



**HAL**  
open science

## Restauration du secteur antérieur : critères de choix entre technique directe et indirecte

Camille Renard

► **To cite this version:**

Camille Renard. Restauration du secteur antérieur : critères de choix entre technique directe et indirecte . Chirurgie. 2017. dumas-01484483

**HAL Id: dumas-01484483**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01484483v1>**

Submitted on 7 Mar 2017

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

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



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

# Restauration du secteur antérieur : critères de choix entre technique directe et indirecte

## THESE

Présentée et publiquement soutenue devant la

Faculté d'Odontologie de Marseille  
(Doyen : Monsieur le Professeur Jacques DEJOU)

Aix Marseille Université  
(Président : Monsieur le Professeur Yvon BERLAND)

Le 17 janvier 2017

par

**RENARD Camille**

née le 24 mai 1991  
à AIX-EN-PROVENCE

**Pour obtenir le Diplôme d'Etat de Docteur en Chirurgie Dentaire**

**EXAMINATEURS DE LA THESE :**

Président	: Monsieur le Professeur	H. TASSERY
Asseseurs	: <u>Monsieur le Docteur</u>	<u>C. PIGNOLY</u>
	Madame le Docteur	E. TERRER
	Monsieur le Docteur	B. BALLESTER



# Restauration du secteur antérieur : critères de choix entre technique directe et indirecte

## THESE

Présentée et publiquement soutenue devant la

Faculté d'Odontologie de Marseille  
(Doyen : Monsieur le Professeur Jacques DEJOU)

Aix Marseille Université  
(Président : Monsieur le Professeur Yvon BERLAND)

Le 17 janvier 2017

par

**RENARD Camille**

née le 24 mai 1991  
à AIX-EN-PROVENCE

**Pour obtenir le Diplôme d'Etat de Docteur en Chirurgie Dentaire**

**EXAMINATEURS DE LA THESE :**

Président	: Monsieur le Professeur	H. TASSERY
Assesseurs	: <u>Monsieur le Docteur</u>	<u>C. PIGNOLY</u>
	Madame le Docteur	E. TERRER
	Monsieur le Docteur	B. BALLESTER

# FACULTÉ D'ODONTOLOGIE

## UNIVERSITÉ D'AIX-MARSEILLE

DOYENS HONORAIRES	Professeur Professeur Professeur	A. SALVADORI R. SANGIUOLO <sup>†</sup> H. ZATTARA
DOYEN	Professeur	J. DEJOU
VICE – DOYEN CHARGÉ DES ENSEIGNEMENTS DIRECTEUR DU DÉPARTEMENT DE FORMATION INITIALE	Professeur	J.D. ORTHLIEB
VICE – DOYEN CHARGÉ DE LA RECHERCHE DIRECTEUR DU DÉPARTEMENT DE LA RECHERCHE	Professeur	C. TARDIEU
DIRECTEUR DU DÉPARTEMENT DE FORMATION CONTINUE	Professeur	V. MONNET-CORTI
CHARGÉS DE MISSION	Professeur Docteur Docteur	A. RASKIN P. SANTONI F. BUKIET
RESPONSABLE DES SERVICES ADMINISTRATIFS	Madame	C. BONNARD
PROFESSEURS ÉMÉRITES	Professeur Professeur Professeur	J. J. BONFIL F. LOUISE O. HUE

### DOCTEURS HONORIS CAUSA DE L'UNIVERSITÉ D'AIX-MARSEILLE

PRÉSIDENT DE LA SECTION DE LA MÉDECINE DENTAIRE UNIVERSITÉ DE GENÈVE – SUISSE	J.N. NALLY	1972
DOYEN DE LA FACULTÉ DE CHIRURGIE DENTAIRE UNIVERSITÉ DE PITTSBURGH – PENNSYLVANIE - USA	E. FOREST <sup>†</sup>	1973
DOYEN DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE UNIVERSITÉ DE GENÈVE – SUISSE	L.J. BAUME	1977
DOYEN HONORAIRE DE LA FACULTÉ DE CHIRURGIE DENTAIRE UNIVERSITÉ DE BOSTON - MASSACHUSETTS – USA	H.GOLDMAN <sup>†</sup>	1984
UNIVERSITÉ DE GÖTEBORG – SUÈDE	P.I. BRÅNEMARK	1997

56 <sup>ème</sup> SECTION : DEVELOPPEMENT CROISSANCE ET PREVENTION
---

56 I ODONTOLOGIE PÉDIATRIQUE

Professeur	C. TARDIEU *	Assistant	A. CAMOIN
Maître de Conférences	D. BANDON	Assistant	I. BLANCHET
Maître de Conférences	A. CHAFAIE	Assistant	C. KHOURY

56.2 ORTHOPÉDIE DENTO-FACIALE

Maître de Conférences	J. BOHAR	Assistant	L. LEVY-DAHAN
Maître de Conférences	D. DEROZE	Assistant	S. MARION des ROBERT
Maître de Conférences	E. ERARD	Assistant	C. MITLER
Maître de Conférences	J. GAUBERT	Assistant	J. SCHRAMM
Maître de Conférences	M. LE GALL *	Assistant	A. PATRIS-CHARRUET
Maître de Conférences	C. PHILIP-ALLIEZ	Assistant	M. BARBERO

56.3 PRÉVENTION - ÉPIDÉMIOLOGIE - ÉCONOMIE DE LA SANTÉ - ODONTOLOGIE LÉGALE

Professeur	B. FOTI *	Assistant	R. LAN
Maître de Conférences	D. TARDIVO	Assistant	J. SCIBILIA

\*Responsable de la sous-section

57 <sup>ème</sup> SECTION : SCIENCES BIOLOGIQUES, MÉDECINE ET CHIRURGIE BUCCALE
--

57.1 PARODONTOLOGIE

Professeur	V. MONNET-CORTI *	Assistant	A. MOREAU
		Assistant	N. HENNER
		Assistant	M. PIGNOLY
		Assistant	V. MOLL

57.2 CHIRURGIE BUCCALE – PATHOLOGIE ET THÉRAPEUTIQUE - ANESTHÉSIOLOGIE – RÉANIMATION

Maître de Conférences	D. BELLONI	Assistant	J. GARCONNET
Maître de Conférences	J. H. CATHERINE *	Assistant	E. MASSEREAU
Maître de Conférences	P. ROCHE-POGGI	Assistant	A. BOUSSOUAK

57.3 SCIENCES BIOLOGIQUES BIOCHIMIE, IMMUNOLOGIE, HISTOLOGIE, EMBRYOLOGIE, GÉNÉTIQUE, ANATOMO-PATHOLOGIE, BACTÉRIOLOGIE, PHARMACOLOGIE

Maître de Conférences	P. LAURENT	Assistant	P. RUFAS
-----------------------	------------	-----------	----------

65<sup>ème</sup> SECTION : BIOLOGIE CELLULAIRE

Professeur	I. ABOUT* (Responsable de la sous-section 57.3)
------------	---

\*Responsable de la sous-section

58 <sup>ème</sup> SECTION :
SCIENCES PHYSIQUES ET PHYSIOLOGIQUES, ENDODONTIQUES ET PROTHETIQUES

### 58.1 ODONTOLOGIE CONSERVATRICE, ENDODONTIE

Professeur	H. TASSERY	Assistant	B. BALLESTER
Maître de Conférences	G. ABOUDHARAM	Assistant	L. ROLLET
Maître de Conférences	F. BUKIET	Assistant	M. GLIKPO
Maître de Conférences	S. KOUBI	Assistant	S. MANSOUR
Maître de Conférences	C. PIGNOLY	Assistant	H. DE BELENET
Maître de Conférences	L. POMMEL *	Assistant	A. FONTES
Maître de Conférences	E. TERRER		
Maître de Conférences	M. GUIVARC'H		

### 58.2 PROTHÈSE PROTHÈSE CONJOINTE, PROTHÈSE ADJOINTE PARTIELLE, PROTHÈSE TOTALE, PROTHÈSE MAXILLO-FACIALE

Professeur	M. RUQUET		
Maître de Conférences	P. SANTONI *	Assistant	A. FERDANI
Maître de Conférences	G. LABORDE	Assistant	A. REPETTO
Maître de Conférences	M. LAURENT	Assistant	A. SETTE
Maître de Conférences	A. TOSELLO	Assistant	C. NIBOYET
Maître de Conférences	B.E. PRECKEL	Assistant	C. MENSE
Maître de Conférences	P. TAVITIAN	Assistant	M. DODDS
Maître de Conférences	G. STEPHAN		

### 58.3 SCIENCES ANATOMIQUES ET PHYSIOLOGIQUES OCCLUSODONTOLOGIE, BIOMATÉRIAUX, BIOPHYSIQUE, RADIOLOGIE

Professeur	J. DEJOU	Assistant	T. GIRAUD
Professeur	J. D. ORTHLIEB *	Assistant	M. JEANY
Professeur	A. RASKIN		
Maître de Conférences	A. GIRAUDEAU		
Maître de Conférences	J. P. RE		
Maître de Conférences	B. JACQUOT		

\*Responsable de la sous-section



*A Monsieur le Président du Jury,  
A Madame et Messieurs les Membres du Jury,*

***A Monsieur le Président du Jury,***

***Monsieur le Professeur Hervé TASSERY,***

*Je vous remercie de l'honneur que vous me faites en acceptant de présider le Jury de cette thèse.*

*J'ai pu apprécier tout au long de mon cursus votre enseignement, votre disponibilité mais aussi votre humour.*

*Soyez assuré de ma reconnaissance et de mon profond respect.*

***Aux Membres du Jury de thèse,***

***A notre directeur de thèse,***

***Monsieur le Docteur Christian PIGNOLY,***

*Je vous suis très reconnaissante d'avoir accepté de diriger cette thèse. Je vous remercie du temps que vous m'avez accordé dans l'élaboration de ce travail.*

*Pour votre disponibilité, vos conseils, et votre bonne humeur en toutes circonstances, veuillez trouver ici le témoignage de ma profonde gratitude.*

***Madame le Docteur Elodie TERRER,***

*Je vous remercie d'avoir accepté si spontanément de bien vouloir faire partie de ce jury.*

*Veuillez trouver ici l'expression de mes plus respectueux remerciements.*

***Monsieur le Docteur Benoît BALLESTER,***

*C'est avec une grande gentillesse que vous avez accepté de juger ce travail.*

*Je vous prie de trouver ici l'expression de ma sincère reconnaissance.*

# SOMMAIRE

<b>INTRODUCTION .....</b>	<b>1</b>
<b>I. UTILISATION DES RESINES COMPOSITES EN TECHNIQUE DIRECTE .....</b>	<b>3</b>
1.1 DEVELOPPEMENT DES RESINES COMPOSITES .....	3
1.1.1 Composition.....	3
1.1.2 Evolution .....	4
1.1.3 Innovations récentes .....	5
1.1.3.1 La phase inorganique .....	5
1.1.3.2 La phase organique .....	5
1.1.3.3 La phase interfaciale .....	6
1.1.4 Répercussions cliniques des nouvelles résines composites .....	7
1.1.4.1 Propriétés mécaniques .....	7
1.1.4.2 Retrait de polymérisation .....	8
1.1.4.3 Propriétés esthétiques .....	8
1.2 INDICATIONS DES RESINES COMPOSITES DANS LE SECTEUR ANTERIEUR .....	10
1.3 LA STRATIFICATION DE LA RESINE COMPOSITE.....	12
1.3.1 Caractéristiques physiques et optiques de la dent naturelle .....	13
1.3.1.1 La dentine.....	13
1.3.1.2 L'émail .....	14
1.3.1.3 Variations chromatiques liées à l'âge .....	16
1.3.2 Les techniques de stratification .....	17
1.3.2.1 Technique historique en deux couches .....	17
1.3.2.2 Technique historique en trois couches .....	18
1.3.2.3 Technique du Natural Layering Concept de D. Dietschi .....	18
1.3.2.4 Technique en trois couches selon L. Vanini avec utilisation de l'émail HRI .....	19

1.3.3	Procédure de mise en œuvre clinique.....	21
1.3.3.1	Analyse pré-opératoire .....	21
1.3.3.2	Préparation de la dent .....	24
1.3.3.3	Mise en place du système adhésif .....	25
1.3.3.4	Application de la résine composite.....	26
1.3.3.5	Finitions.....	28
1.3.4	Exemples : Cas cliniques .....	29
1.3.4.1	Fermeture de diastème.....	29
1.3.4.2	Correction de la malformation d'une dent conoïde .....	32
1.4	BILAN DE LA TECHNIQUE DIRECTE.....	36
1.4.1	Intérêts.....	36
1.4.2	Limites .....	37
1.4.2.1	Relatives au praticien.....	37
1.4.2.2	Relatives aux propriétés du matériau.....	38
1.4.2.3	Relatives au patient.....	39
<b>II.</b>	<b>TECHNIQUE INDIRECTE : RESTAURATIONS ADHESIVES CERAMIQUES .....</b>	<b>41</b>
2.1	INDICATIONS DES RESTAURATIONS ADHESIVES CERAMIQUES DANS LE SECTEUR ANTERIEUR.....	41
2.2	INTERETS DES RESTAURATIONS ADHESIVES EN CERAMIQUE .....	43
2.2.1	Biologique .....	43
2.2.1.1	Préservation tissulaire.....	43
2.2.1.2	Biocompatibilité parodontale .....	45
2.2.2	Mécanique .....	46
2.2.3	Esthétique .....	46
2.3	EXEMPLE : CAS CLINIQUE DE TRAITEMENT D'EROSION SEVERE .....	48
2.3.1	Le concept de la « Three-Step Technique ».....	48

2.3.2 Présentation d'un cas clinique suivant la « Three-Step Technique ».....	51
2.3.3 Première étape : visualisation du projet et validation par la patiente.....	52
2.3.4 Deuxième étape : reconstruction des secteurs postérieurs.....	53
2.3.5 Troisième étape : création du nouveau guidage antérieur .....	54
2.3.6 Restauration des faces vestibulaires et des secteurs postérieurs.....	55
<b>III. RESUME DES FACTEURS DECISIONNELS .....</b>	<b>57</b>
<b>CONCLUSION .....</b>	<b>59</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE.....</b>	<b>I</b>

## ■ INTRODUCTION

La dentisterie restauratrice moderne est synonyme à la fois de préservation tissulaire et de biomimétisme, prenant pour référence la dent naturelle intacte. (Magne et Belser, 2003)  
[1]

Dans le cadre du concept biomimétique, la restauration des dents antérieures délabrées a pour objectif de réparer l'organe lésé en répondant aux impératifs biologiques et fonctionnels, mais aussi d'obtenir une restauration esthétique qui s'intègre naturellement dans l'harmonie du sourire de nos patients, en mimant le comportement physiologique de la dent naturelle.

Il est aujourd'hui possible, grâce à l'amélioration des biomatériaux actuels (composite et céramique) et au perfectionnement des techniques d'adhésion contemporaines, de répondre à ces objectifs.

Le praticien dispose de plusieurs techniques thérapeutiques esthétiques pour la restauration des dents antérieures.

La technique directe permet à l'opérateur de reconstituer la partie manquante de la dent dans la cavité buccale par addition de petits incréments de matériaux composites [2] : c'est la technique de stratification de la résine composite, pouvant être réalisée en une seule séance au fauteuil.

La technique indirecte implique la préparation de la dent au préalable et la réalisation au laboratoire d'une pièce en céramique. Cette technique nécessite donc au moins deux séances au fauteuil.

Les stratégies de traitement ultraconservatrices étant très variées et chaque jour plus nombreuses, il est difficile pour le praticien de faire le choix de la meilleure technique en alliant économie tissulaire et impératifs fonctionnels. Quels sont les critères qui permettent d'orienter le praticien vers une technique préférentiellement ? Comment faire le « bon choix » ?

Certains auteurs ont voulu rendre plus objectifs les critères de choix entre les différentes techniques entrant dans des plans de traitement esthétique. [3] En 2009, Attal et Tirlet ont

développé à ce sujet un concept nommé « Gradient Thérapeutique » afin de guider le praticien. Ces auteurs ont classé les thérapeutiques de la moins mutilante à la plus mutilante.

Le principe est donc que le choix de la technique doit d'abord se porter vers la technique la moins invasive possible, avant d'envisager des approches moins économes des tissus en cas d'échec de la solution précédente. [4].

Dans cette thèse, nous parlerons de la stratification de la résine composite en technique directe et de la réalisation de restauration adhésive en céramique (RAC) dans le cadre de la technique indirecte. Nous rappellerons la place de ces techniques au sein du gradient thérapeutique, puis au travers de cas cliniques, nous évaluerons les intérêts et les limites de chaque technique et établirons des critères décisionnels.



## I. UTILISATION DES RESINES COMPOSITES EN TECHNIQUE DIRECTE

### 1.1 DEVELOPPEMENT DES RESINES COMPOSITES

#### 1.1.1 Composition

Les résines composites ont été introduites en dentisterie il y a une cinquantaine d'années. Il s'agit de matériaux de restaurations dentaires esthétiques, organo-minéraux, à insérer en phase plastique dans le cas des obturations par technique directe. Elles sont aujourd'hui largement utilisées en pratique quotidienne dans les restaurations de caries, le scellement des puits et sillons, les fonds de cavité, les reconstitutions coronaires, ciments pour prothèses unitaire ou multiples, appareils orthodontiques... [5, 6]

Ces matériaux sont tous composés :

- D'une matrice résineuse organique composée de polymère synthétique, typiquement le diméthacrylate.
- De charges inorganiques, le plus souvent, des particules de quartz ou de verre de silice. Les charges permettent d'augmenter la résistance et le module d'élasticité et de réduire la rétraction de polymérisation, le coefficient d'expansion thermique et l'absorption d'eau.
- D'un silane, qui est un agent de couplage organo-minéral permettant de lier chimiquement les charges à la matrice. La formation d'une forte liaison covalente entre les charges inorganiques et la matrice organique est essentielle pour obtenir de bonnes propriétés mécaniques. [7]
- De produits chimiques qui permettent d'initier et de moduler la réaction de polymérisation.

Le monomère de base prédominant utilisé dans les résines composites est le bis-GMA, qui du fait de sa haute viscosité est mélangé avec d'autres diméthacrylates tels que le triéthylenglycol diméthacrylate (TEGDMA), l'uréthane diméthacrylate (UDMA) et autres monomères. Ceci est impératif pour obtenir une viscosité appropriée pour l'usage dentaire (Ferracane, 1995).

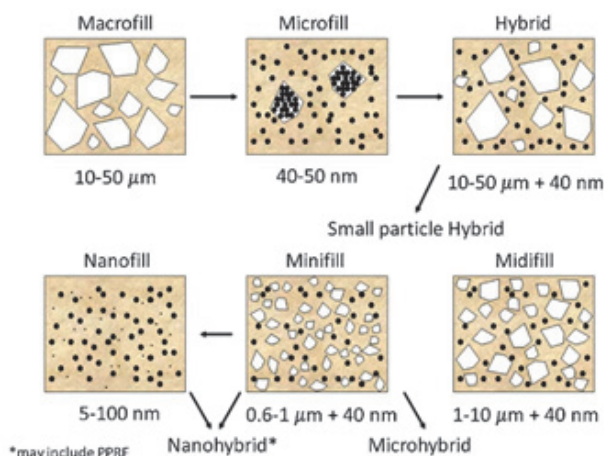
Beaucoup de composites sont activés par la lumière en tant que seul initiateur de polymérisation. Le photoinitiateur le plus commun est le camphoroquinone, catalysé par une amine tertiaire, typiquement un aromatique.

Dans une formulation duale, le photoinitiateur est couplé à un agent chimique initiant la chémozpolymérisation. [5]

### 1.1.2 Evolution

Depuis leur introduction en dentisterie, la composition des résines composites a beaucoup évolué au cours du temps. La réduction en taille des charges a été un des changements les plus importants. [8]

En effet, les matériaux initialement « macrochargés », contenant des charges de 10 à 50  $\mu\text{m}$ , étaient très solides mais difficile à polir, ce qui entraînait l'impossibilité d'obtenir une surface lisse. Progressivement, des améliorations ont ensuite permis d'obtenir des particules qui étaient des sub-microns, d'une taille moyenne de 0.4 – 1.0  $\mu\text{m}$ , couplées à des particules de 40 nm pour créer un groupe de composite aujourd'hui nommé « microhybrides ».



**Fig.1** – Le développement chronologique de la composition des résines composites, basé sur les modifications des charges [5]

Les composites microhybrides sont généralement considérés comme étant les composites universels puisqu'ils peuvent être utilisés à la fois dans le secteur antérieur et postérieur, grâce

à leur combinaison de solidité et facilité de polissage. Progressivement, la réduction en taille des charges a donc permis d'obtenir un polissage plus efficace, une esthétique renforcée, ainsi qu'une meilleure résistance à l'usure. [5]

### **1.1.3 Innovations récentes**

Les innovations récentes portent sur les trois phases dont les résines composites sont constituées : la phase inorganique correspondant aux charges contenues dans la matrice, la phase organique correspondant à la matrice résineuse, et la phase interfaciale qui fait le lien entre les deux précédentes.

#### **1.1.3.1 La phase inorganique**

En ce qui concerne la phase inorganique, la principale évolution récente résulte du développement de la nanotechnologie qui a permis l'apparition des composites « microhybrides nanochargés ». Ceux-ci sont issus de la réduction de la taille des particules et de la modification de leur distribution. Le nombre de charges se trouve alors augmenté laissant une place moindre à la matrice. Ainsi le retrait de polymérisation est diminué tout en fournissant de bonnes propriétés esthétiques et de résistance. [6,7]

Une publication récente montre que les charges peuvent être modifiées dans le but d'augmenter les propriétés des composites en y ajoutant des nanofibres de polymère, des fibres de glace et des nanoparticules de titane. [7] Pour augmenter la minéralisation dans l'objectif de prévenir des caries, des charges relarguant des ions phosphates et calcium ont été développées (Xu et coll, 2009).

#### **1.1.3.2 La phase organique**

Au niveau de la phase organique, correspondant à la matrice résineuse, les recherches visent à modifier la nature de la résine en incorporant de nouveaux monomères, afin d'améliorer les propriétés mécaniques, mais aussi à apporter de nouvelles caractéristiques

(bioactivité, etc...) grâce à l'incorporation d'agents antibactériens et reminéralisants à l'intérieur des composites.

Parmi les nouveaux monomères développés, on retrouve de nombreux dérivés des méthacrylates, mais aussi de nouvelles familles, telles que les résines époxy, les oxiranes/siloranes et les SOC (spiro-ortho carbonates). [6]

Cependant, seulement quelques nouveaux monomères ont pu être lancés dans le commerce et la majorité des résines composites aujourd'hui continuent d'être à base de diméthacrylates comme lorsqu'elles ont été introduites dans les années 1960 et 1970. [9]

### **1.1.3.3 La phase interfaciale**

Enfin, les évolutions au niveau de la phase interfaciale visent à améliorer la liaison chimique entre les charges et la matrice dans le but de réduire la solubilité et de prolonger la durée de vie des restaurations. [6]

Toutes ces modifications apportées au niveau de la taille des charges, leur morphologie, quantité, volume, distribution ou composition chimique a créé une large variété de composites (tableau 1). Il est donc difficile pour le praticien de faire le choix du matériau le plus adéquat. Du fait de la complexité de ces matériaux, une classification claire et générale des composites ainsi que des indications cliniques précises, n'ont pu être trouvées. [9]

Fabricant	Nom	Famille
<b>3M ES PE</b>	Filtek™ Supreme XT	Microhybride nanochargé
	Filtek™ Z250	Microhybride
	Filtek Silorane	Microhybride
<b>Dentsply</b>	Esthet.X® HD	Microhybride
	Spectrum TPH®3	Microhybride
<b>Micerium</b>	Enamel+ HRI®	Microhybride nanochargé
<b>Herareus Kulzer</b>	Venus® Diamond	Microhybride nanochargé
	Venus® Pearl	Microhybride nanochargé
<b>Ivoclar-Vivadent</b>	Tetric EvoCeram®	Microhybride nanochargé
<b>VOCO</b>	Amaris®	Microhybride
	Grandio®	Microhybride nanochargé
<b>GC</b>	G-ænial®	Microhybride
	Essentia®	Microhybride
<b>Kerr</b>	Herculite™ Ultra	Microhybride nanochargé

**Tableau 1** – Exemples de résines composites récemment mises sur le marché.

#### **1.1.4 Répercussions cliniques des nouvelles résines composites**

##### **1.1.4.1 Propriétés mécaniques**

Généralement, il est difficile de distinguer les nanohybrides des microhybrides. Leurs propriétés, telles que la force de flexion et le module d'élasticité, tendent à être similaires, avec les nanohybrides étant légèrement inférieurs aux microhybrides, mais les deux étant meilleurs que les microchargés. [9, 10, 11, 12]

#### **1.1.4.2 Retrait de polymérisation**

Le retrait de polymérisation des résines composites crée un stress de contraction au sein du matériau qui peut être responsable d'un défaut d'adaptation marginale, de microfractures, pertes d'étanchéité, sensibilités post opératoire et caries secondaires. [13]

De nos jours, pour les matériaux composites microhybrides nanochargés comme pour les autres matériaux composites, le retrait de polymérisation existe toujours. Récemment, 3M ESPE a mis sur le marché une résine composite à base de silorane (molécule obtenue par combinaison d'un siloxane et d'un oxirane). Le processus chimique de sa polymérisation est différent de celui des autres résines composites. Du fait de leur agencement, la forme de ces molécules limite les phénomènes de rétraction chimique lors de la polymérisation.

Toutefois le recul clinique est encore insuffisant pour affirmer un progrès majeur dans les répercussions cliniques. [6]

#### **1.1.4.3 Propriétés esthétiques**

On peut se demander si la dernière génération de résines composites commercialisées apporte un intérêt en ce qui concerne l'esthétique et le biomimétisme de la dent naturelle. En effet, ces deux points sont particulièrement importants au niveau du secteur antérieur visible lors du sourire.

Aujourd'hui, il est suggéré que l'utilisation de composites microhybrides nanochargés permettrait, par la diminution de la taille des charges, une meilleure distribution des pigments ce qui confèrerait au matériau le potentiel d'améliorer la continuité entre les structures dentaires et ces particules et donc de fournir une interface optique plus stable et plus naturelle (Terry 2004).

Ces résines semblent par ailleurs montrer une bonne stabilité de la teinte immédiatement après le polissage et dans le temps. [6]

- En résumé, la diminution de la taille des charges dans les composites nanochargés permet d’obtenir des progrès dans l’aptitude au polissage, la résistance à l’usure et le rendu esthétique.

De plus, par l’augmentation du taux de charges, la place occupée par la matrice résineuse se trouve amoindrie. Le retrait de polymérisation est alors diminué, tout en assurant de bonnes propriétés mécaniques, au moins équivalentes aux matériaux des générations précédentes.

Cependant, le recul clinique est encore insuffisant pour affirmer ces résultats à long terme, et les recherches se tournent sans arrêt vers de nouvelles améliorations des propriétés des résines composites.

Familles de composites	Avantages	Inconvénients
<b>Macrochargés</b>	-Bonnes caractéristiques mécaniques	-Caractéristiques de surfaces inappropriées -Mauvaise résistance à l’usure -Agressifs pour l’antagoniste -Rétention de plaque
<b>Microchargés : microchargés, microchargés renforcés</b>	-Grande résistance à l’abrasion -Bonne qualité de surface (polissage rapide et facile) -Bonnes caractéristiques optiques	-Fort retrait de polymérisation -Faible module de flexion -Faible résistance mécanique
<b>Hybrides : hybrides, microhybrides</b>	-Résistance physique plus élevée -Bon rendu esthétique -Bonne qualité de surface	-Retrait de polymérisation toujours existant
<b>Microhybrides Nanochargés</b>	-Propriétés mécaniques améliorées -Rétraction de prise diminuée -Esthétiques -Bon état de surface	-Recul clinique insuffisant -Propriétés encore perfectibles

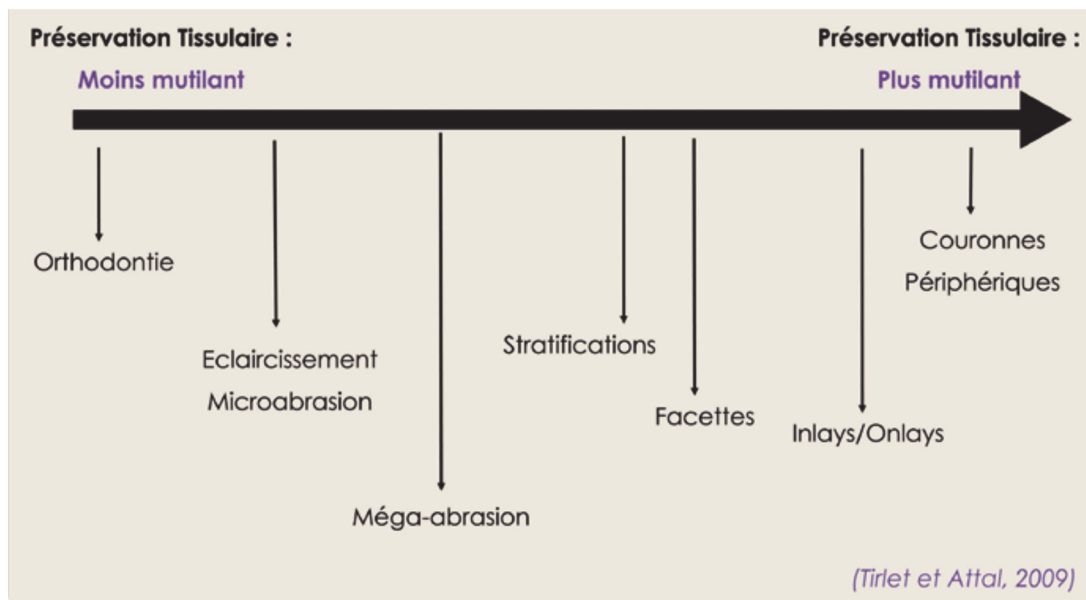
**Tableau 2** – Résumé des avantages et inconvénients des résines composites conventionnelles

## 1.2 INDICATIONS DES RESINES COMPOSITES DANS LE SECTEUR ANTERIEUR

Avec l'utilisation des techniques d'adhésion contemporaines et des nouvelles résines composites, il est possible de restaurer les dents antérieures en technique directe de la manière la plus conservatrice possible tout en obtenant de bons résultats esthétiques et fonctionnels.

Ces types de restauration, contrairement aux formes alternatives de restaurations indirectes, ne nécessitent pas une préparation excessive des dents. Cela implique que peu, voire pas de tissu sain ne soit retiré pendant les procédures, les préparations étant limitées aux surfaces de traitement qui vont recevoir le matériau composite. Ce point est particulièrement important à l'ère de la dentisterie minimalement invasive et conservatrice au maximum des tissus dentaires sains.

Dans cette optique, la mise en place de composite fait donc partie des thérapeutiques les plus conservatrices. [3, 4]



**Fig.2** – Le gradient thérapeutique. Classement des différentes thérapeutiques esthétiques sur un axe horizontal de la moins mutilante (à gauche) à la plus mutilante (à droite). [4]



Les indications d'utilisation de la résine composite dans le secteur antérieur varient en fonction des circonstances, mais se sont beaucoup étendues au fil des dernières années. Les indications peuvent être divisées en deux groupes :

- Le premier groupe comprend les restaurations dont le but initial n'est pas une modification de la forme originale de la dent. Ce sont donc les cas de restaurations de caries, traumatismes, ou d'usures ; érosion, attrition ou abrasion.
- Dans le deuxième groupe, le but même du traitement est un changement de forme de la dent comme dans les cas de dyschromies, de dysplasies importantes, de corrections de diastème ou de position de la dent, accompagnées ou non de traitement orthodontique. Dans ce deuxième cas de figure, les traitements sont plus complexes et plus longs. [14]

<u>GRUPE 1 : Forme de la dent <b>préservée</b></u>	<u>GRUPE 2 : Forme de la dent <b>modifiée</b></u>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Remplacement des tissus durs perdus à cause de : <ul style="list-style-type: none"> <li>-caries</li> <li>-traumatismes,</li> <li>-usures : érosion, abrasion, attrition</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Correction de la forme de la dent dans les malformations <b>majeures</b> : hypoplasie, amélogénèse imparfaite, fluorose, dent temporaire retenue, dent « riziforme ».</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Correction de dysplasie <b>mineure</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Correction de forme dans les cas de transposition ou autres changements de position sur une dent individuelle (lors de la transposition d'une canine en place de latérale agénétique par exemple)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Correction de la face vestibulaire</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Elargir la couronne d'une dent dans le cas de migration</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Changement de couleur de la dent</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Correction de la position d'une dent avec des changements dans le sens sagittal, transversal et/ou vertical (sur dent individuelle ou sur tout un groupe de dents) : redresser une couronne inclinée, rotation, vestibuloversion, linguoversion...</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Réparations de restaurations existantes avec défauts limités, en tant qu'alternative à une solution de remplacement plus invasive.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Correction de la forme de la dent dans le but de réduire les « trous noirs » séquelles de maladie parodontale.</li> </ul>

**Tableau 3** – Indications des résines composites dans le secteur antérieur [14, 15]

On peut ajouter un 3<sup>ème</sup> groupe de restaurations dites combinées, qui à la fois réparent les pertes de substance et modifient la forme de la dent et l'esthétique. [15]

### 1.3 LA STRATIFICATION DE LA RESINE COMPOSITE

La réussite des restaurations esthétiques au niveau du secteur antérieur constitue un véritable challenge pour les praticiens.

D'une part, la stratification esthétique de la résine composite est une technique qui paraît souvent complexe à réaliser. D'autre part, le patient s'attend à une restauration imperceptible et parfaitement intégrée avec les autres dents au sein de son sourire.

Selon Mondelli (2003), rien n'augmente ou ne diminue le prestige plus qu'une bonne ou mauvaise restauration réalisée sur une dent antérieure. [16,17] Il est donc indispensable que le praticien puisse maîtriser une méthode de stratification des composites à la fois simple et reproductible.

Pour améliorer cette procédure, les cliniciens doivent suivre un protocole bien précis, pas seulement pour la sélection des teintes, mais aussi pour l'application des résines composites au bon endroit et en épaisseur exacte. Pour cela, la prise en considération de la structure tissulaire de la dent, à savoir une superposition de différentes saturations dentinaires recouvertes par une couche d'émail, [18] est primordiale. Le respect de ces impératifs conditionne l'esthétique finale des restaurations.

Avant d'aborder les schémas actuels de stratification de la résine composite, il est nécessaire de rappeler quelques notions sur les caractéristiques physiques et optiques de la dent naturelle.

### 1.3.1 Caractéristiques physiques et optiques de la dent naturelle

Pour imiter la dent correctement, il est impératif de bien connaître les caractéristiques de l'émail et de la dentine, ensemble et séparément. [19]

Prises séparément, elles sont deux structures fragiles, mais ensemble, elles forment une structure « composite » unique. La dureté de l'émail permet de protéger la dentine sous-jacente qui est moins dure, mais qui donne de la force à l'émail grâce aux fibres de collagène de la jonction amélo-dentinaire empêchant la propagation des fissures amélaire. (Magne et Belser, 2003)

« Cette interrelation structurelle et physique entre un tissu très dur et un tissu plus souple donne à la dent naturelle sa beauté originale mais aussi sa capacité à supporter la mastication, les contraintes thermiques et l'usure tout au long de la vie. » [1]

#### 1.3.1.1 La dentine

La dentine est le tissu le plus abondant de la dent. Elle donne à la dent sa résistance et son élasticité. Malgré sa similarité apparente à l'émail, la dentine est complètement différente physiquement et optiquement.

Le corps dentinaire est principalement responsable de la chromaticité de la dent, qui est définie par les deux dimensions classiques de teinte et de saturation. [20, 21,22] La dentine est généralement de couleur jauneroigeâtre.

La dentine est communément considérée comme opaque, c'est-à-dire comme une structure ne laissant pas passer les rayons lumineux. En réalité, la dentine est plus opaque que l'émail, mais est également translucide, permettant un passage partiel de la lumière. Ainsi la dentine permet de dissimuler les couleurs sombres mais laisse la lumière passer à travers elle.



**Fig.3** - Une dent bien hydratée expose toutes les caractéristiques de l'émail et la dentine. [19]

Pour réussir une restauration impeccable et imperceptible, un des éléments les plus importants à prendre en compte est le niveau approprié de translucidité et opacité. [19]

La dentine est également un tissu de haute fluorescence. En effet, la dentine exposée à un rayonnement ultraviolet met en évidence une fluorescence essentiellement blanche avec une légère tonalité de bleu, en raison d'une grande quantité de pigments organiques photosensibles. [18]

Cette fluorescence naturelle n'a pas toujours été reproduite par les différents matériaux de restauration. [3] Ceci a conduit à un ajout de pigments fluorescents en pourcentage et calibrage optimal afin que l'émission lumineuse des masses dentines soit identique à celle de la dent naturelle. [18]

#### 1.3.1.1 L'émail

La composition de l'émail en fait un complexe unique de réflexion, de transmission et d'absorption de la lumière. Il est composé principalement d'hydroxyapatite et d'un pourcentage moindre de composés organiques et d'eau.

La structure cristalline des prismes d'émail permet à la lumière de passer facilement au travers, tandis que la substance organique interprismatique est plus opaque. Cette particularité rend l'émail à la fois translucide et très lumineux en même temps. Sans la substance interprismatique, l'émail apparaîtrait gris ou bleu. [19]

La luminosité est donc essentiellement dépendante de l'émail [3] qui est caractérisé par un haut degré de translucidité et des effets de lumière uniques.

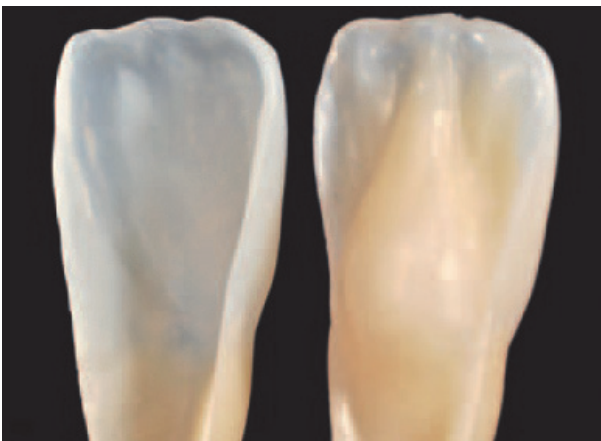
L'émail, par son caractère translucide, est par ailleurs responsable de l'opalescence de la dent naturelle. L'opalescence est la propriété d'un matériau à apparaître orange-rouge en lumière transmise et bleuté en lumière réfléchie.



**Fig.4** - Les caractéristiques optiques de l'émail incluant opalescence, iridescence, réflexion, réfraction et diffusion, entre autres. [19]

C'est ce qui donne naissance aux fameux reflets bleutés au niveau du bord incisif des dents jeunes, alors que la teinte même de la dent reste dans le jaune. [3, 20] Pour l'opalescence, des colorants destinés à recréer l'effet bleuté ont été créés. [18]

L'émail possède également des propriétés de fluorescence, mais à un degré moindre que la dentine. [23]



**Fig.5**—La couleur de la dent est dérivée de la dentine, mais le rôle de l'émail est fondamental comme on peut le voir sur ces échantillons de composite stratifié. C'est l'épaisseur de l'émail qui détermine les différents âges dentaires. [24]

DENTINE	EMAIL
Responsable de la <b>chromaticité de la dent (teinte + saturation)</b>	Responsable de la <b>luminosité</b> de la dent
<b>Opaque ++</b>	Opaque
<b>Translucide</b>	Translucide ++
<b>Fluorescence ++</b>	Fluorescence
<b>Couleur jaune-rougeâtre</b>	Opalescence (orange-rouge en lumière transmise, bleuté en lumière réfléchie)

**Tableau 4**—Tableau récapitulatif des propriétés respectives de la dentine et de l'émail

### 1.3.1.3 Variations chromatiques liées à l'âge

L'apparence chromatique d'une dent naturelle varie avec l'âge du fait des changements opérants au niveau de l'émail, de la dentine et de la pulpe.

La dentine devient plus épaisse avec l'âge tandis que la pulpe décroît en volume avec de l'apposition de dentine secondaire. De plus, la dentine devient moins perméable en conséquence de l'apposition de dentine périrubulaire. Ces changements augmentent la saturation chromatique de la dentine tout en réduisant son opacité. [23]

L'émail quant à lui est de plus en plus minéralisé avec le temps du fait de l'absorption d'ions provenant de la salive et l'alimentation. Cependant, il devient également plus lisse en surface et plus fin avec l'usure physiologique. Cette augmentation de minéralisation de l'émail et la diminution de son épaisseur le rendent plus translucide. [23]

Les caractéristiques optiques de l'émail ont été décrites par Ubassy en 1993 : [3]

- L'émail d'un patient jeune a une teinte blanche, une forte opalescence, et peu de translucidité.
- Chez un patient adulte, l'émail a une teinte neutre, moins d'opalescence et une translucidité intermédiaire.
- Chez un patient âgé, l'émail a une teinte jaune et est très translucide.



Fig. 6, 7, 8 - (a) De gauche à droite: incisives centrales maxillaires d'un patient de 8 ans, 22 ans et 72 ans (b) Les mêmes dents, 12 ans plus tard. [23]

Les changements ayant lieu au niveau de l'émail, de la dentine et de la pulpe, associés à la fluorescence et l'opalescence, créent des effets chromatiques pouvant être reproduits par l'utilisation de résines composites conçues spécialement dans ce but. [23]

### 1.3.2 Les techniques de stratification

Durant ces dernières années, les restaurations antérieures directes en résine composite par stratification ont connu un développement important en raison des progrès au niveau des propriétés mécaniques et optiques des nouvelles résines composites.

Cependant, la complexité de la technique de stratification a conduit progressivement à des schémas se basant davantage sur l'étude des tissus naturels de la dent. Decerle a décrit en 2011 les grands types de stratification [3] :

#### 1.3.2.1 Technique historique en deux couches (fig. 9)

Dans cette technique, une première couche de composite mimétique, ayant les propriétés esthétiques globales de la dent, est réalisée puis est recouverte par une couche de composite incisal transparent.

Des résines composites sont spécialement commercialisées pour ce type de stratification. Le résultat naturel est dépendant de la qualité du composite mimétique.

Il est aujourd'hui considéré que cette technique ne fournit pas de résultats esthétiques assez satisfaisants, du fait de l'aspect grisé qu'elle fournit.

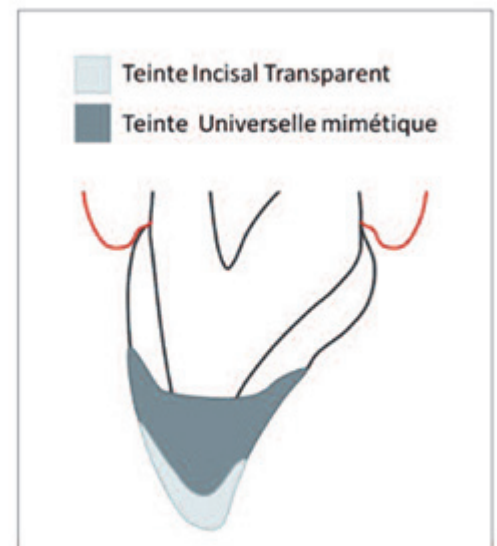


Fig. 9 - Technique historique en 2 couches [3]

### 1.3.2.2 Technique historique en trois couches (fig. 10)

Dans cette technique, trois couches de composite sont utilisées :

- La première couche de dentine opaque est destinée à masquer le noir de la cavité buccale et la zone de transition entre la dent et la restauration.
- La dentine de corps permet ensuite de recréer la teinte du corps de la dent.
- La couche de composite de teinte émail permet finalement de reconstituer l'émail naturel.

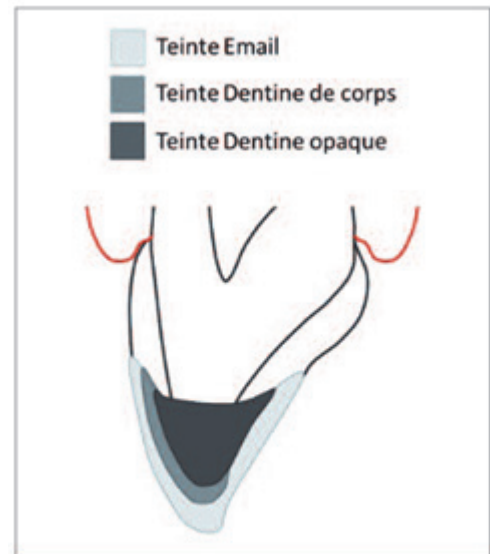


Fig. 10 - Technique historique en 3 couches [3]

Cette technique est source de difficultés pour le praticien, notamment au niveau de la gestion des épaisseurs des différentes couches. En effet, dans cette technique, l'épaisseur de la couche d'émail est plus faible que la couche d'émail naturel. Si elle dépasse 1mm, elle entraîne un effet gris. Pour être maîtrisée, cette technique nécessite un temps d'apprentissage long qui a souvent découragé les praticiens.

### 1.3.2.3 Technique du Natural Layering Concept de D. Dietschi (fig. 11)

Pour résoudre les difficultés de la technique précédente, Dietschi a décrit une technique [25] où les composites utilisés possèdent les mêmes principes optiques que l'émail et la dentine naturels. De plus ils sont placés avec des couches de la même épaisseur que les tissus remplacés.

Dans la technique évoluée du Natural Layering Concept, des intensifs sont utilisés pour recréer les détails anatomiques de la dent tels que l'opalescence (bleu), les zones plus saturées (dorées) ou les plages d'hypominéralisation (blanc) [26].

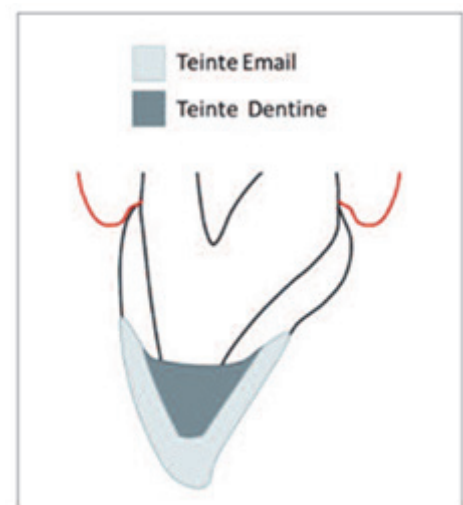


Fig. 11 - Technique du « Natural Layering Concept » [3]



#### 1.3.2.4 Technique en trois couches selon L. Vanini avec utilisation de l'émail HRI (fig. 12)

La technique de stratification des composites, mise au point par L. Vanini [27], permet d'obtenir une intégration naturelle des restaurations esthétiques. [18].

Dans cette technique, les couches de composites sont appliquées en couche oblique, d'une part afin d'améliorer l'esthétique et d'autre part pour limiter les forces de contraction s'exerçant lors de la polymérisation :

- La face palatine et la crête proximale sont reconstituées avec un composite de teinte émail.
- Les composites de teinte dentine d'opacité croissantes sont disposées en couche oblique pour recréer le noyau chaud dentinaire. Le nombre de couche diffère selon la taille de la restauration (fig.13).
- La dernière couche de composite émail vient recouvrir les masses dentines.
- Les intensifs peuvent être disposés entre les lobes dentinaires et la couche amélaire superficielle pour recréer des zones de forte opalescence, translucidité ou une dyschromie spécifique. [28]

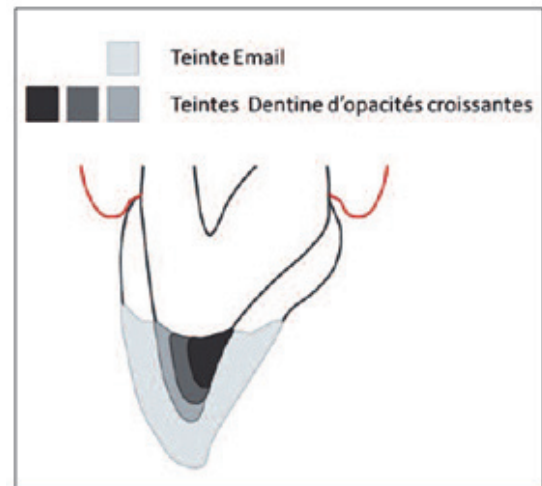


Fig. 12 - Technique en 3 couches selon Vanini avec émail de type HRI [3]

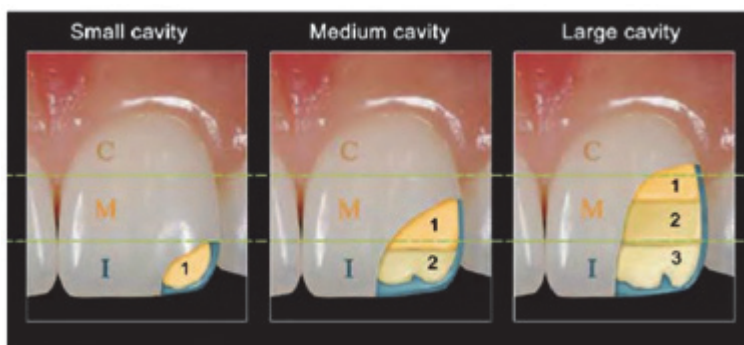


Fig.13 - Le nombre de couches dentines nécessaires sera diminué en fonction de l'importance de la restauration [29]

Deux difficultés subsistent lors des techniques de restauration par stratification : la première, non encore résolue à ce jour, est l'instabilité de l'état de surface et les phénomènes de vieillissement inhérents au matériau. La seconde est l'effet grisâtre obtenu parfois avec les

masses email et, de ce fait, la visibilité du joint composite-dent [30]. Ce phénomène est dû à la différence entre l'indice de réfraction du composite email et de l'email naturel, donnant à la restauration un aspect vitreux. [18]

Pour simplifier la technique de stratification et rendre le résultat esthétique moins « opérateur dépendant », Lorenzo VANINI et Thomas NIEM ont mis au point un composite email « Enamel plus HRI », commercialisé par le groupe Micerium®. Les nanoparticules qui constituent ce composite permettent d'augmenter l'indice de réfraction jusqu'à égaler celui de l'email (1,62). [18, 30, 31]

Lors de la mise en œuvre opératoire, la couche email composite a donc la même épaisseur que la couche d'email naturel, ce qui simplifie la technique de stratification tout en obtenant un résultat esthétique satisfaisant et reproductible. [30, 31]

- En résumé, les techniques permettant un résultat esthétique suffisant sont donc les techniques à trois couches, ou apparentées comme la technique de Vanini, ou les techniques apparentées au Natural Layering Concept. Pour chaque concept, les fabricants ont élaboré des matériaux différents. Il est donc très important de savoir pour quel type de stratification le composite est prévu avant de réaliser la restauration. [3]

### 1.3.3 Procédure de mise en œuvre clinique

Pour réussir une stratification esthétique dans la région antérieure, le praticien doit suivre un protocole clinique bien précis, afin d'obtenir un résultat fiable et reproductible.

Nous allons étudier les différentes étapes, temps par temps, à travers un cas clinique publié par Franco et coll. (2007) de remplacement d'une restauration existante sur une incisive centrale.

Une patiente de 29 ans se présente à la clinique de l'école dentaire de Bauru (São Paulo) se plaignant de l'esthétique de la restauration effectuée sur la 11.



Fig. 14 - Vue initiale



Fig. 15 - Vue initiale dans le cadre labial

#### 1.3.3.1 Analyse pré opératoire

Cette étape est un préalable indispensable avant de commencer les étapes de préparation de la dent à restaurer. En effet, elle conditionne l'esthétique et l'intégration finale de la restauration. Elle consiste en l'analyse de différents aspects : la forme, le choix de la teinte et les caractérisations particulières. [32]

- **Analyse de la forme**

La forme de la dent à restaurer sera analysée ainsi que la morphologie des dents adjacentes. A partir d'empreintes, un wax-up est effectué pour reproduire la forme adéquate, en harmonie avec les autres dents.

- **Observation des caractérisations**

Lors de cette étape, la prise de photographies numériques est utile pour objectiver les caractérisations des dents adjacentes : taches de fluorose, zones d'opalescence, forme et nombre de mamelons dentinaires...

La reproduction de ces caractérisations lors de la stratification est importante car elle permet d'obtenir une restauration parfaitement intégrée naturellement.

- **Prise de la teinte**

La dent naturelle est polychromatique ; elle présente une grande variété de couleurs et de nuances. Le choix de la teinte est donc une étape difficile et demande une certaine sensibilité artistique de la part du praticien afin d'observer et d'identifier les détails qui nuancent la dent. [33]

Le clinicien doit disposer d'une technique simple et précise pour l'interprétation de la teinte. Celle-ci doit se faire sur une dent propre et humidifiée par la salive, à la lumière naturelle, en prenant pour référence la dent controlatérale intacte. L'eau joue un rôle important dans le choix de la teinte du fait de son influence sur la réflexion de la lumière. En effet, selon Brodbelt [34], la déshydratation de l'émail réduit la translucidité du matériau de 82% ce qui peut conduire le clinicien à choisir une teinte de résine composite plus claire et plus opaque que la dent à restaurer. [16, 33]

La prise de teinte peut se faire à l'aide d'un teintier réalisé sur mesure, avec plusieurs épaisseurs de matériaux émail et dentine.

Une autre possibilité est de positionner et de polymériser de petits incréments de composite au niveau :

- de la jonction du tiers médian et du tiers cervical de la dent (zone la plus saturée de la dent) pour la teinte de la dentine.
- du bord libre (zone la plus translucide de la dent) pour la teinte émail.

Une fois la teinte validée, les plots de composite se retirent facilement avec une spatule de bouche. [16, 32, 33]



**Fig. 16** - Prise de la teinte effectuée sur une dent propre et humidifiée par la salive

#### ▪ **Elaboration d'une carte polychromatique**

Après avoir analysé les caractérisations et établi les différentes teintes de résines composites à utiliser, le clinicien les note dans un schéma, appelé carte polychromatique de la dent. Après la pose de la digue, la carte polychromatique va ainsi guider le clinicien sur le type et la teinte de résine composite à appliquer dans chaque région de la restauration. [16]

#### ▪ **Sélection du matériau composite**

Il est important de comprendre le comportement optique des structures dentaires dans le but d'identifier les résines composites reproduisant le mieux les caractéristiques de la dent.

Une restauration réussie commence par un choix correct de matériau. Cependant il n'existe pas de matériau « miracle » sur le marché et le résultat final est fondamentalement lié aux compétences manuelles du praticien et, qui plus est, de ses capacités à choisir des techniques simples permettant d'obtenir des résultats reproductibles. [24]

Dans plusieurs cas, des résines composites de différentes marques peuvent être sélectionnées pour créer un kit personnalisé, lorsque le praticien souhaite reproduire

certains effets d'une dent ; certains effets sont mieux reproduits par certains types de résine. Par conséquent il est possible d'utiliser, pour une même restauration, la résine composite d'une marque, l'opalescent et le translucide d'une autre, et une dernière pour la luminosité. [33] Mais il sera toujours préférable d'utiliser une même marque dans un souci de simplification de la procédure.

#### ▪ **Réalisation d'une clé en silicone**

La nouvelle restauration est planifiée avec l'aide d'une clé en silicone fabriquée à partir du wax-up. La clé en silicone présente plusieurs intérêts :

- Elle permet de transposer de manière harmonieuse les dimensions prévues sur le wax-up sur la dent à restaurer, ce qui évitera les retouches palatines importantes lors des réglages de l'occlusion.
- Elle permet également d'améliorer le contrôle de l'épaisseur de la résine composite placée pour restaurer l'émail et la dentine.
- Elle offre la possibilité de visualiser la longueur de la dent.
- Elle sert de support pour la restauration lorsque l'émail palatin est perdu. [16]

#### **1.3.3.2 Préparation de la dent**

Le champ opératoire peut être placé soit avant, soit après cette préparation.

Nous sommes dans un cas de remplacement de restauration existante, il faut donc tout d'abord éliminer l'ancienne restauration et les zones non supportées de l'émail. Ensuite la limite de la restauration est préparée [35] :

Selon L. Vanini [22, 36], la préparation idéale combinant le rendu esthétique et les exigences mécaniques est un chanfrein vestibulaire et une finition droite à 90° au niveau proximal et palatin. (fig. 17)



**Fig.17 - Chanfrein vestibulaire et finition droite à 90° en proximal et palatin (L. Vanini) [36]**

Ce chanfrein est facilement obtenu par l'action d'une fraise ronde. La finition à angle droit est obtenue avec une fraise diamantée conique. La préparation doit être finie avec une fraise diamantée de 40 microns de granulométrie et polie avec des pointes siliconées qui éliminent les prismes non soutenus de l'émail. [22]

- L'évolution de la qualité des adhésifs et la résistance mécanique des nouveaux matériaux permet ainsi d'obtenir des préparations moins mutilantes que pour les techniques indirectes.

Ces préparations très fines restent donc dans la lignée des principes de dentisterie ultraconservatrice des structures saines, tout en majorant le pronostic esthétique. [32]

### **1.3.3.3 Mise en place du système adhésif**

Lors de la stratification du composite, la majeure partie de la zone de collage se situe sur l'émail. Un adhésif universel avec mordantage préalable en deux ou trois étapes (M&R2 ou M&R3) est donc préférentiellement choisi. En effet, selon Degrange, seule l'application d'acide phosphorique à 37 %, pendant 30 secondes sur l'émail permet une attaque, et donc une adhérence, suffisantes. [32, 37]

- Le mordantage avec l'acide orthophosphorique est effectué pendant 30 secondes sur l'émail et 15 secondes sur la dentine.
- La dent est ensuite rincée abondamment puis séchée modérément.
- L'adhésif est ensuite appliqué en respectant les recommandations du fabricant puis photopolymérisé.

#### 1.3.3.4 Application de la résine composite

La stratification s'effectue de la face palatine vers la face vestibulaire.

- **Mise en place de la couche d'émail palatine** (fig.18) [3, 32]

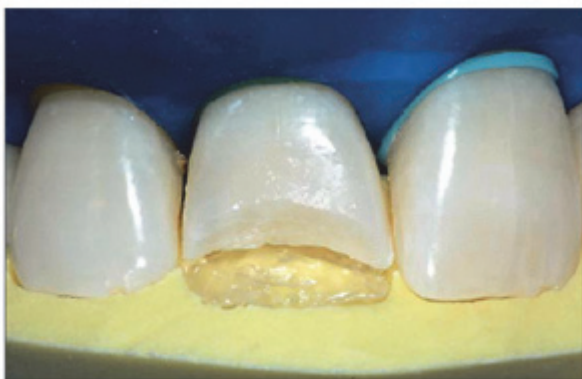
La paroi palatine est reconstituée avec un composite de masse « émail », avec l'aide de la clé en silicone préalablement réalisée. La couche de résine utilisée ne doit pas dépasser 0,5 mm, l'épaisseur adéquate pour reproduire l'émail. [16]

L'incrément de composite a été photopolymérisé 20 secondes, comme tous les incréments de la restauration.

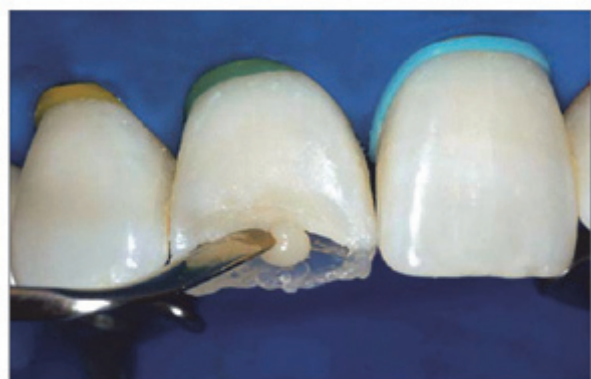
- **Mise en place de la dentine** (fig.19)

Pour reproduire la partie la plus interne de la dentine, une résine composite de masse « dentine » A3B a été choisie pour ses caractéristiques plus opaques.

Un petit apport de cette même résine composite a été appliqué dans le premier tiers de la transition émail-dentine, pour masquer la limite de la préparation. [16]



**Fig.18** - Application de résine composite translucide pour reproduire la portion palatine de la dent, à l'aide de la clé en silicone.



**Fig.19** - Application d'une résine composite plus opaque pour reproduire la région profonde de la dentine.

- **Réalisation des caractérisations** (fig. 20 et 21)

Une résine composite spécifique a été employée pour la caractérisation au niveau du bord incisif pour imiter l'effet opalescent que l'on peut observer sur la dent controlatérale.



Pour la reproduction des mamelons dentinaires, qui correspondent à une dentine plus superficielle et donc moins opaque, une résine composite A2 a été utilisée, mais toujours avec des caractéristiques d'opacité.

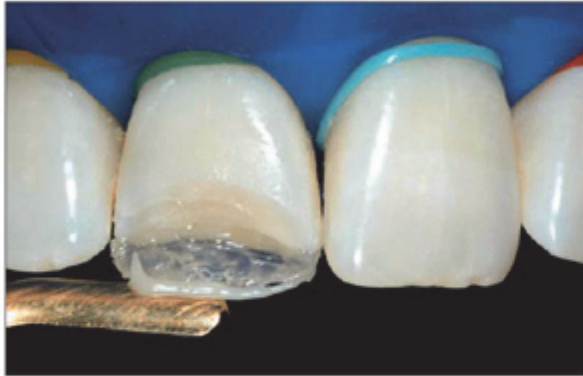


Fig.20 - Application d'une résine composite spécifique pour la caractérisation du bord incisif.

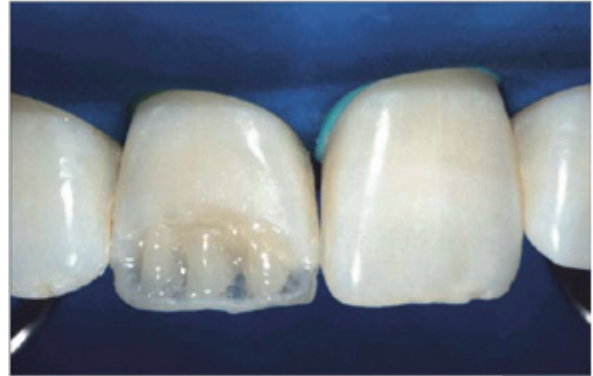


Fig.21 - Reproduction des mamelons dentinaire correspondant à une dentine plus superficielle avec une résine composite A2.

- **Mise en place d'effets** (fig. 22)

Une résine composite translucide est appliquée dans les espaces laissés par les lobes dentinaires. A ce stade, l'espace restant correspond à l'épaisseur de l'émail.

- **Mise en place de la dernière couche d'émail** (fig.23)

Une résine composite translucide de masse « émail » A2 est appliquée en dernière couche pour reproduire l'émail vestibulaire. L'application se fait avec l'aide de pinceaux qui améliorent l'application de la résine composite et favorise la reproduction de l'anatomie dentaire et de sa texture. Pour la polymérisation finale, les faces palatines et vestibulaires sont photopolymérisées pendant 40 secondes.



Fig.22 - Application de résine translucide dans les espaces laissés entre les lobes dentinaires.



Fig.23 - Application de la dernière couche d'émail.

### 1.3.3.5 Finitions (fig. 24)

Les finitions de l'anatomie et des détails de la macro et microgéographie, ainsi que le polissage de surface ont été effectués dans une séance ultérieure avec des fraises à lame, des fraises diamantées et des pointes de caoutchouc abrasives. Des disques en oxyde d'aluminium ont été utilisés pour polir la résine composite, suivie d'une application de pâte de polissage avec des disques en feutre pour obtenir une restauration brillante. [16]

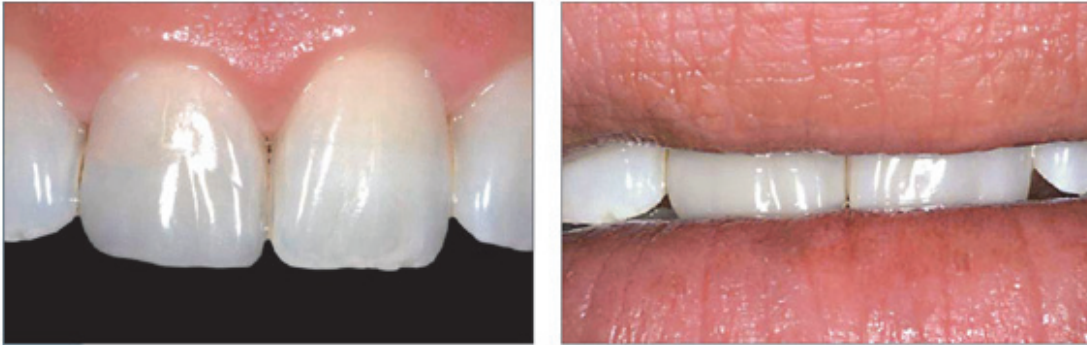


Fig.24 et 25 - Résultat final avec rétablissement de l'esthétique et de la fonction dans une harmonie de teinte, forme, texture et contour

- Le résultat final montre qu'il est possible d'obtenir en technique directe le rétablissement de la fonction et de l'esthétique, dans une harmonie de couleur, texture, forme et contour, tout en respectant les principes d'une dentisterie à minima.

### 1.3.4 Exemples : Cas cliniques

Les cas suivants illustrent des situations cliniques où l'indication de restauration par technique directe de stratification de la résine composite est posée. Nous étudierons les résultats et l'intérêt de cette technique.

#### 1.3.4.1 Fermeture de diastème [38]

Ce cas clinique a été publié par B. Korkut et coll. (2016).

Un patient de 32 ans se présentant à la Faculté Dentaire de l'Université de Marmara se plaint de l'inesthétique du diastème entre ses deux incisives centrales. (fig. 26 et 27) L'examen intra oral révèle la présence d'un espace entre les deux incisives centrales d'environ 4mm. L'étiologie de ce diastème est une parafonction de la langue.

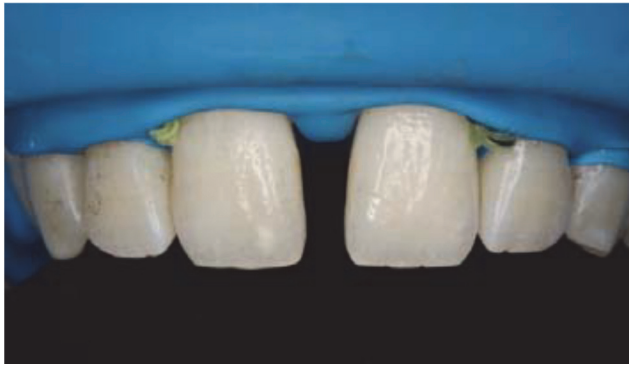


**Fig.26 et 27** – Vue du diastème entre les deux incisives centrales dont l'étiologie est une parafonction linguale.

Dans cette situation clinique, une restauration en technique directe par stratification de la résine composite a été choisie en tant qu'option plus conservatrice qu'une technique indirecte [4] et à la fois économique, esthétique et rapide.

#### ▪ **Choix de la teinte et de la résine composite**

La teinte choisie est A1 du teintier Vita. Pour mieux simuler une dent d'apparence naturelle, les nuances BW, A1 et JE du composite Gænia® (GC, Japon) ont été choisies pour être utilisées ensemble, par superposition.



**Fig.28** – La pose du champ opératoire est une étape indispensable pour la réalisation de la restauration à l’abri de la salive. Aucune préparation n’est effectuée sur les dents à restaurer.



**Fig.29** – La dent adjacente est recouverte d’une bande de téflon pendant la restauration. Après le mordantage et la mise en place d’adhésif, une fine couche de composite JE « transparent » est utilisée pour reproduire l’émail palatin.



**Fig.30** – Ensuite, une seconde fine couche de composite JW « opaque » est mise en place.



**Fig.31** - Une masse de composite A1 est ensuite utilisée pour reproduire la dentine et une fine couche de masse JE est utilisée pour l’émail vestibulaire.



**Fig.32** – Le résultat après polissage avec une fraise diamantée bague rouge et des disques de granulométrie décroissante.

- Après une motivation à l'hygiène, le patient a été revu 6 mois plus tard lors d'une visite de contrôle où un simple polissage avec des disques a été effectué.
- Un an plus tard, aucune sensibilité, décoloration ou fracture n'ont été relevées. (fig.33)



**Fig. 33** - Situation initiale et un an plus tard

La technique utilisée dans cette situation possède la particularité de ne pas utiliser de clé en silicone. Les dents ont été restaurées une par une par reconstitution de la face mésiale, la dent adjacente étant simultanément protégée par une fine bande de téflon (fig.29 et 30) Celle-ci présente l'intérêt de créer une isolation où les résines n'adhèrent pas.

Aucune matrice transparente ou coins de bois n'ont été utilisés, ce qui a permis de ne pas obtenir de « triangle noir » inesthétique comme cela peut être le cas en utilisant une clé en silicone.

Cette technique, sans utilisation de wax up et de clé en silicone au préalable, reste cependant très complexe à réaliser et demande une certaine expérience de la part du praticien.

### 1.3.4.2 Correction de la malformation d'une dent conoïde [39]

Ce cas clinique a été publié par Kup et coll. (2015)

Une jeune femme de 17 ans, venant tout juste de terminer son traitement orthodontique, consulte pour une solution esthétique pour son incisive latérale conoïde secteur 1.



**Fig.34-** Photo initiale des dents antérieures en position d'intercuspidie maximale. En vue de la restauration future, l'orthodontiste a laissé un espace équivalent en largeur à la controlatérale (22).

Plusieurs options thérapeutiques étaient possibles.

- Une restauration adhésive en céramique sur dent non préparée a été proposée à la patiente étant donné la longévité, les résultats esthétiques optimaux et la préservation tissulaire que ce type de restauration peut fournir. Cependant, la patiente a préféré opter pour une solution plus économique et plus directe.
- Une restauration directe collée a donc ensuite été proposée, sans aucune préparation de la dent, avec utilisation préalable d'un mock-up pour guider la stratification du composite. La patiente a été informée de l'inconvénient d'une moins grande longévité de cette technique, étant donné le volume étendu de la restauration à effectuer et des résultats esthétiques moins prédictibles qu'avec la première option.

Etant donné le jeune âge de la patiente et la possibilité de réparation ultérieure du composite, et suivant la philosophie de la préservation maximale de tissu dentaire proposé par le Gradient Thérapeutique [4], une restauration adhésive directe a donc été entreprise.



**Fig 35 - (a et b) Incisive latérale conoïde droite (a) et gauche (b), en occlusion**

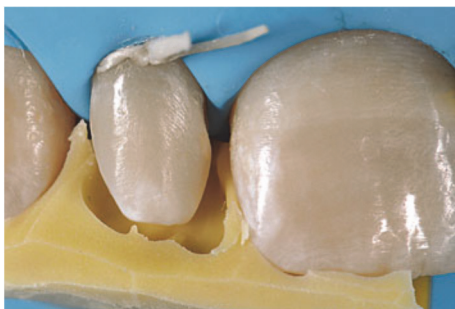


**Fig. 36-** Projection de l'image miroir de la dent controlatérale d'apparence normale sur l'incisive latérale conoïde droite.

Par informatique, une image « miroir » a été créée à partir de photographies en tournant horizontalement l'image de la dent controlatérale qui va servir de référence. Celle-ci est superposée sur l'image de la dent conoïde pour permettre de visualiser la position et le volume de composite à ajouter pour acquérir la morphologie finale désirée.



**Fig.37 -** Le mock up a été préparé à la main en appliquant le composite directement sur la dent conoïde sans aucune procédure adhésive.

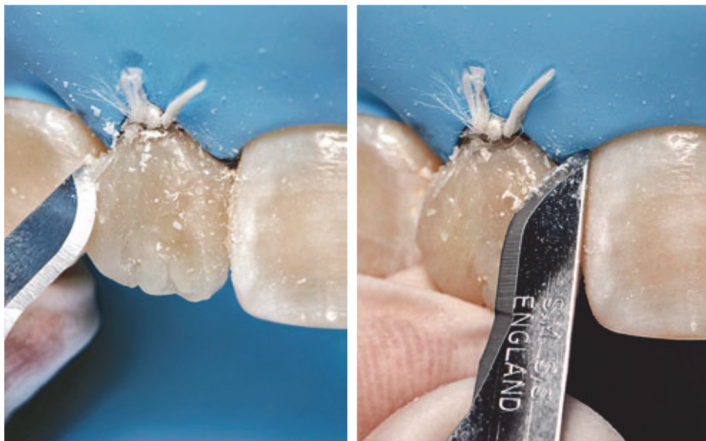


**Fig.38 –** Le contour de la future restauration enregistré sur la clé en silicone sert de guide pour la stratification. Aucune préparation de la dent n'est requise.



**Fig.39** - Après un mordantage total et adhésion en deux étapes, la restauration a été effectuée en suivant les principes de la stratification 3D de L. Vanini. La restauration est alors prête pour les finitions et le polissage.

Pour l'étape de finition, les auteurs de l'article [39] proposent d'utiliser une lame de bistouri 15 ou 15 C en tant qu'alternative aux traditionnelles fraises de finitions abrasives pour éliminer les excès de matériaux et redessiner les contours de la reconstitution.



**Fig.40 et 41** – Elimination des excès de matériaux avec une lame de bistouri 15 ou 15C et sculpture de l'anatomie de la dent.

Cette technique de finitions présente plusieurs intérêts :

- L'émail adjacent à la restauration ainsi que le matériau composite sont moins endommagés qu'avec l'utilisation de fraises abrasives.
- L'opérateur peut créer des détails de micro anatomie complexe conduisant à une lumière mieux réfléchie et un aspect final naturel.
- La surface du matériau composite est laissée lisse, ce qui facilite l'étape suivante de polissage.
- Cette technique peut être assimilée à une dentisterie minimalement invasive.

Le polissage est ensuite effectué classiquement avec des strips abrasifs, disques, pointes siliconées et pâte abrasive.





**Fig.42** - Le résultat de la procédure conduit à un rendu plus naturel, comme si la dent avait été soumise à une usure physiologique.



**Fig. 43** – Sourire de la patiente après un rendez-vous de contrôle une semaine plus tard.

## 1.4 BILAN DE LA TECHNIQUE DIRECTE

### 1.4.1 Intérêts

Nous venons de voir, au travers de ces différents cas cliniques, qu'il est possible d'obtenir des résultats esthétiques et reproductibles en utilisant la technique directe, à condition de respecter une méthodologie stricte et rigoureuse. Avec l'introduction de résines composites aux meilleures propriétés optiques et grâce à la meilleure compréhension du comportement des tissus dentaires, un rendu naturel des restaurations antérieures peut ainsi être obtenu. [16, 18]

La technique directe par stratification de la résine composite offre une multitude d'avantages.

Puisque souvent, cette technique ne requiert qu'une très faible, voire aucune préparation de la dent, elle est considérée comme la solution la plus économe en tissus dentaires. [4, 15] Le caractère très conservateur de cette technique est également reflété par le fait qu'elle soit réversible, facilement réparable, et offre la possibilité de développer par la suite des solutions plus invasives si nécessaire [4, 15, 38, 40]. Cette propriété revêt une importance particulière chez le sujet jeune. [4] Chez l'enfant, les composites directs constituent en général un traitement intérimaire de choix dans l'attente d'une restauration en céramique définitive à l'âge adulte, en raison de la position évolutive du parodonte [1].

Les restaurations directes en résine composite peuvent offrir un résultat esthétique et fonctionnel en une seule séance contrairement aux méthodes faisant appel au laboratoire ou aux traitements orthodontiques. Le patient est ainsi épargné de la nécessité d'une prothèse provisoire ou d'anesthésies répétées et peut être satisfait du résultat immédiatement. L'indépendance vis-à-vis du laboratoire dentaire, ajouté au gain de temps prodigué par cette technique, permettent au patient de bénéficier de coûts favorables. [15, 38, 40]

Ces solutions directes sont également plus douces pour les dents antagonistes par rapport aux matériaux en céramique [38, 41].

Elles présentent, de plus, un taux de survie important pouvant aller jusqu'à 85 % à 7 ans. [40, 42, 43]

Enfin, elles s'imposent souvent comme un matériau de « première intention » dans de nombreuses situations cliniques telles que les traumatismes. [44]

- En résumé, un praticien appliquant une certaine méthodologie, en utilisant des techniques et matériaux modernes, peut réaliser une restauration directe en résine composite hautement esthétique et pérenne pouvant satisfaire pleinement le patient. [38]
- Toutefois, l'utilisation des résines composites en technique directe présente certaines limites.

## **1.4.2 Limites**

### **1.4.2.1 Relatives au praticien**

La technique directe de stratification de la résine composite demande des exigences élevées de la part du praticien. Contrairement aux situations où il collabore avec le laboratoire, le praticien doit être capable d'atteindre le résultat final indépendamment. Il doit être guidé par une méthodologie rigoureuse pour obtenir une restauration à la fois esthétique et fonctionnelle. [15]

Des difficultés peuvent être rencontrées dans des situations particulières, comme lors de la réalisation de la morphologie interdentaire ou dans le cas de restaurations volumineuses et plurales. Par exemple, lors de la fermeture de plusieurs diastèmes, la technique directe peut s'avérer très délicate dans la maîtrise simultanée de l'adaptation des bords, du profil d'émergence, de la forme et de la teinte. L'ajout de grandes quantités de composite peut par conséquent avoir un effet néfaste sur la santé de la gencive marginale, se manifestant par une inflammation gingivale et une destruction du parodonte. Dans ce cas de figure, les techniques indirectes peuvent surmonter ce problème grâce à des préparations dentaires spéciales. [1]

### **1.4.2.2 Relatives aux propriétés du matériau**

#### **▪ Propriétés mécaniques**

Dans les cas de perte de substance étendue, où une grande quantité d'émail est absente, les propriétés mécaniques de la résine composite sont trop faibles pour restituer la rigidité de la couronne dentaire. Ceci est lié au fait que le module d'élasticité d'un composite peut être jusqu'à 80% plus faible que celui de l'émail (10 à 20 GPa pour un microhybride contre 80 GPa pour l'émail). [1]

Au niveau des dents antérieures, les restaurations impliquant le bord incisif sont soumises aux charges masticatoires importantes et aux forces de cisaillement avec, à terme, une fracture possible. Dans une étude de Heintze (2015), ces restaurations ont deux fois plus d'échec que les restaurations n'impliquant pas le bord incisif. [45, 46]

Ainsi, le module d'élasticité des composites ne les autorise pas sous l'effet des contraintes mécaniques et plus particulièrement en flexion, à résister aux diverses sollicitations de la région antérieure. [47]

Puisqu'ils permettent une restitution quasi-totale de la rigidité dentaire, le comportement des matériaux céramiques collés est meilleur dans de larges restaurations dans les secteurs où les dents sont soumises à des contraintes significatives. [1]

On soulignera également les variations dimensionnelles d'origine thermique des composites ainsi que leur absorption hydrique secondaire qui les rend plus vulnérables dans le temps (Lasserre, 2010). De plus, les composites nécessitent une maintenance clinique soignée et assez régulière pour atteindre correctement leur durée de vie annoncée, soit environ une dizaine d'années. [47]

#### **▪ Etat de surface**

Un autre point négatif relatif au matériau composite est le dépôt de plaque légèrement plus important sur les résines composites comparé aux solutions en céramiques.

De nombreux auteurs ont ainsi étudié l'accumulation de plaque dentaire au sein de ces différents matériaux, aussi bien quantitativement que qualitativement. Ces études montrent

que la plaque dentaire adhère moins à la céramique qu'aux autres substrats, même si la pellicule exogène acquise salivaire est la même quelle que soit la surface où elle se forme. L'excellence des états de surface entraîne une faible adhésion de la plaque dentaire. [48]

De plus, la couleur des résines composites n'est pas inerte et stable comme pour les céramiques ; cela dépend beaucoup de la qualité des finitions et du polissage, et peut être évité par des contrôles fréquents. [38, 40]

#### **1.4.2.3 Relatives au patient**

##### **▪ Parafonctions**

Les résines composites ne sont pas adaptées dans certaines situations cliniques. En effet, les forces engendrées par des parafonctions incontrôlées des patients comme le bruxisme, l'onychophagie ou encore les classes III d'Angle en bout à bout peuvent compromettre la pérennité des restaurations composites en méthode directe. [5, 14, 38, 49]

Van Dijken et Pallesen (2010) trouvent une prévalence plus élevée d'échec dans les restaurations d'angle réalisées avec différents matériaux chez des bruxomanes, indiquant que les surcharges occlusales chez les individus avec des malocclusions peuvent augmenter le stress mécanique sur les restaurations, les rendant plus propices à la fracture. [50] Quand les auteurs ont suivi 13 restaurations réparées après échec, ils ont observé 10 (77%) nouveaux échecs, tous sont survenus chez des bruxomanes. [45, 50]

##### **▪ Haute exigence esthétique**

Pour certains patients qui ont un sens aigu de l'esthétique, la technique directe peut être inadaptée si la stratification de la résine composite n'est pas parfaitement maîtrisée. Celle-ci peut se révéler en effet très délicate dans certaines situations, comme dans la restauration des dents très caractérisées des personnes âgées. [51]

De plus, le vieillissement de l'état de surface et le changement de couleur de la résine composite peuvent rendre la restauration moins bien intégrée avec le temps.

INTERETS	LIMITES
Esthétique grâce aux nouvelles résines composites	Opérateur-dépendant
Très conservatrice	Propriétés mécaniques limitées
Gain de temps	Dépôt de plaque
Plus économique pour le patient	Stabilité de la couleur
Doux pour les dents antagonistes	Maintenance fréquente /Résultats à moyen terme

**Tableau 5** - Résumé des intérêts et limites de l'utilisation de la résine composite en technique directe

- En résumé, la stratification des composites antérieurs laisse souvent place aux Restaurations Adhésives en Céramique (RAC) dans le cas de perte de substance coronaire étendue, de parafunctions incontrôlées, ou dans les situations où l'exigence esthétique est élevée. [47]
- Nous allons donc à présent nous intéresser plus précisément aux indications spécifiques des restaurations adhésives céramiques dans le secteur antérieur.

## II. TECHNIQUE INDIRECTE : RESTAURATIONS ADHESIVES CERAMIQUES

### 2.1 INDICATIONS DES RESTAURATIONS ADHESIVES CERAMIQUES DANS LE SECTEUR ANTERIEUR

Selon Magne et Belser (2003), les indications peuvent se diviser en trois types [1] :

- **Type I : Les dents réfractaires à l'éclaircissement**

Avec deux sous-types :

- Type IA : dents fortement colorées par les tétracyclines (degré III et IV selon Jordan et Boksman)
- Type IB : dents réfractaires aux techniques d'éclaircissements interne et externe. Il peut s'agir de dents antérieures dont les bords sont très colorés par infiltration de la dentine exposée ou de dents dépulpées.

- **Type II : Les modifications morphologiques majeures**

Ce groupe d'indications se rencontrent chez les patients très exigeants vis-à-vis de l'esthétique. Ces situations sont donc difficiles à traiter de façon prévisible en technique directe.

Il existe trois sous-types :

- **Type IIA** : les dents conoïdes.

Lorsqu'il s'agit d'une incisive latérale isolée, une restauration en composite directe peut être envisagée à condition que le matériau soit soutenu par de l'émail sous-jacent intact et que la dent ne soit pas soumise à des charges fonctionnelles importantes.

- **Type IIB** : fermeture de diastèmes et triangles noirs interdentaires.

Comme cela a été vu précédemment, si le problème est localisé, il peut facilement être résolu par application de composite en technique directe. Mais celle-ci atteint ses limites lorsque plusieurs diastèmes sont présents. Dans ce cas de figure, il est très complexe de gérer à la fois la forme, le profil d'émergence, l'adaptation cervicale et la couleur du matériau composite. Cela peut entraîner des dépôts de plaques au niveau de la gencive marginale et entraîner une inflammation du parodonte. Les facettes indirectes peuvent résoudre ce problème à condition de réaliser une préparation dentaire particulière, s'étendant au maximum dans l'espace interdentaire. [52]

- **Type IIC** : allongement des bords libres et restitution de la prééminence incisive.

Lorsque les dents antérieures sont usées, elles paraissent trop courtes et peuvent donner un sourire « vieillissant ». Pour retrouver la prééminence incisive d'un sourire plus « jeune », des composites peuvent être placés en technique directe, mais rappelons que les composites ont tendance à montrer des signes de fatigues précoces (usure et ébrèchement) lorsqu'ils sont placés au niveau des bords libres. [45, 46, 47] De plus, il est également très complexe de maîtriser simultanément les formes et les longueurs dentaires. La technique directe ne peut donc pas dans ce cas garantir un résultat esthétique sur le long terme. Les facettes en céramique peuvent alors être proposées au patient pour obtenir un résultat plus pérenne.

- **Type III : Les restaurations de grande étendue**

Avec également trois sous-types :

- **Type IIIA** : fractures coronaires importantes

En cas de traumatisme, il est indiqué dès que possible de coller le fragment dentaire s'il a pu être récupéré. Dans le cas contraire, une facette en céramique peut donner un résultat esthétique optimal ; le prothésiste peut reproduire avec plusieurs types de céramiques et divers colorants les caractéristiques de la dent naturelle. Il est difficile en technique directe d'obtenir une caractérisation aussi précise.

- **Type IIIB** : pertes étendues d'émail

C'est le cas des dents touchées par l'usure abrasive. Il peut s'agir d'une usure physiologique chez les personnes âgées ou d'une érosion chimique chez une population plus jeune consommant de plus en plus d'aliments acides. L'anorexie/boulimie ou les reflux acides gastro-œsophagiens peuvent également être responsables d'une usure prématurée des dents. [1, 53]

Dans ces situations, si la perte d'émail reste localisée, l'utilisation de composite en technique directe peut être envisagée. Si au contraire, la perte est plus généralisée, des restaurations adhésives en céramique peuvent être proposées, y compris sur les dents postérieures [1, 53, 54, 55, 56, 57]



- **Type IIIC** : malformations généralisées congénitales et acquises

Si les malformations sont localisées au niveau de la couronne, elles peuvent être traitées par ajouts de composite en technique directe. Mais si les dysplasies sont généralisées, le choix de la thérapeutique se tourne préférentiellement vers les restaurations adhésives en céramique.

TYPE I DENTS REFRACTAIRES A L'ECLAIRCISSEMENT	TYPE II MODIFICATIONS MORPHOLOGIQUES MAJEURES	TYPE III RESTAURATIONS DE GRANDES ETENDUES
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>IA</b> : colorations dues aux tétracyclines de degré III et IV</li> <li>▪ <b>IB</b> : dents réfractaires aux techniques d'éclaircissements interne ou externe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>IIA</b> : Dents conoïdes</li> <li>▪ <b>IIB</b> : Fermetures des diastèmes et triangles noirs interdentaires</li> <li>▪ <b>IIC</b> : allongement des bords libres et restitution de la prééminence incisive</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>IIIA</b> : fractures coronaires étendues</li> <li>▪ <b>IIIB</b> : perte d'émail étendue par érosion et usure</li> <li>▪ <b>IIIC</b> : malformations généralisées congénitales et acquises</li> </ul>

**Tableau 6** - Résumé des indications des Restaurations Adhésives Céramiques dans le secteur antérieur [1]

## 2.2 INTERETS DES RESTAURATIONS ADHESIVES EN CERAMIQUE

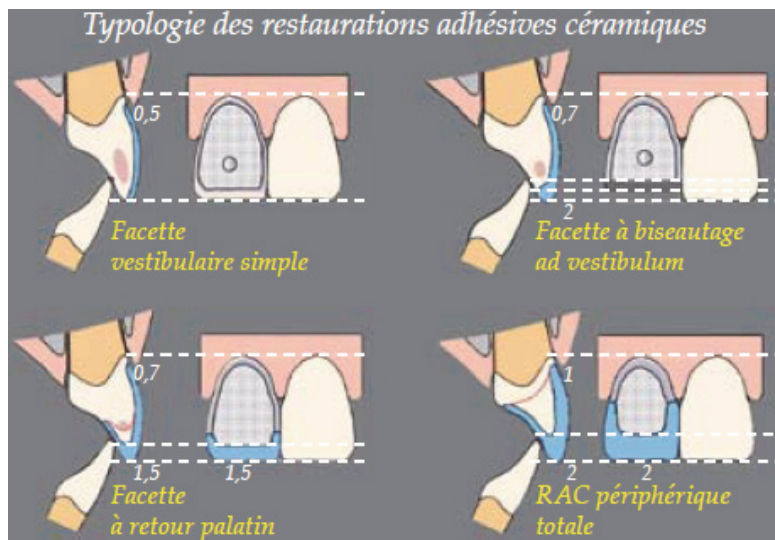
### 2.2.1 Biologique

#### 2.2.1.1 Préservation tissulaire

L'avènement des techniques de collage permet de s'affranchir des principes trop mécanistes de la prothèse conjointe traditionnelle, entraînant une élimination importante de tissus dentaires sains. [1, 40, 58]

En effet, différentes études ont montré que les préparations coronopériphériques pour une couronne céramo-métallique conventionnelle impliquent un « sacrifice » de la couronne naturelle pouvant atteindre jusqu'à 72%, afin d'assurer l'épaisseur des matériaux nécessaires pour la confection de la couronne artificielle (Edelhoff et Sorensen, 2002). [59]

Les facettes céramiques peuvent avoir des épaisseurs de 0,3 mm jusqu'à environ 0,5–0,7 mm. Pour une facette en céramique, la réduction des tissus dentaires est donc plutôt de l'ordre de 3 à 30%, selon le type de préparation (Edelhoff et Sorensen, 2002). Dans certains cas favorables du point de vue de la localisation de la dent sur l'arcade dentaire, il est même possible qu'aucune préparation ne soit requise (facettes dites « No Prep Veneers ») (Javaheri, 2007). [59]



**Fig.44** : Les 4 préparations types pour RAC de la moins mutilante à la plus étendue. [52]

Les épaisseurs de réduction requises sont fonction des techniques et des matériaux de restauration envisagés [60] :

- Les facettes feldspathiques : il s'agit de céramique cosmétique stratifiée sur feuille d'or ou plus souvent directement sur duplicata réfractaire. Dans ce type de restauration, la mutilation dentaire est réduite par l'absence d'infrastructure. L'épaisseur de réduction minimum peut varier de 0 à 0,5 mm selon la situation clinique et le savoir-faire du prothésiste.
- Les facettes à base d'infrastructure pressée renforcée à la leucite (Empress® Esthétique) : dans ce cas il faut tenir compte de la présence de l'infrastructure pressée de 0.3 mm à 0.5mm, sur laquelle est ensuite stratifiée la céramique cosmétique. La réduction varie donc de 0.5 mm à 0.7 mm en cervical et de 1 mm à 1.5 mm au niveau médian.
- Céramique pressée type e.max Press® : il s'agit d'une vitrocéramique renforcée par des charges de disilicate de lithium sur laquelle le maquillage est réalisé directement

sur l'armature, sans addition de cosmétique au niveau de la moitié cervicale. De ce fait, en terme d'épaisseur de réduction, cette technique se rapproche de celle utilisée pour les céramiques feldspathiques pures. En pratique, l'épaisseur de réduction recommandée pour un bon effet cosmétique est de 0,5 mm.

Cette élimination réduite de structure dentaire a des avantages considérables pour le patient : outre le ménagement des tissus naturels sains, le risque de complications post-opératoires est sensiblement moins élevé, en particulier celui d'une perte de vitalité du pilier suite au traumatisme résultant de la préparation. [1, 59]

### **2.2.1.2 Biocompatibilité parodontale**

- Limites supra gingivales

Jusqu'à présent, la limite sous-gingivale masquée par le parodonte permettait une esthétique optimale, mais était biologiquement incompatible avec une bonne santé parodontale.

De nos jours, grâce aux progrès des techniques de collage et au biomimétisme entre la céramique et le substrat dentaire, la limite cervicale devient supra-gingivale rendant le parodonte indemne de toute agression. [48]

- Biocompatibilité de la céramique

Les céramiques utilisées en odontologie sont des matériaux bio-inertes (inertie chimique, électrique et thermique), ce qui leur confère une grande stabilité et une bonne biocompatibilité vis-à-vis du complexe pulpo-dentinaire.

L'excellence de leur état de surface leur permet de moins retenir la plaque dentaire que l'or, la résine composite ou même les tissus durs. [48]

La bonne tolérance parodontale des céramiques sans armature a été cliniquement prouvée depuis la réalisation des premières jaquettes en céramique feldspathique. L'ensemble de ces avantages confère aux systèmes céramo-céramiques une excellente tolérance biologique, pulpaire et parodontale. [1, 48]

### **2.2.2 Mécanique**

La combinaison des composites de collage et des céramiques permettent d'améliorer la résistance mécanique de la couronne et reproduire la solidité originelle de la dent, surtout lorsque l'épaisseur de la céramique permet d'en restaurer le volume et la longueur. [1]

Les restaurations adhésives en céramiques répondent donc parfaitement au principe biomimétique ; les dents restaurées retrouvent ainsi un comportement fonctionnel identique à celui des dents naturelles en ce qui concerne le transfert des contraintes, ce qui n'est pas le cas des dents traitées par des restaurations volumineuses en composite. [1, 48]

### **2.2.3 Esthétique**

Les restaurations adhésives céramiques permettent d'obtenir une esthétique remarquable grâce au guidage de la lumière à travers la céramique. [59]

Récemment des céramiques véhiculant la lumière de manière comparable aux tissus dentaires naturels ont été développées (In-Ceram spinelle, Empress Esthetic, Empress Emax...). Les structures de ces matériaux se rapprochent de l'émail, incluant dans leur trame des microfêlures et des particules opalescentes conférant plus de profondeur optique et de brillance. [48]

Il devient quasiment impossible de distinguer la céramique des tissus dentaires naturels (exemples : fig.45 à 48)

- Exemple : Dents antérieures fortement dyschromiées [59]



**Fig.45** - Dents antérieures maxillaires dyschromiées de teinte foncée en raison de dépôts de tétracycline dans les tissus dentaires durs. [59]



**Fig.46** - Les facettes céramiques collées ont permis d'obtenir une amélioration significative de l'esthétique (technique dentaire: Hubert Schenk, Munich) [59]

- Exemple : Fermeture de « triangles noirs » séquelles de maladie parodontale [52]



**Fig.47** - Vue de la situation initiale présentant des séquelles de parodontite sévère avec des migrations et disparitions des papilles. [52]



**Fig.48** - Vue des restaurations adhésives en céramique en place avec un résultat esthétique satisfaisant et une fermeture des espaces interdentaires par modification des surfaces de contact proximales. (Cas clinique de Stefen Koubi) [52]

De plus, une étude scientifique concernant les répercussions psychologiques des traitements par des facettes céramiques pour des motifs esthétiques a démontré un effet positif sur le plan de l'estime de soi des patients examinés (Davis et coll. 1998). Dans une autre étude, réalisée deux ans après la mise en bouche des facettes céramiques, la satisfaction des patients était significativement plus élevée que lors de restaurations directes en composite (Meijering et coll. 1997). [59]

- En résumé ; les restaurations adhésives céramiques sont beaucoup plus économes en tissu que les couronnes périphériques traditionnelles. En revanche, elles sont légèrement plus mutilantes que les restaurations par technique directe. [4] Cependant, elles permettent dans certaines indications de restituer esthétique et résistance mécanique aux dents lorsque les limites de la technique directe par stratification de la résine composite sont atteintes. Ces raisons d'un plus grand sacrifice de tissu doivent être expliquées au patient.

## 2.3 EXEMPLE : CAS CLINIQUE DE TRAITEMENT D'EROSION SEVERE

### 2.3.1 Le concept de la « Three-Step Technique »

Les usures érosives importantes ont longtemps été traitées par le biais de solutions urgentes (gouttières occlusales, petites restaurations en composite) ou très mutilantes pour les tissus dentaires restants (restaurations périphériques). Le risque de ces restaurations était, à terme, d'aboutir à des fractures des matériaux composites, voire de la dent elle-même. [53]

Depuis, de nouvelles approches plus conservatrices ont vu le jour dans la restauration des lésions érosives de grande étendue.

Vailati et Belser ont proposé en 2010 une classification nommée ACE (Anterior Classification of Erosion). Cette classification permet de quantifier la sévérité de la destruction dentaire et de guider les cliniciens et les patients dans la prise de décision pour la thérapeutique à entreprendre. [55]

	Palatal enamel	Palatal dentin	Incisal edge length	Facial enamel	Pulp vitality	Suggested therapy
Class I	Reduced	Not exposed	Preserved	Preserved	Preserved	No restorative treatment
Class II	Lost in contact areas	Minimally exposed	Preserved	Preserved	Preserved	Palatal composites
Class III	Lost	Distinctly exposed	Lost ≤ 2 mm	Preserved	Preserved	Palatal onlays
Class IV	Lost	Extensively exposed	Lost > 2 mm	Preserved	Preserved	Sandwich approach
Class V	Lost	Extensively exposed	Lost > 2 mm	Distinctively reduced/lost	Preserved	Sandwich approach (experimental)
Class VI	Lost	Extensively exposed	Lost > 2 mm	Lost	Lost	Sandwich approach (highly experimental)

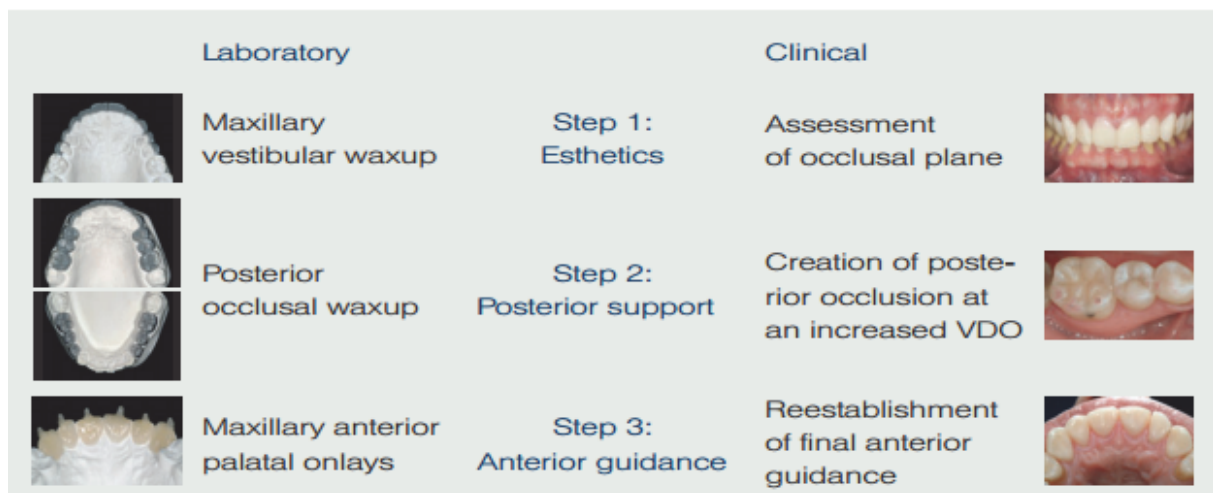
**Tableau 7** – La classification ACE [55]. La classification permet de corréler le niveau de destruction tissulaire important à un certain type de restauration. [53, 55]

La restauration des lésions érosives de grande étendue est un défi pour le praticien étant donné la perte avancée de tissus dentaires.

La technique en trois temps ou « Three-step-technique » (Vailati, 2008), est un concept développé dans le but d'obtenir une préservation maximale des tissus et un résultat final et fonctionnel le plus prédictible possible.

Cette technique repose sur trois étapes de laboratoire et trois étapes cliniques :

- **Etape 1** : Réalisation d'un wax up vestibulaire maxillaire et évaluation du plan d'occlusion. Cette étape consiste à s'assurer que le praticien, le prothésiste et le patient s'accordent sur l'esthétique et le résultat final du traitement, avant d'entreprendre d'autres traitements irréversibles.
- **Etape 2** : Réalisation d'un wax up occlusal postérieur et augmentation de la Dimension Verticale d'Occlusion (DVO). Dans le cas d'érosion sévère, une augmentation de DVO est inévitable pour réduire le besoin de préparer la dent à outrance et d'éviter d'avoir recours aux traitements endodontiques.
- **Etape 3** : Rétablissement du guidage antérieur par conception de facettes palatines en technique indirecte.



**Fig. 49** – La « Three-Step Technique » [54]

A la fin de ces trois étapes, lorsque le patient a atteint des conditions d'occlusion complètement stables en antérieur et en postérieur, le praticien peut décider de la suite du traitement et du type de restaurations à entreprendre.

Généralement, les dents mandibulaires antérieures nécessitent un traitement mineur et peuvent, dans la plupart des cas, être restaurées en technique directe avec des résines composites. Pour les dents antérieures maxillaires, l'esthétique antérieure est rétablie par restaurations partielles vestibulaires collées en céramique.

Enfin, les provisoires postérieurs en composite réalisés lors de la deuxième étape sont remplacés par des restaurations définitives en céramique ou onlay en composite, à la nouvelle occlusion établie.



### 2.3.2 Présentation d'un cas clinique suivant la « Three-Step-technique »

Ce cas clinique a été publié par L. Grütter et F. Vailati en 2013. [56]

Une femme de 37 ans se présente à l'école d'Odontologie de l'Université de Genève, se plaignant de la détérioration de ses dents antérieures maxillaires. A l'anamnèse, la patiente nie toute consommation excessive d'aliments ou boissons acides.

L'examen clinique révèle une érosion dentaire sévère intéressant les dents antérieures et postérieures. Toutes les dents sont vitales, même si certaines d'entre elles présentent des hypersensibilités à l'air ou aux variations de température. Aucune parafunction n'a été détectée.



**Fig.50** – Les zones atteintes par l'érosion sont surtout localisées au niveau des faces vestibulaires des dents maxillaires et des dents postérieures mandibulaires. Seules les dents antérieures mandibulaires sont intactes.



**Fig.51** – Vue des faces palatines des dents antérieures maxillaires

Selon la classification ACE [55], la patiente est considérée comme étant de classe V : dentine palatine exposée, perte de la longueur des couronnes de plus de 2mm, émail vestibulaire perdu sur plusieurs dents (tableau 7).

Le choix de la thérapeutique se porte donc vers une approche « sandwich » consistant à maintenir la structure de la dent usée entre deux restaurations adhésives, à savoir des facettes composites en palatin et des facettes céramiques en vestibulaire. (fig. 52)



**Fig.52** - L'approche « sandwich » [54]

### **2.3.3 Première étape : visualisation du projet et validation par la patiente**

Des photographies numériques, radiographies et empreintes à l'alginate ont été prises.

Les références faciales du patient sont enregistrées afin de situer sur le moulage d'étude les deux repères esthétiques les plus importants : la ligne bipupillaire et l'axe médian du visage.

Le Ditramax® (Margossian et coll. 2010, 2011) permet à cet effet de réduire considérablement les possibilités d'erreur lors de la construction de la nouvelle ligne du sourire. [53]

Les deux moulages obtenus à partir des empreintes sont montés en articulateur en position d'intercuspédie maximale. Le prothésiste réalise alors un wax up intéressant les faces vestibulaires des dents maxillaires, en portant une attention particulière à la position des bords incisifs et du plan d'occlusion. Une clé en silicone est réalisée à partir de ce wax up.



**Fig.53** – Validation du projet esthétique

A partir de la clé en silicone, le mock-up en composite est transféré en bouche pour matérialiser le projet esthétique et le plan d'occlusion.

La patiente est très satisfaite de la matérialisation du projet esthétique et accepte le plan de traitement.

Après la validation clinique du plan d'occlusion, le clinicien choisit arbitrairement avec l'aide de l'articulateur l'augmentation de la dimension verticale d'occlusion (DVO). L'augmentation de DVO permet :

- D'obtenir assez d'espace interocclusal afin de reconstruire la morphologie occlusale sur une épaisseur adéquate.
- D'éviter une mutilation excessive des tissus dentaires. [53]

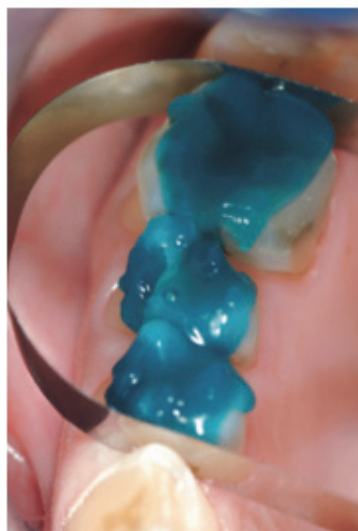
#### **2.3.4 Deuxième étape : reconstruction des secteurs postérieurs**

Avec la nouvelle DVO, le prothésiste réalise un wax up de chaque prémolaire et premières molaires de chaque sextant. A partir de ces wax up, quatre clés transparentes sont réalisées. Celles-ci sont garnies de composite pour réaliser douze provisoires en technique directe.

Ainsi, en une seule visite et sans aucune préparation, les surfaces occlusales de toutes les dents postérieures, sauf les deuxièmes molaires, ont été restaurées avec une couche de composite reproduisant le wax up diagnostique. (fig. 54 à 56)



**Fig.54**



**Fig.55**



**Fig.56**



**Fig. 57** - Avec les restaurations postérieures en place et les dents antérieures non incluses dans le traitement, une bénance antérieure temporaire est créée pour faciliter la construction d'un nouveau guidage antérieur. [53]

Après une semaine, des ajustements occlusaux ont été effectués. Cependant la patiente s'est adaptée très vite à sa nouvelle occlusion.

### 2.3.5 Troisième étape : création du nouveau guidage antérieur

- Hybridation dentinaire immédiate (IDS)



**Fig.58** - Hybridation dentinaire immédiate (IDS) avec Optibond FI (Kerr) et un composite fluide (Tetric flow T, Ivoclar Vivadent)

La face palatine des dents antérieures maxillaires est dépolie avec une fraise diamantée pour aviver la couche hyperminéralisée. La couche hybride est ensuite créée pour assurer une étanchéité dentinaire immédiate et optimiser les valeurs d'adhérence des restaurations adhésives. [57]

- Prise d'empreintes et montage en articulateur

Après polissage des points de contacts interproximaux et aucune autre préparation dentaire, l'empreinte maxillaire a été prise (Express 2, 3M ESPE).

Ensuite, un nouvel enregistrement des références faciales, une empreinte mandibulaire à l'alginate et un mordu au niveau des dents antérieures ont été effectués.

Les moulages obtenus ont été montés en articulateur en utilisant les références faciales enregistrées et les facettes en composite palatine ont été fabriquées au laboratoire.

- Mise en place des facettes palatines en composite



**Fig.59** - Les facettes palatines en composite ont été collées une par une, sous digue, après sablage préalable de la dentine palatine et mordançage à l'acide orthophosphorique.

La mise en place des facettes palatines conclut la technique en trois étapes. L'occlusion de la patiente est alors stabilisée à la nouvelle DVO.

### 2.3.6 Restauration des faces vestibulaires et des secteurs postérieurs

Avant de remplacer les composites provisoires postérieurs, les restaurations de la face vestibulaire des dents antérieures maxillaires ont été complétées par des facettes en céramiques (approche sandwich) comme suggéré dans la classification ACE pour les patients de classe V.



**Fig.60:** Préparations minimales pour facettes en céramique. La dentine exposée a été hybridée immédiatement, avant l'empreinte finale.

Pour cela, de nouvelles empreintes et de nouvelles photographies ont été prises. Le prothésiste a réalisé un wax up des six dents antérieures maxillaires, à partir duquel a été conçu une clé en silicone pour le mock-up et d'autres clés nécessaires aux préparations pour les facettes.



**Fig.61** - Les six facettes céramiques ont été collées individuellement, sous digue.



**Fig.62** - Dans chaque quadrant postérieur, les deux prémolaires ont été restaurées avec des onlay en disilicate de lithium (Emax Press, Ivoclar Vivadent), les premières molaires en onlay composite et les deuxièmes molaires en technique directe du fait de la faible hauteur disponible.



**Fig. 63 et 64** - Statut initial de la patiente, et après la réalisation d'une réhabilitation adhésive complète. La patiente est très satisfaite du résultat.

- Grâce à la technique en trois étapes, une harmonie parfaite entre le plan d'occlusion et la position des bords incisifs a pu être obtenue. Les restaurations sont un succès à la fois esthétique et biologique car elles s'intègrent naturellement dans la dentition de la patiente, tout en permettant le maintien d'une bonne santé parodontale.

### III. RESUME DES FACTEURS DECISIONNELS

Bien souvent, le choix de la technique la plus appropriée pour la restauration d'une dent antérieure n'est pas une décision facile à prendre.

D'une part, le praticien doit répondre aux attentes esthétiques du patient et réaliser une restauration parfaitement intégrée dans une zone visible lors du sourire, ce qui constitue un véritable challenge. D'autre part, la meilleure application clinique pour chacun est discutable car les composites et la céramique partagent des indications mutuellement.

Certains auteurs ont voulu rendre plus objectifs les critères de choix entre les différentes techniques : nous avons déjà parlé du Gradient Thérapeutique de Tirlet et Attal (2009) qui a pour objectif de guider le praticien dans le choix de la technique la moins invasive possible en première intention.

Il faut également prendre en compte, pour le choix de la restauration à entreprendre, les intérêts et limites de chaque technique que nous avons vus précédemment :

	INTERETS	LIMITES
<b>TECHNIQUE DIRECTE</b>	Esthétique grâce aux nouvelles résines composites	Opérateur-dépendant
	Très conservatrice	Propriétés mécaniques limitées
	Gain de temps	Dépôt de plaque
	Plus économique pour le patient	Stabilité de la couleur
	Doux pour les dents antagonistes	Maintenance fréquente /Résultats à moyen terme
<b>TECHNIQUE INDIRECTE</b>	Hautement esthétique ++	Procédures longues
	Biocompatibilité	Impossibilité de réparation
	Restitue la solidité originelle de la couronne	Plus onéreux que la technique directe
	Résultats à long terme	Moins conservatrice que la technique directe

**Tableau 8** – Résumé des intérêts et des limites de chaque technique

D'autres facteurs interviennent dans le choix de la technique, relatifs aux patients ou encore à l'étendue des restaurations, que Koubi et Faucher ont résumé en 2005 dans un arbre décisionnel :

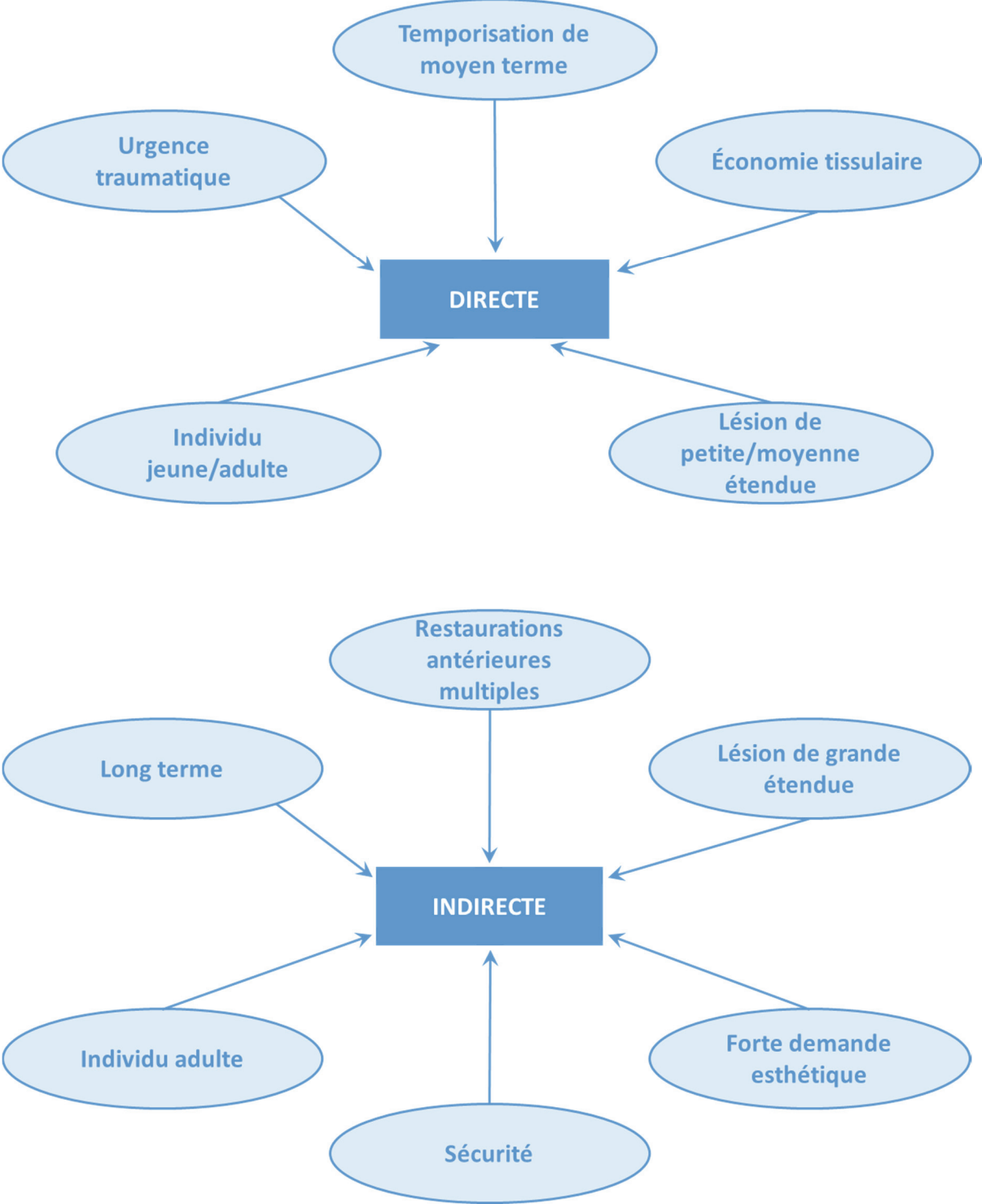


Fig. 65 – Diagramme décisionnel. Orientation vers une technique directe ou indirecte. [28]



## ■ CONCLUSION

Grâce à l'avènement des techniques d'adhésion, les indications des restaurations antérieures ne se limitent plus aux principes mécanistes de la prothèse conjointe traditionnelle qui entraîne un sacrifice important de tissus dentaires sains, complètement en désaccord avec une dentisterie biomimétique moderne.

Il est désormais admis que les matériaux de restauration les plus appropriés pour les dents antérieures sont les résines composites et les céramiques, chacun présentant respectivement des indications, avantages et limites. [61]

Les restaurations directes du secteur antérieur par stratification de la résine composite offrent la possibilité, grâce au développement récent de nouvelles résines composites, de créer une restauration à la fois esthétique, conservatrice, fonctionnelle, durable et économique dans un très court laps de temps. [38, 61] Cependant, leur mise en œuvre s'avère d'autant plus complexe que la perte de substance est volumineuse ou qu'elle s'intègre dans une restauration globale du sourire.

Ainsi, la stratification des composites antérieurs laisse souvent place aux restaurations adhésives en céramique dans le cas de perte de substance coronaire étendue, de parafunctions incontrôlées, ou dans les situations où l'exigence esthétique est élevée.

En effet, les restaurations adhésives en céramique se présentent aujourd'hui comme l'alternative de choix dans le secteur antérieur en comparaison de restaurations périphériques trop délabrantes ou d'obturations composites trop volumineuses. [52]

Bien que plus mutilantes que les résines composites, elles présentent l'avantage d'être biocompatibles grâce à leur excellent état de surface, de pouvoir restaurer une esthétique remarquable et de restituer à la dent ses propriétés mécaniques originelles. [40]

Le choix d'une restauration antérieure doit donc se faire à partir d'un raisonnement principalement basé sur l'économie tissulaire et une analyse précise de la situation clinique de départ. Plusieurs facteurs relatifs aux matériaux, à l'étendue de la perte de substance ou encore au patient doivent être étudiés précisément pour orienter la décision du praticien vers la technique la plus appropriée.

## ■ BIBLIOGRAPHIE

1. MAGNE P, BELSER U. Restaurations adhésives en céramiques sur dents antérieures : approche biomimétique. Paris: *Quintessence Int*; 2003
2. DEVOTO W, Direct and Indirect Composite Restorations in the Anterior Area: A Comparison Between the Procedures. *Quintessence Dent Technol*. 2003; 26:127
3. DECERLE N, TURPIN YL, DESA C, HENNEQUIN M. Le point sur la stratification esthétique des composites. *Actual odonto-stomatol*. 2011;256:341-352
4. TIRLET G, ATTAL J. Le gradient thérapeutique : un concept médical pour les traitements esthétiques. *Inf Dent*. 2009;91(41/42):2561-2568
5. FERRACANE JL. Resin composite - State of the art. *Dent Mater*. 2011;27(1):29- 38.
6. BERTHAULT GN, DURANT AL, LASFARGUES JJ, DECUP F. Les nouveaux composites : évaluation et intérêts cliniques pour les restaurations en technique directe. *Rev Odont-Stomat*. 2008;37:177-197
7. CHEN M-H. Update on Dental Nanocomposites. *J Dent Res*. 2010;89(6):549- 60.
8. FERRACANE JL. Current trends in dental composites. *Crit Rev Oral Biol Med*. 1995;6:302–318
9. ILIE N, HICKEL R. Investigations on mechanical behaviour of dental composites. *Clin Oral Invest*. 2009;13(4):427.
10. ILIE N, HICKEL R. Macro-, micro- and nano-mechanical investigations on silorane and methacrylate-based composites. *Dent Mater*. 2009;25:810-9
11. CURTIS AR, PALIN WM, FLEMING GJ, SHORTALL AC, MARQUIS PM. The mechanical properties of nanofilled resin-based composites: the impact of dry and wet cyclic pre-loading on bi-axial flexure strength. *Dent Mater*. 2009;25:188–97
12. HAHNEL S, HENRICH A, BURGERS R, Handel G, ROSENTRITT M. Investigation of mechanical properties of modern dental composites after artificial aging for one year. *Oper Dent*. 2010;35:412–9
13. KAISARLY D, EL GEZAWI M. Polymerization shrinkage assessment of dental resin composites: a literature review. *Odontology*. 2016;104:257

14. HICKEL R, HEIDEMANN D, STAEHLE HJ, MINNING P, WILSON. Direct composite restorations: extended use in anterior and posterior situations. *Clin Oral Invest.* 2004;8(2):43-44
15. BURKARD H. Esthetics with resin composite: Basics and Techniques. New Malden, Surrey: *Quintessence Publishing Co*; 2009
16. FRANCO EB, FRANCISCHONE CE, MEDINA-VALDIVIA JR, BASEGGIO W. Reproducing the naturel aspect of dental tissues with resin composites in proximoincisor restorations. *Quintessence Int.* 2007;38:505-510)
17. MONDELLI J, MONDELLI RFL, ISHIKIRIAMA A, FRANCISCHONE CE, FRANCO EB, CORADAZZI JL et al. Estética e Cosmética em Clínica Integrada Restauradora. São Paulo: *Quintessence*; 2003.
18. WEISROCK G, MERZ R, ORTET S, KOUBI S, TASSERY H, FAUCHER A. Clonage artificiel de l'émail : à propos d'un nouveau composite. *Inf Dent.* 2009;35:2020-2026.
19. MANAUTA J, DEVOTO W, PUTIGNANO A. In & Out : A new concept in composite stratification. *Aust Dent Pract.* 2016;160-171.
20. BONNEFOY J. Apport esthétique des techniques de stratification dans les restaurations antérieures. Thèse d'odontologie. Université Aix-Marseille. 2012
21. VANINI L, MANGANI FM. Determination and Communication of color using the five color dimensions of teeth. *Pract Proced Aesthet Dent.* 2001;13(1):19-26.
22. VANINI L. Technique de stratification anatomique : restauration en résine composite des secteurs antérieurs. *Inf Dent.* 2006;88(37):2291-2299.
23. BARATIERI LN, ARAUJO E, MONTEIRO JR S. Color in Natural Teeth and Direct Resin Composite Restorations : Essential Aspects. *Eur J Esthet Dent.* 2007;2(2):172-186.
24. DEVOTO W, SARACINELLI M, MANAUTA J. Composite in Everyday Practice. How to choose the right material and simplify application technique in the anterior teeth. *Eur J Esthet Dent.* 2010;5(1):102-124.
25. DIETSCHI D. Free-hand bonding in the esthetic treatment of anterior teeth: creating the illusion. *J Esthet Dent.* 1997;9(4):156-64.
26. DIETSCHI D, ARDU S, KREJCI I. A new shading concept based on natural tooth color applied to direct composite restorations. *Quintessence Int.* 2006;37(2):91-102.
27. VANINI L. Light and color in anterior composite restorations. *Practical Periodontology and Aesthetic Dentistry.* 1996;8(7):673-682.

28. KOUBI S., FAUCHER A. Restaurations antérieures directes en résine composite : des méthodes classiques à la stratification. *Encycl Med Chir* (Elsevier SAS, Paris), Odontologie 2005;23-136-M-10.
29. VANINI L. Conservative restorations that mimic nature: a step-by-step anatomical stratification technique. *Journal of cosmetic dentistry*, 26(3), 2010.
30. SERFATY R. Composite antérieur stratifié : à propos d'une nouvelle masse email. *Le fil dentaire*. 2010 [en ligne]. <http://www.lefildentaire.com/articles/pratique/step-by-step/composite-anterieur-stratifie-a-propos-d-une-nouvelle-masse-email/>. Consulté le 20/11/16
31. Esthétique Tribune Edition Française. Retour sur la Journée Conférence avec le Dr Lorenzo Vanini du 9 octobre 2014 à Paris. [en ligne] [http://www.bisico.fr/index.php?controller=attachment&id\\_attachment=633](http://www.bisico.fr/index.php?controller=attachment&id_attachment=633). Consulté le 20/11/2016.
32. ROUX T, CAZIER S, CHERON R. La stratification des composites esthétiques : quelle méthode pour quel résultat ? *Inf Dent*. 2012;27:1-6
33. NAHSAN FPS, MONDELLI RFL, FRANCO EB, NAUFEL FS, UEDA JK, SCHMITT VL, BASEGGIO W. Clinical strategies for esthetic excellence in anterior tooth restorations: understanding color and composite resin selection. *J Appl Oral Sci*. 2012;20(2):151-156
34. BRODBELT RHW, O'BRIEN WJ, FAN PL. Translucency of dental porcelains. *J Dent Res* 1980;59:70–75.
35. PAOLONE G, SARACINELLI M, DEVOTO W, PUTIGNANO A. Esthetic direct restorations in endodontically treated anterior teeth. *Eur J Esthet Dent*. 2013;8(1):44-67)
36. VANINI L, MANGANI F, KLIMOVSKAIA O. Conservative restoration of anterior teeth. ACME, 2005.
37. DEGRANGE M. Les systèmes adhésifs amélo-dentinaires. *Réal Clin*. 2005;16:351-364
38. KORKUT B, YANIKOGLU F, TAGTEKIN D. Direct midline diastema closure with composite layering technique: A One-Year Follow-Up. *Case Rep Dent*. 2016
39. KUP E, TIRLET G, ATTAL JP. The scalpel finishing technique : a tooth-friendly way to finish dental composites in anterior teeth. *Int J Esthet Dent*. 2015;10(2)228-245
40. WEISROCK G, CAMALEONTE G, MANSOUR S. Alternatives à la couronne dans le secteur antérieur [internet]. *Le fil dentaire*. 2015. Disponible sur:

<http://www.lefildentaire.com/articles/pratique/step-by-step/alternative-a-la-couronne-dans-le-secteur-anterieur/>

41. MAGNE P, BELSER UC. Porcelain versus composite inlays/onlays: effects of mechanical loads on stress distribution, adhesion, and crown flexure. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2003;23(6):543-555
42. AL-KHAYATT AS, RAY-CHAUDHURI A, POYSER NJ, BRIGGS PF, PORTER RW, KELLEHER MG, ELIYAS S. Direct composite restorations for the worn mandibular anterior dentition: a 7-year follow-up of a prospective randomized controlled split-mouth clinical trial. *J Oral Rehabil*. 2013;40(5):389-401
43. GRESNIGT MM, KALK W, OZCAN M. Randomized clinical trial of indirect resin composite and ceramic veneers: up to 3-year follow-up. *J Adhes Dent*. 2013;15(2):181-90
44. ANDREASEN JO, LAURIDSEN E, GERDS TA, AHRENSBURG SS. Dental Trauma Guide: a source of evidence-based treatment guidelines for dental trauma. *Dent Traumatol*. 2012;28(5):345-50
45. DEMARCO, FLAVIO F, KAUE COLLARES, COELHO-DE-SOUZA FH, CORREA MB, CENCI MS, MORAES RR, OPDAM NJM. Anterior composite restorations: A systematic review on long-term survival and reasons for failure. *Dent Mater*. 2015;31(10):1214-1224
46. HEINTZE SD, ROUSSON V, HICKEL R. Clinical effectiveness of direct anterior restorations – a meta analysis. *Dent Mater*. 2015;31:481-495
47. TIRLET G. Les restaurations partielles adhésives du secteur antérieur : du composite à la céramique. *Quintessence*. 2012.
48. KOUBI SA, MARGOSSIAN P, WEISROCK G, LASSERRE JF, FAUCHER A, BROUILLET JL, KOUBI G, TASSERY H. Restaurations adhésives en céramique : une nouvelle référence dans la réhabilitation du sourire. *Inf Dent*. 2009;8:363-374
49. HEMMINGS KW, DARBAR UR, VAUGHAN S. Tooth wear treated with direct composite restorations at an increased vertical dimension: results at 30 months. *J Prosthet Dent*. 2000;83(3):287–293
50. VAN DJIKEN JWV, PALLESEN U. Fracture frequency and longevity of fractured resin composite, polyacid-modified resin composite, and resin-modified glass ionomer cement class IV restorations: An up to 14 years of follow-up. *Clin Oral Investig*. 2010;14:217-222
51. TOUATI B. Restaurations en composite en méthode directe: mise en forme et polissage. *Inf Dent*. 1999;23:1659-1668

52. LASSERRE JF, LABORDE G, KOUBI S, LAFARGUE H, COUDERC G, MAILLE G, BOTTI S, MARGOSSIAN P. Restaurations céramiques antérieures (2) : préparations partielles et adhésion. *Réal clin.* 2010;21(3):183-195
53. KOUBI S, GUREL G, MARGOSSIAN P, MASSIHI R, TASSERY H. Préparations postérieures a minima guidées par la technique des masques, en présence d'usure dentaire. *Rev Odont Stomat.* 2014;41:1-19
54. VAILATI F, BELSER UC. Full-mouth adhesive rehabilitation of a severely eroded dentition : The three-step technique. Part 3. *Eur J Esthet Dent* 2008 ;3 :236-257
55. VAILATI F, BELSER UC. Classification and treatment of the anterior maxillary dentition affected by dental erosion : the ACE classification. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2010;30:559-571.
56. GRUTTER L, VAILATI F. Full-mouth adhesive rehabilitation in case of severe dental erosion, a minimally invasive approach following the 3-step technique. *Eur J Esthet Dent.* 2013;8:358-375
57. TIRLET G. Erosions et usures extrêmes chez le senior : une approche contemporaine, conservatrice et adhésive. *Inf Dent.* 2014;31:2-13
58. BELSER U. Changement de paradigmes en prothèse conjointe. *Réal Clin.* 2010;21(2):79-85
59. MANHART J. Esthétique antérieure parfaite grâce aux facettes céramiques collées. *Rev Men Suisse Odontostomatol.* 2011;121:39-50.
60. LABORDE G, LASSERRE JF, BOTTI S, KOUBI S, LAFARGUE H, COUDERC G, MAILLE G, MARGOSSIAN P. Restaurations céramiques antérieures (1) : les préparations périphériques. *Réal Clin.* 2010;21(3):41-51
61. BERNARD C, OUDIN A. Nouvelle approche des restaurations adhésives en composite du secteur antérieur : la shell technique modifiée. *Clinic.* 2013;34:413-417

## SERMENT MEDICAL

*En présence des Maîtres de cette Faculté, de mes chers condisciples, devant l'effigie d'HIPPOCRATE.*

*Je promets et je jure, d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la Médecine Dentaire.*

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

*Je ne me laisserai pas influencer par la soif du gain ou la recherche de la gloire.*

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

*Je ne permettrai pas que des considérations de religion, de nation, de race, de parti ou de classe sociale viennent s'interposer entre mon devoir et mon patient.*

*Même sous la menace, je n'admettrai pas de faire usage de mes connaissances médicales contre les lois de l'humanité.*

*J'informerai mes patients des décisions envisagées, de leurs raisons et de leurs conséquences. Je ne tromperai jamais leur confiance et n'exploiterai pas le pouvoir hérité des connaissances pour forcer les consciences.*

*Je préserverai l'indépendance nécessaire à l'accomplissement de ma mission. Je n'entreprendrai rien qui dépasse mes compétences. Je les entretiendrai et les perfectionnerai pour assurer au mieux les services qui me seront demandés.*

*Respectueux et reconnaissant envers mes Maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leur père.*

*Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses.*

*Que je sois déshonoré et méprisé de mes confrères si j'y manque.*





RENARD Camille – Restauration du secteur antérieur : critères de choix entre technique directe et indirecte

Th. : Chir. dent. : Marseille : Aix-Marseille Université : 2017

Rubrique de classement : Odontologie Conservatrice

Résumé :

Dans le cadre de la restauration des dents antérieures, le praticien dispose de plusieurs possibilités thérapeutiques, notamment la stratification des résines composites en technique directe ou les restaurations adhésives en céramique en technique indirecte.

Il peut s'avérer difficile pour le praticien de faire le choix de la meilleure stratégie de traitement dans certaines situations, en alliant à la fois esthétique, économie tissulaire et impératifs fonctionnels.

Le but de ce travail est d'étudier les différents critères à prendre en compte pour orienter le choix du praticien vers la technique la plus appropriée.

Mots clés :

Stratification

Résine composite

Esthétique

Facettes

Céramique

Choix

RENARD Camille - Restoring anterior teeth : facing the choice of direct versus indirect technique

Abstract :

Restoring anterior teeth can be achieved in different ways, including layering technique with direct composite resin restorations or in a more indirect way with bonded porcelain restorations.

It may be difficult for the practitioner to choose the better therapeutic strategy, combining esthetic, tissue preservation and functional imperatives at the same time.

The goal of this work is to study the different factors to take into consideration to orient the practitioner toward the most suitable choice.

MeSH :

Layering technique

Composite resin

Esthetic

Veneers

Ceramic

Choice

Adresse de l'auteur :

39 Les Plaines RD10

13126 VAUVENARGUES