midi. A **Chloé G** pour m'avoir mis le rythme dans la peau et pourtant on partait de loin. A **Carole** la plus attachante des moches. A **Nathalie**, grâce à toi on est sûr de ne jamais être le dernier quand on a tous rendez vous quelque part. A **Clémence** et son ouverture buccale démesurée. A toi **Elise** et ta joie de vivre. Enfin à **Neila** toi qui m'as toujours soutenu quand j'écoutais magic system.

Un grand merci à **Gabin** pour toute son aide, pour la thèse mais aussi pour le mariage.

Merci à **Adrian** pour ces nombreuses séances de « pecs » ainsi que pour ces pizzas trop cuites.

Merci à la **DREAM** ainsi qu'à la **DBT** (et ces 3 petits points inscrit en une dizaine de match) pour ces magnifiques années de rugby et de basket et surtout pour ces titres.

Et merci à tous ceux que je n'ai pas cité, ceux de ma promo avec qui j'ai vécu 5 années d'études formidables.

*À notre président de jury de thèse,*

**Monsieur le Professeur Serge ARMAND,**

-Professeur des Universités, Praticien Hospitalier d'Odontologie,

-Docteur en Chirurgie Dentaire,

-Docteur en Sciences Odontologiques,

-Docteur d'Etat en Odontologie,

-Responsable du Diplôme d'Université d'Implantologie,

-Lauréat de l'Université Paul Sabatier

Vous m'avez fait un grand honneur en acceptant la présidence de ce jury de thèse.

J'admire votre expérience et votre rigueur dans la pratique de l'implantologie.

Je tiens à vous remercier pour l'enseignement que vous m'avez apporté au cours des  
vacations cliniques.

Soyez assuré de mes considérations et de mon plus profond respect.

*À notre jury de thèse,*

**Monsieur le Docteur Rémi ESCLASSAN,**

- Maître de Conférences des Universités, Praticien Hospitalier d'Odontologie,
- Docteur en Chirurgie Dentaire,
- Docteur de l'Université de Toulouse (Anthropobiologie),
- D.E.A. d'Anthropobiologie
- Ancien Interne des Hôpitaux,
- Chargé de cours aux Facultés de Médecine de Toulouse-Purpan, Toulouse-Rangueil et Pharmacie (L1),
- Enseignant-chercheur au Laboratoire d'Anthropologie Moléculaire et Imagerie de Synthèse (AMIS – UMR 5288 –CNRS,
- Praticien qualifié en Médecine Bucco-Dentaire (MBD)
- Habilitation à diriger des recherches (H.D.R.),
- Lauréat de l'Université Paul Sabatier.

Il m'était impossible de faire cet exposé sans votre présence au sein de ce jury.  
Ce fut avec grand plaisir que je pu participer au monitorat de prothèse conjointe à vos  
cotés.  
Je me souviendrais longtemps de votre bonne humeur et de votre gentillesse auprès de  
nous.

Veillez trouver ici le témoignage de ma plus grande gratitude.

*À notre jury de thèse,*

**Monsieur le Docteur Vincent BLASCO-BAQUE,**

- Maître de Conférence Universitaire et Praticien Hospitalier à la Faculté de Chirurgie Dentaire de Toulouse,
- Docteur en Chirurgie Dentaire,
- Maîtrise Sciences, Technologies, Santé, mention : Biologie, Santé
- Master 2 de Recherche en « Physiopathologie des approches expérimentales aux nouvelles Thérapeutiques »
- Docteur de l'Université Paul Sabatier,
- Lauréat de l'Université Paul Sabatier
- Diplôme Inter-Universitaire d'Endodontie de la Faculté de Chirurgie Dentaire de Toulouse

Je suis très honoré que vous siégiez dans ce jury de thèse.  
Vous avez spontanément accepté de juger ce travail et je vous en remercie infiniment.

Je vous remercie pour votre disponibilité ainsi que pour vos qualités humaines et cliniques dans le centre de soin.

Veillez trouver ici le témoignage de ma gratitude et de mon respect.

*À notre directeur de thèse,*

**Monsieur le Docteur Antoine GALIBOURG,**

- Ancien Assistant hospitalo-universitaire d'Odontologie,
- Docteur en Chirurgie Dentaire,
- Master 1 : Biosanté,
- Ingénieur de l'Institut Catholique des Arts et Métiers,
- Diplôme d'Université d'Imagerie 3D
- Diplôme d'Université d'Implantologie

Je suis sensible à l'honneur que vous m'avez fait d'avoir accepté de diriger cette thèse et  
d'y avoir apporté votre expérience et vos compétences.

Je vous remercie du temps que vous m'avez consacré, de votre disponibilité, de votre  
patience, et de vos encouragements tout au long de ce travail.

Vous trouverez ici le témoignage de tout mon respect et de ma profonde reconnaissance.

*À notre directeur de thèse,*

**Monsieur le Docteur Victor EMONET-DENAND,**

- Assistant hospitalo-universitaire
- Docteur en Chirurgie dentaire
- Certificat d'enseignement supérieur de Parodontologie de Toulouse

Je suis très reconnaissant de votre présence dans ce jury de thèse.  
Soyez assuré de mes considérations et de mon plus profond respect.

## TABLE DES MATIÈRES :

<b>INTRODUCTION :</b> .....	<b>13</b>
<b>1. L'APPROCHE ESTHETIQUE EN DENTISTERIE</b> .....	<b>14</b>
1.1 DEFINITION DE L'ESTHETIQUE : .....	14
1.2. L'ESTHETIQUE DU SOURIRE : .....	16
1.2.1 <i>Le visage</i> : .....	16
1.2.2 <i>Les dents</i> : .....	17
1.3 L'EVOLUTION DU CONCEPT DE L'ESTHETIQUE : .....	25
1.3.1 <i>Les concepts biologiques</i> : .....	25
1.3.2 <i>Les concepts de préparation</i> : .....	26
1.3.3 <i>L'évolution des matériaux</i> : .....	26
1.4 LE GRADIENT THERAPEUTIQUE : .....	27
<b>2. PREFIGURATION DU RESULTAT FINAL.</b> .....	<b>29</b>
2.1 ANCIENNES METHODES : .....	29
2.1.1 <i>Mock-up réalisé « à main levée »</i> .....	29
2.1.2 <i>Le Mock-up issu de la transposition du Wax-up.</i> .....	31
2.1.2.1 <i>Le Wax-up : (25), (31), (32), (33), (34)</i> .....	31
2.1.2.2 <i>Technique directe</i> : .....	32
2.1.2.3 <i>Technique indirecte.</i> .....	42
2.2 NOUVELLES METHODES : .....	43
2.2.1 <i>Le Mock-up virtuel indirect</i> : .....	44
2.2.2 <i>Le Mock-up virtuel direct</i> : .....	47
2.2.3 <i>Le « Skyn Concept »</i> : .....	53
<b>3. LE MOCK UP COMME OUTIL DE COMMUNICATION :</b> .....	<b>56</b>
3.1 ASPECT PSYCHOLOGIQUE DE LA COMMUNICATION AVEC LE PATIENT : .....	56
3.2 AVANTAGES ET INCONVENIENTS DES SOLUTIONS DIGITALES (DIGITAL SMILE DESIGN ET AUTRES) : ..	60
3.2.1 <i>Avantages des solutions digitales</i> : .....	61
3.2.2 <i>Inconvénients des solutions digitales</i> : .....	62
3.3 AVANTAGES ET INCONVENIENTS DU MOCK-UP : .....	65
3.3.1 <i>Les avantages du Mock-up</i> : .....	65
3.3.2 <i>Les inconvénients du Mock-up</i> : .....	67
<b>4. GUIDE DE PREPARATION DENTAIRE</b> .....	<b>68</b>
4.1 LA METHODOLOGIE : .....	68
4.2 LE PROTOCOLE DE PREPARATION : .....	71
4.3 LES INSTRUMENTS UTILISES : .....	75
4.4 EXEMPLE DE CAS CLINIQUES : .....	78
4.4.1 <i>Premier cas clinique</i> : .....	78
4.4.2 <i>Deuxième cas clinique</i> : .....	81
4.4.3 <i>Troisième cas clinique</i> : .....	83
<b>5. LES OBSTACLES A L'UTILISATION DU MOCK-UP.</b> .....	<b>85</b>
5.1 LA PSYCHOLOGIE ET L'ATTITUDE DU PATIENT.....	85
5.2 LA PROCEDURE CLINIQUE.....	86
5.3 LA TRANSMISSION DES INFORMATIONS AU PROTHESISTE. ....	89

<b>DISCUSSION :</b> .....	<b>90</b>
<b>CONCLUSION :</b> .....	<b>92</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE :</b> .....	<b>95</b>
<b>TABLE DES ILLUSTRATIONS :</b> .....	<b>101</b>

## Introduction

Dans la société moderne actuelle, l'apparence physique ainsi que le culte de la beauté sont au cœur des préoccupations des patients. Un sourire éclatant étant un symbole de force et de bonne santé, il semble important de prendre en compte les attentes esthétiques des patients. Dans une civilisation où le regard d'autrui est important, le sourire et la bouche de manière générale jouent un rôle prépondérant dans les relations et les communications sociales.

Aujourd'hui les thérapeutiques de réhabilitations esthétiques sont construites autour de la communication entre patients, praticiens et prothésistes, mais également guidées par le principe de « l'économie tissulaire », et le respect de l'organe dentaire. Ainsi, l'utilisation de Mock-up, qui peut être défini comme un masque esthétique en résine (bis-acryl) ou en composite, semble être un outil adapté dans la prise en charge de projets prothétiques esthétiques.

Ce travail a pour objectifs de montrer les apports du Mock-up dans les réhabilitations esthétiques. Notamment, il permet de préfigurer le résultat final, son rôle est alors important dans la communication entre les différents protagonistes qui interviennent lors de la conception et la réalisation de ces réhabilitations esthétiques. Une partie de ce travail mettra également en avant l'utilité du Mock-up comme guide de préparation, afin de garantir une économie tissulaire au moment de la préparation des dents.

Néanmoins, l'utilisation de Mock-up est-il toujours nécessaire ? Enfin, celui-ci est-il un outil suffisamment efficace, et adapté selon la psychologie des patients, et la procédure clinique ?

Cette thèse va tenter de démontrer les apports du Mock-up mais également de répondre aux différentes interrogations qui découlent de son utilisation et de sa mise en œuvre.

# 1. L'approche esthétique en dentisterie

## 1.1 Définition de l'esthétique :

Comme le décrit Michel ROGE, depuis toujours l'homme s'intéresse à la beauté et tente de comprendre les sentiments qu'elle suscite. Ainsi le premier à définir le terme esthétique est Alexander BAUMGERTEN en 1735 dans un livre sur la *réflexion sur la poésie*. Ce disciple de DESCARTES définit alors l'esthétique « comme l'étude scientifique et philosophique de l'art ». Dans son ouvrage philosophique intitulé *Aesthetica*, il revendique que la capacité esthétique est de l'ordre de la connaissance. Néanmoins ce philosophe estime que l'esthétique est une forme inférieure de connaissance étant liée à la sensibilité. (1)

Le mot esthétique est défini par le dictionnaire le LAROUSSE comme étant « la science du beau ». Ce mot provient du grec ancien « aithesis » qui est la faculté de percevoir les sens et les sensations. C'est en quelque sorte le fait de percevoir l'intelligence (2). La beauté résulte de l'imagination et des sentiments propres à chaque individu et ne peut être une science exacte et prévisible. Il est envisageable de dire que l'esthétique ou l'inesthétique relève d'une émotion qui définit quelque chose de plaisant ou de déplaisant. C'est alors le sentiment éprouvé par un individu qui détermine la qualité esthétique et non l'objet en lui même (3) . Pour KANT, « la beauté se révèle par un sens mental profond ».

Ainsi il apparaît que l'esthétique ou la beauté sont des notions très subjectives, qui sont propres à chaque individu et construites en fonction des expériences personnelles propres à chacun. Ces notions sont relatives à une civilisation ou une ethnie donnée en fonction d'une époque donnée.

Actuellement dans les sociétés modernes, l'image que l'on renvoie est primordiale. Pour LEJOYEUX et FLAGEUL le « sourire éclatant » prédomine dans nos sociétés. Les patients sont constamment à la recherche de dents blanches, parfaitement alignées, ce qui renvoie à un sentiment de jeunesse et de bonne santé mais cela symbolise également la séduction, la force, la confiance et la réussite.(4)

Il se dégage alors différents types de sourire dans notre civilisation, dont les plus représentés sont :

- Le sourire type « américain » : c'est à dire d'un blanc éclatant (le fameux « blanc lavabo »), avec une forme stéréotypée et prévisible.
- Le sourire type « européen » : c'est à dire un sourire naturel avec plus de nuances de teintes. Il est non stéréotypé et fait de manière individualisé.
- Le sourire type « asiatique » : avec des dents triangulaires et fines et des teintes allant plus vers le jaune.
- Le sourire type « africain » : les dents paraissent épaisses et massives, sachant que la couleur de peau et de la gencive souvent plus sombres donnent une impression de dents relativement blanches.

Dans le monde moderne actuel, la communication est un élément incontournable de l'existence de chacun et cela se fait grâce au visage mais surtout à travers le sourire qui devient alors un passeport social indispensable dans les relations humaines. Il apparaît alors que l'aspect physique des individus devient un élément de discrimination entre les hommes. Cela justifie l'inquiétude des patients lors de la réalisation de restaurations esthétiques antérieures. En effet le regard de la société ainsi que de leurs proches sur leurs futures restaurations sont des éléments à prendre en compte si le praticien veut s'assurer du succès d'un traitement esthétique.

De plus d'autres critères peuvent rentrer en compte pour garantir la réussite d'un traitement, comme par exemple :

- Bien identifier la demande du patient.
- Définir ce qui est faisable ou non.

- Avoir le même langage avec le patient pour pouvoir définir ensemble des critères esthétiques objectifs.
- Il faut une adéquation de l'ensemble des protagonistes (patient, praticien et prothésiste) qui interviennent dans le traitement.
- Evaluer la compréhension et la satisfaction du patient.

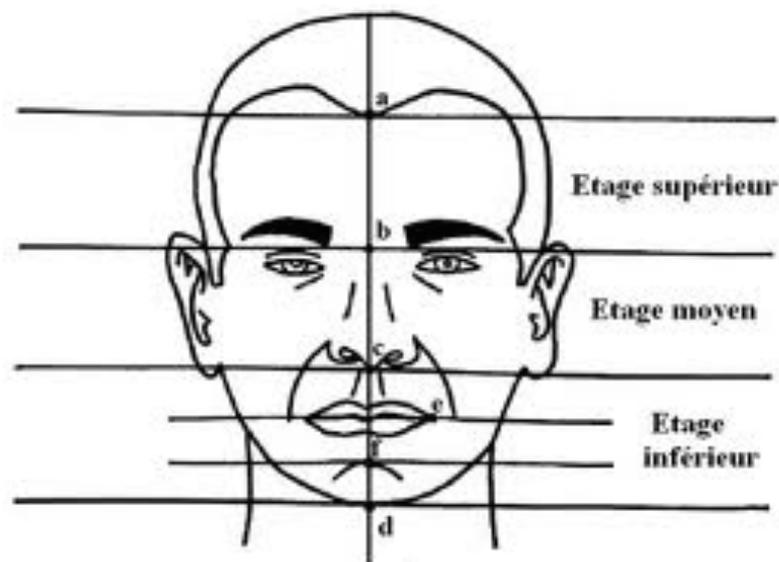
La dentisterie esthétique se définit comme un traitement qui améliore le corps et plus particulièrement le sourire. On réalise alors des actes dont la finalité n'est pas la guérison mais l'embellissement du physique. (5)

Comme le dit si bien SAIZAR « La grande maxime en art dentaire est de se donner beaucoup de peine pour créer une œuvre qui passe inaperçue ».

## 1.2. L'esthétique du sourire :

### 1.2.1 Le visage :

Lorsque le praticien regarde un visage de face, il peut considérer que celui-ci est bien proportionné quand il peut être divisé en trois parties équivalentes, qui sont dénommées les étages supérieur, moyen et inférieur.



**Figure 1 : Schéma des étages faciaux.**

L'étage supérieur va du trichion (a) qui est le point à la racine des cheveux au point ophryon (b) qui correspond au point sus-nasal où passe la ligne ophriaque.

L'étage moyen va du point ophryon (b) au point sous nasal (c).

Enfin l'étage inférieur va du point sous-nasal (c) au gnathion (d) qui est le point sous-mentonnier. La ligne médiane du visage est elle aussi importante dans l'harmonie globale. En effet cette ligne doit passer par le point inter-incisif maxillaire et mandibulaire ainsi que par le point ophryon (b) et le gnathion (d). Si cette ligne médiane n'est pas centrée, cela a tendance à rendre l'ensemble du visage disgracieux. Toutefois une symétrie parfaite n'existe pas dans la nature mais certains critères objectifs de l'esthétique tentent de s'en approcher le plus possible. Enfin il paraît important d'avoir une ligne bi-pupillaire parallèle au plan d'occlusion des dents, ce qui contribuera à l'harmonie globale du visage. (6)

### 1.2.2 Les dents :

- La ligne du sourire :

Bien que considérées de manière unitaire, les dents font partie d'un ensemble qui est l'arcade dentaire. Il est donc important de considérer la ligne du sourire, qui passe par les bords libres des incisives et les pointes cuspidiennes des canines et prémolaires maxillaires. Il faut qu'elle suive la courbure de la lèvre inférieure pour donner un sourire harmonieux.



**Figure 2 : Ligne du sourire.**

Sans la concordance entre ces deux lignes, le sourire apparaît plus âgé et moins lumineux.

- Le degré d'exposition gingivale :

Lors d'un sourire, un autre critère entre en ligne de compte : c'est le degré d'exposition de la gencive. Il est communément admis qu'au delà de 4 millimètres de gencive exposée, le sourire dit « gingival » peut sembler disgracieux.



**Figure 3 : Variation de l'exposition gingivale lors du sourire.**

- L'alignement des collets :

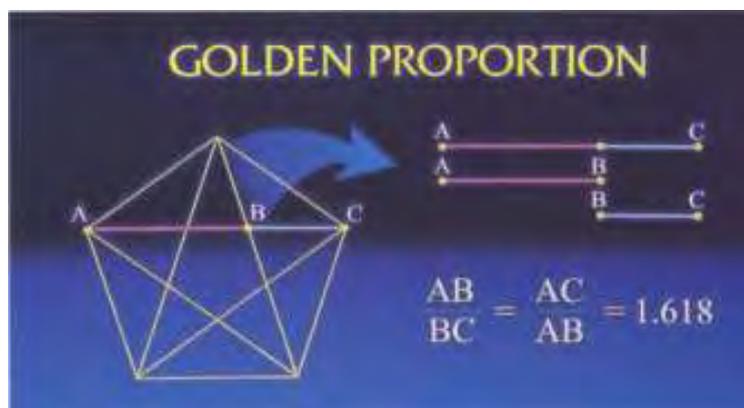
Au niveau dentaire, l'alignement des collets est un critère fondamental de l'esthétique.



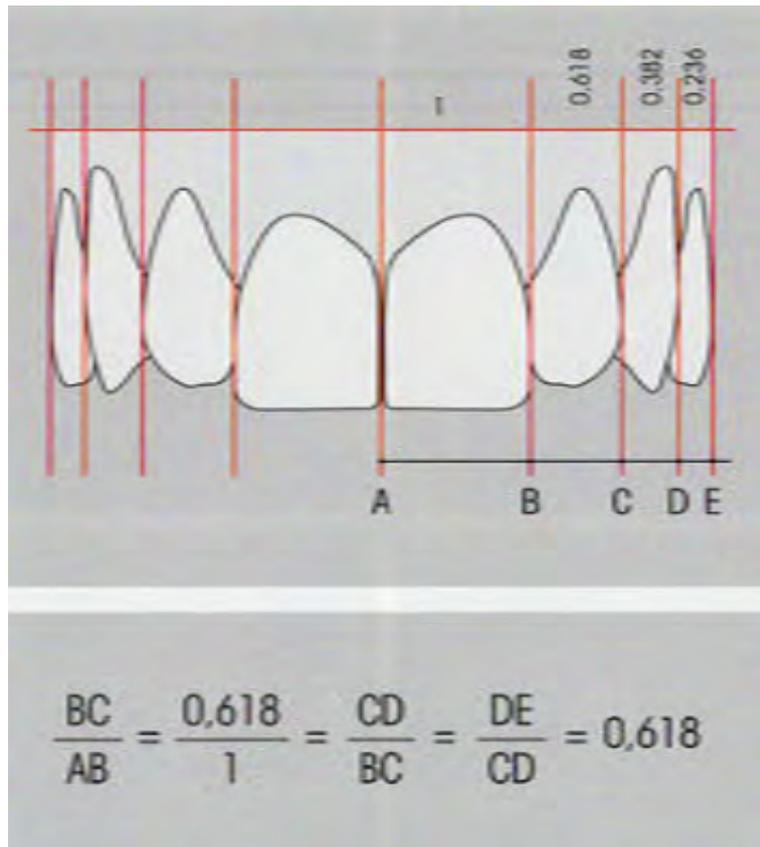
**Figure 4 : Points de l'alignement des collets.**

- La proportion des dents :

Ce qu'il est possible de remarquer sur un sourire, c'est la proportion des dents. Ainsi pour évaluer ce critère, LOMBARDI utilise pour la première fois en dentisterie en 1973 la règle « du nombre d'or », qui sera repris par LEVIN en 1978 (7). Ce nombre est une règle mathématique créée par EUCLIDE et PYTHAGORE, qui était utilisée par les architectes, les peintres ou encore les sculpteurs pour donner une harmonie à leurs œuvres. Ainsi sur une vue frontale, la largeur mésio-distale de l'incisive centrale est plus large de 61,8% que l'incisive latérale, elle-même plus large de 61,8% que la canine. Il en est de même entre la canine et la première prémolaire (8).



**Figure 5 : Nombre d'or défini par EUCLIDE et PYTHAGORE.**



**Figure 6 : Application du nombre d'or par LEVIN à la dentisterie (8).**

Cet outil de mesure permet donc de déterminer la largeur de l'hémi-sourire et donc de déterminer la largeur idéale du bloc incisivo-canin. Néanmoins, il faut rester prudent avec ce nombre d'or, car comme le souligne PRESTON en 1993, ce nombre n'est retrouvé dans la nature que d'en moins de 20% des cas.

Ce nombre est donc à considérer comme un outil à la réhabilitation esthétique du sourire.(9)

- La forme des dents :

Il a été décrit trois formes de dents principales, sachant que chaque dent est un mélange de ces formes. On a alors :

- Les dents de forme carrée.
- Les dents de forme ovoïde.
- Les dents de forme triangulaire.



**Figure 7 : Les trois formes principales de dents.**

Il est important de noter que la forme de la dent est le plus souvent en accord avec la forme du visage de l'individu. Il est donc primordial, dans un traitement esthétique de reproduire une forme adaptée aux autres dents, ainsi qu'à la morphologie du visage du patient. Ceci dans le but d'obtenir un résultat le plus naturel possible.

D'après l'étude de WOLFART, il semble que les dents les plus ovales, avec des bords doux correspondent plus aux femmes, alors que les formes plus carrées, avec des bords vifs correspondent davantage aux hommes.(10)

- Les caractéristiques internes des dents :

Cela met en jeu les phénomènes de réflexion et de transmission de la lumière, à travers l'opalescence, la translucidité ou encore la transparence. Ainsi il faut noter qu'au fur et à mesure que la dent vieillit, l'opalescence diminue. Ceci est lié à l'usure des dents. De même, avec la diminution de l'épaisseur d'émail, il est possible d'observer une augmentation de la transparence. Tout cela entraîne une baisse de la luminosité avec l'âge et donc des dents qui paraissent de moins en moins blanches.(11)

- L'état de surface :

L'état de surface influence directement la réflexion de la lumière. Ainsi chez le patient plus jeune, celle-ci est augmentée car la dent possède des stries horizontales et des défauts verticaux. En revanche avec le vieillissement la dent devient plus lisse. Elle réfléchit moins la lumière et paraît donc plus sombre.

- Les axes dentaires :

Chaque dent possède un axe particulier par rapport à la verticale qu'il convient de reproduire de manière symétrique par rapport à l'arcade homolatérale.



**Figure 8 : Axe des dents par rapport à la verticale.**

- Les points de contact :

Toutes les dents sont reliées les unes aux autres par des points de contact qui délimitent apicalement les embrasures gingivales, et coronairement les embrasures incisales.

Entre les incisives centrales, ce point de contact laisse souvent place à une ligne de contact qui est cruciale dans l'esthétique du sourire. Cela se situe généralement au tiers incisif. Pour le point de contact entre la centrale et la latérale celui-ci se situe à la jonction des tiers incisifs et moyens. Enfin entre l'incisive latérale et la canine, ce point se situe au tiers moyen de la latérale et à la jonction du tiers moyen et incisif pour la canine.(12)

- Les angles inter-dentaires :

Ces angles situés au niveau des embrasures incisales permettent de constituer la silhouette incisale du sourire. Il faut remarquer que plus on se dirige en postérieur et plus l'angle augmente.(12)



**Figure 9 : Angles inter-dentaires**

- L'épaisseur des dents :

Des dents avec des bords incisifs fins sont plus esthétiques que des dents avec des bords épais qui donnent une impression de dents plus âgées ou tout du moins plus artificielles.

### 1.3 L'évolution du concept de l'esthétique :

#### 1.3.1 Les concepts biologiques :

De nos jours la dentisterie esthétique moderne se tourne de plus en plus vers le collage pour assurer la rétention de nos restaurations. Le collage a révolutionné l'odontologie conservatrice mais également prothétique.

C'est maintenant un acte quotidien dans les cabinets dentaires qui permet alors une intégration globale de la restauration tant sur le plan biologique et biomimétique que sur le plan esthétique. Il participe également à la résistance mécanique de la dent. (13)

L'intégration biologique repose sur la couche adhésive qui permet de maintenir une étanchéité de la restauration et garantit ainsi la biocompatibilité pulpaire.

Cela agit comme une couche de protection contre la contamination bactérienne, ce qui diminue fortement le risque de sensibilité post-opératoire.

Le collage reste un acte complexe, car il fait intervenir des tissus et des matériaux différents sur un même site. C'est pour cela que ces matériaux évoluent sans cesse, et sont de plus en plus performants, tout en ayant des protocoles d'utilisation de plus en plus faciles à mettre en œuvre.

Aujourd'hui pour tendre vers de la biomimétique il faut lors de la mise en place de nos restaurations prendre en compte la circulation de la lumière et utiliser des moyens de collage qui permettent des assemblages invisibles. C'est grâce à cela qu'il est possible de créer des restaurations qui donnent l'illusion du naturel.

L'adhésion va également renforcer le matériau de restauration pour ainsi tendre vers des propriétés mécaniques qui se rapprochent de celles du tissu dentaire.(14)

Le collage repose sur deux modes d'action que sont :

- L'adhésion micromécanique, qui est le résultat du traitement préalable des surfaces dentaires et prothétiques.
- L'adhésion chimique, grâce aux molécules contenues dans les composants utilisés.(15)

### 1.3.2 Les concepts de préparation :

Il y a quelques années, les seules solutions que nous pouvions proposer à nos patients qui souhaitaient réaliser une réhabilitation esthétique antérieure étaient:

- La mise en place de couronne, impliquant un important délabrement de tissu souvent sain.
- L'avulsion d'une ou plusieurs dents et la mise en place d'implants.
- L'avulsion d'un ou plusieurs dents et la mise en place de prothèses partielles ou totales amovibles.

Aujourd'hui avec l'avènement du collage en prothèse fixe, l'adhésion bouleverse les principes de préparation. En effet le maître mot actuel est « l'économie tissulaire ». Ainsi les préparations sont réalisées à minima, ce qui préserve au maximum le complexe dentino-pulpaire. Il ne faut plus chercher à avoir un ancrage mécanique mais seulement une stabilité mécanique. La rétention quant à elle est simplement obtenue grâce à la friction entre la dent et la pièce prothétique.

Il a alors été décrit que la préparation faite pour une couronne sacrifiait entre 4 et 4,5 fois plus de tissu que celle réalisée pour une facette (16). Ce chiffre est à prendre en compte lorsque que le praticien va proposer un plan de traitement esthétique à ces patients. Il est bon de se poser la question de savoir si les traitements envisagés rendent vraiment service à long terme aux patients en leurs mutilant autant les dents.

### 1.3.3 L'évolution des matériaux :

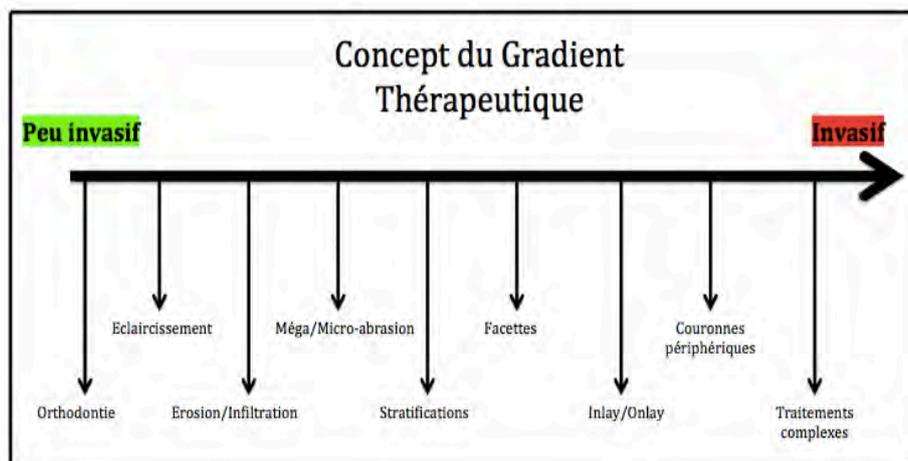
Les restaurations esthétiques antérieures doivent assurer la protection pulpaire de la dent, restaurer la fonction de l'organe dentaire mais également avoir une intégration esthétique permettant un sourire harmonieux. De plus pour respecter le principe de biomimétique, ces matériaux doivent aboutir à un résultat naturel et qui va durer dans le temps.

Les premières facettes étaient réalisées en résine, puis en composites et maintenant les facettes céramiques avec notamment les céramiques vitreuses qui sont des matériaux de choix pour ces types de restaurations.

### 1.4 Le gradient thérapeutique :

Dans les cabinets dentaire, la demande esthétique des patients est de plus en plus grande. Comme énoncé précédemment, la dentisterie moderne se situe dans l'air de « l'économie tissulaire », ce qui pousse les praticiens à adopter les stratégies les plus conservatrices possibles. Pour faire le bon choix de traitement et bien expliquer au patient l'arsenal thérapeutique dont il est possible de disposer, TIRLET et ATTAL ont décrit « le gradient thérapeutique ».

Ce schéma instaure un classement des thérapeutiques allant des moins mutilantes sur la gauche de l'axe, aux thérapeutiques les plus mutilantes sur la droite de l'axe. C'est à dire des thérapeutiques les moins invasives, aux traitements les plus invasifs.(17)



**Figure 10 : Schéma du gradient thérapeutique de TIRLET et ATTAL.**

Comme le décrit MAGNE et BELSER les restaurations esthétiques doivent répondre aux principes biologiques, biomécaniques et esthétiques. C'est ce qu'ils appellent « le puzzle physiologique ».(18)

Avec l'augmentation des demandes esthétiques, on a vu l'apparition de l'orthodontie adulte, qui peut dans certains cas s'avérer suffisante pour répondre aux demandes des patients.

Dans l'ordre du gradient thérapeutique apparaît ensuite les éclaircissements dentaires, qui permettent de rendre les dents plus blanches grâce à l'utilisation de sulfate de carbamine par exemple.

Vient après l'érosion et l'infiltration, avec l'utilisation d'acide chlorhydrique pour soigner les lésions carieuses débutantes.

La micro et la méga-abrasion sont quant à elles des techniques utilisées pour traiter des défauts d'émail modérés.

La stratification est un traitement utilisant les composites lorsqu'il y a un volume à reconstruire.

Enfin les traitements utilisant les facettes, les inlays/onlays et les couronnes nécessitent une préparation plus ou moins importante de la dent.

## 2. Préfiguration du résultat final.

Pour permettre aux patients de se rendre compte du résultat final de leurs futures restaurations esthétiques, l'utilisation de Mock-up s'avère être un moyen efficace. Ainsi le masque esthétique va permettre d'avoir une phase d'adaptation pour le patient. En effet celui-ci va passer de manière assez brutale de dents usées, abimées (souvent depuis plusieurs années), à un sourire que l'on peut considérer comme étant esthétique. Il apparaît alors judicieux que le praticien prévienne le patient avant la découverte en bouche du Mock-up, qu'il est tout à fait normal que ce dernier trouve ses dents assez volumineuses et encombrantes. (19)

Le Mock-up doit permettre au patient de s'habituer à son nouveau sourire et de confirmer ou non la validation du projet esthétique. (12)

### 2.1 Anciennes méthodes :

#### 2.1.1 Mock-up réalisé « à main levée ».

Cette méthode dite « à main levée » a souvent été décrite par Galip Gûrel. C'est la solution la plus simple et la plus rapide pour élaborer un Mock-up.

Sur des dents préalablement séchées, le praticien vient monter un matériau composite couche par couche, en polymérisant au fur et à mesure de la succession de celles-ci.

Chaque épaisseur de composite est sculptée selon le sens artistique du praticien pour donner une nouvelle forme à la dent et un volume souhaité.(20), (21), (22), (23), (24), (25)

Une fois toutes les couches de composite polymérisées, on peut effectuer des retouches à l'aide de fraises diamantées de faibles granulométries si les volumes semblent trop importants par exemple.

Cette technique est totalement réversible car elle est effectuée sans préparation dentaire, sans mordantage, ni même l'utilisation d'adhésif. (26), (27)



**Figure 11 : Deux exemples de Mock-up direct en composite sur la surface des dents.**

On peut ainsi facilement rallonger les dents, leur donner un volume plus conséquent, les vestibuler ou encore modifier leur teinte.

Cette méthode permet d'avoir immédiatement l'avis du patient et de procéder directement à des modifications. De même pour le praticien cela permet de rapidement avoir une idée du résultat final et ainsi permettre d'objectiver la faisabilité ou non du projet esthétique. Il peut ainsi prendre en compte la longueur des bords libres, l'aspect général des dents, le guidage fonctionnel de celles-ci ou encore les axes dentaires. Cela nous sert également à effectuer des tests phonétiques. (28), (29), (30)

Ce Mock-up « à main levée » permet également de voir la réaction du patient face à ses futures dents, ce qui permet d'établir la communication.

Une fois le projet validé par le patient, une empreinte à l'alginate ou en silicone sera réalisée et transmise au laboratoire de prothèse pour pouvoir fabriquer un Wax-up. Ce Mock-up est donc une aide pour le prothésiste et pourra être accompagné de photographies.

### 2.1.2 Le Mock-up issu de la transposition du Wax-up.

#### 2.1.2.1 Le Wax-up : (25), (31), (32), (33), (34)

Dans ce cas là, le Mock-up est l'équivalent clinique du wax-up de laboratoire. Il faut avant tout réaliser un modèle d'étude du patient sur lequel sera réalisé par le prothésiste le wax-up.

Cela permet de créer et modeler des dents en cire à la taille et de la forme voulue, et ainsi d'avoir une première vision en trois dimensions des futures restaurations.

On peut alors visualiser si la thérapeutique est techniquement réalisable. Le wax-up sert également à la communication avec le patient, qui peut se rendre compte du travail à réaliser.



**Figure 12 : Bouche initiale d'une patiente. (35)**



**Figure 13 : Wax up réalisé sur le modèle d'étude de la même patiente. (35)**

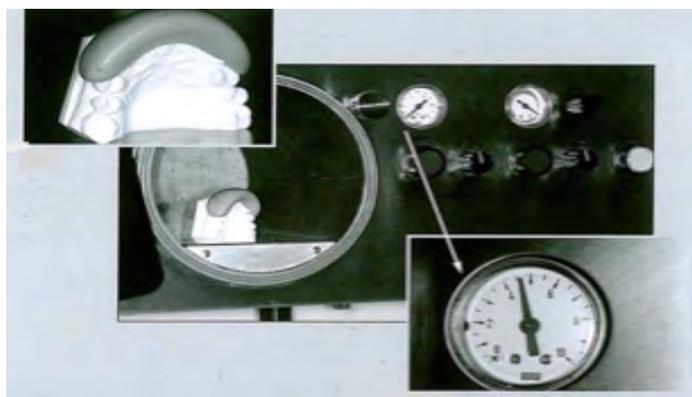
C'est à partir du Wax-up que sera créé le Mock-up du patient soit par une méthode directe soit à partir d'une méthode indirecte.

#### 2.1.2.2 Technique directe :

Cette méthode s'effectue en plusieurs étapes, dont le protocole est décrit par MAGNE, BELSER ou encore GUREL.

(22), (25), (35), (18), (36), (37), (38), (39)

- Tout d'abord la première phase consiste à créer un duplicata du wax-up sur lequel sera créée une clé en silicone de haute viscosité de type putty. Pour un meilleur résultat MAGNE et BELSER ont suggéré de faire polymériser le matériau sous une pression de quatre atmosphères dans une enceinte sous vide. Ainsi ils ont constaté que la clé était plus rigide, plus solide et que la mise en place sur l'arcade dentaire était plus aisée.



**Figure 14 : Réalisation d'une clé en silicone sous une pression de 4 Atm.**



**Figure 15 : Clé initiale sur le modèle d'étude. (18)**



**Figure 16 : Clé réalisée en silicone. (18)**

- Une fois la clé fabriquée, il faut la modifier pour la rendre cliniquement plus facile d'utilisation. Pour cela elle doit recouvrir de une à deux dents au delà des dents candidates à des restaurations esthétiques. Ensuite les faces palatines des dents doivent facilement être accessibles pour permettre l'élimination correcte des excès de résine. Les contre-dépouilles inter-dentaires et palatines doivent également être éliminées pour permettre la désinsertion de la clé. Il faut aussi à l'aide d'un bistouri dégager les embrasures pour là encore éliminer facilement les excès. De même on pourra à l'aide d'une fraise enlever du silicone pour en laisser environ un à deux millimètres au dessus du collet de chaque dents.



**Figure 17 : Dégagement des embrasures à l'aide d'un bistouri. (18)**



**Figure 18 : Eviction du silicone au dessus des collets des dents. (18)**

- Dès lors que nous avons réalisé ces étapes de préparation de la clé, il faut l'essayer en bouche. Il faut vérifier que le positionnement soit correct et qu'il n'y ait pas d'interférences. La clé doit être insérée de manière passive.



**Figure 19 : Clé en silicone insérée de manière passive. (18)**

- Lorsque la clé est validée, on peut passer à des étapes cliniques. Tout d'abord pour assurer une meilleure rétention du futur Mock-up on peut effectuer un mordançage punctiforme de l'émail des dents à restaurer. On utilisera alors de l'acide ortho-phosphorique à 35% que l'on va laisser agir durant vingt à trente secondes sur un émail préalablement séché.



**Figure 20 : Mordançage punctiforme de l'émail. (18)**

- Ensuite il faut partiellement remplir la clé en silicone de résine acrylique auto-polymérisable à l'état liquide et attendre que la surface de la résine prenne un aspect mat pour pouvoir l'insérer en bouche.



**Figure 21 : Remplissage de clés en silicone. (18)**

La résine utilisée est de type bis-acryl, comme par exemple le Luxatemp Star. La réaction de prise pouvant être exothermique il convient soit d'anesthésier les dents sensibles au préalable, soit de refroidir régulièrement le champ opératoire avec de l'air.

- Une fois la clé garnie, il faut la placer en bouche sur les surfaces dentaires non préparées et la maintenir sous pression digitale deux à trois minutes jusqu'à obtenir la polymérisation complète du matériau.



**Figure 22 : Mise en place de la clé et maintien le temps de la prise. (39)**



**Figure 23 : Autres exemple lors de la mise en place du Mock-up. (38), (35)**

Pendant cette réaction de prise il faut commencer à enlever les excès de résine au niveau des embrasures qui ont été réalisé sur la face vestibulaire de la clé en silicone.



**Figure 24 : Elimination des excès. (18)**

- Quand la polymérisation est terminée, il faut retire la clé et éliminer tous les excès de résine aussi bien en vestibulaire qu'en palatin. Pour cela l'utilisation d'un bistouri est recommandée.



**Figure 25 : Vue vestibulaire après la dépose de la clé en silicone. (39)**



**Figure 26 : Vue palatine après la dépose de la clé en silicone. (39)**



**Figure 27 : Elimination des excès de résine à l'aide d'un bistouri. (39)**

- Enfin un polissage minutieux doit être effectué pour obtenir un état de surface plus lisse avec un meilleur aspect visuel.

A partir de ce moment là on peut montrer le résultat au patient et ainsi avoir ces premières impressions et son ressenti vis à vis de ses futures restaurations.



**Figure 28 : Exemple n°1 de patient avec son Mock-up mis en place. (18)**



**Figure 29 : Exemple n°2 de patient avec son Mock-up mis en place. (35)**



**Figure 30 : Exemple n°3 de patient avec son Mock-up mis en place. (39)**

Si le résultat final ne convient pas aux exigences esthétiques du patient, il est tout à fait possible de maquiller le Mock-up à l'aide de colorants photo-polymérisables au niveau des espaces inter-dentaires. Mais également de faire des retouches avec des composites de la teinte souhaitée pour rendre le résultat le plus réaliste possible.

Enfin une résine de glaçage sera appliquée et photo-polymérisée pour rendre l'aspect général du masque esthétique plus harmonieux.

Il est alors recommandé de laisser le Mock-up en place deux à trois semaines pour que le patient puisse s'y habituer. Ce laps de temps lui permettra de s'adapter aux changements de ce nouveau sourire, à ses nouveaux paramètres fonctionnels mais également à une phonation différente des sons « F » et « V » par exemple.

Cela permet également d'avoir l'avis des proches du patient, qui auront un impact sur la satisfaction du résultat.

A cette étape, le traitement est encore réversible, le patient décide alors de la poursuite ou non du traitement.

Pour le praticien cette technique permet d'estimer la longueur, la vestibulo-position et l'inclinaison des bords incisifs, ainsi que le rapport de taille entre les incisives centrales et latérales. Ce premier Mock-up pourra servir de référence au prothésiste lors de la réalisation des futures restaurations.

### 2.1.2.3 Technique indirecte.

(27), (18), (40), (41), (42), (43).

Cette technique est particulièrement indiquée dans le cas de patients très exigeants en matière d'esthétique et qui n'ont pas été convaincus par le masque esthétique en méthode directe. Ici une empreinte au silicone de haute viscosité sera effectuée pour réaliser un modèle sur lequel le prothésiste va lui même fabriquer un Mock-up.

Le prothésiste va améliorer le mimétisme de la dentine et de l'émail grâce à des résines acryliques de différentes translucidités qu'il utilisera via la technique « sandwich ».



**Figure 31 : Exemple de Mock-up réalisé par technique indirect. (40)**



**Figure 32 : Autre exemple de Mock-up réalisé directement au laboratoire.**

Grâce à des propriétés mécaniques et esthétiques supérieures, ces Mock-up permettent de prolonger la phase préliminaire du traitement.

Après essayage en bouche, ce type de Mock-up sera scellé avec un ciment provisoire.

Dans les cas particuliers où une réduction et un déplacement des volumes coronaires doivent être envisagés, une préparation préliminaire pourra être effectuée. Cela ne sera fait que sur les zones à rectifier et la préparation générale ne se fera qu'une fois le projet esthétique validé par le patient. De ce fait le Mock-up jouera le rôle de restauration provisoire, d'où la nécessité de le sceller.

Les avantages de cette technique sont :

- Temps de travail au fauteuil diminué.
- Morphologie occlusale plus précise.
- Matériau plus solide donc il y a une diminution du risque de fracture.
- Phase de temporisation plus longue.

Néanmoins ce genre de thérapeutique entraîne un surcout du traitement dû aux frais de laboratoire.

## **2.2 Nouvelles méthodes :**

(44), (45), (46), (47), (48), (49), (50).

Les nouvelles techniques sont basées sur l'utilisation de Mock-up virtuels ou numériques, qu'il sera possible de réaliser soit de manière directe ou indirecte. Dans tous les cas il s'agit de créer un modèle virtuel sur l'ordinateur.

- Le Mock-up virtuel indirect décrit ci-dessous est une maquette esthétique virtuelle qui sera transmise au prothésiste, pour que celui-ci se charge de réaliser un wax-up en cire sur le modèle en plâtre du patient. A partir de là, une clé en silicone sera réalisée pour l'élaboration du Mock-up directement en bouche comme vu précédemment dans la technique directe du Mock-up issue de la transposition du wax - up.

- Le Mock-up virtuel direct sera également décrit par la suite. Dans ce cas, c'est une maquette virtuelle qui sera directement usinée via un logiciel de Conception et Fabrication Assistée par Ordinateur (CFAO).

Les analyses assistées par ordinateur via la réalisation de photos permettent d'affiner un diagnostic grâce au tracé de lignes de référence esthétique. Dans certains cas ces logiciels peuvent même mettre en lumière des facteurs à corriger que le praticien n'aurait pas forcément vu lors de l'examen clinique.

Toutefois les logiciels permettant la réalisation de Mock-up virtuels ne peuvent se substituer aux examens clinique et radiologique.

Dans tous les cas la communication avec le patient reste essentielle, car c'est en écoutant et en prenant en compte les doléances du patient que le praticien pourra créer le projet virtuel.

Ainsi dans un souci de communication, des comparaisons avec l'état initial pourront aisément être réalisées et cela à n'importe quelle étape du traitement.

### 2.2.1 Le Mock-up virtuel indirect :

(45), (51), (52), (49), (53).

Cette méthode à la particularité d'utiliser le « Digital Smile Design ». Ainsi il sera possible d'avoir une continuité entre le cas clinique qui est réel, la planification qui elle est virtuelle et la réalisation prothétique qui est réelle.

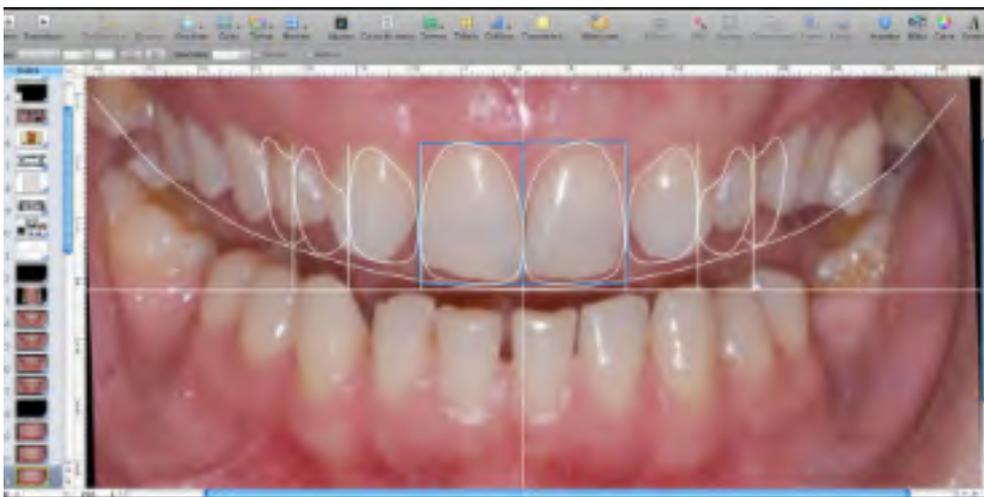
Plusieurs étapes seront nécessaires à la bonne réalisation de ce genre de Mock-up :

- Tout d'abord lors de la première consultation le praticien devra évaluer les attentes ainsi que l'implication du patient. Les examens complémentaires comme les radiographies (panoramiques ou rétro-alvéolaires) ou les modèles d'étude devront être effectués.

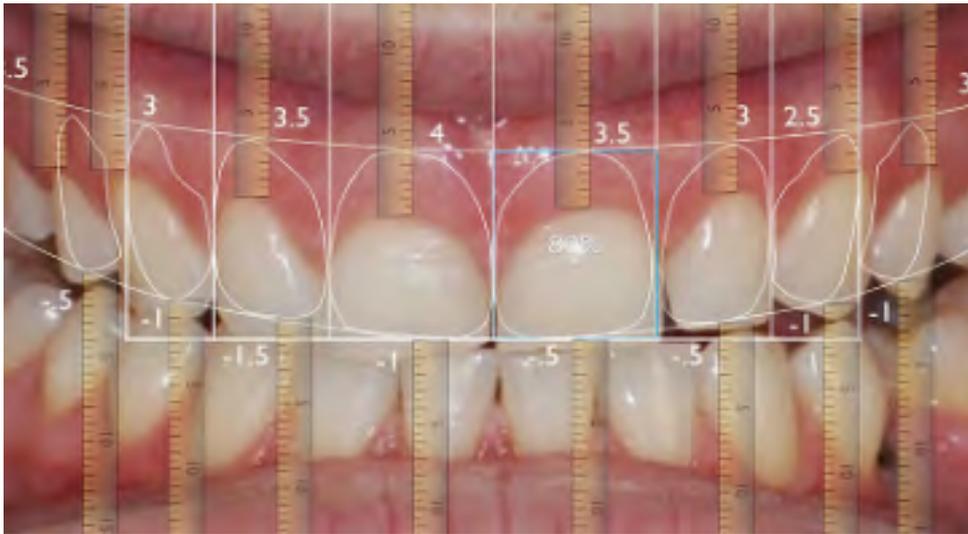
- Pour la conception numérique le praticien doit effectuer un certain nombre de photographies :
  - Au repos
  - Bouche fermée
  - Bouche ouverte avec des écarteurs photo
  - Sourire de face entier et parfaitement centré par rapport à la ligne médiane
  - Sourire avec une vue supérieur et angle de 45° par rapport au plan frontal
  - Sourire de profil (droite et gauche)
  - Dent en occlusion
  - .....

Il peut également prendre une vidéo centrée sur la bouche et ainsi avoir une image dynamique du patient. Car le mouvement des lèvres est un élément important à prendre en compte pour le diagnostic et la planification d'une réhabilitation esthétique.

- Une fois toutes ces données recueillies, le praticien peut réaliser la conception numérique du sourire à l'aide de son logiciel. La ligne du sourire y est définie. Il en est de même pour la longueur, la forme et la taille des dents.



**Figure 33 : Exemple de conception numérique réalisé avec le « Digital Smile Design ».**



**Figure 34 : Autre exemple du travail de conception numérique à partir du « Digital Smile Design ».**



**Figure 35 : Exemple du résultat d'un Mock-up virtuel.**

- A partir de cette étape le patient peut donner son avis sur ces futures restaurations et ainsi valider ou non le projet numérique.

- Dès lors le Mock-up numérique est transféré au prothésiste ainsi que les photos qui ont permis sa réalisation. Celui-ci va alors avoir la lourde tâche de faire le lien entre le virtuel et le réel. Il transfère les informations du concept numérique qui a été créé sur le modèle en plâtre en effectuant un wax-up en cire.
- Le wax-up ainsi réalisé, un duplicata est créé sur lequel il sera fabriqué une clé en silicone. Cette clé servira alors à faire le Mock-up du patient directement en bouche comme nous l'avons déjà vu précédemment lors de la réalisation de maquettes esthétiques directes par d'anciennes méthodes.

### 2.2.2 Le Mock-up virtuel direct :

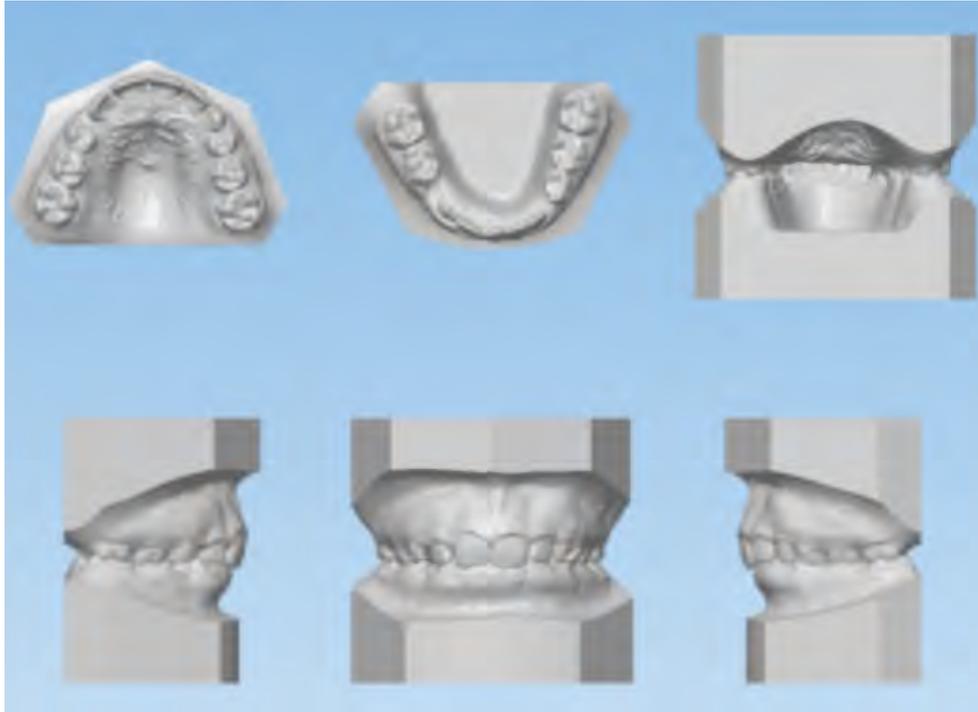
(54), (55).

Dans cette situation il est possible de transformer directement le modèle issu de la planification en deux dimensions en un modèle à trois dimensions. Pour cela des Mock-up seront réalisés par CFAO soit avec des matériaux tel que des polyméthacrylates de méthyle par exemple, soit en résine.

Comme précédemment, il conviendra lors de la première consultation de réaliser des modèles d'étude en plâtre ainsi que de photographies du patient et de son sourire.

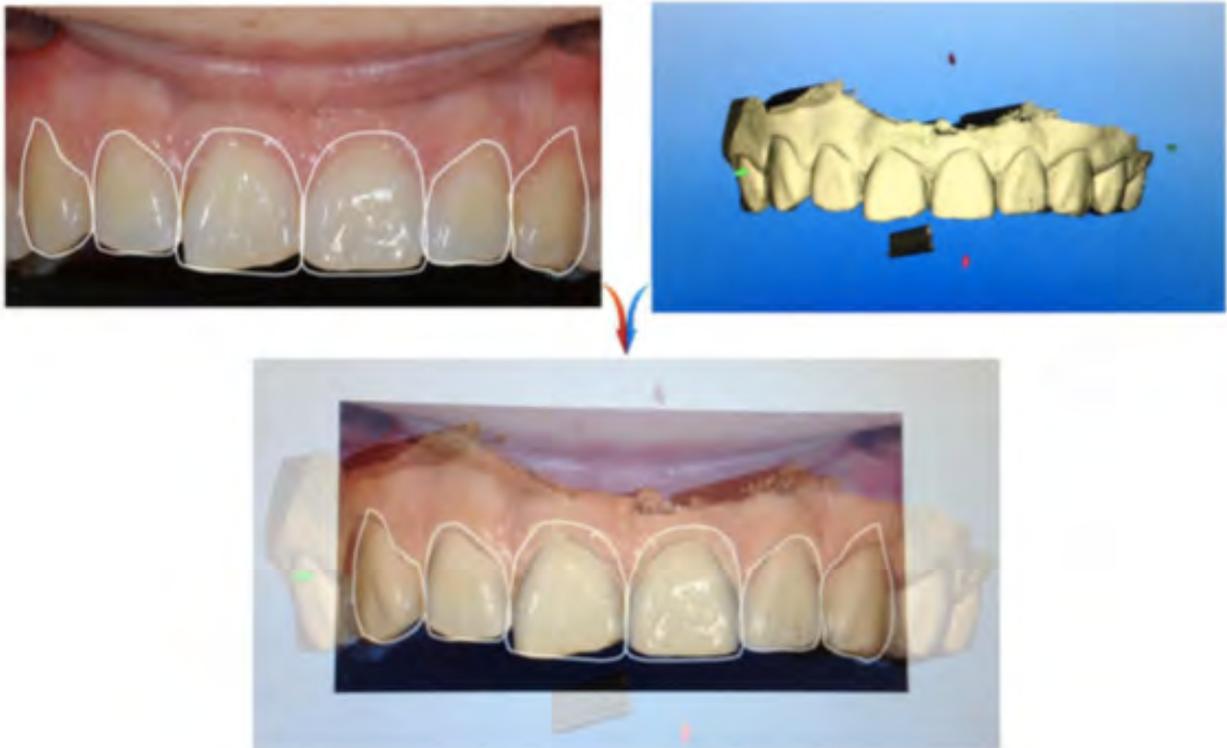
Ensuite il faudra créer le projet numérique avec par exemple le logiciel Digitale Smile Design. L'intégration esthétique du projet est ainsi directement visible et des corrections immédiates peuvent être apportées.

Une fois le projet esthétique validé par le patient, soit le modèle d'étude en plâtre pourra être scanné par le laboratoire, soit une empreinte optique de la bouche du patient sera effectuée si le praticien dispose à son cabinet du matériel nécessaire. Ainsi un modèle numérique de la bouche du patient sera obtenu.



**Figure 36 : Modèles numériques obtenus après avoir scanné les modèles d'étude en plâtre grâce à une Conception Assistée par Ordinateur (CAO).**

Le logiciel pourra alors générer un calque transparent du projet numérique en deux dimensions qu'il sera possible de placer sur le modèle numérique issu du modèle d'étude en trois dimensions. Cette image transparente servira alors de guide à la conception prothétique assistée par ordinateur. Ainsi les logiciels comme Digital Smile Design vont permettre de faire le lien entre la planification numérique et les techniques de CFAO.



**Figure 37 : Résultat de la superposition d'un exemple de planification numérique et de l'empreint optique d'un patient.**

L'avènement de l'impression en trois dimensions permet ainsi d'avoir en clinique un Mock-up numérique imprimé qui sera fidèle au projet esthétique qui fut validé auparavant. Il y a ainsi une conservation du projet initial tout au long de sa réalisation clinique.

En fonction du matériau choisi lors de l'impression plusieurs possibilités s'offrent au praticien :

- Si celui-ci utilise des blocs de polyméthacrylate de méthyle, cela permet d'usiner un Mock-up esthétique et de l'essayer directement en bouche. Dans ce genre de cas le Mock-up pourra également servir de restauration provisoire.

- Le praticien peut choisir d'utiliser de la résine. Au quel cas, une fois les cupules en résine positionnées (cupules issues de l'impression 3D), une clé en silicone transparente ou non sera réalisée. Ensuite, il suffit de placer du matériau de type résine bis-acryl à l'intérieur de cette clé, de la positionner en bouche et d'attendre la fin de la polymérisation pour pouvoir la retirer. Enfin Les étapes classiques de retouches et de polissage peuvent être effectuées par le praticien.

Dans le cas ou un silicone transparent sera utilisé pour la fabrication de la clé, le praticien pourra utiliser du composite fluide pour créer le Mock-up. En effet la transparence de la clé permettra aisément de réaliser la photo-polymérisation du composite. Bien sur si tel est le cas, un protocole de mise en place de mordantage et de collage devra être préalablement réalisé par le clinicien.



**Figure 38 : Impression de cupules en résine directement sur le modèle d'étude.**



**Figure 39 : Essayage en bouche des cupules en résine issues de l'impression 3D.**



**Figure 40 : Réalisation de la clé en silicone transparente.**



**Figure 41 : Polymérisation du composite directement au travers de la clé en silicone.**

Cette méthode permettra alors de réaliser un projet esthétique et fonctionnel pour tout type de cas cliniques.

### 2.2.3 Le « Skyn Concept » :

(56), (55), (57).

Ce concept fut développé par KANO Paulo, YOSHINAGA Livio et HAJTO Jan.

Le principe du « skyn concept » est de copier parfaitement une dent. L'idée est de se rapprocher le plus possible de la nature avec des modèles standardisés en plastique, qui reproduisent les dents de plusieurs arcades qui sont considérées comme esthétiques.



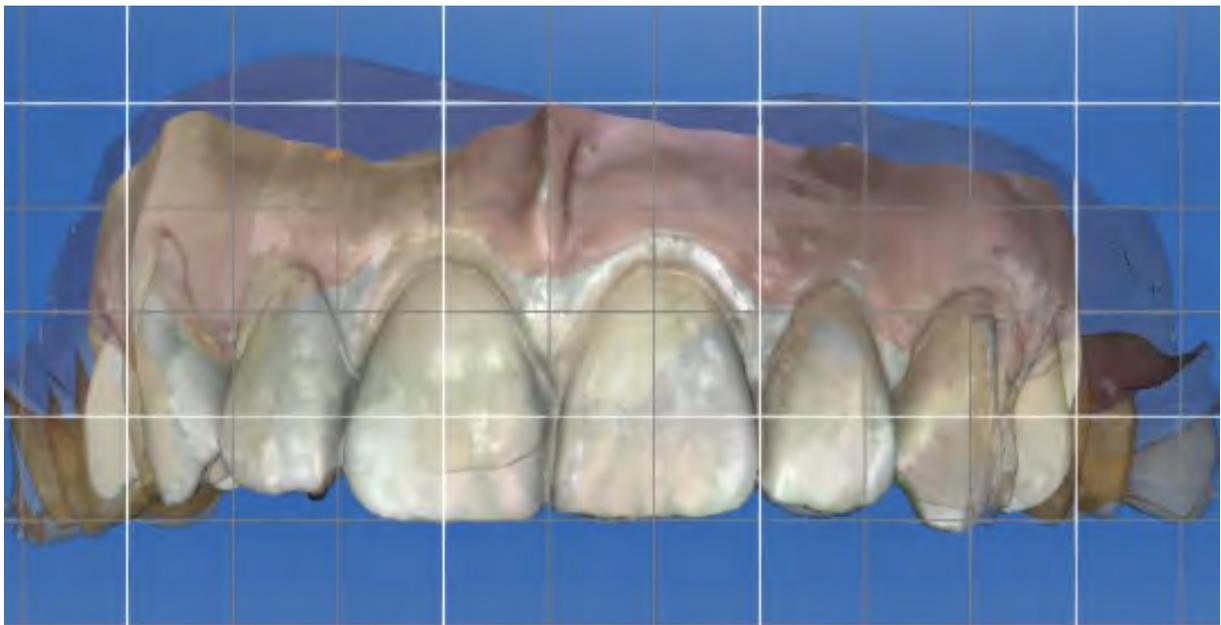
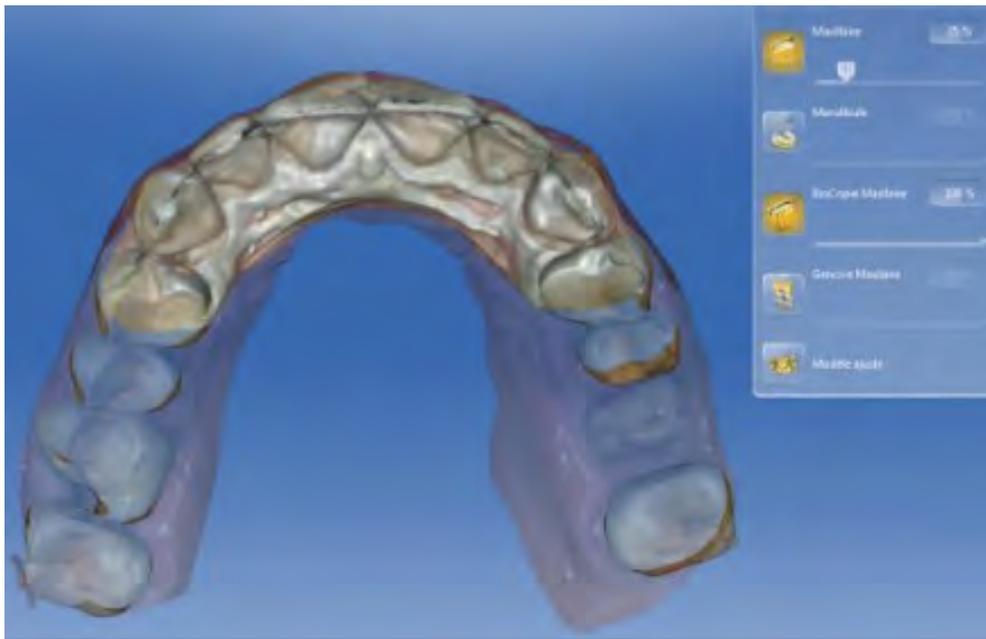
Figure 42 : Modèles du Skyn Concept regroupés en set (DSD Skyn Model Set).

Le choix du modèle s'effectue avec le patient, il faut dans un premier temps prendre les mesures du bloc incisivo-canin de celui-ci pour pouvoir choisir un modèle le plus adapté. Une fois le choix du patient sur la morphologie de ses futures restaurations effectué, deux protocoles s'offrent au praticien :

- Soit il réalise un Mock-up directement en bouche à partir d'une clé en silicone issue du modèle précédemment choisi.
- Soit un scan du modèle choisi et une empreinte optique de la bouche du patient sont réalisés. Une superposition sur l'ordinateur de ces deux empreintes sera faite pour aboutir à l'usinage en 3 dimensions du Mock-up.



**Figure 43 : Superposition du « Skyn modèle » et de l'empreinte optique de la bouche du patient lors de la conception assisté par ordinateur à l'aide du CEREC.**



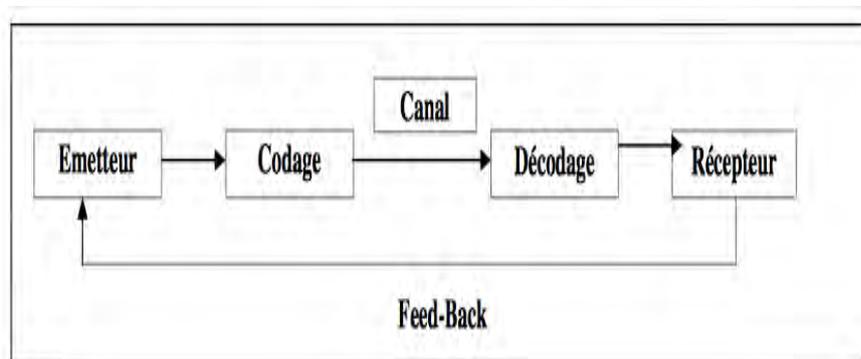
**Figure 44 : Vues occlusale et frontale de la superposition du « Skyn modèle et de l’empreinte optique de la bouche du patient.**

La superposition sera facilitée grâce au référencement de multiples points sur l’arcade dentaire.

### 3. Le Mock up comme outil de communication :

#### 3.1 Aspect psychologique de la communication avec le patient :

Comme le définit SHANNON (ingénieur et mathématicien américain), « La communication est un ensemble de processus par lesquels s'effectuent les échanges d'information et de signification entre des personnes, dans une situation sociale donnée. » La communication va alors se présenter comme un phénomène dynamique qui s'inscrit dans un processus d'influence. Ce mathématicien américain a créé un modèle pour expliquer comment se déroule la communication.



**Figure 45 : Schéma de la communication selon SHANNON.**

On a alors une mise en relation entre un émetteur et un récepteur. Le canal sert de support matériel pour échanger. Il véhicule le message. Le codage correspond à un langage qui doit être compréhensible pour le récepteur. Le décodage permet au récepteur de s'approprier et de comprendre le message. Enfin le feed-back correspond à une boucle de rétro-action du récepteur vers l'émetteur pour pouvoir avoir un effet de régulation et de contrôle.(58)

La communication patient/praticien n'est pas un acte anodin, qui n'est pas simple mais qui est une des clés de la réussite d'un traitement esthétique.

La demande esthétique des patients est de plus en plus grande, car ils se préoccupent plus de leur apparence et de l'image qu'ils renvoient. C'est pourquoi les praticiens vont être amenés à réaliser un grand nombre de restaurations esthétiques au court de leurs carrières tout en sachant que ce sont les traitements les plus compliqués à mettre en œuvre.

En plus de notre savoir faire et de notre technique, il faut une excellente communication avec le patient pour connaître ses désirs tout en lui expliquant ce qui est possible ou pas de faire.(59)

Il faut alors réussir à faire coïncider deux discours et deux points de vues, celui du praticien et celui du patient qui peuvent avoir des objectifs et des attentes différents.

En effet le praticien peut avoir tendance à se focaliser sur l'aspect technique, les risques ou encore les difficultés de réalisation de la prothèse. Tandis que le patient aimerait avoir des informations sur le résultat esthétique, la durée du traitement ou si celui si est douloureux.

Réussir à établir une communication constructive semble être une des clés du succès d'un traitement esthétique. Aujourd'hui avec internet, la communication ne commence pas au moment où l'on se retrouve face à face avec le patient, mais bien en amont de cela. En effet les patients ont maintenant pris le réflexe de se renseigner sur le praticien qu'ils vont aller voir par le biais d'internet. Il est donc obligatoire dorénavant pour nous de posséder une vitrine sur le web de notre cabinet. Bien évidemment cela doit rester dans le respect des règles déontologiques. C'est bien souvent grâce au site internet que les patients se font un premier avis sur le praticien et son cabinet. Il faut donc y apporter un soin tout particulier que ce soit en terme de design ou de typographie choisie. Cela doit être représentatif de notre cabinet mais aussi des différentes solutions thérapeutiques que l'on peut proposer.

Ensuite un premier contact va s'établir lorsque le patient va prendre rendez-vous par téléphone. Là encore cela paraît anodin mais il doit se sentir le plus rapidement en confiance par l'intervention en général de la secrétaire. Le premier contact téléphonique peut être déterminant pour la suite de la relation avec le patient.

Lors de son arrivée au cabinet le patient doit être accueilli de manière très professionnelle par la secrétaire ou l'assistante, et guidé jusqu'à la salle d'attente. En quelques sortes il doit « se sentir unique ».(60)

Toute fois il ne faut pas tomber dans des dérives « marketing » et de ne pas conditionner les patients pour qu'ils acceptent plus facilement tel ou tel devis. Ce qui serait alors contraire aux règles de la déontologie des chirurgiens dentistes, qui doivent proposer aux patients les plans de traitements qu'ils pensent être les mieux adaptés aux situations cliniques, et non pas les plus rentables ou les plus pratiques à mettre en œuvre pour les praticiens.

C'est au moment de la rencontre entre le praticien et le patient que commence la communication directe. En effet c'est au court de l'entretien que commence réellement notre relation avec le patient.

Pour communiquer avec le patient il faut tout d'abord savoir l'écouter. C'est pourquoi dans un premier temps il est important de laisser s'exprimer le patient sur ses envies et ses attentes avec ses mots à lui. Le praticien doit susciter et favoriser la libre expression de la personne en face de lui, pour avoir tous les motifs de la consultation et comprendre ce qui a poussé le patient à venir nous voir.

Il faut encourager le patient à matérialiser concrètement ses souhaits, habituellement à l'aide de photos de lui quand il était jeune ou bien de photos issues de magazines.

Les patients sont de plus en plus demandeurs de traitements orthodontiques par exemple (à l'aide de gouttières) ou d'éclaircissement, signes d'une forte demande d'esthétique. Monsieur MAZURAT affirme qu'il devient alors important d'expliquer aux patients que ces standards de la beauté sont le fruit d'une sorte d'endoctrinement médiatique. Il considère que cela n'est pas forcément naturel et esthétique.(61)

La limite entre la dentisterie esthétique et cosmétique est alors fine et difficile à différencier.

Les demandes étant tellement diverses et variées, il faut leur expliquer que l'esthétique et la beauté sont des éléments subjectifs. Pour autant il faut écouter et respecter leurs doléances, sans quoi le traitement peut aboutir à un échec.(60)

Ainsi pour pouvoir avoir des bases solides pour la communication, il est essentiel comme le dit Michel ROGE « d'éduquer le patient pour mieux convaincre ».(62)

Ainsi en expliquant et en montrant bien à un patient à l'aide de livres ou de photographies par exemple quelles sont les critères et les impératifs d'un sourire esthétique, monsieur ROGE pense qu'il sera plus à même de comprendre pourquoi il est préférable de choisir telle ou telle réhabilitation.

Il faut que le patient prenne conscience que ce qu'il désire n'est pas forcément réalisable.

Après avoir réalisé un échange constructif, le praticien doit pouvoir mettre en lumière trois points importants :

- Il faut pouvoir déterminer l'importance qu'accorde le patient aux détails physiques qu'il veut modifier. Ainsi si la demande est tout à fait légitime, la correction d'un défaut aussi léger soit t'il aura des effets bénéfiques quasi immédiat.
- Il faut à ce stade être capable de détecter les attentes irrationnelles et irréalisables. Le praticien doit alors expliquer les limites thérapeutiques des traitements dont il dispose. Celui si est alors tout à fait en droit de refuser de traiter un patient si on suspecte une demande injustifiée. Si nécessaire il peut l'adresser à un psychologue qui le prendra en charge pour une psychothérapie.
- A ce moment du traitement il est également important de connaître l'avis de l'entourage familial, pour savoir si le patient est soutenu ou pas dans sa démarche de réhabilitation esthétique. Leur avis compte pour beaucoup dans le succès d'un traitement car il a besoin d'être rassuré et encouragé dans son projet. (63)

Il est possible de constater que si le patient devient réellement un des acteurs de son traitement esthétique, il sera plus à même d'accepter la proposition qui a été retenue en accord avec le praticien. Ainsi le passage par un Mock-up auquel il aura participé peut aboutir à un résultat qui le satisfera.(64)

Il ne faut pas oublier que la finalité d'une réhabilitation esthétique est de satisfaire le patient. Mais doit-on pour autant considérer que la satisfaction du patient soit une priorité et donc accepter de faire des dents trop blanches, trop régulières, trop parfaites, même si cela ne fait pas partie de notre conception de l'esthétique ? LEON WILLIAMS pense que la satisfaction du praticien est essentielle en art dentaire : « Le plaisir ou la joie en tant que force de motivation sont vraiment au cœur de nos impulsions créatives. »(65)

La satisfaction du patient entre évidemment en ligne de compte, mais pour autant le praticien n'est pas tenu d'accepter toutes les demandes inconsidérées de celui-ci. Le praticien est alors en droit de refuser de réaliser le traitement d'un patient.

Il est donc fondamental de créer une communication optimale entre le praticien et le patient pour pouvoir être en accord sur les différentes aspirations esthétiques.(66)

### **3.2 Avantages et inconvénients des solutions digitales (Digital Smile Design et autres) :**

(45), (67), (48), (68), (69), (70)

Les logiciels comme le Digital Smile Design ou encore le G-Design sont des outils numériques de communication qui à partir de photographies du patient permettent de lui créer une image de ces futures restaurations. En effet ils vont permettre de calculer la taille et la forme de ces futures dents en plaçant des lignes de références esthétiques sur la photographie du sourire du patient. A l'aide de différents outils de mesure, le praticien va pouvoir ajuster à sa guise les prévisualisations esthétiques. Cela va créer des gabarits qui vont être superposés aux dents du patient.

### 3.2.1 Avantages des solutions digitales :

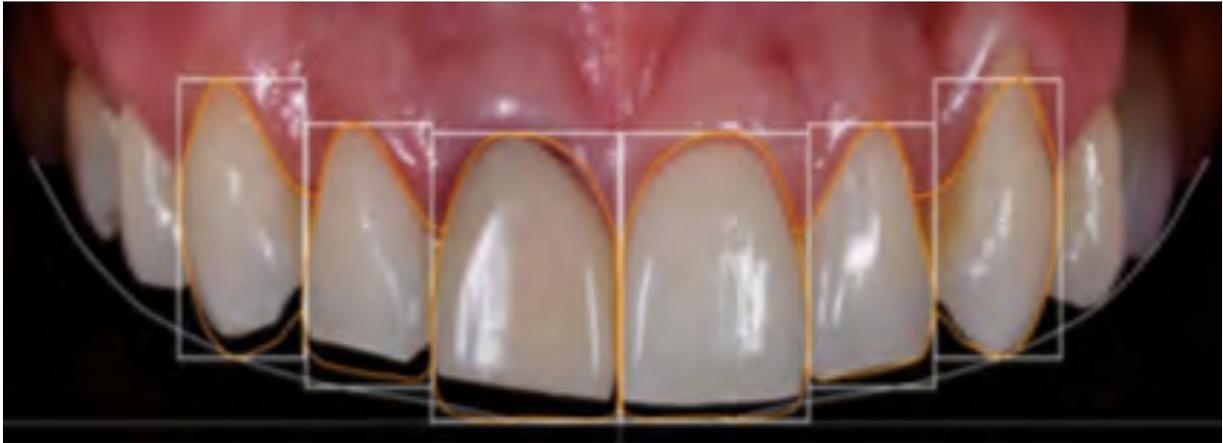
- Ces solutions numériques permettent une approche systématique pour le diagnostic de projets esthétiques.
- Ce sont des outils de communication efficaces, qui permettent de réaliser une planification de traitements pluridisciplinaires. En effet ces logiciels pourront servir aussi bien à effectuer des planifications orthodontiques, pour l'implantologie ou tout simplement pour réaliser des composites.
- Ce sont d'excellents outils de communication que ce soit avec le patient ou avec le laboratoire de prothèse.
- Le patient peut ainsi avoir très rapidement une idée assez précise du résultat du plan de traitement qui lui est proposé. Certes cela est une représentation faite sur l'écran d'un ordinateur mais elle lui permet de rapidement se projeter.
- Plusieurs solutions thérapeutiques et esthétiques peuvent être comparées simultanément. Ainsi des comparaisons peuvent facilement être effectuées.
- Le patient peut intervenir et choisir plus facilement un traitement esthétique. En effet il peut demander au praticien de réaliser instantanément des retouches sur le projet numérique.
- Enfin l'analyse qui sera effectuée permettra une compréhension plus précise de la relation entre les dents, les lèvres, la gencive, la ligne du sourire, la ligne médiane du visage ou encore avec le plan d'occlusion.

### 3.2.2 Inconvénients des solutions digitales :

Certes ces solutions sont modernes, elles présentent néanmoins quelques limites et inconvénients :

- Tout d'abord il est bon de noter que l'utilisation de ces solutions digitales nécessitent un temps supplémentaire passé au fauteuil avec le patient mais également après la consultation pour réaliser le Mock-up virtuel.
- Le temps de travail rallongé ainsi que l'investissement du matériel (logiciel, appareil photo avec un flash annulaire, formations), auront un impact sur le coût du traitement pour le patient.
- Ensuite ce genre de thérapeutique est très « praticien-dépendant ». En effet il faut savoir que la qualité de la planification d'un traitement ainsi que la rapidité de sa réalisation sont intimement liés à l'expérience et la dextérité du praticien.
- Un autre inconvénient est la difficulté à réaliser une photographie de référence. En effet celle-ci nécessite une parfaite orientation du plan sagittal-médian, pour éviter des erreurs de calcul. De plus cela nécessite un appareil photo ayant une grande précision de résolution. Il est également indispensable de gérer l'environnement dans lequel sont prises les photographies car cela a un impact direct sur la qualité du Mock-up virtuel.
- Une des limites principales à l'heure actuelle de ces solutions digitales est qu'elles ne permettent d'obtenir que des prévisualisations statiques du résultat. Il n'existe pas encore de Mock-up virtuel dynamique. Il est alors difficile d'avoir une idée du résultat au moment de la fonction, que ce soit à la mastication ou la phonation.
- Ensuite il faut savoir que les restaurations envisagées sont en trois dimensions alors que les gabarits réalisés sur les photographies sont eux en deux dimensions, ce qui peut induire une erreur dans le résultat final.

- Les logiciels actuellement disponibles sur le marché permettent de gérer les formes et les contours des futures restaurations. Mais il est encore très compliqué de concevoir avec précision les différents états de surface, de texture ainsi que les différences de teintes.



**Figure 46 : Choix de la taille et de la forme des dents avec le Digital Smile Design.**

- Lors de l'utilisation des logiciels numériques, le rendu est souvent trop lisse et trop parfait. Le patient peut alors avoir une fausse image du résultat et ainsi être déçu une fois les restaurations réalisées. Il semble judicieux de se poser la question de savoir si après avoir proposé une planification virtuelle au patient, le praticien est tenu à une obligation de résultats.



**Figure 47 : Exemples de deux prévisualisations trop lisses et trop parfaites.**

### 3.3 Avantages et inconvénients du Mock-up :

(48), (71), (72), (73), (74)

#### 3.3.1 Les avantages du Mock-up :

- A la différence des solutions numériques, l'avantage principal du Mock-up est de permettre une visualisation immédiate du résultat final pour le patient. En effet le patient peut objectiver directement en bouche les restaurations.
- Le Mock-up permet d'obtenir un résultat en trois dimensions et observable aussi bien en statique qu'en dynamique.
- Le Mock-up peut être laissé en bouche chez le patient pour plusieurs jours, ce qui lui permet de voir si les futures restaurations sont adaptées à sa personnalité, à son visage et à ses attentes. Ainsi le patient peut montrer à son entourage le masque esthétique et avoir leur avis.
- Une fois en bouche, il est alors relativement facile d'effectuer des modifications soit par addition (avec des composites), soit par soustraction (grâce à l'utilisation de fraises). Ce qui permet de répondre au mieux aux attentes et aux envies du patient. Il est également possible de faire varier les teintes grâce à l'utilisation de composites.



**Figure 48 : Modification du Mock-up à l'aide de composite fluide.**

- Le praticien a alors à sa disposition un outil de communication direct avec le patient. Ce qui permet de cibler directement les attentes et les envies du patient en pouvant les modifier directement en bouche et cela de manière quasi instantanée.
- Le Mock-up dit « inversé » peut servir de guide pour les préparations parodontales. Il faut appliquer la résine sur gencive sèche et marquer avec un marqueur les limites des collets des futures restaurations. Il permet ici d'anticiper une élévation coronaire. (75)



**Figure 49 : Mock-up « inversé ».**

- Enfin un des avantages du Mock-up, c'est qu'une fois validé par le patient, il peut servir de guide de préparation pour la réalisation des restaurations définitives. Ceci est très pratique et permet de réaliser une économie tissulaire optimale.



**Figure 50 : Utilisation du Mock-up comme guide de préparation.**

### 3.3.2 Les inconvénients du Mock-up :

- Dans un premier temps, une des limites est que la cire diagnostique dont est issu le Mock-up est réalisée par le prothésiste, qui lui ne dispose pas forcément de toutes les informations sur le patient (typologie du visage, ligne du sourire). Ainsi le prothésiste réalisera le Wax-up selon sa vision de l'esthétique, qui n'est pas forcément la même que celle du patient.
- Il faut également noter que la réalisation de cires diagnostiques et le passage par l'essayage du Mock-up au fauteuil demande souvent un temps conséquent. Ce qui aura forcément un retentissement sur le coût ainsi que sur la durée du traitement pour le patient.
- Enfin un des inconvénients du Mock-up « traditionnel » est qu'au niveau clinique on ne peut être confronté qu'à une seule suggestion à la fois. Ainsi le praticien est obligé de faire appel à sa mémoire pour comparer différentes solutions thérapeutiques, ce qui peut compromettre l'objectivité de son jugement.

## 4. Guide de préparation dentaire.

### 4.1 La méthodologie :

L'un des rôles principaux du MOCK-UP, en plus de permettre au patient d'observer le résultat final et d'en discuter avec son praticien, est de servir de guide de préparation pour les futures restaurations. Ce guide sert alors à effectuer une pénétration contrôlée la moins délabrante pour le tissu dentaire. Pour cela Galip GUREL a mis au point une méthode de préparation pour les restaurations esthétiques antérieures qui se base sur une technique additive : la technique des masques. C'est une méthode aboutie, qui est fiable, reproductible et facile à mettre en œuvre.(26)

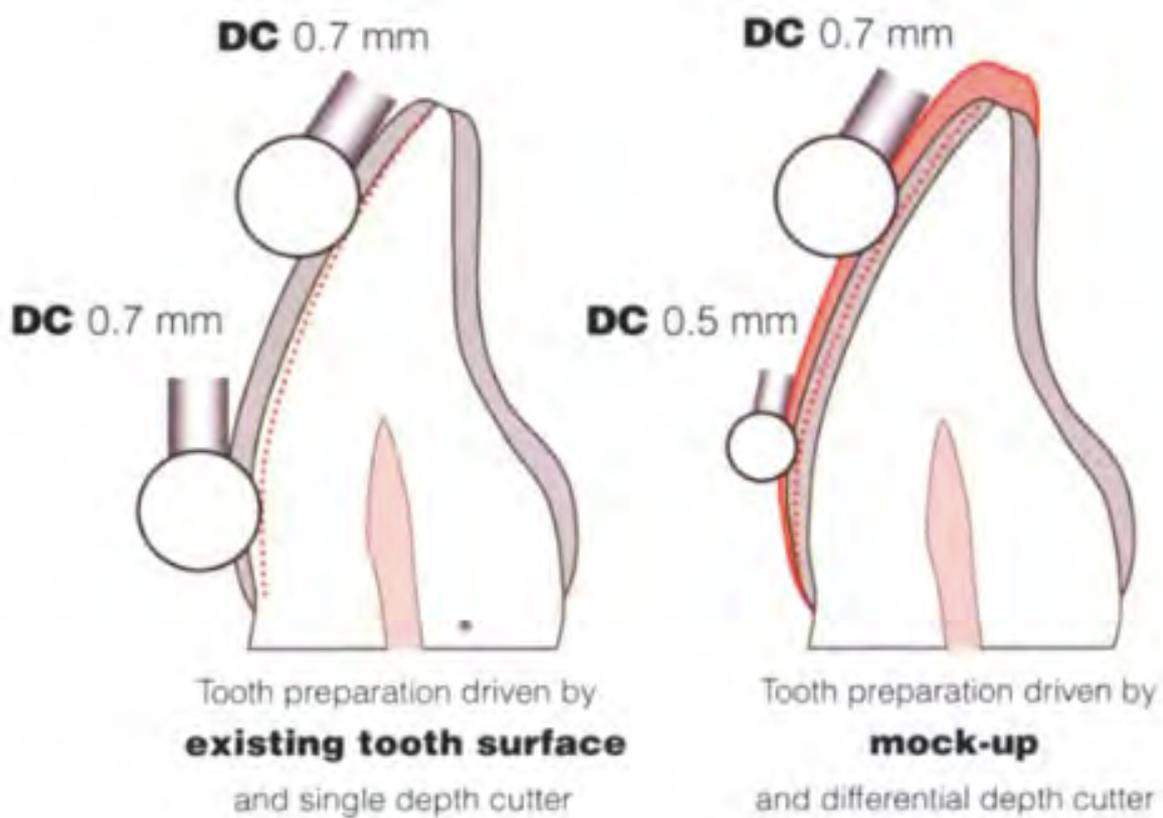
Les avantages de cette méthode sont :

- La prise en compte du volume et de la forme finale des futures restaurations.(19)
- Une réduction à minima et donc une économie tissulaire.(76)
- On respecte au maximum la pulpe dentaire et il y a donc moins de sensibilité post-opératoire.(77)

Ainsi la notion d'économie tissulaire est fondamentale, car avec un faible délabrement tissulaire le praticien préserve une quantité d'émail plus importante. Ce qui permet d'avoir un collage plus efficace et plus prévisible, mais également une restauration plus esthétique.

L'utilisation combinée du masque esthétique et de fraises avec des butées d'enfoncement permet de garantir sans risque une préparation adaptée à la mise en place de facettes. Pour cela il faudra réaliser une préparation comprise entre 0,3 et 0,7 millimètres, ce qui garantira la résistance et le succès à long terme de la restauration.(21)

Le praticien commence sa préparation directement sur la résine du MOCK-UP, et non sur la surface dentaire. En fonction du matériau choisi pour la restauration, il ajuste la profondeur de la préparation. Cette profondeur n'est donc déterminée que par les dimensions de la future restauration et non pas par le positionnement actuel des dents. C'est une technique qui est beaucoup moins invasive que celle utilisant une pénétration contrôlée à main levée directement sur la dent.(21)

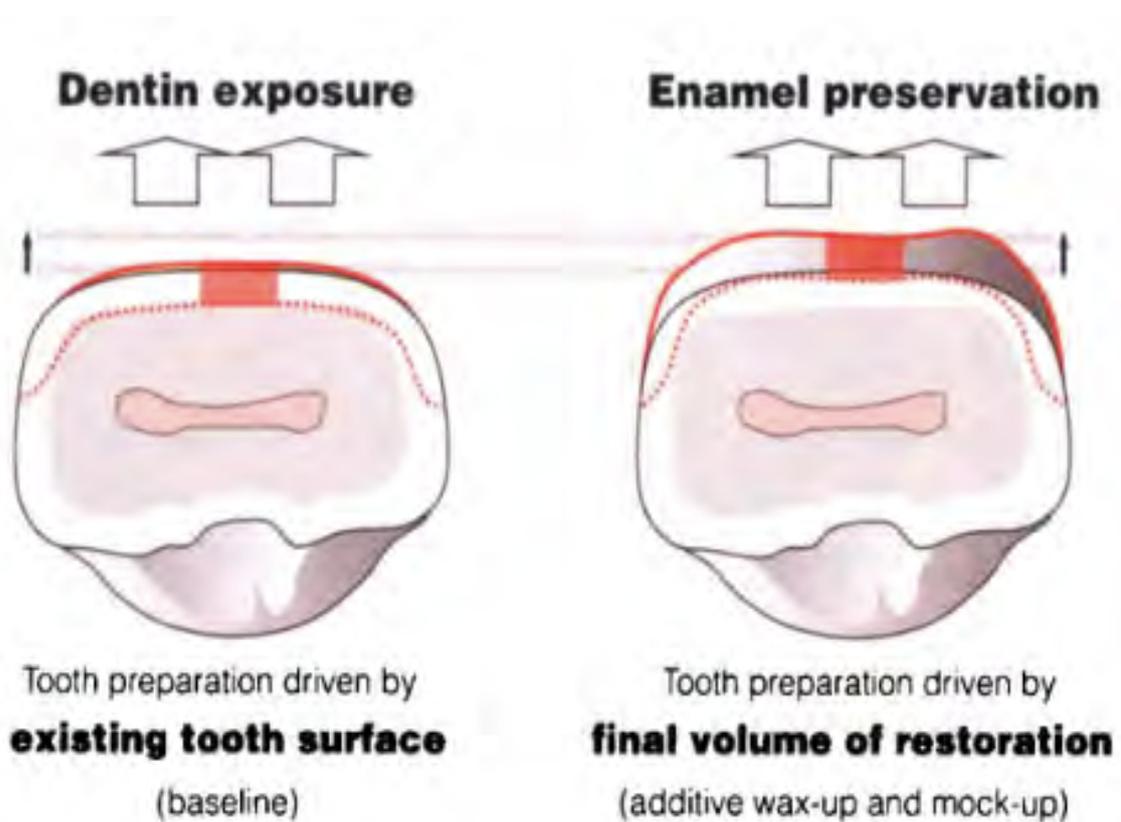


**Figure 51 : Schéma comparatif entre une technique à main levée et une technique utilisant le MOCK-UP.(23)**

Sur ce schéma précédent, le rouge représente l'épaisseur supplémentaire du Mock-up. Il faut alors noter que la fraise reste dans la partie superficielle de l'émail (à droite), alors que dans une technique plus traditionnelle à main levée (à gauche) celle-ci a tendance à aller jusqu'à la dentine. Il faut prendre le volume du résultat final comme référence.

En effet avec la méthode traditionnelle le praticien prépare directement sur la surface dentaire, alors qu'avec la méthode utilisant le Mock-up il prépare à travers le masque en résine.

Il semble alors que la technique de préparation à travers le Mock-up soit moins invasive que la technique par pénétration contrôlée à main levée.



**Figure 52 : Schéma comparatif en coupe occlusale entre une technique à main levée et une technique utilisant me MOCK-UP.(23)**

Là encore, il faut remarquer que dans la technique traditionnelle il peut y avoir une exposition dentinaire lors de la préparation. Tant dit qu'avec une technique additive utilisant le Mock-up, il y a une préservation de l'émail et donc la possibilité d'un meilleur collage.

Comme dit précédemment, on comprend donc mieux pourquoi la sensibilité post-opératoire est réduite avec l'utilisation d'un masque en résine.

#### 4.2 Le protocole de préparation :

Le protocole est simple d'utilisation, fiable et reproductible. La technique consiste à effectuer des rainures horizontales directement sur le Mock-up en résine. Il faut placer la fraise parallèle à la surface dentaire et l'enfoncer jusqu'à avoir un contact entre le mandrin et la résine.

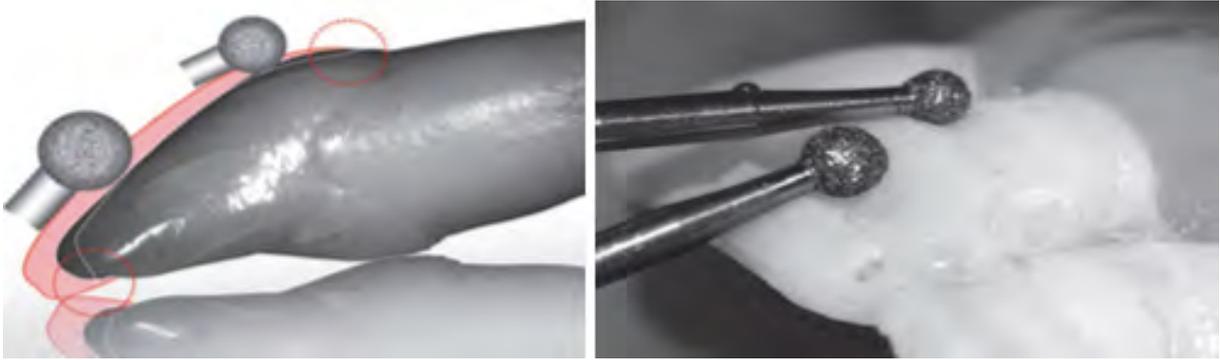


**Figure 53 : Schéma des étapes de préparation à travers le Mock-up (en bleu), jusqu'à l'obtention de la facette (en jaune).**

En même temps que le praticien réalise deux à trois rainures horizontales en respectant la double convexité de la face vestibulaire de la dent, il peut soit effectuer une réduction du bord incisif de 1 à 2 millimètre, soit ne pas le préparer et donc préserver d'autant plus le guide occlusal de la dent.(21)

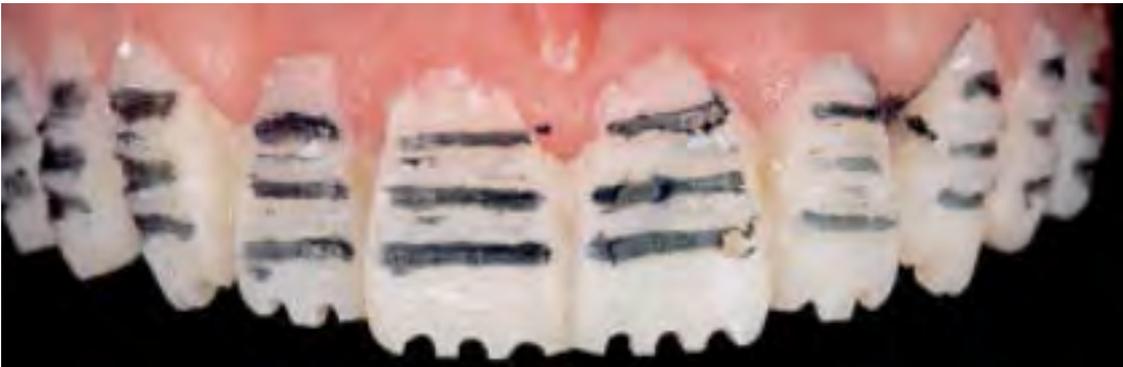
Pour cette étape, il faudra utiliser des fraises boules diamantées.

La réduction doit être comprise entre 0,6 et 0,7 mm au tiers incisif et de 0,4 à 0,5 au niveau de milieu de la face vestibulaire de la dent. Tandis qu'au niveau du congé l'épaisseur d'émail enlevée doit être de 0,3 mm. (78)



**Figure 54 : Rainures réalisées sur le Mock-up à l'aide de fraises boules.(76)**

Une fois les rainures horizontales effectuées, il faut souligner leur fond avec un crayon. Cela permet de mieux voir la profondeur de la préparation mais également de mieux repérer les zones à éliminer après avoir retiré le reste de résine du masque esthétique.



**Figure 55 : Marquage des rainures au crayon.**

Ensuite il convient d'homogénéiser la surface dentaire et de réunir les rainures qui ont été marquées au crayon à l'aide de fraises à congés de granulométries décroissantes. Elles ne doivent pas être enfoncées au delà de leur demi-épaisseur.

Le but étant de d'arriver progressivement à rejoindre entre elles les gorges précédemment réalisées.



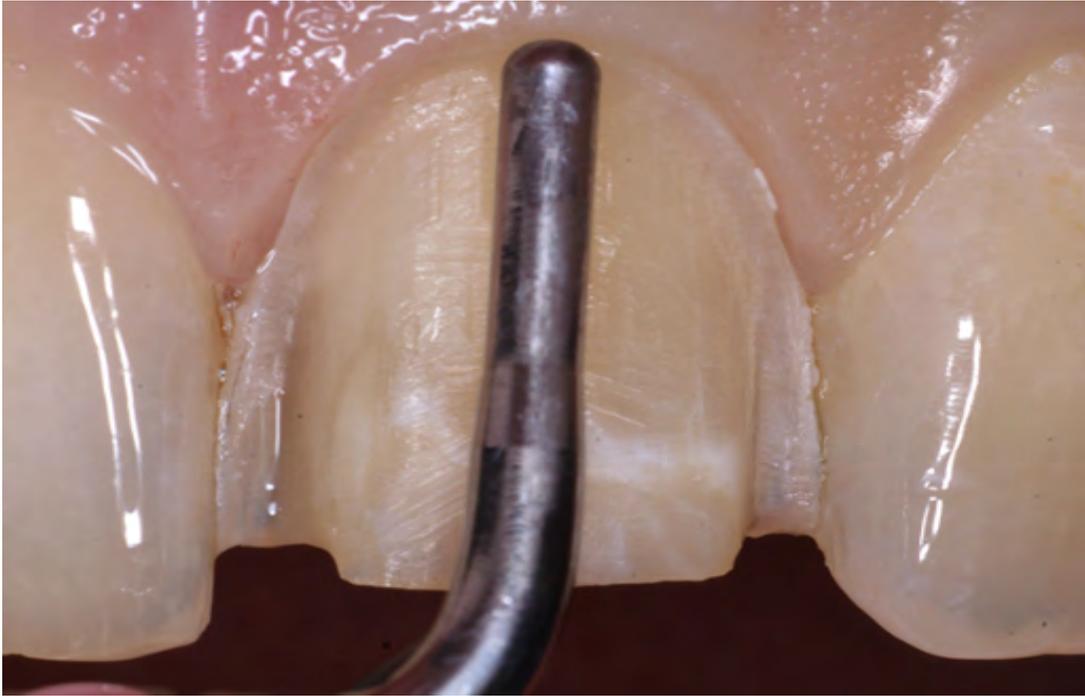
**Figure 56 : Homogénéisation de la surface dentaire.(76)**

Au niveau de la limite cervicale, mieux vaut réaliser un congé qu'un épaulement. Cela permet un meilleur rendu esthétique, une meilleure répartition des contraintes ainsi qu'une préservation amélaire accrue.(76)

Il faut enfin finir la préparation par les faces proximales, où le praticien veillera à bien garder la fraise parallèle au grand axe de la dent. Il faut faire attention à préserver au maximum les surfaces de contacts.

Enfin il est préférable d'effectuer un polissage de la préparation, d'arrondir les angles et de lisser les surfaces proximales avec un strip.

Les « becs résiduels causés par les fraises à congé doivent impérativement être éliminés. Car leurs reproductions sur le plâtre n'est pas sans risque de fracture. Après avoir mis en place un fil de rétraction gingivale au niveau du sulcus, la préparation peut être lissée à l'aide de fraise à granulométries fines ou grâce à des inserts ultrasonores hémisphériques.



**Figure 57 : Elimination des « becs » résiduels à l'aide d'un instrument ultrasonore.**

Le praticien peut grâce à des guides en silicone issus du wax-up vérifier la réduction tissulaire au niveau des préparations. A l'aide d'une découpe en éventail de la clé, il peut faire des contrôles à différentes hauteurs dans le sens incisivo-gingival.



**Figure 58 : Contrôle de la réduction tissulaire à l'aide de la clé en silicone.**

Après avoir effectué un contrôle minutieux des préparations, le clinicien peut alors réaliser l'empreinte.

Dans tous les cas, il est bien sûr évident que la préparation engendre un démontage du Mock-up

#### 4.3 Les instruments utilisés :

L'idéal dans les cas de préparations pour restaurations antérieures est d'utiliser des fraises diamantées neuves. Pour éviter tout risque d'échauffement du tissu pulpaire, il faut travailler sous irrigation abondante.(21)

Il sera ici lister tous les outils nécessaires à la préparation de restaurations esthétiques guidées par le Mock-up.

Pour cela le praticien aura besoin de :

- La mise en place le Mock-up en résine. Pour cela il faut utiliser le plus souvent une clé en silicone issue du Wax-up qui sera garnir de résine bis-acrylique. Le masque esthétique tiendra en place soit de manière mécanique, soit grâce à de l'adhésif placé de façon ponctiforme.
- Pour garantir la pénétration contrôlée, il faut utiliser des fraises boules diamantées. Le mandrin devra alors bien rester au contact du Mock-up pour s'assurer avec précision de la quantité de tissus éliminé.(79)



**Figure 59 : Exemple de fraises boules utilisées pour de la pénétration contrôlée.(23)**

La profondeur de coupe (DC) en millimètres et obtenu par la formule :

$$DC = (d1 - d2) / 2$$

Le diamètre de la fraise correspond alors à d1 et le diamètre du mandrin correspond à d2.(23)

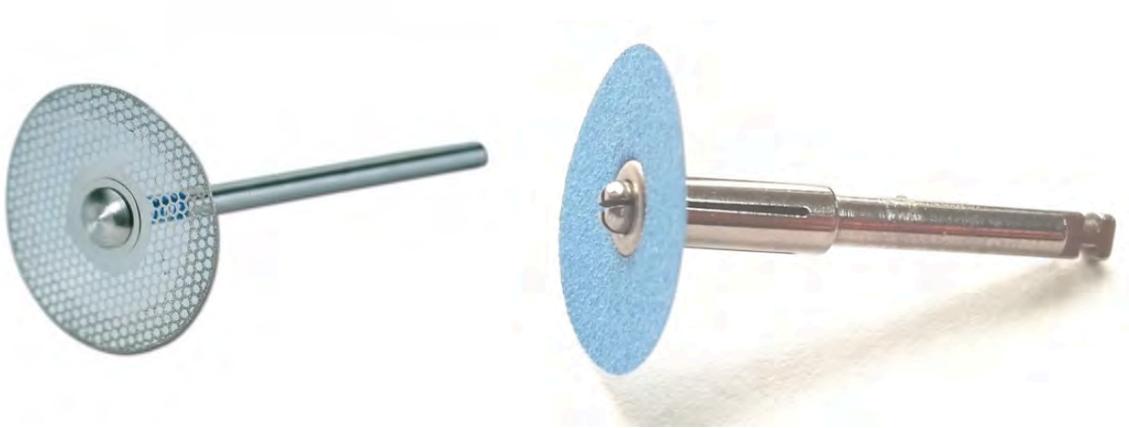
Pour une préparation pour facette il convient d'utiliser une fraise boule avec une profondeur de coupe de 0,5 mm au niveau cervical. Une fraise avec une profondeur de coupe de 0,7 mm sera quant à elle utilisée au milieu de la face vestibulaire ainsi que pour le bord incisif.

- Après avoir effectué les rainures il faut un crayon de bois pour pouvoir les marquer et les repérer.
- Une fois toute la résine enlevée, le praticien doit relier les différentes surfaces résiduelles à l'aide d'une fraise cylindro-conique à bague noire. Puis il pourra passer avec une fraise à bague verte, pour finir par une bague rouge. Il faut donc diminuer de granulométrie pour obtenir un aspect le plus lisse possible.

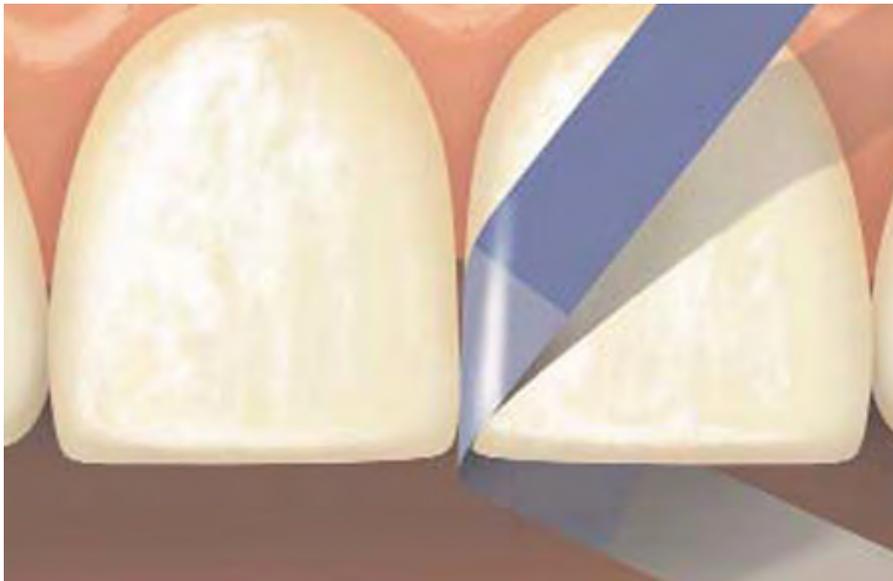


**Figure 60 : Fraises cylindro-conique de différentes granulométries.**

- Au niveau proximal, il sera utilisé des disques abrasifs ou des strips pour parfaire la préparation et supprimer les angles de transitions proximaux.



**Figure 61 : Disques et mandrins servant à polir les préparations.**



**Figure 62 : Les différents outils pour les finitions proximales (disques abrasifs et strip).**

- Enfin pour une finition parfaite, le praticien peut utiliser des fraises à la pierre d'Arkansas.



**Figure 63 : Fraise de polissage à la pierre d'Arkansas.**

#### **4.4 Exemple de cas cliniques :**

##### **4.4.1 Premier cas clinique :**

#### **Figure 64 : Photos du cas clinique numéros 1**

Ici le dentiste est en présence d'une patiente qui souhaite avoir un sourire sans diastème, plus blanc et plus harmonieux.(35)



**Sourire initial de la patiente. Vu exo et endo-buccale.**



**Mock-up mise en bouche.**



**Phase de pénétration contrôlée à l'aide d'une fraise boule calibrée et tracés de lignes au crayon.**



**Dents préparées.**



**Résultat final.**

Dans ce cas la patiente a gardé les Mock-up en place pendant environ deux semaines. Ce qui a permis d'effectuer quelques retouches et ainsi optimiser le résultat final.

## 4.4.2 Deuxième cas clinique :

**Figures 69 : Photos du cas clinique numéro 2**

C'est le cas d'une patiente qui présente des usures traumatiques de ses incisives maxillaires. Elle souhaite retrouver la forme originale de ces dents.(23)



**Vu endo-buccale initiale des incisives centrales de la patiente.**



**Mise en place du Mock-up.**



**Rainure à la fraise boule à travers la résine.**



**Tracé des rainures au crayon.**



**Eviction de la résine au mini CK6.**



**Régularisation de la surface dentaire avec une fraise cylindro-conique.**



**Polissage et finition des préparations.**



**Résultat final des restaurations esthétiques.**

## 4.4.3 Troisième cas clinique :

**Figure 70 : Photos du cas clinique numéro 3**

Dans ce dernier cas, le clinicien est face à une patiente d'une cinquantaine d'année qui présente des reflux gastro-oesophagiens. Cela provoque une érosion de ses dents et une perte d'épaisseur de l'émail. La patiente souhaite alors retrouver un sourire plus lumineux et plus jeune.(80)



**Sourire initial de la patiente.**



**Mock-up rainuré et crayonné.**



**Préparations terminées.**



**Résultat final des restaurations esthétiques.**

On a obtenu des dents plus blanches mais surtout qui paraissent plus jeunes.

En conclusion, on observe à travers ces trois cas cliniques présentés, que la méthode du Mock-up utilisée comme guide de préparation est simple d'utilisation. Cette méthode est reproductible, fiable et fait office de référence en matière d'économie tissulaire. La possibilité d'avoir une phase de temporisation permet aux patients de donner leurs avis, de faire des retouches et ainsi de devenir acteurs de leurs traitements esthétiques.

## **5. Les obstacles à l'utilisation du MOCK-UP.**

### **5.1 La psychologie et l'attitude du patient.**

L'approche psychologique du patient par le praticien est une étape fondamentale pour le succès d'un traitement esthétique. Il apparaît très clairement que pour satisfaire les attentes des patients, il faut de nos jours avoir certes des compétences techniques mais également pouvoir établir un dialogue constructif avec le patient. Il faut alors réussir à établir une relation de confiance avec le patient ce qui implique de la part du praticien une remise en question qui n'est pas toujours facile à faire.

Ainsi il sera judicieux pour un praticien de repérer les demandes injustifiées de ses patients. Car cela peut être le signe d'un malaise intérieur ou un problème psychologique. Si on constate que le patient manque cruellement d'assurance et qu'il essaie de « coller à la mode », cela relève alors plus d'un problème d'identité dû à un trouble de son image.

Il faudra gérer ce genre de cas avec la plus grande prudence, car en effet il arrive souvent que le patient ne se satisfasse jamais de sa nouvelle image. Quoi que l'on fasse, le patient ne sera jamais content de ce qui est réalisé et il émettra alors toujours des critiques sur la nouvelle image qu'il renvoie. Ce qui aboutira constamment à un processus d'échec. (63)

Si le chirurgien dentiste se trouve confronté à une telle situation, même la mise en place d'un Mock-up avec de nombreuses retouches se soldera par un échec. Le patient peut se montrer revendicateur ou alors basculer vers une décompensation psychologique due à un espoir de changement déçu. Ce qui peut l'amener à une attitude dépressive et négative.

Il en est de même pour les personnes ayant un trop fort niveau d'exigence. Ce sont des individus qui sont des « éternels insatisfaits », là encore même le passage par un masque esthétique peut ne pas être suffisant pour répondre à toutes leurs attentes.(81)

Dans ces deux cas où l'attitude du patient est extrêmement négative vis à vis de son traitement et que même la phase du Mock-up se solde par un échec, il peut être judicieux d'adresser la patient pour réaliser une psychothérapie. Car ces individus sont en souffrance psychologique.

## 5.2 La procédure clinique.

Il faut bien prendre conscience que même si une grande majorité des réhabilitations esthétiques peuvent passer par une étape de Mock-up, certains cas de par leurs difficultés n'autorisent pas cette étape. (82)

Il est donc bon d'objectiver la difficulté de la procédure clinique avant de commencer tout traitement. Pour cela Mc Garry a mis au point une méthode objective de catégorisation pour évaluer si les besoins de patients peuvent être satisfaits.(83)

Il met en place quatre catégories allant de la catégorie I (où le traitement est facile) à la IV (où le traitement est compromis) :

### Figure 71 : Les différentes classe de difficultés d'un traitement.

- Classe I : L'état dentaire est minimalement compromis avec une bonne occlusion.



- Classe II: L'état dentaire est modérément compromis avec néanmoins une occlusion correcte.



- Classe III: L'état dentaire est sensiblement compromis et nécessite une thérapeutique sur plusieurs sextants ainsi qu'une réhabilitation du schéma occlusal sans changement de la Dimension Verticale d'Occlusion.



- Classe IV: L'état dentaire est compromis nécessitant une thérapeutique étendue avec le rétablissement de l'occlusion ainsi que le changement de la Dimension Verticale d'Occlusion.



En effet la procédure clinique n'autorise pas toujours la possibilité de passer par un Mock-up, car il faut prendre en compte la malposition dentaire. La mise en place du Mock-up peut nécessiter la préparation préalable du tissu dentaire, ce qui est un processus irréversible. Hors un des objectifs du masque esthétique est de préfigurer le résultat final sans avoir à délabrer les dents supports et ainsi être une thérapeutique réversible si le patient n'ait pas satisfait du résultat.

Si nous prenons l'exemple d'un patient arrivant au cabinet avec les incisives maxillaire très vestibulées et qu'il souhaite avoir une réhabilitation esthétique :



**Figure 72 : Exemple de cas clinique avec une vestibulo-version des incisives maxillaire.**

Certes dans ce cas un traitement orthodontique préalable est souhaitable, mais si le patient n'en veut pas, il est facile de se rendre compte que l'utilisation seul du Mock-up n'est pas suffisante.

Car on sera obligé de préparer les dents pour mettre en place le masque esthétique.(84)  
Il en est de même si on a affaire à une seule dent qui est mal positionnée, et dont le patient ne souhaite pas passer par une thérapeutique orthodontique.(85)

### **5.3 La transmission des informations au prothésiste.**

Le prothésiste ne voit pas le patient quand il réalise le wax-up puis le Mock-up. Il y a donc un risque d'erreurs dû au manque d'informations sur la relation qu'entretiennent les dents avec les lèvres ainsi qu'avec le visage que ce soit en statique ou en dynamique. On a alors tout intérêt à transmettre des photos endo et exo buccales au prothésiste pour limiter les erreurs.

## Discussion

L'avènement des techniques adhésives au cours des dernières années ainsi que l'utilisation de nouveaux matériaux ont permis de rendre les traitements esthétiques de moins en moins invasifs et mutilants. En effet ces traitements s'orientent le plus souvent sur l'utilisation de facettes.

Ainsi dans cette optique de préservation tissulaire, l'utilisation de Mock-up semble une solution intéressante car totalement réversible.

Bien qu'un outil nécessaire pour la communication avec le patient désireux d'une réhabilitation esthétique, le Mock-up ne dispense pas le praticien de son rôle de conseil. En effet le praticien doit être capable de comprendre les attentes du patient, à travers son motif de consultation. Il faut également analyser ces véritables besoins et distinguer les demandes irréalisables.

Pour cela la prise en compte de l'aspect psychologique du patient est une étape fondamentale d'une réhabilitation esthétique.

C'est pourquoi, il pourrait être intéressant de mettre en place un volet sur le comportement psychologique de l'individu durant la formation des étudiants en chirurgie dentaire.

Lors de la réalisation d'un projet esthétique, il peut être important de prendre en compte les opinions de l'entourage et des proches du patient, car ce seront les premiers à juger le résultat. Le Mock-up là encore semble intéressant pour recueillir l'avis de la famille du patient, en le laissant en place de une à deux semaines. Néanmoins la réalisation des masques esthétiques bien que provisoires, devra se faire avec le plus grand soin, au risque de créer des lésions parodontales.

Le patient devra également avoir une hygiène rigoureuse lors du port du Mock-up.

Le masque esthétique permettra de montrer au patient les limites techniques dont le praticien dispose pour réaliser le traitement esthétique.

De nos jours bien qu'ayant fait leurs preuves, le recours à des facettes peut être limité car celles-ci ne possèdent pas de remboursement de la part de la sécurité sociale. Les patients les moins aisés financièrement auront malheureusement tendance à se tourner vers la pose de couronnes qui elles possèdent une cotation et donc une prise en charge. Ce qui entraîne un délabrement plus important et donc une espérance de vie de la dent concernée qui sera diminuée.

En dentisterie esthétique il faut alors se poser la question de l'obligation de résultat ? En effet, le fait de mettre en place un Mock-up dans la bouche des patients ou de leur montrer un résultat obtenu à l'aide du Digital Smile Design qui leur convient peut-il contraindre le praticien à obtenir un tel résultat ? Le patient ne risque t-il pas d'être déçu avec ces restaurations définitives mises en place ?

Dans les textes de loi, il est stipulé que le chirurgien dentiste n'a pas d'obligation de résultats mais de moyens. Le praticien ne peut pas assurer la réussite d'un traitement mais il doit mettre en œuvre tous les moyens dont il dispose pour y arriver. Hors les demandes des patients sont de plus en plus exigeantes et pressantes que la frontière entre obligation de résultats et de moyens est assez floue.

Pour cela il faut bien informer le patient en lui exposant les bénéfices et les risques du traitement, ainsi que les limites de la thérapeutique.

Les praticiens réalisant des traitements esthétiques doivent t-il se satisfaire de la satisfaction des patients ? Doivent-il réaliser des traitements pour faire « plaisir » aux patients ou bien agir de manière raisonnée et appliquant les différents principes de l'esthétique du sourire ? C'est là que se situe la fine limite entre la dentisterie esthétique et la dentisterie cosmétique.

Enfin, l'aire du numérique est en plein essor, et les praticiens sont de plus en plus nombreux chaque jour à utiliser des logiciels de planification esthétique. Pour autant il n'est pas encore possible de réaliser une animation dynamique de la bouche du patient. C'est pourquoi le passage par une étape de laboratoire où il sera réalisé un montage en articulateur, reste le plus souvent recommandé.

## Conclusion

Les patients sont de plus en plus soucieux de l'apparence de leur sourire. Ainsi l'esthétique de la sphère oro-faciale joue un rôle important dans nos sociétés actuelles, que ce soit dans le développement psycho-social de l'individu ou tout simplement dans la communication. Les médias influencent grandement nos comportements et notamment sur l'intérêt d'avoir un sourire esthétique, qui sera le signe d'individus jeunes et en bonne santé. Cela symbolise également la séduction, la force, la confiance et la réussite. C'est pourquoi le nombre de demandes de réhabilitations esthétiques est en augmentation croissante dans les cabinets de chirurgie dentaire.

Les patients sont également de plus en plus exigeant vis à vis des traitements esthétiques. Auparavant le patient n'avait d'autre choix que de suivre aveuglément le praticien dans le plan de traitement, pouvant aboutir à un résultat inattendu pour le patient, ce qui donnait lieu à de nombreux conflits entre praticiens et patients.

Le Mock-up permet au patient de visualiser directement en bouche le résultat du projet esthétique. Le patient peut alors essayer son nouveau sourire et même avoir l'avis de ces proches, ce qui paraît être une des clés de la réussite d'un traitement.

Le Mock-up est une technique simple et réversible qui se démocratise au sein des cabinets dentaires. La maquette esthétique va aboutir à une préfiguration du résultat final et ainsi permettre de valider le projet prothétique du point de vue fonctionnel, esthétique et psychologique. Il sera alors possible d'évaluer l'intégration biologique des futures restaurations. Le passage par cette étape de Mock-up permet une plus forte implication et motivation du patient à son traitement. Cela en fait un outil de communication primordiale pour aboutir à une relation plus sereine entre le patient et le praticien.

Le Mock-up combiné à un ensemble de photographies permettra une meilleure communication avec le laboratoire. Ainsi le prothésiste disposera d'informations supplémentaires pour répondre aux attentes du patient.

Une fois le projet esthétique validé, les masques esthétiques pourront servir de guide de préparations pour les restaurations définitives. Cela permettra une préservation tissulaire maximale de l'émail, ce qui paraît essentiel à l'heure où le principe fondamental de tous les traitements prothétiques est « l'économie tissulaire ». Ainsi plus on préserve l'émail des patients, plus on augmente l'efficacité du collage entre les restaurations et les dents, ce qui entrainera une meilleure longévité des restaurations d'usages.

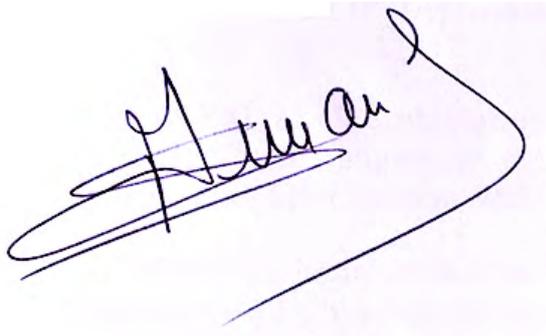
Pour réaliser ces masques esthétiques de nombreuses solutions sont à notre disposition pour y arriver. Cela va de la simple mise en place de matériaux composites sans collage à l'impression en trois dimensions du Mock-up via une Conception et une Fabrication Assistée par Ordinateur. La technique la plus répandue dans les cabinets est celle où le Mock-up est issu de la transposition du Wax-up par la méthode directe. Néanmoins les progrès du numérique étant tous les jours plus importants, la planification virtuelle tend à se démocratiser dans les cabinets disposant de l'équipement adapté.

Toutefois l'utilisation du Mock-up admet quelques limites, car il ne peut être mis en place dans toutes les situations cliniques. De même l'utilisation des masques esthétiques peu s'avérer insuffisante lorsque le praticien fait face à des patients qui ne sont pas prêts psychologiquement à faire face à un changement de sourire.

Le passage par un Mock-up lors des réhabilitations esthétiques est aujourd'hui incontournable et permet de faire le lien entre le patient, le praticien et le prothésiste. Ainsi le résultat du projet prothétique ne pourra en être que meilleur et satisfaisant.

**Président de jury de thèse :**

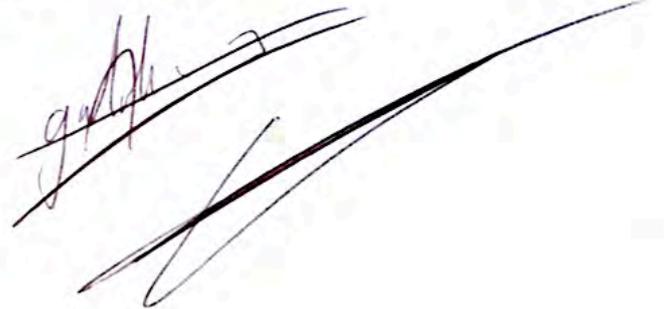
Pr. Serge ARMAND

**Les Directeurs de Thèse**

Dr. Antoine GALIBOURG

Et Dr Victor EMONET\_DENAND

Vu les directeurs  
de thèse



le 25/03/17

## Bibliographie

1. **ROGE M.** "Esthétique analytique en odontologie." Chapitre 1 p5.
2. **PHILIPPE J.** "Esthétique du visage." EMC, Stomatologie-odontologie, Paris 1995, p6.
3. **HELPER M. et SEURET O.** Esthétique du sourire, avant propos p3.
4. **LEJOYEUX E. FLAGEUL F.** "Les dents, le sourire ...et l'art." Rev orthop dento faciales. 2013 p11-28.
5. **JONAS P. et GUEZ G.** "Dentisterie esthétique et obligation du chirurgien-dentiste." Inf Dent 2007, p29-30.
6. **FRADEANNI M.** "Réhabilitation esthétique en prothèse fixée." Vol 1. Analyse esthétique une approche systématique du traitement prothétique. Paris: Quintessence International, 2007.
7. **SNOW RS.** "Esthetic smile analysis of maxillary anterior tooth width : The golden percentage." J Esthet Dent 1999;11(4):177-184.
8. **ROGE M.** Esthétique analytique en odontologie. chap 3, p117-136.
9. **PRESTON JD.** "The golden proportion revisited." J Esthet Dent 1993;5(6):247-251.
10. **WOLFART S, MENZEL H et KERN M.** "Inability to relate tooth forms to face shape and gender." Eur J Oral Sci 2004;112(6):471-476.
11. **BERTERETCHE MV.** "Esthétique en odontologie." 2014. Couleur et choix de teinte en odontologie, p26 et 27.
12. **CHICHE G et PINAULT A.** "Esthétique et restauration des dents antérieures." Paris : Cahier De Prothèse, 1994.
13. **GUSTALLA O.** "Apport du collage en prothèse fixée." Cahier de Prothèse 2009, p15-21.
14. **FAUCHER AJ, KOUBI SA, BROUILLET JL.** "Nouveaux concepts en dentisterie esthétique." EMC (Paris), Odontologie 2005.
15. **ROULET JF. DEGRANGE M.** "Collage et adhésion: la révolution silencieuse." Paris: Quintessence International, 2000.
16. **IZAMBERT O. et LAUNOIS C.** "Facettes collées évolution des préparations." Cahier de Prothèse 2003, p19-27.
17. **TIRLET G. et ATTAL JP.** "Le gradient thérapeutique un concept médical pour les traitements esthétiques." Inf Dent 2009.

18. **MAGNE P. et BELSER U.** "Novel porcelain laminate preparation approach driven by a diagnostic mock-up." *J Esthet Rest Dent* 2004, p7-16.
19. **MAGNEP, DOUGLAS WH.** "Additive contour of porcelain veneers: a key element in enamel preservation, adhesion, and esthetics for aging dentition." *J Adhes Dent.* 1999 Spring;1(1):81-92.
20. **FRADEANNI M. et BARDUCCI G.** "Réhabilitation esthétique en prothèse fixée." *Traitement prothétique, une approche de l'intégration esthétique, biologique et fonctionnelle.* Paris: Quintessence International 2009.
21. **GUREL G.** "Les facettes en céramique de la théorie à la pratique." Paris: Quintessence International 2005.
22. **MAGNE P. et BELSER U.** "Restaurations adhésives en céramique sur dents antérieures, approche biomimétique." p200-201 *Quintessence International* 2003.
23. **MAGNE P, BELSER UC.** "Novel porcelain laminate preparation approach driven by a diagnostic mock-up." *J Esthet Restor Dent.* 2004;16(1):7-16; discussion 17-8.
24. **MAGNE P. et MAGNE M.** "Use of additive wax up and direct intraoral mock up for enamel preservation with porcelain laminate veneers." *J Esthet Dent* 2006.
25. **MAGNE P. et SIMON H.** "Clinically based diagnostic wax up for optimal esthetics: The diagnostic mock up." *J Calif Dent Assoc* 2008.
26. **ETIENNE O.** "Préparations pour céramiques collées: technique des masques et préservation tissulaire." *Réal Clin.* 2010;21(4):289-97.
27. **ETIENNE O.** "Les facettes en céramique." *Cahier de Prothèse;* 2013.
28. **GUREL G.** "Predictable and precise tooth preparation techniques for PLVs in complex cases." *Australasian Dental Practice.* 2008.
29. **GUREL G.** "Discovering the artist inside: a three-step approach to predictable aesthetic smile designs." Part I. *Dent Today.* 2013.
30. **FRADEANNI M.** "Evaluation of dentolabial parameters as part of a comprehensive esthetic analysis." *Eur J Esthet Dent.* 2006.
31. **KAHNG LS.** "Patient, dentist, technician communication with in the dental team: using a colored treatment plan wax up." *J Esthet Rest Dent* 2006.
32. **GARCIA LT. BOHNENKAMP DM.** "The use of diagnostic wax up in the treatment planning." *Compend Contin Educ Dent* 2003.
33. **DOAN PD et GOLDSTEIN GR.** "The use of a diagnostic matrix in the management of the severely worn dentition." *J Prosthodont* 2007.
34. **DALVIT DL. PARKER MH. ET CAMERON SM.** "Quick chairside diagnostic wax up." *J Prosthet Dent* 2002.

35. **GAILLARD C.** "Intéret du mock up en dentisterie esthétique." *L'information dentaire* n°10; 7 mars 2012.
36. **MAGNE P. et BELSER UC.** "Novel porcelain laminate preparation approach driven by a diagnostic wax-up." *J Esthet Dent* 1993.
37. **MAGNE P. et BELSER U.** "Restauration adhésives en céramique: approche biomimétique." Paris: Quintessence International, 2003.
38. **COACHMAN C, GUREL G, CALAMITA M, and all.** "The influence of tooth color on preparation design for laminate veneers from a minimally invasive perspective: case report." *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2014.
39. **MAGNE P. RESHAB M. CASCIONE D.** "Diagnostic mock-ups as an objective tool for predictable outcomes with porcelain laminate veneers in esthetically demanding patients: A clinical report." *The journal of Prosthetic Dent.* 2008.
40. **MAGNE P. et DOUGLAS WH.** "Rationalization of esthetic restoration dentistry based on biomimetics." *J Esthet Dent.* 1999.
41. **VAN HEUSDEN A.** "Approche prothétique rationnelle et conservatrice de patients présentant une usure dentaire avancée." *Rev. Odont. Stomat* 2014.
42. **PARIS JC, ORTET S, LARMY A, BROUILLET JL, FAUCHER AJ.** "Smile Esthetics: a Methodology for Success in a Complex Case." *The European Journal of Esthetic Dentistry.* 2011.
43. **EDELHOFF D, SCHWEIGER J, STIMMELMAYR M, GUTH JF.** "CAD/CAM-generated high-density polymer restorations for the pretreatment of complex cases: A case report." *Quintessence Internationale.* 2012.
44. **CATTONI F. MASTRANGELO F. GHERLONE F. GASTALDI G.** "A New Total Digital Smile Planning Technique (3D-DSP) to Fabricate CAD-CAM Mockups for Esthetic Crowns and Veneers. Clinical Study." *International Journal of Dentistry.* June 2016.
45. **NOHARET R, GAILLARD C, CLEMENT M, COACHMAN C.** "Analyse diagnostique d'un traitement esthétique : Digital Smile Design®." *Inf Dent.* 2015;97(22):2-5.
46. **ZIMMERMANN M. MEHL A.** "Virtual smile design systems: a current review." *Int J Comput Dent.* 2015.
47. **COACHMAN C, CALAMITA M.** "Digital Smile Design : A tool for treatment planning and communication in esthetic dentistry." *Quintessence Dent Technol.* Avril 2012.
48. **GAILLARD C.** "Technique de prévisualisation : projet esthétique et guide de préparation dentaire." *Le Fil Dentaire.* 2014.
49. **HUE C.** "Intérêt d'une analyse diagnostique au labo avant wax-up - Un futur sourire à l'aide du Digital Smile Design." *Technol Dent.* 2015.

50. **CLEMENT M.** "Le projet esthétique en dentisterie adhésive." Cahier de Prothèse. 2016.
51. **ZACCARIA M, SQUADRITO N.** "Photographic-assisted prosthetic design technique for the anterior teeth." Int J Esthet Dent. 2015.
52. **NOHARET R.** "Photographie et informatique au service du sourire." Conférence: Nouveautés; Paris, ADF, Palais des congrès, 26 novembre 2015.
53. **MCLAREN EA, GARBER DA, FIGUERIA J.** "The Photoshop Smile Design technique (part 1): digital dental photography." Compend Contin Educ Dent. 2013.
54. **COACHMAN C.** "The virtual lab and the complete digital workflow." Web Conference présenté à: International Aesthetic Masters 2015.
55. **KUNKELA J.** "Anterior CAD/CAM restorations." Web Conference: International Aesthetic Masters 2015.
56. **MAHDHAOUI K, WORTHALTER E.** "Dentisterie adhésive et esthétique." Clinic (Paris). 2016.
57. **KANO P. and al.** "Improving aesthetics in CAD/CAM dentistry –anatomic shell technique." Cosmet Dent. 2013.
58. **BRETON P. et PROULX S.** L'explosion de la communication, introduction aux théories et aux pratiques de la communication. 2002.
59. **TIRLET G.** "La demande esthétique actuelle en odontologie." Inf Dent 2004;86: 1943-1948.
60. **GAILLARD C.** Régénération esthétique du sourire: l'art du sourire. 2015.
61. **MAZURAT. M, NITA, RANDALE D.** "L'importance du dialogue avant la fabrication : communiquer les réalités du traitement au moyen de prothèses partielles. Les attentes du patient." Journal de l'Association Dentaire Canadienne. Février 2003, vol 69, N° 2.
62. **ROGE M.** "Prévisualisation et esthétique dentaire." L'information dentaire, 1989, p2951-2961.
63. **MAKARIAN MH. et PARIS JC.** "Le guide esthétique comment réussir le sourire de vos patients." Chap 1: Approche psychologique de l'esthétique. Quintessence International, 2004, p27.
64. **HIRSCH B. et LEVIN B.** Effect of patient involvement and esthetic preference on denture acceptance. 1972.
65. **WILLIAMS JL.** "The esthetic and anatomical basis of dental prosthesis." Dental Cosmos.
66. **ROGE M.** "Esthétique analytique en odontologie." Communication avec le patient, p100-104.

67. **ZIMMERMAM M, MEHL A.** "Virtual smile design systems: a current review." *Int J Comput Dent.* 2015;18(4):303-17.
68. **GHANDOUR I.** "Le Digital Smile Design." *Inf Dent Mag.* 2015;96(27/28):26-30.
69. **NOHARET R, CLEMENT M.** "Communication digitale en odontologie : rigoureusement indispensable!" *Cahier de Prothèse.* 2016;(173):7-19.
70. **GAILLARD C.** "Le Digital Smile Design au service de l'art." *Le fil dentaire.* Nov 2016.
71. **GAILLARD C.** "Intéret du mock up en dentisterie esthétique." *L'information dentaire n°10.* Mars 2012.
72. **HARICHANE Y.** "Le mock-up, un outil quotidien en esthétique dentaire." *Dental Tribune, DT Dstudy Club, Le magazine 3.* 2015.
73. **MAGNE P, MAGNE M.** "Use of additive waxup and direct intraoral mock-up for enamel preservation with porcelain laminate veneers." *Eur J Esthet Dent.* 2006.
74. **SIMON H, MAGNE P.** "Clinically based diagnostic wax-up for optimal esthetics: the diagnostic mock-up." *J Calif Dent Assoc.* 2008.
75. **VAILATI F, BELSER UC.** "Full mouth adhesive rehabilitation of a severely eroded dentition: the three step technique." Part 1. *The european journal of esthetic dentistry.* Volume 3. Number 1. Spring 2008.
76. **MAGNE P, HANNA J, MAGNE M.** "The case for moderate « guided prep » indirect porcelain veneers in the anterior dentition. The pendulum of porcelain veneer preparations: from almost no-prep to over-prep to no-prep." *Eur J Esthet Dent.* 2013 Autumn;8(3):376-88.
77. **GUREL G, MORIMOTO S, CALAMITA MA, COACHMAN C, SESMA N.** "Clinical performance of porcelain laminate veneers: outcomes of the aesthetic pre-evaluative temporary (APT) technique." *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2012 Dec;32(6):625-35.
78. **ETIENNE O, TOLEDANO C, SERFATY R.** "Facettes en céramique collée : préparations pragmatiques mais toujours à minima." *Clinic step by step. Le fil dentaire N°81 – Mars 2003.*
79. **PRIEST G.** "Proximal margin modifications for all-ceramic veneers." *PractProcedAesthet Dent* 2004;16: 265-272.
80. **MORETTO G.** "Prosthetic rehabilitation of a patient with gastroesophageal reflux disease: five-year follow-up." *Operative Dentistry,* 2016.
81. **GAMER S, TUCH R, GARCIA LT.** "House mental classification revisited: Intersection of particular patient types and particular dentist's needs." *J Prosthet Dent* 2003.

82. **MAGNE P. RESHAD M.** "Diagnostic mock-up as an objective tool for predictable outcomes with porcelain laminate veneers in esthetically demanding patient: a clinical report." *The journal of prosthetic dentistry*. Vol 99.
83. **Mc GARRY and coll.** "Classification system for the completely dentate patient." *Journal of prosthodontics*, Vol 13, 2004, p73-82.
84. **SIMON H, MAGNE P.** "Clinically based diagnostic wax-up for optimal esthetics: the diagnostic mock-up." *J Calif Dent Assoc*. 2008.
85. **GUREL G.** "Discovering the artist inside: A three-step approach to predictable aesthetic smile designs." Part 2. *Dent Today*. 2013.

## Table des illustrations

**Figure 1 : Schéma des étages faciaux.** Les proportions du visage et les ponts céphalométriques. Par Dr. Albert HAUTEVILLE.

**Figure 2 : Ligne du sourire.** Le sourire idéal, analyse esthétique dentaire. Par le Dr Marie CLEMENT.

**Figure 3 : Variation de l'exposition gingivale lors du sourire.** Le sourire idéal, analyse esthétique dentaire. Par le Dr Marie CLEMENT.

**Figure 4 : Points de l'alignement des collets.** Le sourire idéal, analyse esthétique dentaire. Par le Dr Marie CLEMENT.

**Figure 5 : Nombre d'or définit par EUCLIDE et PYTHAGORE.**

**Figure 6 : Application du nombre d'or par LEVIN à la dentisterie.** ROGE M. Esthétique analytique en odontologie. chap 3, p117-136.

**Figure 7 : Les trois formes principales de dents.** Le sourire idéal, analyse esthétique dentaire. Par le Dr Marie CLEMENT.

**Figure 8 : Axe des dents par rapport à la verticale.** Le sourire idéal, analyse esthétique dentaire. Par le Dr Marie CLEMENT.

**Figure 9 : Angles inter-dentaires** Le sourire idéal, analyse esthétique dentaire. Par le Dr Marie CLEMENT.

**Figure 10 : Schéma du gradient thérapeutique de TIRLET et ATTAL.**

**Figure 11 : Deux exemples de Mock-up direct en composite sur la surface des dents.**

**Figure 12 : Bouche initiale d'une patiente.** GAILLARD C. "Intéret du mock up en dentisterie esthétique." L'information dentaire n°10; 7 mars 2012.

**Figure 13 : Wax up réalisé sur le modèle d'étude de la même patiente.** GAILLARD C. "Intéret du mock up en dentisterie esthétique." L'information dentaire n°10; 7 mars 2012.

**Figure 14 : Réalisation d'une clé en silicone sous une pression de 4 atm.** MAGNE P. et BELSER U. restaurations adhésives en céramique sur dents antérieures, approche biomimétique, p200-201 Qunintessence International 2003.

**Figure 15 : Clé initiale sur le modèle d'étude.** MAGNE P. et BELSER U. "Novel porcelain laminate preparation approach driven by a diagnostic mock-up." J Esthet Rest Dent 2004, p7-16.

**Figure 16 : Clé réalisée en silicone.** MAGNE P. et BELSER U. "Novel porcelain laminate preparation approach driven by a diagnostic mock-up." J Esthet Rest Dent 2004, p7-16.

**Figure 17 : Dégagement des embrasures à l'aide d'un bistouri.** MAGNE P. et BELSER U. "Novel porcelain laminate preparation approach driven by a diagnostic mock-up." J Esthet Rest Dent 2004, p7-16.

**Figure 18 : Eviction du silicone au dessus des collets des dents.** MAGNE P. et BELSER U. "Novel porcelain laminate preparation approach driven by a diagnostic mock-up." J Esthet Rest Dent 2004, p7-16.

**Figure 19 : Clé en silicone insérée de manière passive.** MAGNE P. et BELSER U. "Novel porcelain laminate preparation approach driven by a diagnostic mock-up." J Esthet Rest Dent 2004, p7-16.

**Figure 20 : Mordançage ponctiforme de l'émail.** MAGNE P. et BELSER U. "Novel porcelain laminate preparation approach driven by a diagnostic mock-up." J Esthet Rest Dent 2004, p7-16.

**Figure 21 : Remplissage de clés en silicone.** MAGNE P. et BELSER U. "Novel porcelain laminate preparation approach driven by a diagnostic mock-up." J Esthet Rest Dent 2004, p7-16.

**Figure 22 : Mise en place de la clé et maintien le temps de la prise.** MAGNE P. RESHAB M. CASCIONE D. "Diagnostic mock-ups as an objective tool for predictable outcomes with porcelain laminate veneers in esthetically demanding patients: A clinical report." The journal of Prosthetic Dent. 2008.

**Figure 23 : Autres exemple lors de la mise en place du Mock-up.** COACHMAN C, GUREL G, CALAMITA M, and all. "The influence of tooth color on preparation design for laminate veneers from a minimally invasive perspective: case report." Int J Periodontics Restorative Dent. 2014

**Figure 24 : Elimination des excès.** MAGNE P. et BELSER U. "Novel porcelain laminate preparation approach driven by a diagnostic mock-up." J Esthet Rest Dent 2004, p7-16.

**Figure 25 : Vue vestibulaire après la dépose de la clé en silicone.** MAGNE P. RESHAB M. CASCIONE D. "Diagnostic mock-ups as an objective tool for predictable outcomes with porcelain laminate veneers in esthetically demanding patients: A clinical report." The journal of Prosthetic Dent. 2008.

**Figure 26 : Vue palatine après la dépose de la clé en silicone.** MAGNE P. RESHAB M. CASCIONE D. "Diagnostic mock-ups as an objective tool for predictable outcomes with porcelain laminate veneers in esthetically demanding patients: A clinical report." The journal of Prosthetic Dent. 2008.

**Figure 27 : Elimination des excès de résine à l'aide d'un bistouri.** MAGNE P. RESHAB M. CASCIONE D. "Diagnostic mock-ups as an objective tool for predictable outcomes with porcelain laminate veneers in esthetically demanding patients: A clinical report." The journal of Prosthetic Dent. 2008.

**Figure 28 : Exemple n°1 de patient avec son Mock-up mis en place.** MAGNE P. et BELSER U. "Novel porcelain laminate preparation approach driven by a diagnostic mock-up." J Esthet Rest Dent 2004, p7-16.

**Figure 29 : Exemple n°2 de patient avec son Mock-up mis en place.** GAILLARD C. "Intérêt du mock up en dentisterie esthétique." L'information dentaire n°10; 7 mars 2012.

**Figure 30 : Exemple n°3 de patient avec son Mock-up mis en place.** MAGNE P. RESHAB M. CASCIONE D. "Diagnostic mock-ups as an objective tool for predictable outcomes with porcelain laminate veneers in esthetically demanding patients: A clinical report." The journal of Prosthetic Dent. 2008.

**Figure 31 : Exemple de Mock-up réalisé par technique indirect.** MAGNE P. et DOUGLAS WH. "Rationalization of esthetic restoration dentistry based on biomimetics." J Esthet Dent. 1999.

**Figure 32 : Autre exemple de Mock-up réalisé directement au laboratoire.**

**Figure 33 : Exemple de conception numérique réalisé avec le « Digital Smile Design ».**

**Figure 34 : Autre exemple du travail de conception numérique à partir du « Digital Smile Design ».**

**Figure 35 : Exemple du résultat d'un Mock-up virtuel.**

**Figure 36 : Modèles numériques obtenus après avoir scanné les modèles d'étude en plâtre grâce à une Conception Assistée par Ordinateur (CAO).**

**Figure 37 : Résultat de la superposition d'un exemple de planification numérique et de l'empreinte optique d'un patient.**

**Figure 38 : Impression de cupules en résine directement sur le modèle d'étude.** Photo issue du weblogs, L'empreinte optique en CFAO.

**Figure 39 : Essayage en bouche des cupules en résine issues de l'impression 3D.** Photo issue du weblogs, L'empreinte optique en CFAO.

**Figure 40 : Réalisation de la clé en silicone transparente.** Photo issue du weblogs, L'empreinte optique en CFAO.

**Figure 41 : Polymérisation du composite directement au travers de la clé en silicone.** Photo issue du weblogs, L'empreinte optique en CFAO.

**Figure 42 : Modèles du Skyn Concept regroupés en set (DSD Skyn Model Set).** Photos issues de publications publicitaire du fabricant.

**Figure 43 : Superposition du « Skyn modèle » et de l'empreinte optique de la bouche du patient lors de la conception assisté par ordinateur à l'aide du CEREC.**

**Figure 44 : Vues occlusale et frontale de la superposition du « Skyn modèle et de l’empreinte optique de la bouche du patient.**

**Figure 45 : Schéma de la communication selon SHANNON.**

**Figure 46 : Choix de la taille et de la forme des dents avec le Digital Smile Design.**

**Figure 47 : Exemples de deux prévisualisations trop lisses et trop parfaites.**

**Figure 48 : Modification du Mock-up à l’aide de composite fluide.**

**Figure 49 : Mock-up « inversé ».** VAILATI F. BELSER UC. Full mouth adhesive rehabilitation of a severely eroded dentition : the three step technique.

**Figure 50 : Utilisation du Mock-up comme guide de préparation**

**Figure 51 : Schéma comparatif entre une technique à main levée et une technique utilisant le MOCK-UP.** MAGNE P, BELSER UC. "Novel porcelain laminate preparation approach driven by a diagnostic mock-up." J Esthet Restor Dent. 2004;16(1):7-16; discussion 17-8.

**Figure 52 : Schéma comparatif en coupe occlusale entre une technique à main levée et une technique utilisant le MOCK-UP.** MAGNE P, BELSER UC. "Novel porcelain laminate preparation approach driven by a diagnostic mock-up." J Esthet Restor Dent. 2004;16(1):7-16; discussion 17-8.

**Figure 53 : Schéma des étapes de préparation à travers le Mock-up, jusqu’à l’obtention de la facette.**

**Figure 54 : Rainures réalisées sur le Mock-up à l’aide de fraises boules.** MAGNE P, HANNA J, MAGNE M. "The case for moderate « guided prep » indirect porcelain veneers in the anterior dentition. The pendulum of porcelain veneer preparations: from almost no-prep to over-prep to no-prep." Eur J Esthet Dent. 2013 Autumn;8(3):376-88.

**Figure 55 : Marquage des rainures au crayon.**

**Figure 56 : Homogénéisation de la surface dentaire.** MAGNE P, HANNA J, MAGNE M. "The case for moderate « guided prep » indirect porcelain veneers in the anterior dentition. The pendulum of porcelain veneer preparations: from almost no-prep to over-prep to no-prep." Eur J Esthet Dent. 2013 Autumn;8(3):376-88.

**Figure 57 : Elimination des « becs » résiduels à l’aide d’un instrument ultrasonore.**

**Figure 58 : Contrôle de la réduction tissulaire à l’aide de la clé en silicone.**

**Figure 59 : Exemple de fraises boules utilisées pour de la pénétration contrôlée.** MAGNE P, BELSER UC. "Novel porcelain laminate preparation approach driven by a diagnostic mock-up." J Esthet Restor Dent. 2004;16(1):7-16; discussion 17-8.

**Figure 60 : Fraises cylindro-conique de différentes granulométries.**

**Figure 61 : Disques et mandrins servant à polir les préparations.**

**Figure 62 : Les différents outils pour les finitions proximales (disques abrasifs et strip).**

**Figure 63 : Fraise de polissage à la pierre d'Arkansas.**

**Figure 64 : Photos du cas clinique numéros 1.** GAILLARD C. "Intéret du mock up en dentisterie esthétique." L'information dentaire n°10; 7 mars 2012.

**Figures 69 : Photos du cas clinique numéro 2.** MAGNE P. et BELSER U. Novel porcelain laminate preparation, approach driven by a diagnostic mock-up.

**Figure 70 : Photos du cas clinique numéro 3.** MORETTO G. Prosthetic réhabilitation of a patient with gastroesophageal reflux diseases : five year follow-up.

**Figure 71 : Les différentes classe de difficultés d'un traitement.** Mc GARRY. Classification system for the completely dentate patient.

**Figure 72 : Exemple de cas clinique avec une vestibulo-version des incisives maxillaire.**

# LES APPORTS DU MOCK-UP DANS LES TRAITEMENTS ESTHETIQUES.

---

## RESUME EN FRANÇAIS :

Les réhabilitations esthétiques peuvent avoir un impact important sur les individus effectuant ces traitements. C'est pourquoi le passage par une phase de temporisation avec notamment la mise en place d'un Mock-up peut s'avérer nécessaire.

Ainsi la préfiguration du résultat final peut se faire à l'aide de méthodes utilisant des clés en silicones, ou alors avec les nouvelles techniques qui s'appuient sur l'utilisation de technologies numériques.

En vue de réaliser une économie tissulaire, les masques esthétiques pourront servir de guide lors de la préparation dentaire.

Le Mock-up a pour rôle de permettre une meilleure communication entre le patient, le praticien et le prothésiste.

---

**TITRE EN ANGLAIS :** What are the contributions of the Mock-up in the aesthetic treatments ?

---

**DISCIPLINE ADMINISTRATIVE :** Chirurgie dentaire

---

**MOTS CLES :** Mock-up, masque esthétique, Wax-up, esthétique, communication, sourire, dentisterie esthétique, économie tissulaire.

---

## INTITULE ET ADRESSE DE L'UFR :

Université Toulouse III – Paul Sabatier – Faculté de chirurgie dentaire  
3 chemin des Maraîchers  
31062 Toulouse Cedex

---

**DIRECTEURS DE THESE :** Docteur GALIBOURG Antoine et Docteur Victor EMONET-DENAND