



HAL
open science

**Apport des blocs de céramique hybride Enamic® Vita™
dans une réhabilitation totale chez un bruxomane
sévère : présentation d'un cas clinique : présentation
d'un cas clinique**

Axelle Carrère

► **To cite this version:**

Axelle Carrère. Apport des blocs de céramique hybride Enamic® Vita™ dans une réhabilitation totale chez un bruxomane sévère : présentation d'un cas clinique : présentation d'un cas clinique. Chirurgie. 2015. dumas-01250411

HAL Id: dumas-01250411

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01250411>

Submitted on 4 Jan 2016

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.

Université de Bordeaux
Collège des Sciences et de la Santé
UFR des Sciences Odontologiques

Année 2015

N°87

Thèse pour l'obtention du
DIPLOME d'ETAT DE DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE

Présentée et soutenue publiquement

Par **Axelle CARRERE**

Née le 11 février 1992 à Djibouti

Le 18 décembre 2015

**Apport des blocs de céramique hybride Enamic® Vita™ dans
une réhabilitation totale chez un bruxomane sévère
Présentation d'un cas clinique**

Directeur de thèse

Monsieur Jean-François LASSERRE

Membres du jury

Président	Mlle MJ. BOILEAU	Professeur des Universités
Directeur	M JF. LASSERRE	Maître de Conférences des Universités
Rapporteur	M J. BROTHIER	Assistant Hospitalo-Universitaire
Assesseur	M E. d'INCAU	Maître de Conférences des Universités
Assesseur	M Y. LAUVERJAT	Maître de Conférences des Universités

Président

M. TUNON DE LARA Manuel

Directeur de Collège des Sciences de la Santé

M. PELLEGRIN Jean-Luc

COLLEGE DES SCIENCES DE LA SANTE UNITE DE FORMATION ET DE RECHERCHE DES SCIENCES ODONTOLOGIQUES

Directrice

Mme BERTRAND Caroline

58-02

Directrice Adjointe – Chargée de la Formation initiale

Mme ORIEZ-PONS Dominique

58-01

Directeur Adjoint – Chargé de la Recherche

M. FRICAIN Jean-Christophe

57-02

Directeur Adjoint – Chargé des Relations Internationales

M. LASSERRE Jean-François

58-02

ENSEIGNANTS DE L'UFR

PROFESSEURS DES UNIVERSITES

Mme	Caroline	BERTRAND	Prothèse dentaire	58-02
Mme	Marie-José	BOILEAU	Orthopédie dento-faciale	56-02
Mme	Véronique	DUPUIS	Prothèse dentaire	58-02
M.	Jean-Christophe	FRICAIN	Chirurgie buccale – Pathologie et thérapeutique	57-02

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES

Mme	Elise	ARRIVÉ	Prévention épidémiologie – Economie de la santé – Odontologie légale	56-03
Mme	Cécile	BADET	Sciences biologiques	57-03
M.	Etienne	BARDINET	Orthopédie dento-faciale	56-02
M.	Michel	BARTALA	Prothèse dentaire	58-02
M.	Cédric	BAZERT	Orthopédie dento-faciale	56-02
M.	Christophe	BOU	Prévention épidémiologie – Economie de la santé – Odontologie légale	56-03
Mme	Sylvie	BRUNET	Chirurgie buccale – Pathologie et thérapeutique	57-02
M.	Sylvain	CATROS	Chirurgie buccale – Pathologie et thérapeutique	57-02
M.	Stéphane	CHAPENOIRE	Sciences anatomiques et physiologiques	58-03
M.	Jacques	COLAT PARROS	Sciences anatomiques et physiologiques	58-03
M,	Jean-Christophe	COUTANT	Sciences anatomiques et physiologiques	58-03
M.	François	DARQUE	Orthopédie dento-faciale	56-02
M.	François	DE BRONDEAU	Orthopédie dento-faciale	56-02
M.	Yves	DELBOS	Odontologie pédiatrique	56-01
M.	Raphael	DEVILLARD	Odontologie conservatrice- Endodontie	58-01
M.	Emmanuel	D'INCAU	Prothèse dentaire	58-02
M.	Bruno	ELLA NGUEMA	Sciences anatomiques et physiologiques	58-03
M.	Dominique	GILLET	Odontologie conservatrice – Endodontie	58-01
M.	Jean-François	LASSERRE	Prothèse dentaire	58-02
M.	Yves	LAUVERJAT	Parodontologie	57-01
Mme	Odile	LAVIOLE	Prothèse dentaire	58-02
M.	Jean-Marie	MARTEAU	Chirurgie buccale – Pathologie et thérapeutique	57-02
Mme	Javotte	NANCY	Odontologie pédiatrique	56-01
M.	Adrien	NAVAUD	Prothèse dentaire	58-02
Mme	Dominique	ORIEZ	Odontologie conservatrice – Endodontie	58-01
M.	Jean-François	PELI	Odontologie conservatrice – Endodontie	58-01

M.	Philippe	POISSON	Prévention épidémiologie – Economie de la santé – Odontologie légale	56-03
M.	Patrick	ROUAS	Odontologie pédiatrique	56-01
M.	Johan	SAMOT	Sciences biologiques	57-03
Mme	Maud	SAMPEUR	Orthopédie dento-faciale	56-02
M.	Cyril	SEDARAT	Parodontologie	57-01
Mme	Noélie	THEBAUD	Sciences biologiques	57-03
M.	Eric	VACHEY	Odontologie conservatrice – Endodontie	58-01

ASSISTANTS

Mme	Audrey	AUSSEL	Sciences biologiques	57-03
M.	Wallid	BOUJEMAA AZZI	Odontologie conservatrice – Endodontie	58-01
M.	Julien	BROTHIER	Prothèse dentaire	58-02
M.	Mathieu	CONTREPOIS	Prothèse dentaire	58-02
M.	Guillaume	CRESTE	Prothèse dentaire	58-02
Mme	Clarisse	DE OLIVEIRA	Orthopédie dento-faciale	56-02
M.	Cédric	FALLA	Prévention épidémiologie – Economie de la santé – Odontologie légale	56-03
M.	Guillaume	FENOUL	Odontologie conservatrice – Endodontie	58-01
Mme	Elsa	GAROT	Odontologie pédiatrique	56-01
M.	Nicolas	GLOCK	Sciences anatomiques et physiologiques	58-03
Mme	Sandrine	GROS	Orthopédie dento-faciale	56-02
Mme	Olivia	KEROUREDAN	Odontologie conservatrice – Endodontie	58-01
Mme	Alice	LE NIR	Sciences anatomiques et physiologiques	58-03
Mme	Karine	LEVET	Prévention épidémiologie – Economie de la santé – Odontologie légale	56-03
M.	Alexandre	MARILLAS	Odontologie conservatrice – Endodontie	58-01
Mme	Marie	MÉDIO	Orthopédie dento-faciale	56-02
Mme	Darrène	NGUYEN	Sciences biologiques	57-03
M.	Alice	NOUREDDINE	Prothèse dentaire	58-02
Mme	Chloé	PELOURDE	Orthopédie dento-faciale	56-02
Mme	Candice	PEYRAUD	Odontologie pédiatrique	56-01
M.	Jean-Philippe	PIA	Prothèse dentaire	58-02
M.	Mathieu	PITZ	Parodontologie	57-01
Mme	Charlotte	RAGUENEAU	Prothèse dentaire	58-02
M.	Clément	RIVES	Odontologie conservatrice – Endodontie	58-01
M.	François	ROUZÉ L'ALZIT	Prothèse dentaire	58-02
M.	François	VIGOUROUX	Parodontologie	57-01
			Chirurgie buccale – Pathologie et thérapeutique	57-02
			Chirurgie buccale – Pathologie et thérapeutique	57-02

REMERCIEMENTS

À notre Présidente, Madame le Professeur Marie-Josée BOILEAU

Professeur des Universités
Praticien Hospitalier
Sous section Orthodontie Dento-Faciale 56-02

C'est un réel honneur de vous avoir comme présidente de ce jury de thèse. Je vous remercie pour votre enthousiasme, votre disponibilité et votre gentillesse, qui m'ont permis de passer deux excellentes années cliniques à l'hôpital Pellegrin. Merci pour tout ce que vous avez fait pour le PQR, pour la section esthétique de Monsieur Lasserre et pour la prise en charge de notre patient. Veuillez trouver dans ce travail le témoignage de ma profonde reconnaissance.

À notre Directeur, Monsieur le Docteur Jean-François LASSERRE

Maître de Conférences des Universités
Praticien Hospitalier
Sous section Prothèse dentaire 58-02

Je vous remercie très sincèrement d'avoir accepté de diriger cette thèse. Je vous remercie pour ces deux années cliniques, tous les moyens que vous avez mis à notre disposition pour l'optionnel esthétique, qui est, avec du recul, une véritable mine d'or pour les étudiants ! Merci pour votre pédagogie exceptionnelle, votre rigueur et surtout votre passion d'enseigner et de soigner. Vos astuces et tours de main sont de précieux conseils que vous nous offrez. Votre présence est une chance à l'hôpital Pellegrin et au sein de la faculté, j'espère que tout le monde la mesure ! Veuillez trouver dans ce travail l'expression de ma plus grande gratitude et de mon respect.

À notre Rapporteur, Monsieur le Docteur Julien BROTHIER

Assistant Hospitalo-Universitaire
Praticien Hospitalier
Sous section prothèse dentaire 58-02

Je vous remercie d'avoir accepté de collaborer à ce travail et d'être mon rapporteur. Merci pour votre gentillesse, votre investissement et merci également pour les photos du cas que vous avez prises. Acceptez mes remerciements les plus sincères et toute ma reconnaissance.

À notre Assesseur, Monsieur le Docteur Emmanuel d'INCAU

Maître de Conférences des Universités
Praticien Hospitalier
Sous section prothèse dentaire 58-02

Je vous remercie d'avoir accepté de participer au jury de cette thèse avec enthousiasme. J'espère que ce travail est à la hauteur des efforts que vous faites en courant d'une thèse à l'autre pour participer au jury de celle ci ! Je vous remercie pour votre disponibilité, vos conseils et votre humour, en toute circonstance.

Soyez assuré par ce travail de ma profonde reconnaissance et de mon respect.

À notre Assesseur, Monsieur le Docteur Yves LAUVERJAT

Maître de Conférences des Universités
Praticien Hospitalier
Sous section parodontologie 57-01

Je vous remercie d'avoir accepté de participer au jury de cette thèse. Je vous remercie pour votre enthousiasme et votre disponibilité.

Veillez trouver dans ce travail le témoignage de ma sincère reconnaissance.

À Monsieur le Docteur Jean-Pierre Attal, pour ses lumières sur les biomatériaux, et à Monsieur Benoit Cros pour son génie en informatique.

À ma famille, à Çouçou, à mes amis de la fac et mes amis de toujours !

TABLE DES MATIERES

Introduction	9
1. Les différentes situations cliniques d'usure dentaire	10
1.1 Généralités	10
1.1.1 L'usure : « détérioration produite par l'usage »	10
1.1.2 Mécanismes d'usures dentaires	10
1.1.3 Démarche diagnostique	13
1.1.4 Conséquences des atteintes généralisées	14
1.2 Cas particulier : le bruxisme	14
2. Evolution des concepts et des matériaux dans le traitement de l'usure : de l'approche traditionnelle à la dentisterie adhésive a minima.	15
2.1 L'approche traditionnelle	16
2.2 L'approche moderne	16
2.2.1 Collage et principe biomimétique	16
2.2.2 Collage et usure sévère	17
2.2.3 Changement de paradigme	17
2.2.4 Avènement de la CFAO	18
3. Nouveaux biomatériaux	20
3.1 Rappel de biomatériaux dentaires	20
3.1.1 Propriétés mécaniques	20
3.1.2 Propriétés physiques	22
3.1.3 Propriétés biologiques	22
3.2 Le matériau « idéal »	22
3.2.1 Rappels sur l'émail et la dentine	23
3.2.2 Rappels sur les composites	24
3.2.3 Rappels sur les céramiques	25

3.2 Nouveaux matériaux hybrides	27
3.2.1 Propriétés des nouveaux matériaux hybrides	29
3.2.2 Avantages	34
3.2.3 Des indications élargies.....	35
4. Présentation du cas clinique	37
4.1 Première consultation.....	37
4.1.1 Anamnèse	37
4.1.2 Examen clinique	37
4.1.3 Examen radiographique	39
4.2 Projet pré prothétique.....	41
4.2.1 Analyses esthétique et occlusale.....	41
4.2.2 Réalisation d'un Wax Up.....	45
4.3 Chronologie et stratégie du plan de traitement	47
4.3.1 Prothèse transitoire	47
4.3.1.1 Montage des dents mandibulaires.....	48
4.3.1.2 « Direct Free hand Composite up » technique du Dr Lasserre.....	50
4.3.1.3 Montage des dents maxillaires.....	50
4.3.2 Temporisation et problèmes rencontrés.....	52
4.3.3 Reconstructions permanentes	53
4.3.3.1 Engrènement postérieur : collage des overlays.....	56
4.3.3.2 Collage des MIC mandibulaires	57
4.3.3.3 Prothèse implanto portée	58
4.3.4 Problème rencontré avec le matériau Enamic®.....	59
4.3.5 Final	61
4.4 Pronostic et discussion sur Enamic®.....	65
Conclusion	66
Bibliographie.....	67

Introduction.

Ces dernières années, l'arrivée sur le marché dentaire de nouveaux matériaux confirme l'intérêt porté à une dentisterie moderne adhésive et mini invasive. Ces matériaux sont dits hybrides, à la fois céramiques et composites, et tendent à allier la résistance mécanique et l'esthétique des céramiques à la flexibilité et l'élasticité des composites (1)(2). Ils semblent effectivement moins fragiles que les céramiques, autorisant l'usinage de pièces plus fines, tolérant d'avantage les contraintes. Ainsi, ils laissent entrevoir des indications élargies comme les restaurations de bouches présentant des destructions généralisées (3).

Ces situations d'usure dentaire intéressent de plus en plus notre profession, même si les difficultés de diagnostic et de traitement représentent un véritable défi pour le chirurgien dentiste, qui fait face à des patients ayant perdu tout repère esthétique et fonctionnel. Le praticien est souvent partagé entre la mise en place de traitement traditionnel invasif et l'utilisation de solutions actuelles qu'il appréhende avec prudence. Grâce aux techniques adhésives, les indications de couronnes diminuent et une approche plus conservatrice est proposée assurant les succès esthétique, biologique et mécanique. Sur des terrains très délabrés et continuellement à risque, seules des techniques adhésives et mini invasives devraient être employées dans la mesure du possible.

Ces nouveaux matériaux, réactifs aux techniques adhésives et usinables en très fines épaisseurs seraient aptes à restaurer des bouches présentant des usures généralisées, tout en respectant les principes de la dentisterie moderne. Nous essayerons de valider cette hypothèse grâce au suivi à moyen terme d'un cas clinique de réhabilitation d'une denture sévèrement usée chez un bruxomane, réalisé à l'hôpital Pellegrin, Bordeaux, par le Docteur J-F Lasserre. Selon Magne, « les patients à haut risque méritent tout autant que les autres une restauration minimalement invasive ».

Avant d'illustrer le cas clinique, nous ferons un rappel sur l'usure dentaire et ses différentes expressions cliniques. Nous brosserons un tableau des conséquences des atteintes sévères et généralisées, puis nous ferons un bilan des connaissances sur le bruxisme.

Dans une seconde partie, nous verrons l'évolution des concepts dans les traitements de l'usure, de la dentisterie traditionnelle jusqu'à la dentisterie adhésive et biomimétique de Magne.

Ensuite, nous nous intéresserons à ces nouveaux matériaux et nous les comparerons aux matériaux traditionnels existants.

Nous illustrerons enfin un cas clinique de réhabilitation totale chez un bruxomane au moyen de Enamic® de Vita.

1. Les différentes situations cliniques d'usure dentaire.

1.1 Généralités

1.1.1 L'usure : « détérioration produite par l'usage » (4).

L'usure dentaire est une perte de substance sans rapport avec un processus bactérien. C'est un phénomène physiologique si corollaire au vieillissement, adaptatif, lié aux habitudes alimentaires des patients, qui existe depuis l'origine de l'Humanité, dans toutes les populations. L'usure peut cependant être pathologique si associée à certains troubles, para fonctions ou comportements nocifs régulièrement exercés. Ainsi, l'usure est un terme générique pour décrire différents mécanismes complexes, synergiques ou additifs, synchrones ou séquentiels qui masquent sa véritable origine (4). Son étude est particulièrement intéressante en anthropologie afin de connaître alimentation, âge du décès et de comprendre les mécanismes d'adaptation squelettique (5)(6).

L'usure dentaire est un processus en forte progression dans la population.

Peut-être est-ce dû à une prise de conscience et à l'intérêt très conservateur porté à l'organe dentaire ou à des modifications des régimes alimentaires, toutefois, les études, même si leurs méthodes d'évaluation sont hétérogènes, s'accordent à dire que l'usure dentaire est un phénomène grandissant, qui n'atteint pas seulement les personnes âgées, mais qui touche de plus en plus les jeunes populations. En effet, selon l'étude de Bartlett et Lussi (7), 26% des jeunes européens âgés de 18 à 35 ans montrent une usure significative. L'usure dentaire est un sérieux problème de santé publique, retrouvé à tout âge et dont la prise en charge est malheureusement souvent tardive.

1.1.2 Mécanismes d'usures dentaires.

L'usure est un phénomène multifactoriel qui décrit trois mécanismes principaux : l'attrition et l'abrasion, qui sont des processus d'usure mécanique, et l'érosion (intrinsèque – extrinsèque) qui est une usure chimique.

➤ Attrition.

Physiologiquement, l'attrition, liée à la fonction manducatrice, se caractérise par une usure proximale qui affecte les points de contact inter proximaux (surtout dans les populations du passé), et une usure occlusale, affectant les bords incisifs et les faces occlusales (5). On observe alors des facettes d'usures physiologiques qui se correspondent sur les deux arcades (8). Ces facettes sont lisses, planes, en miroir, les angles sont vifs, brillants, la dentine est au même niveau que l'émail et il n'y a pas de marge entre les tissus dentaires et les matériaux, les facettes se correspondent en occlusion (figure1). Cependant, l'attrition peut devenir pathologique en cas de troubles de l'occlusion, de malpositions dentaires, de bruxisme ou para fonctions (9).



Figure 1 : Denture sévèrement usée par un phénomène attritif. Les facettes d'usure se correspondent en miroir. Photo Dr JF Lasserre

➤ Abrasion.

L'abrasion correspond à l'usure des dents par des contacts répétés avec des corps étrangers. C'est un mécanisme d'usure à trois corps contrairement à l'attrition qui oppose seulement deux corps. Il en résulte des surfaces émoussées, satinées, qui ne se correspondent pas en occlusion. Une fois l'émail superficiel disparu, la dentine exposée s'use plus vite, et apparaît sous forme d'îlots dentinaires concaves, les contours sont arrondis, on note une marge entre les tissus dentaires et les matériaux d'obturation. Les « corps étrangers » peuvent être les aliments, dont la friction possède un pouvoir abrasif plus ou moins important, ou alors et de manière iatrogène, la brosse à dent en cas de brossage traumatique (figure 2), et les objets interposés entre nos « incisives outils » comme l'aiguille de la couturière, des clous, des épingles ou encore des pipes.



Figure 2 : Encoches cervicales dues à un brossage iatrogène. Photo Dr JF Lasserre

➤ Erosion

L'érosion (figure 3), est une attaque chimique des tissus dentaires, qui potentialise fortement les autres phénomènes d'usure. On observe sur les dents des surfaces concaves, en forme de cupules de couleur terne, qui ne se correspondent pas en occlusion. On peut noter la présence d'une marge entre tissus dentaires et matériaux d'obturation, sauf pour les ciments verres ionomères car ils sont sensibles à l'attaque acide. L'érosion peut être d'origine extrinsèque, en rapport avec une alimentation moderne (consommation de jus et sodas, de manière fréquente et prolongée (10)) ou des régimes alimentaires spécifiques (végétariens et abus de fruits ; sportifs et surconsommation de produits énergétiques acides), mais aussi due à un environnement particulier (nageurs en piscine chlorée, œnologues, pâtisseries (11)) ou la consommation accrue de médicaments (acide ascorbique, aspirine) (12).

L'érosion peut aussi être due à des facteurs intrinsèques : les Reflux Gastro Œsophagien (13), les vomissements chez les patients souffrants de Troubles du Comportement Alimentaire (anorexie, boulimie). Le signe pathognomonique de l'érosion d'origine intrinsèque est l'usure au niveau des faces palatines des incisives centrales maxillaires (14).

Pour être complet, le traitement de l'érosion nécessite une approche globale médico/dentaire.



Figure 3 : Erosion sévère. Photo Dr JF Lasserre

Tableau 1 : synthèse sur l'usure dentaire.

Noms	Mécanisme	Observations cliniques	Etiologies	Photos
Attrition	Usure abrasive à deux corps	Surfaces lisses et planes	Fonction manducatrice / Bruxomanie	
Abrasion	Usure à trois corps	Surfaces émoussées, satinées avec îlots dentinaires concaves	Brossage traumatique Alimentation abrasive	
Erosion	Attaque acide chimique	Surfaces concaves plus profondes que larges, cupules couleur terne	RGO TCA	

Photos Dr JF Lasserre

1.1.3 Démarche diagnostique.

Elle doit être **globale** (15), l'étiologie étant difficile à poser car les différents mécanismes d'usure interagissent entre eux. Lors de l'anamnèse, l'interrogatoire poussé doit permettre de rechercher des facteurs de risque (facteurs salivaires, mode de vie), des populations à risques (pâtisseries, œnologues, sportifs (10)), des régimes alimentaires et habitudes d'hygiène spécifiques (12). Pendant l'examen clinique, l'observation attentive relève l'aspect des lésions (surfaces d'usures, concavités, allure, texture mate ou brillante, forme) la topographie et leur gravité, les malpositions, et les éventuelles para fonctions (12). Il faut noter aussi l'évolution des lésions, et leur aspect cumulatif. Parfois, l'examen clinique doit être complété par un examen spécialisé, chez un gastroentérologue, un psychiatre ou un kinésithérapeute.

Bien que difficiles à cause des mécanismes plurifactoriels et additifs, les diagnostics positif, étiologique et différentiel doivent ensuite être posés pour engager un plan de traitement adapté, contrôler les facteurs de risque et donner un pronostic au patient

1.1.4 Conséquences des atteintes généralisées

Les destructions généralisées ont de sévères conséquences :

- **Biologiques** : pertes tissulaires extrêmes, exposition précoce de la dentine entraînant des sensibilités ou des rétractions pulpaire de défense (le traitement endodontique est souvent impossible).
- **Occlusales** : inversion des courbes de Spee et de Wilson, usure hélicoïdale (16), déplacements dentaires adaptatifs influençant l'occlusion (8), supraclusion en rapport avec une perte des contacts des surfaces palatines, et l'égression subséquente des dents antagonistes (17).
- **Esthétiques** : modification de la longueur des dents entraînant une modification de la ligne du sourire, perte d'embrasure, coloration de la dentine exposée (18), perte de dimension verticale d'occlusion et affaissement de l'étage inférieur de la face.
- **Psychologiques** : perte de confiance en soi, les patients sourient peu ou découvrent très peu leurs dents lors du sourire.

1.2 Cas particulier : le bruxisme.

Le bruxisme peut être à l'origine d'usures extrêmes et généralisées.

Il s'agit d'une pathologie générale et le chirurgien dentiste est le premier à l'identifier à travers les usures dentaires sévères. La plupart des auteurs affirment que 6 à 20% des adultes souffrent de bruxisme à certains moments (9). De par son origine multifactorielle, au delà du simple cadre odontologique, et des nombreuses conséquences cliniques, le bruxisme est un véritable challenge pour le chirurgien dentiste qui doit agir sur un terrain à risque. Le tableau 2 décrit succinctement cette usure attritive.

Conclusion partie 1.

Les cas d'usures sévères sont de véritables défis pour les chirurgiens dentistes, qui doivent faire face d'une part à des pertes de substances très importantes, engageant la biologie et la fonction et d'autre part, à un déficit esthétique réel ayant des conséquences sur la santé psychologique du patient. De plus, les étiologies multiples et interdépendantes rendent difficiles la pose d'un diagnostic et la gestion des facteurs de risque. Il est donc nécessaire d'avoir une approche globale dans un cadre multidisciplinaire.

Tableau 2 : bruxisme, généralités (9).

Définition	= activités para fonctionnelles diurnes et nocturnes (grincement frottement serrement tapotement des dents), associées à une activité musculaire involontaire en dehors des fonctions physiologiques.	
Particularité	Bruxisme diurne, de l'éveil	Bruxisme nocturne
Etiologies	Multifactorielle	
	<i>Primaire</i> : - facteurs psycho sociaux comportementaux (la relation psychosomatique est avérée, les études montrent l'augmentation du bruxisme avec le stress) - facteurs physiopathologiques	<i>Secondaires</i> : - facteurs occlusaux - anomalies anatomiques - hérédité, alcool, drogue - symptôme de maladies psychologiques ou neurologiques, de trauma cérébraux
Examen clinique.	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Entretien global, évalue le mode de vie ❖ Observation, auscultation et palpation des ATM ❖ Evaluation de la DVO ❖ Examen intrabuccal : morphologie dentaire et relations interarcades statiques et dynamiques 	
Diagnostic clinique	Observation des conséquences du bruxisme : <ul style="list-style-type: none"> ❖ comportement du patient (tics para fonctionnels, migraines, postures, acouphènes) ❖ usures dentaires : fêlures fissures fractures, nécrose pulpaire, lésion cervicale non carieuse, usure sévère ou brychose (usure dépassant le milieu de la couronne) ❖ hypertrophie et contracture musculaire, exostose 	
Traitements	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Après diagnostic étiologique précis ✓ Après caractérisation du type de para fonction (grincement/serrement, sommeil/éveil, occasionnel, conscient ?) ✓ Après prise de conscience du patient 	<i>1) approche comportementale et psychologie globale :</i> - stress alcool / + hygiène drogue de vie sport
		à contrôler dans le temps <i>2) approche pharmacologique :</i> benzodiazépines, myorelaxants, anti Ldopa, antidépresseurs, toxine botulique attention effets secondaires / études encore nécessaires
		<i>3) approche dentaire :</i> selon le gradient thérapeutique - réversible et non invasive Gouttière : de reconditionnement neuromusculaire protège les dents et les matériaux -irréversible si nécessité d'une réhabilitation occluso fonctionnelle.

2. Evolution des concepts et des matériaux dans le traitement de l'usure : de l'approche traditionnelle à la dentisterie adhésive a minima.

Depuis les principes mécaniques et prophylactiques du modèle chirurgical de Black, la dentisterie a évolué tant par respect de l'esthétique et de la biologie que grâce aux bouleversements technologiques (figure 4). Les traitements « classiques » doivent être délaissés au profit d'une approche moderne, motivée par la préservation tissulaire et les techniques adhésives.

2.1 L'approche traditionnelle.

Les phénomènes d'usure extrême et généralisée entraînent des pertes de substance importantes nécessitant des restaurations de grande étendue. Face à ces situations, les praticiens ont tendance à réaliser des restaurations périphériques de type couronnes multiples avec dépulpage massive (souvent illusoire au vu des rétractions pulpaire très importantes) (19) ou à attendre que la perte du tissu dentaire soit plus visible avant de proposer une réhabilitation totale conventionnelle à un âge plus avancé, justifiant un traitement plus agressif (20).

Malheureusement, les principes mécaniques guidant les restaurations périphériques sont responsables d'une perte de tissu supplémentaire qui n'est plus acceptable biologiquement, d'autant plus quand les dents sont déjà très délabrées.

2.2 L'approche moderne

2.2.1 Collage et principe biomimétique

L'avènement de la dentisterie adhésive au début des années 50 a été une véritable révolution, améliorant l'esthétique des dents et diminuant les préparations dentaires. En effet, la notion de collage suppose la conservation maximale des structures saines, qui constituent le substrat des techniques d'adhésion. Le respect de l'économie tissulaire devient alors primordial. De ce fait, un nouveau cadre de traitement décrit par Magne, dont l'origine est l'observation de la dent naturelle, guide la dentisterie moderne (21).

Ce concept contemporain est appelé la « biomimétique » et s'applique principalement à la conservation des tissus sains, donc au maintien de la biologie, au respect de la fonction et de la mécanique dentaire dans un cadre esthétique (22). Pour cela, l'utilisation des techniques adhésives est indispensable.

La maîtrise de l'adhésion a en effet permis une approche ultraconservatrice dans les réhabilitations dentaires, le collage s'affranchissant des préparations rétentives. Aujourd'hui, il est possible d'assurer la rétention par adhésion chimio micromécanique exclusivement (23).

L'utilisation des systèmes adhésifs présente plusieurs avantages (24):

- meilleure résistance mécanique : l'effet de micro rétention dû au collage renforce le complexe dent / restauration et augmente sa résistance. Le système adhésif tend à simuler la jonction émail/dentine, spécialisée pour limiter la propagation des fissures en provenance de l'émail (22), de ce fait le risque de fracture de la céramique est diminué après collage. De plus, les dentures sévèrement usées par érosion présentent fréquemment un bandeau d'émail préservé de l'attaque acide, que Vailati et Belser comparent en 2008 (25), à une raquette de tennis, assurant la solidité de la structure et une grande résistance à la flexion pendant la fonction. Selon eux, grâce aux techniques adhésives, ce bandeau d'émail serait conservé et aurait une importance mécanique similaire aux crêtes marginales postérieures.

- meilleurs résultats biologiques : le complexe dentino pulpaire est protégé par le scellement de l'interface grâce à la couche dite « hybride », créée par le protocole d'adhésion. Les limites des préparations, tout en étant cachées par le mimétisme de la restauration aux tissus dentaires peuvent être supra gingivales, ce qui est biologiquement compatible avec la santé parodontale (26).

2.2.2 Collage et usure sévère.

Le recours aux techniques adhésives apporte une réponse innovante et réversible sans condamner d'avantage les dents supports (27). Dans les cas d'usure sévère, les faces vestibulaire et palatine de la dent sont souvent largement exposées. La création de rétentions micromécaniques dans une dentine usée est un véritable challenge compte tenu de l'oblitération des tubulis dentinaires par des puits de dentine sclérotique, et de la présence d'une couche hyper minéralisée de surface résistant au mordantage acide (28).

Toutefois, l'évolution des matériaux et la compréhension des mécanismes mis en jeu lors de l'adhésion permettent d'optimiser le collage, même sur une dentine usée. Sur les dents devant être préparées, l'hybridation dentinaire immédiate ou « immediate dentin sealing » apporte de nombreux avantages biologiques et mécaniques. Après curetage et nettoyage de la dentine, un adhésif est appliqué et prépolymérisé (29). Lorsque cette hybridation est réalisée le jour de la préparation, il en résulte de meilleures propriétés biologiques : imperméabilisation de la surface de dentine exposée, absence de sensibilité post opératoire ; et mécaniques, augmentation des valeurs d'adhérence du collage. L'utilisation d'adhésifs de quatrième génération, M&R3 est considérée comme le « gold standard » (30) et les résultats sont encourageants dans le domaine de l'usure dentaire (17)(31)(32). Pour améliorer le collage sur dents usées, certains auteurs préconisent un mordantage plus long ou une préparation à la fraise diamantée la plus superficielle possible (33). L'alésage à l'aide d'inserts ultrasonores diamantés de 30 microns pourrait suffire à supprimer la couche hyper minéralisée et une partie de la couche sclérotique.

2.2.3 Changement de paradigme.

Du principe d'économie tissulaire découle une nouvelle philosophie, « ajouter – ne pas retirer », qui propose des restaurations fines, nécessitant un suivi plus fréquent mais préservant d'avantage les tissus dentaires sous jacents. Ainsi, le succès biologique plutôt que mécanique est recherché. Les restaurations sont plus fragiles, peuvent éventuellement échouer dans le temps, cependant les dents restaurées gardent leur intégrité, la ré-intervention est plus aisée et toujours possible (34). L'approche thérapeutique devient alors globale, axée sur la précocité de l'intervention, les investigations cliniques et étiologiques complètes, et le suivi sérieux.

2.2.4 Avènement de la CFAO.

La CFAO, Conception et Fabrication Assistée par Ordinateur, est un moyen de fabriquer des pièces prothétiques grâce à une usineuse. Le premier système CFAO est présenté à Garancière en 1983, par François Duret. Deux ans après, la première couronne est fabriquée en pleine séance de l'ADF. Cette nouvelle technologie et les différents blocs de matériaux à disposition simplifient et réduisent les procédures de laboratoire avec une disparition de la stratification et un remplacement par un simple maquillage de surface. En diminuant le nombre d'étapes et le nombre de matériaux utilisés (au cabinet, au laboratoire, et par le passage sous provisoire) on diminue les risques d'erreurs qui pourraient s'accumuler et être irrémédiables sur les pièces prothétiques. La CFAO directe, au cabinet dentaire, permettrait donc d'éviter l'inter séances, avec des matériaux souvent composés d'eugénol qui pourraient être des freins au collage. Aussi, pour les pièces usinées en monobloc, les carences mécaniques sont modifiées en raison d'une plus grande densité de matériau et le risque de « chipping » sensiblement diminué.

La CFAO donne aussi accès à de nouveaux matériaux : céramiques polycristallines comme l'alumine ou la zircone partiellement stabilisées à l'yttrium, et surtout, à une nouvelle génération de matériaux dits hybrides, que nous verrons dans la partie 4.

Selon François Duret, « cette nouvelle technologie est devenue une nécessité » (2010), il faut donc s'y intéresser.

Conclusion partie 2.

Malgré ces techniques modernes, les reconstitutions prothétiques des cas d'usures généralisées représentent encore un défi, la pérennité des prothèses étant directement liée à :

- La gestion des facteurs de risques
- L'étendue des lésions
- L'équilibre occluso fonctionnel (RC, DVO, désocclusion postérieure)
- Les matériaux prothétiques
- Le suivi

Nous nous intéresserons plus particulièrement aux matériaux prothétiques. Les prothèses étant soumises aux risques propres à chaque étiologie, et dans le cas de bruxisme, au risque de fracture par serrement et grincements excessifs des dents, il convient de réfléchir au matériau le plus approprié pour assurer la pérennité des reconstitutions.

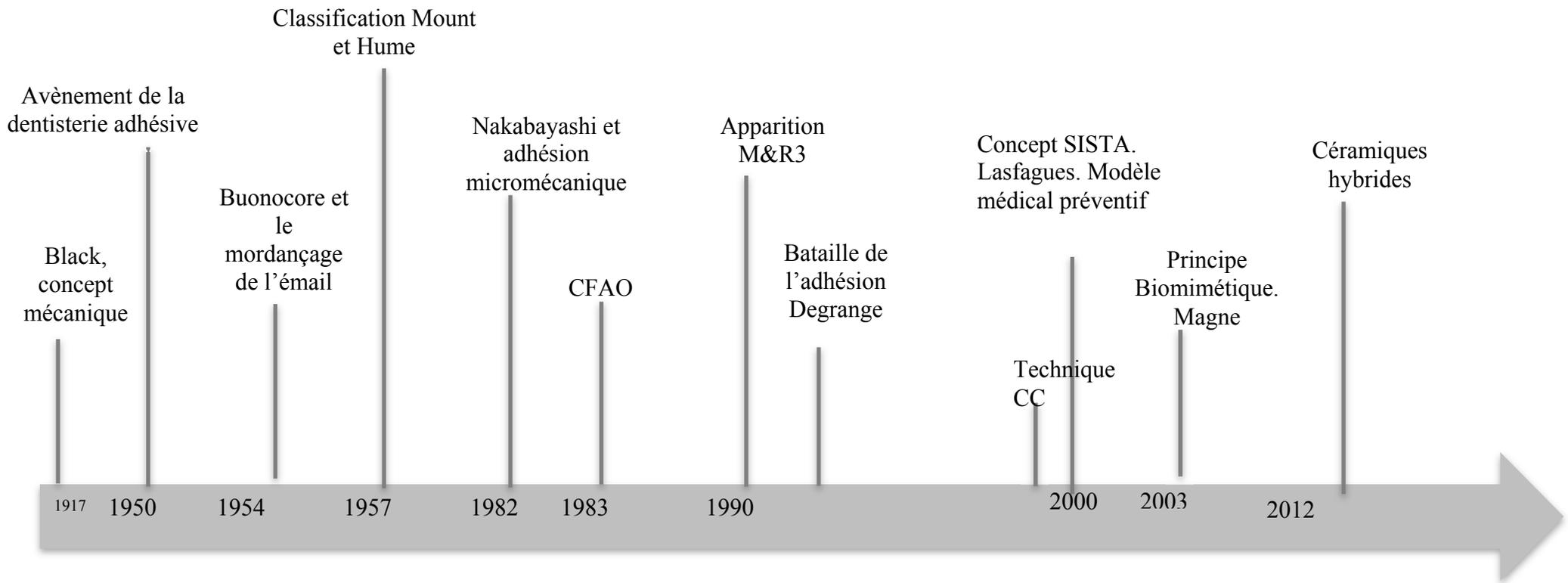


Figure 4 : Evolution des concepts et des matériaux en dentisterie adhésive

3. Nouveaux biomatériaux.

Comme nous l'avons vu, un grand nombre de facteurs va influencer l'usure des dents et des biomatériaux en bouche, mais le praticien ne peut contrôler que le choix du matériau. Il est donc primordial d'avoir des bases en biomatériaux afin de choisir celui qui sera le plus adapté à la situation clinique.

Sur un terrain de bruxisme sévère, le problème majeur des matériaux est leur résistance mécanique. Comme l'émail et la dentine, ils s'useront, et le choix d'un matériau avec une bonne résistance mécanique aidera à pallier aux problèmes qui peuvent faire échouer les restaurations chez le bruxomane : fêlures, fractures, usures accrues des dents antagonistes et de la reconstitution elle-même. Quels matériaux sont donc viables sur un terrain d'usures généralisées? En 1994, Dahl et Oilo préconisaient l'utilisation de l'or cependant à l'ère du tout céramique, il faut chercher le matériau qui allie résistance mécanique et esthétique.

L'application du principe biomimétique conduit à la recherche du matériau qui simulera au mieux le comportement de l'émail et de la dentine et à l'obtention d'une restauration compatible avec les propriétés mécaniques, biologiques et optiques des tissus dentaires sous jacents. Ainsi, il est important de connaître les propriétés mécaniques des matériaux que l'on est susceptible d'utiliser, afin de les comparer, et être guidé pour la sélection du matériau le plus approprié. De la littérature sur les essais cliniques des biomatériaux dentaires, trois caractéristiques reviennent fréquemment et paraissent les plus utiles à la comparaison de différents matériaux : le module d'élasticité, la résistance à la flexion, la dureté.

3.1 Rappel de biomatériaux dentaires.

3.1.3 Propriétés mécaniques

Le comportement mécanique des matériaux est le plus souvent étudié en effectuant des essais sur des éprouvettes normalisées (35).

- Les essais peu liés au temps.

Essai de traction : (de compression ou de flexion, va simuler certaines contraintes occlusales.). Cet essai mesure l'aptitude à la déformation d'un matériau soumis à un effort progressif.

Il permet de donner différentes valeurs dont le module d'élasticité, la résistance à la traction ou flexion et la ténacité qui vont particulièrement nous intéresser. Ainsi on pourra définir la rigidité, la résistance, la ductilité, la ténacité et caractériser essentiellement des comportements fragiles ou ductiles.

La **rigidité** est fonction de l'énergie des liaisons entre les atomes ou molécules constituant le matériau, et est mesurée avec le module d'élasticité ou module de Young, E : plus ce module est élevé, plus le matériau est rigide et moins il se déforme sous la contrainte, c'est le cas des céramiques cristallines, qui risquent de fracturer la dent. Plus il est faible, plus il suit les contraintes dentaires. Le module de Young joue avec le système adhésif un rôle important dans la prévention des percolations, des récives et discolorations marginales.

La **résistance** est la contrainte maximale supportée par un matériau avant de se rompre, elle est fonction des liaisons atomiques mais aussi de la forme des pièces et des défauts.

La **ténacité** ou K_{IC} , est la quantité d'énergie absorbée à la rupture par un matériau, c'est la résistance à la propagation des fissures, caractéristique très importante des céramiques. Sa valeur est égale à l'aire de la surface sous la courbe déformation-contrainte (figure 5 a). Le verre a une ténacité très faible par exemple.

La **ductilité** (figure 5) est la capacité d'un matériau à se déformer de façon permanente avant de se rompre. Plus l'allongement à la rupture est élevé, plus le matériau est considéré comme ductile. Les métaux, ductiles, présentent l'avantage de s'adapter à l'évolution des rapports dento dentaires.

A l'opposé, un matériau **fragile** a une déformation permanente très réduite ou nulle. Un matériau fragile peut cependant présenter une résistance très élevée, c'est le cas des céramiques.

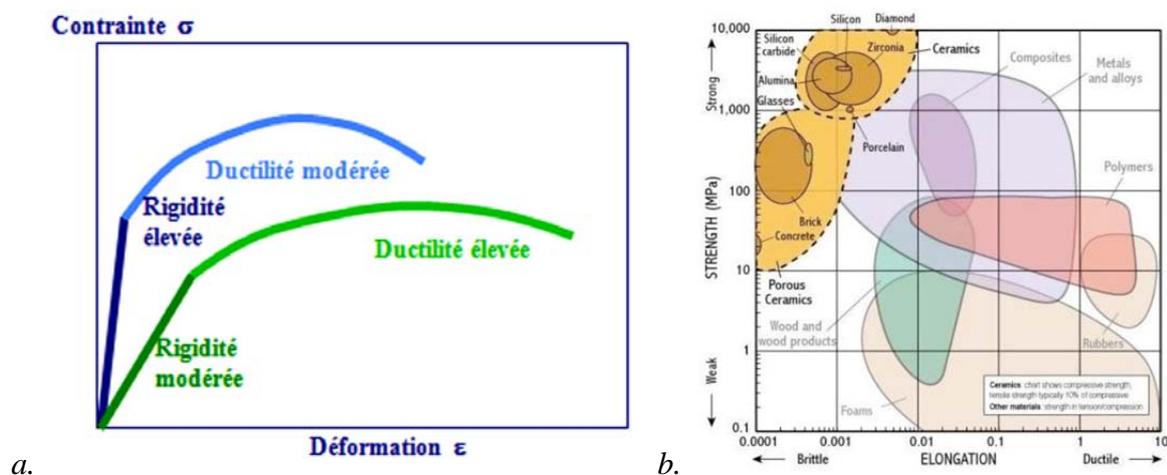


Figure 5 : Diagrammes déformation/contrainte a. (35) b. (36)

La superposition de ces diagrammes reflète les qualités des matériaux: a. les céramiques réputées pour leur rigidité élevée sont très résistantes mais ne se déforment pas sous les contraintes, elles cassent, elles sont fragiles, b. Les métaux et les composites sont moins résistants aux contraintes, valeur en MPa très inférieure aux céramiques, mais disposent d'une amplitude d'élongation avant de se rompre, ils sont dits ductiles a.

Essai de dureté : c'est la résistance qu'un corps oppose à une déformation locale sous charge. La dureté va influencer la résistance à l'abrasion, la transmission des contraintes occlusales au sein du matériau et à la dent traitée, de même qu'aux dents antagonistes, et l'aptitude au polissage.

- Les essais fortement liés au temps (la déformation est fonction de la durée d'application).

Essai de fatigue : c'est le comportement du matériau face à des sollicitations inférieures aux contraintes pour le rompre.

Essai de fluage : déformation en fonction du temps du matériau sous charge constante.

3.1.2 Propriétés physiques.

Propriétés thermiques : elles interviennent sur le comportement du matériau en bouche et au laboratoire lors de l'élaboration de la pièce prothétique. Lors des variations de température, les atomes bougent et cela peut se traduire au niveau macroscopique par une dilatation ou contraction des corps, exprimée par le coefficient d'expansion thermique CET. Les matériaux prothétiques doivent idéalement suivre le CET de la dent pour ne pas qu'apparaissent des percolations au niveau du joint obturation/dent. La conductivité thermique des matériaux doit être faible pour protéger l'organe dentino pulpaire, surtout avec le nombre croissant de restaurations sur dents vivantes.

Propriétés optiques : les matériaux doivent présenter différentes luminosités, teintes et saturations pour imiter au mieux la dent naturelle.

Propriétés de surface : les matériaux doivent pouvoir être traités (améliorer leur mouillabilité grâce à des traitements de surface qui augmentent les rugosités) pour adhérer aux structures dentaires. Mais leur absorption naturelle doit être minime: si les matériaux absorbent des liquides ou des gaz, leurs propriétés (mécaniques et physiques) sont abaissées.

3.1.3 Propriétés biologiques.

Biocompatibilité : tous nos matériaux doivent être biocompatibles, c'est à dire s'intégrer dans l'environnement sans causer de nuisance.

3.2 Le matériau « idéal ».

« Les restaurations occlusales en alliages d'or sont idéales, car elles résistent bien à la fonction tout en usant peu l'émail antagoniste » MONASKY GE & COLL 1971. Cependant, à l'ère du tout céramique et compte tenu des doléances esthétiques des patients, l'utilisation de l'or se fait rare. Il faut donc chercher une nouvelle catégorie de matériaux, adaptée à la dentisterie moderne et qui répondrait à un cahier des charges précis.

Cahier des charges du matériau idéal (37).

- ✓ Être biocompatible avec les tissus dentaires, pulpaires et parodontaux
- ✓ Reproduire forme, couleur, fonction occlusale en statique et en dynamique
- ✓ Assurer de faibles épaisseurs des pièces prothétiques, car selon Magne « le plus important est la conservation des tissus sains »
- ✓ Ne pas avoir d'impératif de rétention mécanique : être réactif aux traitements de surface pour pouvoir être aisément collé, afin de conserver au maximum l'organe dentaire
- ✓ Assurer une grande longévité : bonnes résistances mécanique, thermique, chimique, immédiatement et dans le temps et résistance à l'usure dans le milieu buccal (corrosion, hydrolyse, attrition)
- ✓ Faible abrasivité des dents antagonistes (propriétés mécaniques les plus proches possible de celles de l'émail et la dentine)
- ✓ Coefficient de dilatation thermique proche de celui de l'émail et la dentine afin de ne pas mettre sous tension le joint de collage lors des variations de température en bouche
- ✓ Mise en œuvre précise et aisée, artisanale ou par CFAO
- ✓ Coût abordable

A ce cahier des charges s'ajoute le respect du principe biomimétique : les matériaux doivent imiter l'émail et la dentine (« toothlike design ») (38) et avoir des propriétés mécaniques très proches. En effet, la littérature montre que le matériau idéal est celui qui se rapproche le plus de la dent naturelle (2). En 1991, SEGHI RR & COLL disaient déjà « Un matériau de reconstruction prothétique qui remplace l'émail doit avoir des caractéristiques fonctionnelles identiques, afin de ne pas développer plus d'usure sur l'émail antagoniste que ne le ferait l'émail lui-même ». Nécessité de rappels sur la structure et la composition de l'émail et de la dentine.

3.2.1 Rappels sur l'émail et la dentine.

L'émail est la structure la plus dure et la plus minéralisée de l'organisme. Composé à 96% de matière minérale, les cristaux d'hydroxyapatite de calcium, c'est un matériau très dur mais aussi très fragile. Son épaisseur varie du sommet de la couronne (la plus importante) à la jonction amélo dentinaire et est constituée de prismes d'émail cassants et de substance inter-prismatique plus tendre. Les prismes sont en fait des cristaux d'hydroxyapatite, orientés parallèlement au grand axe de la dent sauf à la base du prisme, près de la racine, où ils sont légèrement divergents. Cette architecture essentiellement alignée de l'émail lui procure un caractère anisotropique qui est une qualité importante pour la propagation lumineuse et les propriétés mécaniques.

La dentine quant à elle, est constituée à 70% d'hydroxyapatite, 20% de matrice organique et 10% d'eau. En coupe histologique, on distingue la dentine externe, superficielle soit le « manteau dentinaire » atubulaire, puis une dentine tubulaire circumpulpaire composée de tubululis dirigés en direction occlusale, de dentine péri tubulaire et inter tubulaire. C'est un tissu dense et élastique grâce à la matrice organique et l'orientation des fibres de collagènes, ce qui lui permet d'être peu sensible aux micro-fractures. Cependant, elle a une faible résistance à l'usure et des îlots peuvent se creuser 10 fois plus rapidement que sur l'émail.

Moins minéralisée et moins friable mais indispensable comme support à l'émail, la dentine compense ses faiblesses.

Tableau 3 : Propriétés mécaniques émail / dentine (2).

	EMAIL	DENTINE
Résistance à la Flexion MPa	< 180 (3)	< 207 (3)
Module d'élasticité GPa	< 94 (3)(35)	<25 (3)(35)
Dureté GPa	< 6 (3)	< 1 (3)
Ténacité MPa√m	< 1,5 (2)	<3 (2)

3.2.2 Rappels sur les composites

Les composites sont les matériaux de choix pour les restaurations directes au fauteuil. Ils se composent d'une matrice organique résineuse associée, grâce à un silane, à un renfort constitué de charges. De manière générale, les propriétés mécaniques des composites sont inférieures à celles de l'émail et de la dentine et sont corrélées aux taux et à la taille des charges. Ainsi, les composites les plus couramment utilisés sont les microhybrides et microhybrides nanochargés (tableau 4) (39) car leur taux de charge en poids est plus important, leurs propriétés mécaniques sont donc les plus élevées, la rétraction de polymérisation et le coefficient d'expansion thermique sont réduits, les propriétés optiques du matériau sont améliorées (39). Les composites sont appréciés car ce sont des matériaux esthétiques et faciles à manipuler au cabinet dentaire. Leur faible dureté est un atout pour les retouches et le polissage en bouche, mais est aussi responsable d'une usure élevée du matériau face à l'antagoniste. A cette usure importante s'ajoute un vieillissement précoce, dû à l'absorption hydrique et la solubilité du matériau. De plus, la contraction de prise inhérente à la photopolymérisation peut entraîner sensibilités post opératoires et hiatus périphériques. En réponse à ces points faibles, l'amélioration de leurs propriétés mécaniques a permis leur utilisation croissante en secteur postérieur. De plus, l'arrivée sur le marché de blocs fabriqués industriellement pour la CFAO, avec un taux de charges plus important, et soumis à un protocole de polymérisation poussé au laboratoire (HT/HP), tend à améliorer les propriétés mécaniques et la biocompatibilité des matériaux composites tout en élargissant leur champ d'indications (40).

Tableau 4 : Composites, classification et propriétés mécaniques.

	MACRO CHARGES	MICRO CHARGES	HYBRIDES et microhybrides	BLOCS CFAO
Charges	< 50 µm	<50 µm à 40 nm	<ul style="list-style-type: none"> - 30 à 8 µm pour hybrides - 3,6 à 0,7 µm pour microhybrides - 100 à 20 nm pour microhybrides nanochargés (39) 	0,6 µm
Noms commerciaux		Filtek™ Silorane 3M ESPE	Tetric Evoceram Ivoclar Vivadent	Paradigm MZ100 3M™
Flexion MPa	109,7 (35)	66 (39)	110 (39)	138 (1) 157 (50)
Dureté HVN	62,3	< 41,5 30,8 (39)	57 (39)	114,8 (1)
E,GPa	12,3	5,2 (39)	9,5 (39)	12 (50)(1)

3.2.3 Rappels sur les céramiques

Les céramiques, matériaux inorganiques, étaient d'abord utilisées en association avec le métal. Elles servent aujourd'hui à la réalisation indirecte de facettes, inlay, onlay, couronnes et chapes. Tout comme les composites, elles se plient au progrès de la CFAO et existent sous forme de blocs à usiner. La classification des céramiques (41) et leurs propriétés mécaniques sont résumées dans le tableau ci dessous. Parfaitement biocompatibles, les céramiques sont les matériaux les plus esthétiques, et présentant la meilleure résistance à la flexion (42). Cependant, leur importante dureté en fait un matériau abrasif pour les dents antagonistes (43), fragiles elles sont sensibles au « chipping ».

Tableau 5 : Céramiques, classification et propriétés mécaniques.

	VITREUSES					CRISTALLINES		
	Feldspathique enrichie					Alumineuse		Zircone
	Stratifiée		Pressée/Coulée, CFAO			Barbotine (infiltrée)	CFAO	CFAO
	Fluoroapatite	Leucite	Leucite	Disilicate de lithium	Silicate de lithium et dioxyde de zirconium	Alumine pure ou dopée à l'oxyde de zirconium	Alumine pure ou dopée à l'oxyde de zirconium	Zircone préfrittée TZP
	IPS d.SIGN® Ivoclar	IPS InLine® Ivoclar	IPS Empress Esthetic® Ivoclar	IPS e.max® Press Ivoclar	Suprinity® Vita	In Ceram® Alumina Vita	Procera® Alumina Nobel	IPS e.max® ZIRCAD Ivoclar
	IPS e.max® Ceram Ivoclar	Vita VM® Vita	IPS Empress® CAD Ivoclar	IPS e.max® CAD Ivoclar	Celtra® Dentsply	In Ceram® Zirconia Vita	In Ceram® Alumina Vita	Lava® 3M ESPE
Flexion MPa	120		105(50,1) 137(42,1)	330(1) 344 (42)		500 400 (42)	700	1000
E GPa			26-32 (50) 57 (42)	60 (1) 80 (42)		< 210 (42)		<200 (42)
Dureté GPa			6,5 (42)	6 (42)		<13 (42)		
Ténacité MPa√m			1 (42) 2 (1)	2,3(42) 2(1)		<3,7 (42)		<4,5 (42)
Aptitude au collage	+ ←							-

Tableau 6: Céramiques VS composites.

	CERAMIQUES	COMPOSITES
AVANTAGES	<ul style="list-style-type: none"> ❖ biocompatibles (inertie chimique) ❖ esthétique excellente, stabilité colorimétrique ❖ résistance à l'usure élevée ❖ haute résistance à la flexion 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ abrasivité proche de celle de l'émail et de la dentine ❖ mise en œuvre aisée au laboratoire ❖ facilité de ré intervention ❖ usinage aisé des blocs (rapide sans trop user les fraises) ❖ esthétique convenable
INCONVENIENTS	<ul style="list-style-type: none"> ❖ mise en œuvre compliquée ❖ ténacité faible (sauf pour zircone) ❖ matériaux fragiles et cassants car rigides (module de Young élevé), sensible au « chipping » ❖ difficulté de ré intervention ❖ épaisseur et forme des préparations = perte de substance dentaire ❖ abrasivité élevée pour les dents antagonistes ❖ usinage long et usure rapide des fraises, possibles fractures des bords fins de la restauration 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ biocompatibilité moindre car relargage de monomère ❖ propriétés mécaniques inférieures à celles de l'émail et la dentine ❖ stabilité chimique médiocre (absorption hydrique) donc vieillissement, discoloration et usure précoce ❖ contraction de polymérisation (percolations, lésions carieuses secondaires)

Il apparaît alors nécessaire de trouver un matériau qui combine les avantages des céramiques et des composites, pour respecter au mieux le cahier des charges du matériau idéal.

3.2 Nouveaux matériaux hybrides.

L'utilisation des composites et des céramiques présente des limites, et certaines études montrent que les restaurations tout céramique ont une durée de vie inférieure à celles en métal-céramique (44). Pour palier ces inconvénients, de nouveaux matériaux ont vu le jour ces dernières années, ils sont appelés « double network hybrid materials » et ont la particularité de présenter deux réseaux interpénétrés de céramique et de polymère. Ils prétendent ainsi associer les qualités esthétiques et la stabilité de la céramique tout en évitant sa fragilité. Trois matériaux pour la CFAO ont récemment fait leur apparition sur le marché dentaire.

Le Lava™ Ultimate de 3M Espe™, 2011 (45).

Le premier matériau hybride à allier les caractéristiques de la céramique et du composite est mis sur le marché par 3M. Il est constitué d'une matrice de résine infiltrée par 80% en poids de nanoparticules de zircone et de silice.

Son avantage principal par rapport aux composites traditionnels est l'augmentation de sa résistance à l'usure. Le matériau réagit bien aux techniques de collage, et peut même subir des réparations. Une fois collé, sa résistance à la flexion, proche de celle de la dent naturelle, en fait un matériau de choix pour les reconstitutions postérieures. Moins fragile que les céramiques, le matériau résiste mieux au « chipping » et aux fissurations lors de l'usinage, les bords des pièces usinées sortent lisses et de meilleure qualité. Le polissage est également plus aisé, et est obtenu en utilisant la séquence habituellement utilisée pour les composites. Le résultat poli et brillant montre une bonne longévité à moyen terme.

Même si le matériau semble prometteur, des études cliniques doivent s'ajouter aux essais *in vitro*, pour confirmer ses qualités et prédire sa longévité. Depuis juin 2015, les indications de ce matériau ont évolué, contre indiquant la réalisation de couronnes pour cause de décollements trop fréquents. Le matériau reste apte à la réalisation d'inlay et d'onlay (avec des éléments de rétention internes).

L'Enamic® de Vita™, en 2012 (46).

Vita™ lance en 2013 la première céramique dentaire hybride, pour les restaurations CFAO, sur le modèle des céramiques frittées puis infiltrées In Ceram® Vita™ (42). C'est un matériau à double réseau, on parle de « polymer infiltrated ceramic network material » ou PICN. Son principal réseau se compose d'une céramique feldspathique poreuse (86% en poids) qui est infiltrée d'une manière parfaitement homogène et isotrope par un second réseau de monomère d'uréthane diméthacrylate (UDMA) (figure 6) et polymérisé sous haute température et haute pression (HT/HP) ce qui augmente les propriétés mécaniques et physiques de la résine (1)(37).

Réactif aux techniques adhésives, ce matériau présente des propriétés intéressantes dans le but d'allier la résistance mécanique des céramiques à l'élasticité des composites. Sa particularité vient de son module d'élasticité de 30 GPa, comparable à celui de la dentine, très inférieur à celui des céramiques traditionnelles, ce qui en fait un matériau élastique qui peut amortir les contraintes occlusales et réduire le risque de fractures. De plus, la matrice résineuse bloque les fissures et en fait un matériau particulièrement indiqué pour la réalisation de couronnes postérieures, et en cas de bruxisme. Son comportement à l'abrasion est proche de celui de l'émail, donc l'Enamic® n'exerce pas d'usure excessive des dents antagonistes.

L'usinage des blocs est plus rapide et avec une usure moindre des fraises que l'usinage de blocs de céramiques car le matériau est plus tendre.

Aussi, il est possible d'usiner des pièces de faible épaisseur ; 0,5 mm ; permettant de réaliser des préparations *a minima* et donc de garantir une économie tissulaire maximale.

Ainsi, ce matériau innovant semble fiable et particulièrement adapté à des situations d'usures et de contraintes occlusales extrêmes et quelques études cliniques confirment déjà la bonne intégration des pièces (3)(47)(48). D'autres études sur le long terme doivent être menées pour valider les avantages de ce nouveau matériau.

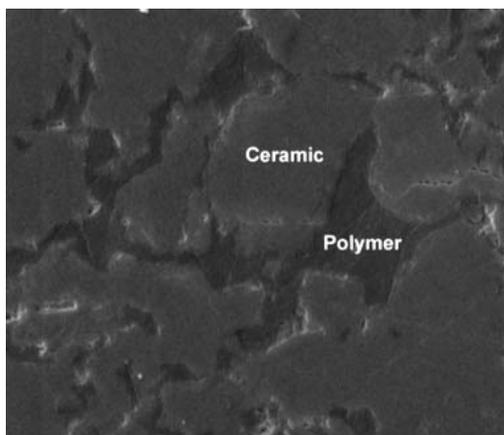


Figure 6 : l'analyse au microscope électronique d'un PICN met en évidence deux réseaux interconnectés de céramique et résine (2).

Le Cerasmart™ de GC™, en 2014 (49).

Le Cerasmart™ est un matériau hybride composé à 29% d'une matrice résineuse flexible à l'intérieur de laquelle se trouvent des particules de nano céramiques feldspathiques à 71% en poids. Ces fines particules de verres de dimension égales sont noyées régulièrement dans la matrice, et dispersées de manière homogène grâce à un traitement sous haute pression. Les charges étant mieux réparties, la transmission des contraintes est plus homogène, et celles ci sont mieux amorties. Cela se traduit par une résistance à la flexion de 231MPa, la meilleure de sa catégorie selon le fabricant, ce qui le rendrait plus résistant aux fractures. Ainsi, il peut s'adapter aux situations cliniques les plus difficiles.

Son fraisage est rapide et précis, l'adaptation marginale nette et sa bonne résistance au « chipping » laissent supposer un joint marginal préservé dans le temps. Sa manipulation est également très aisée, le polissage et les retouches étant facilement réalisables, il n'est pas difficile d'obtenir une surface hautement brillante. Côté esthétique, le matériau présente deux gammes de translucidité pour s'adapter à la dent sous jacente, et un bon équilibre entre fluorescence et opalescence pour mieux imiter la dent naturelle.

Bien que ce matériau semble très prometteur, d'autres études sont nécessaires pour confirmer ses qualités et s'assurer de sa longévité.

3.2.1 Propriétés des nouveaux matériaux hybrides.

Selon les principes biomimétiques, les propriétés mécaniques de ces matériaux devraient avoir des résultats proches de ceux de l'émail et de la dentine, la combinaison de la céramique et du composite ayant pour but de simuler la dent naturelle (50). Les résultats attendus sont un matériau moins dur, moins rigide et donc moins fragile que les blocs traditionnels, tout en augmentant sa flexion, sa résistance à la fracture et son usinabilité (2).

Une étude *in vitro* a été menée par Awada et coll (50), dans le but de déterminer les propriétés mécaniques de ces trois nouveaux matériaux, d'analyser l'intégrité des bords des pièces prothétiques après usinage, et de comparer les résultats par rapport aux céramiques et composites pour CFAO.

L'essai mécanique réalisé est le test en flexion trois points, qui va nous donner la résistance à la flexion et le module d'élasticité. Les résultats sont donnés par la figure 7 ci dessous.

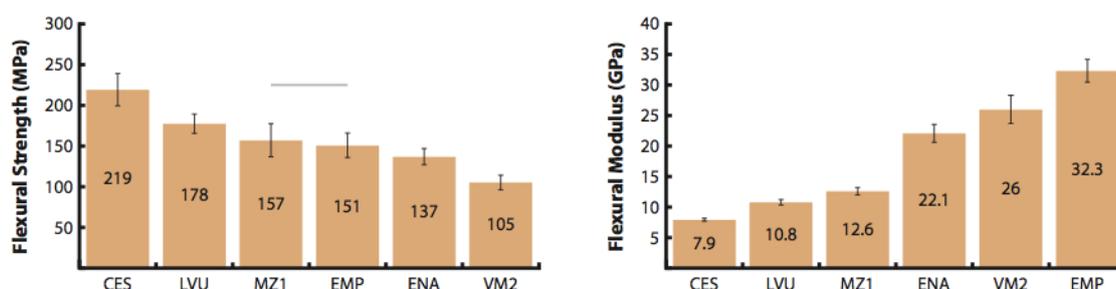


Figure 7 : valeurs de la résistance à la flexion (à gauche) et du module d'élasticité (à droite) pour **CES Cersmart™**, **LVU Lava™ Ultimate**, **MZ1 Paradigm MZ100**, **EMP IPS Empress® CAD**, **ENA Enamic®** et **VM2 Vita Mark II®** (50).

Ces nouveaux matériaux combinent une résistance à la flexion relativement haute (supérieure à Vita Mark II®, et supérieure à 3M™ Paradigm MZ100 sauf pour l'Enamic®) et un module d'élasticité bas (sauf pour l'Enamic®) ce qui leur confère une meilleure habilité à résister à une charge en subissant plus de déformation. Leur module d'élasticité est très proche de celui de la dentine et de celui des colles (6,8 à 10,8 GPa), ce qui a pour conséquence une distribution plus uniforme du stress, surtout pendant les forces masticatoires (2). Ainsi, ces matériaux tendent à être moins fragiles et plus flexibles.

En comparaison, les matériaux céramiques sont moins flexibles et plus fragiles, en raison de leur module d'élasticité très élevé : ils ne sont pas aptes à subir autant de déformations dans le but d'absorber le stress que les matériaux hybrides.

La différence entre ces propriétés mécaniques peut être attribuée à la fraction de résine ductile dans les nouveaux matériaux, qui aide à réduire la fragilité.

La capacité du matériau à produire des restaurations lisses, continues et bien ajustées après usinage est également évaluée, car étant le gage d'une utilisation pérenne. Les nouveaux matériaux présentent une marge nette (figure 8) et sans microfracture, probablement due au fait qu'ils sont moins fragiles. De ce fait, les formes de préparation sont moins exigeantes que pour les céramiques, ce qui en fait des matériaux plus conservateurs. Les pièces prothétiques peuvent donc être usinées en très fines épaisseurs, 0,5mm, tout en assurant une intégrité optimale des bords.

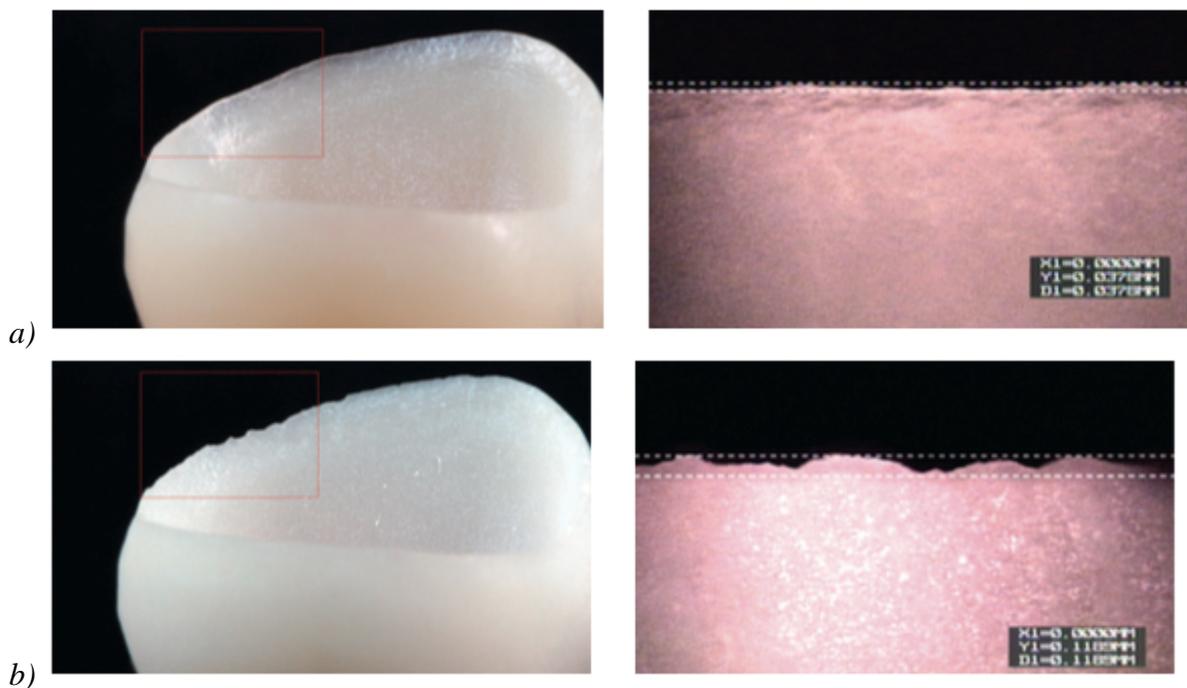


Figure 8 :a) macrophotographie montrant un bord lisse et net d'un matériau hybride, après usinage.

b) bord d'une couronne céramique (Vita Mark II) après usinage : noter l'irrégularité des bords et les nombreux éclats (50).

Malgré des résultats très encourageants, l'étude présente des limites : les matériaux très prometteurs par rapport au test en flexion trois points, peuvent être décevants en fatigue cyclique, stabilité colorimétrique, ou en terme d'usure (du matériau ou de l'antagoniste) (51). L'appréciation de ces éléments se fait essentiellement *in vivo*, des essais cliniques sur le moyen et le long terme doivent donc être entrepris. Toute fois, il semblerait que les PICN dont l'Enamic®, aient d'avantage fait l'objet d'études *in vitro*, et les résultats de la résistance et du module d'élasticité concordent avec ceux de l'étude d'Awada et coll. D'autre part, la ténacité du matériau, sa dureté, l'usure et le module de Weibull ont également été étudiés et là aussi, les études s'accordent pour conclure que ces matériaux ont des propriétés plus proches de celles de la dent naturelle que les matériaux traditionnels.

Les résultats des différentes études sur les PICN dont l'Enamic® sont synthétisés ci dessous.

La dureté des matériaux PICN se situe entre celle de l'émail et de la dentine (44) et est inférieure à celle des céramiques et des composites (3). En effet, une autre étude confirme des valeurs de dureté trois fois inférieures à celles des vitrocéramiques enrichies en leucite (Vita Mark II®) et en disilicate de lithium (IPS e.max® CAD, Ivoclar) (51)(42) , ce qui protège d'avantage la dent antagoniste et facilite le polissage (52).

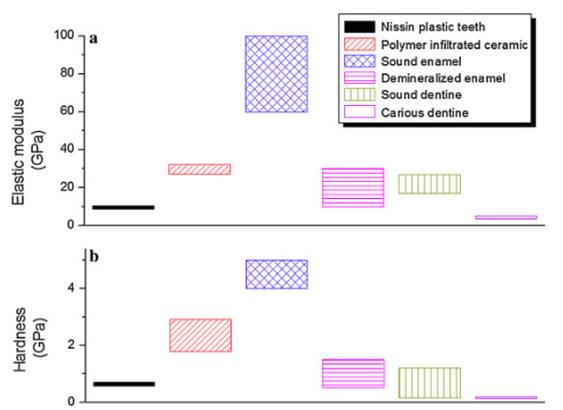


Figure 9 : Comparaison du module d'élasticité et de la dureté entre les PICN, l'émail et la dentine. La dureté et le module d'élasticité des PICN se situent entre ceux des tissus naturels (44).

	Unit	Dentin	Enamel	Zirconia	Feldspar	Composites	ENAMIC
Flexural strength	MPa	<207 [6-8]	<180 [9, 10]	<620 [11-13]	<150 [13, 14]	<135 [15-17]	150 [2]
Weibull modulus	/	/	/	4-14 [18, 19]	6-23 [13, 20]	<13 [21, 22]	20 [2]
Youngs modulus	GPa	<25 [23-25]	<94 [23, 24]	<400 [26, 27]	>50 [20, 26]	<17 [28]	30 [2]
Vickers hardness	GPa	<1 [23-25]	<6 [24, 25, 29]	10-12 [12, 27, 30]	>6 [31]	<6 [28, 32]	2.5 [2]

Figure 10 : Comparaison des résultats des essais mécaniques entre plusieurs matériaux, synthétiques ou naturels. Pour Enamic®, la dureté et l'élasticité sont proches de la dentine, la résistance à la flexion est haute (3).

La résistance à la fracture ou ténacité des PICN, K_{Ic} , caractérise la résistance à la propagation des fissures. C'est une valeur qui doit être appréciée avec prudence car elle diffère énormément selon les études. Cependant les différents essais cliniques révèlent des valeurs comprises entre les matériaux composites comme 3M™Paradigm MZ100 (51), et les céramiques, voire quasi identiques à celles de Vita MarkII®(42).

Material	Strength (SD) [MPa]	E modulus (SD) [GPa]	Hardness (SD) [GPa]	K_{Ic} (SEVNB) (SD) [MPa \sqrt{m}]	K_{Ic} (IS) (SD) [MPa \sqrt{m}]
MarkII	137.8 (12.4)	57.2 (3.6)	6.24 (0.43)	1 (0.06)	1.25 (0.14)
PICN1(Enamic)	144.4 (9.61)	31.7 (1.4)	2.41 (0.08)	1 (0.04)	1.41 (0.17)
PICN2	158.5 (7.14)	26.5 (1.1)	1.71 (0.01)	1.51 (0.11)	1.89 (0.27)
ICAlumina	402.1 (34.54)	211.8 (13.1)	11.76 (0.59)	3.73 (0.13)	3.64 (0.45)
VM9	121.6 (11.61)	57.1 (2.5)	6.29 (1.24)	0.82 (0.06)	0.96 (0.02)
YTZP	1358.5 (136.54)	184.2 (2.5)	13.91 (0.9)	4.94 (0.28)	4.97 (0.28)
emaxCAD	344.1 (64.5)	79.7 (4.9)	6.02 (0.21)	2.37 (0.28)	2.27 (0.16)

Figure 11 : Résultats des essais mécaniques, comparaison des valeurs de la résistance, du module de Young et de la ténacité entre les céramiques conventionnelles et les PICN (42).

Le module de Weibull décrit la fiabilité et la résistance du matériau, donc sa probabilité de survie. Il est calculé à partir de la rupture en flexion d'au moins 30 éprouvettes. On teste une chaîne qui se romprait au moment où son maillon le plus faible se déformerait. Un module de Weibull élevé indique un matériau fiable. Celui de l'Enamic® est étonnement haut (3), supérieur à celui de Vita Mark II® et e.max® CAD (52).

Specimen	m
IPS e.max CAD	10.01
Vitablocs Mark II	6.93
Vita Enamic	12.87

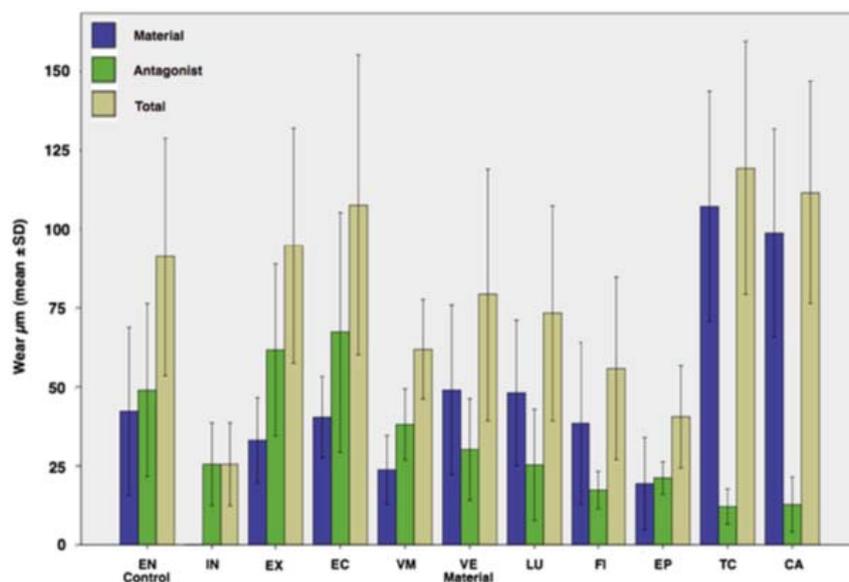
Figure 12 : m = module de Weibull des matériaux traditionnels et de Enamic® (52).

Le comportement à l'usure de ces nouveaux matériaux a été étudié, car jouant un rôle essentiel pour la pérennité de la future prothèse et des contacts occlusaux. Grâce à une machine simulant la mastication, on a pu évaluer d'une part la perte de substance propre au matériau, d'autre part la perte de substance résultante sur l'émail antagoniste, la synthèse des deux résumant la perte de dimension verticale. Malheureusement, comme nous l'avons vu dans la partie 1, l'usure dentaire tient compte de nombreux mécanismes synergiques et il est impossible de prédire le comportement d'un matériau seulement d'après une étude *in vitro*. Toute fois, les résultats sont obtenus à titre indicatif, et il s'agira de les confirmer *in vivo*, pour chaque situation clinique précise :

- L'Enamic® use moins l'émail antagoniste que les céramiques traditionnelles à l'exception de la zircone (53), mais d'avantage que les composites (figure 13a.). L'usure est beaucoup plus importantes pour les vitrocéramiques dont le détachement de particules de verre crée une usure à trois corps plus intense (53)).
- L'Enamic®, face à l'émail, s'use plus que les céramiques traditionnelles (cristallines et vitrocéramiques) mais moins que les composites (traditionnels ou pour CFAO) (figure 13b.) (54).

L'usure de l'émail par un matériau restaurateur doit exister mais ne pas être plus importante que son usure physiologique (20 à 40µ par an) au risque de nuire à la stabilité occlusale (55). Cette usure se traduit par une perte de dimension verticale qui ne diffère pas significativement entre les couples émail/Enamic® et émail/émail.

L'usure abrasive due au brossage a aussi été étudiée. Le brossage abrasif réduit la brillance et augmente la rugosité du matériau, sauf pour les couronnes en dioxyde de zirconium. L'usure est très minime pour les vitrocéramiques, mais le matériau le plus mou, l'Enamic®, et les composites montrent tous une réduction significative de la surface en corrélation avec leur faible valeur de dureté (55).



a.

Material	Wear Value (mean ±SD)
3M Lava Ultimate	61.90 ±35.070*
Kerr experimental material	87.20 ±35.036*
Vita Enamic	61.90 ±39.549*
3M Paradigm	65.10 ±32.130*
Vita Mark II	12.10 ±8.530

b. *Values did not exhibit significant differences ($P > .05$).

Figure 13 : a. l'Enamic® (VE) s'use plus que l'émail antagoniste (EN), la perte de dimension verticale est proche de celle du couple émail/émail (54).
 b. L'usure de l'Enamic® face à l'émail est moindre que celle des composites Paradigm MZ100 et le composite expérimental Kerr, mais bien supérieure à celle de Vita Mark II®(56)

3.2.2 Avantages

Ces nouveaux matériaux PICN sont aptes au collage, présentent une meilleure résistance mécanique que la céramique ou le polymère seul grâce à l'interconnexion des deux matrices. Ces réseaux interconnectés assurent une fonction de blocage des fissures (figure 14) et la structure en résultant tolère d'avantage les défauts. En effet, les lignes de fissures sont stoppées par le réseau de polymère à l'intérieur de la céramique (3).

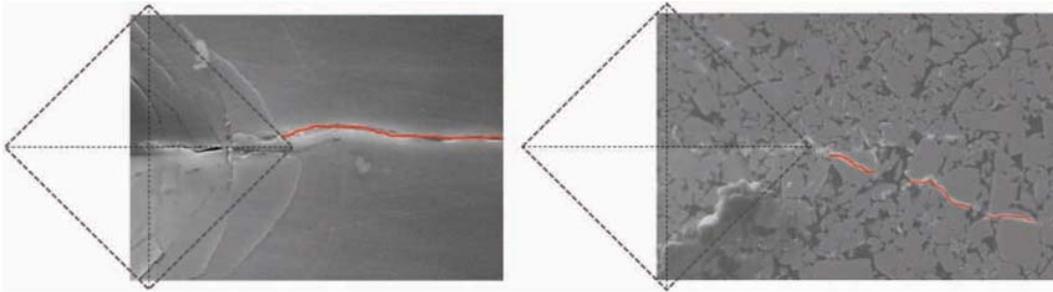


Figure 14 : Observation au microscope électronique à balayage de l'indentation due au test de dureté Vickers sur un échantillon de Vita MarkII® (à gauche), ce qui engendre une ligne de fissure typique des céramiques ; Enamic® à droite, où la ligne de fissure est plus mince et stoppée par le réseau de résine (3).

➤ par rapport aux blocs de céramique

D'après les essais cliniques, les blocs de céramique hybride se distinguent des céramiques conventionnelles car ils sont moins fragiles, plus élastiques et leur dureté est trois fois inférieure. Cela a pour conséquences un polissage plus aisé, une abrasion moindre des dents antagonistes et un usinage plus rapide (temps d'usinage divisé par 2 au minimum) avec une usure moins importante des fraises (un jeu de fraises va pouvoir effectuer 132 à 148 usinages de blocs hybrides contre seulement 10 à 20 blocs de céramique (46)). De plus, on observe une meilleure intégrité des bords et une rugosité réduite des pièces après usinage, probablement dues au fait qu'elles sont moins fragiles. Ainsi, il est possible de réaliser des pièces de faibles épaisseurs 0,5 à 0,3 mm (1), sans microfracture des bords fins, qui résisteraient mieux au « chipping »(48).

➤ par rapport aux blocs de composites

Les blocs hybrides présentent des propriétés mécaniques et physiques supérieures à celles des blocs de composites classiques (37), grâce à la fraction volumique des charges très élevée et la polymérisation sous HTHP, associées au réseau de céramique. L'usure du matériau hybride lors des tests de simulation masticatoire est nettement inférieure à l'usure des composites traditionnels (56). De plus, bien que des études soient encore nécessaires pour le confirmer, il semble que les céramiques hybrides laissent entrevoir une meilleure biocompatibilité que les composites classiques. En effet, les composites polymérisés sous HTHP sont moins sujets à la dégradation, et la résine composée d'UDMA ne pourrait relarguer ni monomère ni bisphénol A. Par rapport aux discolorations, les hybrides sont avantageux car selon Acar et coll (57) les changements de couleurs après immersion dans du café pour Enamic® sont perceptibles cliniquement mais acceptables, alors qu'ils ne sont pas acceptables pour les composites traditionnels (58).

- En prothèse implanto-portée.

Grâce à leur module d'élasticité proche de celui de la dentine, ces matériaux hybrides ne sont pas rigides et absorbent plus les contraintes occlusales. Ils sont capables de se déformer élastiquement, ainsi, les contraintes seraient moins transmises à l'implant qui n'a pas de desmodonte et cela éviterait le « chipping ».

3.2.3 Des indications élargies.

Ces matériaux sont avantageux dans le sens où ils pourraient s'adapter à un plus grand nombre de situations cliniques. Tout d'abord, l'usinage simplifie la réalisation prothétique, la rendant plus rapide et moins coûteuse ce qui pourrait faciliter l'accès aux soins d'un point de vue socio économique. D'autre part, la faible épaisseur des pièces prothétiques permet de conserver le maximum de tissu sain, et en fait des matériaux particulièrement adaptés sur des terrains déjà très délabrés et chez des patients jeunes, souffrant d'érosion ou de maladie héréditaire comme l'amélogenèse imparfaite. Aussi, ces matériaux semblent intéressants en secteur postérieur et sur terrain para fonctionnel, grâce au réseau de polymère qui les compose et qui les rend flexibles (3).

Tableau 7 : Comparaison matériaux synthétiques, traditionnels et hybrides.

	EMAIL (3)	HYBRIDES			DENTINE (3)	CERAM		COMPO
		Enamic® Vita™	Cerasmart ™ de GCT™	Lava™ Ultimate de 3M Espe™		Vitreuses CFAO	Cristallines CFAO	CFAO
Flexion MPa	<180	<i>150 (46, 1)</i> 137 (50)	<i>231 (49)</i>	<i>220(45)</i> 178 (50)	<207	105 à 330 (42,1)	700 à 1000	138 (50,1)
Module de Young GPa	<94	<i>30 (46,1)</i> 20 (50)	7,9 (50)	12,5(1) 10,8(50)	<25	26 à 80 (42)	200 (42)	12(50)
Dureté GPa	6	<i>2,5(46,50)</i>			1	6,5 (42)		
Ténacité MPa√m		1 (50) 1,5 (1)		2 (45,1)		1 à 2,30 (42)	3,7 à 4,94 (42)	0,78(1)

Les valeurs en italiques sont celles données par le fabricant.

Tableau 8 : Conclusion sur les matériaux hybrides.

CERAMIQUES HYBRIDES				
	Comparées à l'émail	Comparées à la dentine	Comparées aux composites	Comparées aux céramiques
Flexion	<	<	>	<< pour zircone < / = feldspathique
E	<	=	>	<<
Dureté	<	>	>	<<<<
Ténacité	/	/	>	= feldspathique << zircone
Epaisseur prép			/	< / = e.max®Press
Usinage			Meilleure intégrité des bords	+ facile : + rapide - d'usure des fraises meilleure intégrité des bords
Biocompatibilité			Meilleure	Rétention de plaque bactérienne en cervical
Indications			Plus élargies	+ élargies (parafonctions, usures sévères)

Conclusion partie 3.

Ce sont les qualités intéressantes de l'Enamic®, notamment son élasticité et sa flexibilité que nous avons choisi d'exploiter au travers du cas clinique du Docteur Lasserre, chez un bruxomane sévère. Selon nous, le matériau ne présente pas une esthétique satisfaisante pour être utilisé en antérieur, c'est pourquoi nous l'utiliserons exclusivement en secteurs postérieurs.

4. Présentation du cas clinique.

Un patient âgé de 40 ans, envoyé par son épouse, est venu consulter pour la prise en charge de son état bucco dentaire, notamment pour le problème esthétique du peu de visibilité de ses dents. Il connaît son bruxisme et a déjà consulté plus de trois cabinets dentaires spécialisés. Le cas a été traité à l'hôpital Pellegrin grâce à la consultation esthétique du Docteur Lasserre, en 2014.

4.1 Première consultation

La première consultation est l'étape essentielle du plan de traitement, elle doit nous permettre de poser l'étiologie de la pathologie afin d'avoir une démarche globale, de proposer des solutions, de planifier le traitement choisi et de prédire les difficultés éventuelles. Il s'agit d'accompagner le patient et de lui faire prendre conscience de sa pathologie.

4.1.1 Anamnèse

Les renseignements recueillis lors de l'interrogatoire révèlent un état de stress professionnel intense. Bien que le déficit esthétique constitue le principal motif de cette consultation, le patient nous signale son inquiétude par rapport à des douleurs à la pression sur les dernières molaires mandibulaires, 37 et 47. Sa motivation est forte et il nous signale qu'il préférerait le moins de métal possible sur les futures prothèses.

4.1.2 Examen clinique

Exobuccal : l'examen exobuccal révèle un visage symétrique dans le plan frontal et une dysharmonie verticale avec un étage inférieur hypo développé, affaissé, qui nous laisse suspecter une diminution de DVO due à l'usure rapide.

L'examen musculaire qui suit montre des muscles masséters et cervicaux très contactés et très volumineux.

Les ATM ne présentent pas de dysfonction, le trajet d'ouverture buccale est normal, sans déviation, le disque articulaire est en place, il n'y a pas de luxation.

Endobuccal : l'hygiène bucco dentaire est moyenne, les muqueuses sont saines, le parodonte puissant (figure 15a.). Toutes les dents sont présentes, à l'exception des dents de sagesse et des incisives 11, 21 et 22 qui sont remplacées par des couronnes transvissées supra implantaires (chute à bicyclette dans l'enfance).

On observe une usure généralisée avec des facettes d'usures lisses et planes, de nombreux îlots dentinaires, traduisant une usure rapide et déjà avancée. L'angle mésial de la 11 est fracturé et le recouvrement incisivo canin est marqué avec une usure très forte des incisives du bas face aux céramiques du haut (figure 15 a. d. f.). En effet, comme nous l'avons vu précédemment, la céramique est très abrasive pour les tissus dentaires.

Par ailleurs, des restaurations composites directes sur les molaires mandibulaires et sur 17 et 27 ont déjà remonté la DVO postérieure. Cette action partielle a provoqué une généralisation des contacts par intrusion de ces molaires (figure 15 c.).

Le patient nous signale que sa position préférée est la propulsion maximum et nous demande si c'est normal (figure 15 d. f.).



a.



b.



c.



d.



e.



f.

*Figure 15 : a. recouvrement incisivo canin marqué, parodonte puissante b. d. e. usure généralisée, éclats de céramique et composite c. table top postérieurs rendus au même niveau que les autres dents par intrusion, visibilité du tractus mort de canine à canine traduisant l'usure rapide d.e. propulsion, position fréquente et de confort f. fracture de l'angle mésial de 11 usure intense de l'émail et la dentine face à la céramique
Photos Dr JF Lasserre*

4.1.3 Examen radiographique

La radiographie panoramique (figure 16 a.) met en évidence des condyles puissants et volumineux, des angles gonioniques éversés, traduisant l'insertion de masséters très puissants et l'hyperactivité musculaire. Les dents maxillaires semblent égressées, laissant apparaître une chute du plan d'occlusion dans les vestibules.

On observe également sur les molaires des *table-top* directes en composite ayant favorisé l'ingression des dents au contact de la corticale du canal dentaire, par serrage intense et généralisation des contacts (figure 16 b. c.). On suspecte que les douleurs à la pression décrites dès l'anamnèse sont liées à la proximité des apex des 7 et du canal dentaire, les dents étant vitales (figure 16 b. c. les images radio claires sont des artéfacts à la radiographie).

Nous pouvons noter une résorption radiculaire importante en 47 sur la racine distale, sans doute liée aux importantes forces exercées par le patient, pour ingresser les molaires.

Au niveau des implants, on note une bonne ostéo intégration, mais des défauts d'ajustage prothétique. A l'examen clinique, la 22 est mobile et peut être dévissée, une pièce provisoire non adaptée est toujours présente. Malgré ces défauts, il y a peu de résorption (figure 16 d.).

La 1ère consultation révèle une usure intense et généralisée, par bruxsisme, ayant des répercussions esthétiques et occlusales sévères. Nous décidons de prescrire au patient 20 séances de kinésithérapie avant même le début du plan de traitement, pour diminuer les risques dus à la pathologie et assurer le meilleur pronostic possible.

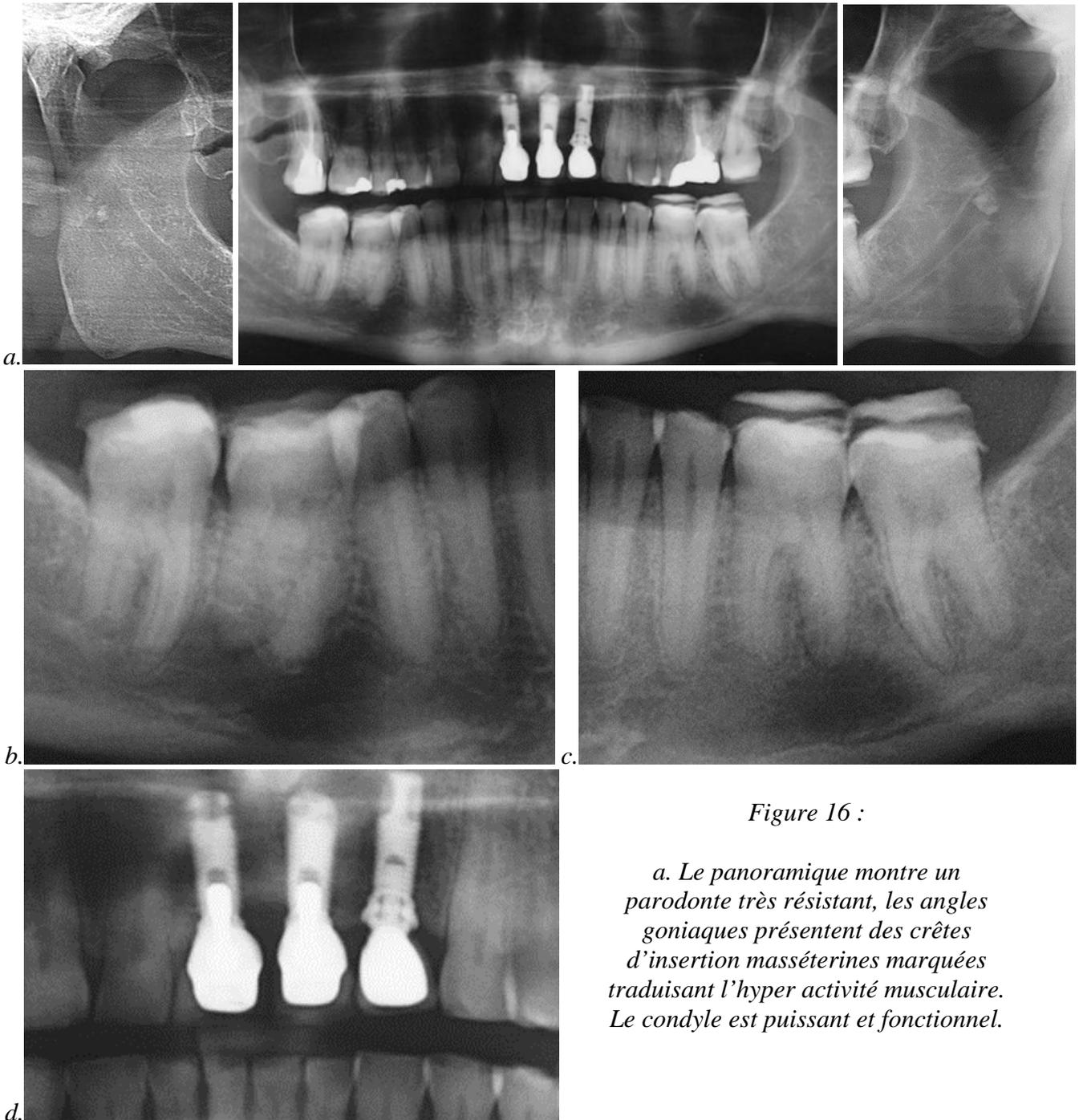


Figure 16 :

a. Le panoramique montre un parodonte très résistant, les angles goniaux présentent des crêtes d'insertion massétériques marquées traduisant l'hyper activité musculaire. Le condyle est puissant et fonctionnel.

b. c. Table-top directes en composite, ingressions des dents dû aux forces de serrement, probablement à l'origine des douleurs à la pression décrites dès l'interrogatoire, résorption radiculaire en distal de 47 et artéfact radio en 46 et 36

d. Pièces implantaires de 22, non ajustées, au démontage on trouve une pièce provisoire. Malgré ce manque d'adaptation, il y a peu de résorption osseuse.

Photos Dr JF Lasserre

4.2 Projet pré prothétique

4.2.1 Analyses esthétique et occlusale

L'analyse esthétique est primordiale, d'autant plus lorsque le problème esthétique est le motif de la consultation. Plusieurs « Check Liste » esthétiques décrivent les exigences que l'on doit respecter, en tenant compte de la demande du patient, et des analyses faciales, dentolabiales, phonétiques et dentaires.

Les patients souffrant d'usure dentaire généralisée montrent souvent des incisives dont la longueur est altérée, leur visibilité au repos est nettement réduite ce qui tend à les vieillir. Ici, ce phénomène est accentué par des lèvres très plaquées qui cachent d'avantage les dents du haut. Leur longueur devra être rallongée, en accord avec l'âge du patient, pour recréer des dents aux proportions agréables (59), et un agencement dentaire en harmonie avec la gencive, les lèvres et le visage (60) (61). La perte de dimension verticale, concomitante à l'usure extrême qui a dépassé l'égression compensatrice réactionnelle, laisse entrevoir un étage inférieur de la face affaissé, vieillissant aussi le patient. Ici, les commissures labiales sont pincées, et à ce niveau le patient se plaint de fissures. La dimension verticale devra être rétablie afin d'améliorer l'esthétique du visage et de faciliter l'insertion de restaurations postérieures dans un cadre fonctionnel.

Un autre problème esthétique ici est lié à l'égression des prémolaires maxillaires, qui entraîne une chute du plan d'occlusion dans le vestibule. Il n'est plus parallèle aux lignes horizontales de référence ce qui est préjudiciable esthétiquement. Au contraire, l'examen clinique et l'étude des modèles en plâtre (figure 17c.) montrent bien l'inversion des courbes occlusales : l'usure intense est hélicoïdale comme le décrit Ackermann (16).

La courbe de Spee, à la mandibule, est ici inversée, concave vers le bas. La courbe de Wilson est remplacée par une courbe inversée dite « anti-Monson ». L'usure extrême a nivelé les faces occlusales des dents qui sont à présent plates, l'engrènement cuspidé/fosse nécessaire à la fonction de calage n'est plus possible. Le patient ne présente pas d'OIM stable, mais montre plusieurs positions d'appuis excentrés. Le guidage antérieur est altéré.

Dès qu'une augmentation de DVO est nécessaire, le montage en articulateur au moyen d'un arc facial est primordial. Une prise d'empreinte à l'alginat est réalisée, suivie d'une coulée en plâtre dur d'un double jeu de moulages (figure 22). L'un sera archivé et servira de référence initiale, l'autre sera monté sur articulateur pour faire une analyse occlusale.

Dans un premier temps, le modèle maxillaire est transféré sur articulateur grâce à l'arc facial. Puis, comme l'occlusion du patient est non fonctionnelle, qu'il n'y a plus d'OIM stable, il est obligatoire d'enregistrer une cire de RC après décontraction neuro musculaire pour monter le modèle mandibulaire sur l'articulateur. Ainsi, on s'affranchit des contacts dentaires pour se fier à une relation articulaire reproductible (62). A présent, nous pouvons objectiver la nouvelle situation anatomique permise par l'augmentation de DVO grâce à la règle des tiers (63).

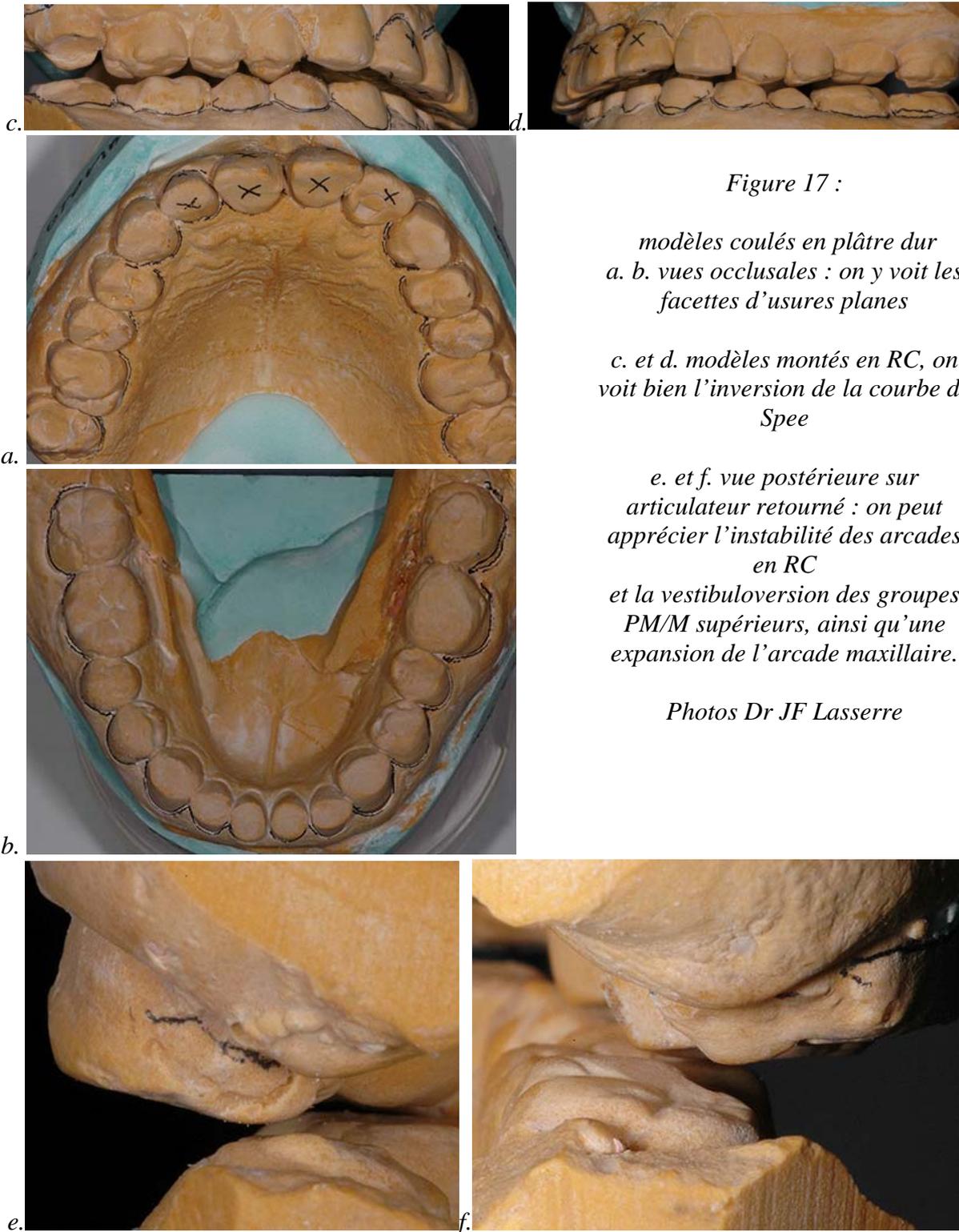


Figure 17 :

*modèles coulés en plâtre dur
a. b. vues occlusales : on y voit les
facettes d'usures planes*

*c. et d. modèles montés en RC, on
voit bien l'inversion de la courbe de
Spee*

*e. et f. vue postérieure sur
articulateur retourné : on peut
apprécier l'instabilité des arcades
en RC
et la vestibuloverision des groupes
PM/M supérieurs, ainsi qu'une
expansion de l'arcade maxillaire.*

Photos Dr JF Lasserre

Les modèles ainsi montés sur l'articulateur, il s'agit d'apprécier et de modifier :

- la position mandibulaire de référence
- la dimension verticale d'occlusion

➤ La position mandibulaire de référence.

Face à l'occlusion de convenance non stabilisatrice de notre patient, la relation articulaire de référence, la relation centrée, est préférée.

Tableau 9 : LA RELATION CENTREE (63)

Définition : <i>position la plus haute et la plus antérieure des contacts articulaires condylo disco temporal selon l'axe charnière terminal, indépendante des dents.</i>	
AVANTAGES	UTILISATIONS
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Enregistrable : intérêts diagnostiques et thérapeutiques ✓ Reproductible grâce à la stabilité des structures articulaires ✓ Physiologique ✓ Neutre, dite de confort ✓ Point de départ de tous les mouvements excursifs et d'ouverture ✓ Indépendante des contacts dentaires mais dépendante des bases osseuses 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ reconstitution prothétique de grande étendue ✓ pathologie neuro musculaire nécessitant un calage ✓ reconstitution faisant varier la dimension verticale d'occlusion

L'examen des modèles en relation centrée sur l'articulateur (figures 17 c. d. e. f.), montre l'instabilité majeure des arcades. De plus, en vue postérieure avec l'articulateur retourné, on comprend que les pressions mandibulaires ont vestibulé les groupes prémolo-molaires supérieurs et entraîné une expansion de l'arcade maxillaire sous la pression (figure 17 e. f.).

De ce fait, il y a presque un décalage d'une demie dent à rattraper ce qui rendra difficile l'engrènement thérapeutique.

- la dimension verticale d'occlusion.

Tableau 10 : LA DIMENSION VERTICALE D'OCCLUSION

Définition : la DVO correspond à la hauteur de l'étage inférieur de la face lorsque les dents sont en OIM (63). Si elle est diminuée, des préjudices esthétiques, fonctionnels et sociaux apparaîtront.

Buts de l'augmentation :

- améliorer la stabilité et le confort neuro musculaire
- optimiser la fonction
- diminuer la charge sur l'ATM et distribuer la charge sur toutes les dents (64)
- augmenter l'espace prothétique disponible et donc l'épaisseur du matériau
- minimiser la nécessité d'allongement coronaire et de traitement endodontique donc être moins mutilant, et conserver le maximum de tissus minéralisés indispensables aux techniques adhésives (65)(34).

Valeur de l'augmentation :

Selon les études : augmentation 5mm entre les incisives
= prédictible
sûr
sans conséquence nuisible

Signes et symptômes résultant de l'augmentation:

-grincement, serrement, conscience accrue de la présence de la prothèse
-auto limités dans le temps (tendent à disparaître en 2 semaines)

Méthode :

- ✓ pas de ligne guide claire, faire appel à son « sens clinique »
- ✓ balance clinique entre esthétique et fonction (66) (67) :
- au niveau antérieur, le rétablissement d'un guide efficace et fonctionnel ayant des proportions esthétiques dans le sourire
- en postérieur, une hauteur prothétique permettant la réalisation de pièces collées nécessitant le minimum de préparation
- contrôles exobuccaux et phonétiques nécessaires pour valider la nouvelle DVO

Dans les cas de réhabilitation globale, l'augmentation de la DVO est presque exclusivement motivée par la biologie. Chez notre patient, la DVO est diminuée, les phénomènes d'usure ayant dépassé l'égression compensatrice alvéolaire. La partie inférieure du visage est affaissée, ce qui le vieillit. On décide donc de l'augmenter pour rétablir l'esthétique du visage et assurer suffisamment de place aux matériaux prothétiques, avec un minimum de préparation.

L'évaluation clinique pourra être légèrement modifiée sur l'articulateur car les modèles sont montés avec un arc facial et une cire de RC, ainsi l'arc de rotation sur l'articulateur est juste par rapport à l'axe charnière terminal du patient.

La DVO doit être testée de manière réversible dans un premier temps, il n'y a pas de consensus sur le temps minimum d'adaptation et de test, qui selon les études est de 1 semaine à 1 mois voire plus. La relaxation des muscles est le premier mécanisme d'adaptation (64). L'augmentation de la DVO constitue un facteur clé de l'approche ultra conservatrice (68).

4.2.2 Réalisation d'un wax up

Le wax up, cire de diagnostic, va simuler le projet prothétique souhaité et permet la communication de la triade praticien/patient/prothésiste.

Les consignes données au laboratoire de prothèse pour sa réalisation sont de rétablir un guide antérieur efficace et une protection canine immédiate dans un cadre esthétique avec augmentation de DVO.

L'augmentation de DVO choisie sera de 4mm au niveau molaire et 8mm au niveau incisif, elle permet la décontraction neuro musculaire et la levée de la supraclusion. La hauteur prothétique disponible est augmentée et le concept de préparations minimalement invasives peut alors être appliqué sur toutes les dents postérieures (sauf celles présentant des amalgames volumineux à déposer).

Cliniquement, cela se traduit par une hauteur de l'étage inférieur de la face plus esthétique, des incisives aux proportions plus agréables et une occlusion fonctionnelle et protectrice.

Pour rendre concret ce projet prothétique, le prothésiste doit :

- rallonger les incisives maxillaires et créer une ligne incisive non inversée (figure 18 a. d.),
- rétablir les courbes de Spee (figure 18b. et c.) et de Wilson (figure 18 d. g. i.)
- compenser la position vestibulaire des molaires maxillaires (figure 18 d.) tout en rétablissant une normocclusion transversale antérieure.

En vue palatine sur l'articulateur retourné, on visualise très bien la nouvelle courbe de Wilson, et l'engrènement cuspside/fosse que le prothésiste a réussi à rattraper (figure 18 d.). Les arcades ont une forme plus régulière et la hauteur des incisives est remontée (figure 18 e. f. h.).

Le praticien va pouvoir valider le travail sur les plans morphologiques et fonctionnels, et, accompagné du patient, valider le travail esthétique.



a.



b.



c.



d.



e.



f.



g.



h.



i.

*Figure 18 : a. l'allongement de la hauteur des dents redonne de bonnes proportions à l'incisive centrale. Les courbes de Spee (b et c) et de Wilson (d) rétablies assurent une fonction occlusale correcte tout en limitant les mouvements parafunctionnels et évitant les problèmes articulaires au niveau temporo mandibulaire. Le centrage des cuspides palatines des molaires maxillaires dans les fosses mandibulaires est un point essentiel dans la stabilité de la reconstruction d. e. et f. régularité des arcades rétablies g. i. pentes cuspidiennes restituant la courbe de Wilson.
Photos Dr JF Lasserre*

4.3 Chronologie et stratégie du plan de traitement.

Actuellement, il n'existe pas de consensus quant au protocole thérapeutique à adopter. Toutefois, de nombreuses et récentes publications nous encouragent à nous fier aux progrès de la dentisterie adhésive et des approches ultra conservatrices. Même si les réhabilitations globales représentent de véritables challenges de par leur étendue et la perte des repères occlusaux, leur transformation en une succession de séances avec des objectifs bien codifiés permet de prédire des résultats tant esthétiques que fonctionnels.

Afin de conserver le rapport intermaxillaire entre chaque étape, ces cas globaux doivent être traités de manière séquentielle : soit par restaurations individuelles par quadrant (secteur postérieur, antéro supérieur et antéro inférieur), soit par restaurations par arcade.

Deux concepts de traitement global se dégagent de la littérature avec pour objectif commun d'être micro invasifs :

- la « Three-Step-Technique » de Vailati et Belser (68)(69)(24), chef de file des techniques globales micro invasives, elle transforme les traitements globaux en plusieurs étapes partielles. Elle combine trois étapes de laboratoire à trois étapes cliniques dont la première est une analyse esthétique grâce à un wax up vestibulaire maxillaire, qui permet également, en enregistrant la ligne incisive, de valider une partie du plan d'occlusion. Puis un wax up occlusal postérieur permet la réalisation d'overlays qui vont augmenter la DVO et assurer le calage postérieur. Enfin, la béance antérieure est comblée, le guidage est rétabli par la technique « sandwich » que nous décrirons par la suite.

- la « Minimally Invasive Prosthetic Procedure » ou MIPP de Mauro Fradeani (70) requiert une augmentation de DVO, des préparations *a minima*, l'utilisation des techniques adhésives et des céramiques au disilicate de lithium dans le but de préserver autant que possible les structures dentaires déjà délabrées.

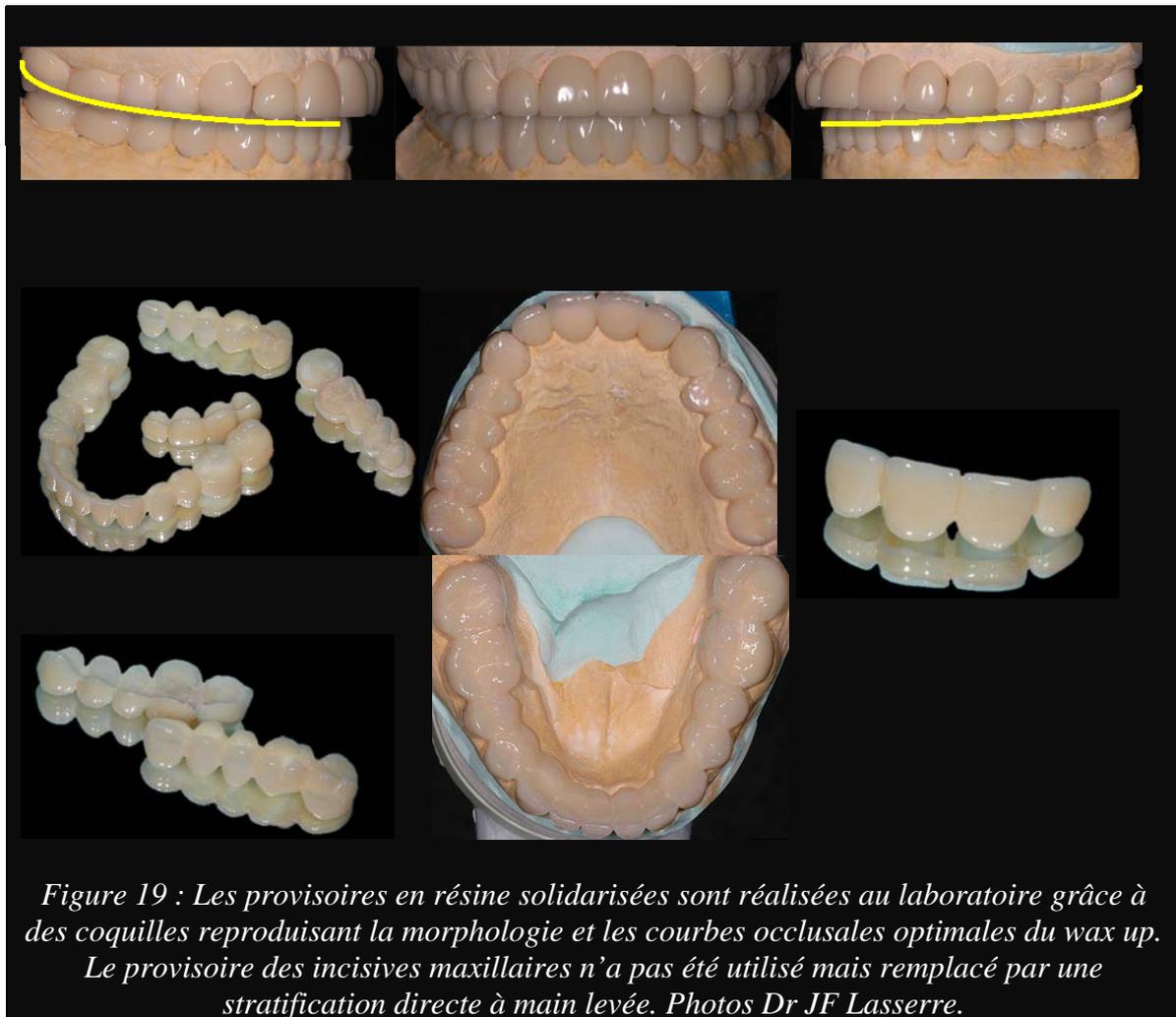
D'autre part, dans le cadre d'une prise en charge multidisciplinaire, des séances de kinésithérapie sont prescrites en parallèle des étapes cliniques au cabinet dentaire.

4.3.1 Prothèse transitoire

Une fois le projet prothétique validé, le prothésiste réalise les prothèses transitoires en résine du laboratoire, répliques exactes du wax up (figure 19). La prothèse transitoire permet la validation par le patient des modifications esthétiques et fonctionnelles effectuées sur l'articulateur et est une étape obligatoire dans les reconstitutions globales avec augmentation de DVO.

Le passage à la prothèse transitoire se fait en une seule et même séance clinique et comporte trois étapes :

- montage de trois restaurations sectorielles **mandibulaires** :
→ la nouvelle hauteur des dents est fixée et une courbe de Spee correcte est amorcée
- stratification à main levée au composite des **incisives maxillaires** :
→ validation esthétique et DVO bloquée
- pose de deux **restaurations sectorielles prémolo-molaires et canines maxillaires** droit et gauche :
→ verrouillage de l'OIM en RC



4.3.1.1 Montage des dents mandibulaires

Grâce à l'augmentation de DVO de 4 mm au niveau des molaires, la majorité des dents ne nécessite pas de préparation, le dépolissage de l'émail se fait aux ultra-sons, et les contre-dépouilles cervicales ou proximales sont supprimées, en étant le moins invasif possible. Lorsqu'il y a besoin de préparations, elles sont surfaciques, habituellement faites sans anesthésie car se situant dans une zone amélaire, ce qui est avantageux pour la participation du patient dans le réglage de l'occlusion (71) (figure 20 a.). En revanche, pour la dépose de vieux amalgames, une anesthésie est conseillée.

Les restaurations sectorielles mandibulaires (figure 25 c. d. e.) sont ensuite scellées à l'aide d'un ciment verre ionomère mélangé à de la vaseline, pour rallonger les incisives (figure 25 f.) et amorcer une courbe de Spee correcte.



Figure 20:

- a. b. Préparation a minima du groupe prémolo molaire droit et gauche. Noter l'aspect crayeux de l'émail conservé en a.*
- c. et d. Restaurations sectorielles en résine de laboratoire, intrados rebasés en d.*
- e. Arcade mandibulaire, provisoires jusqu'aux canines, noter l'augmentation de DVO, pas de préparation sur les dents antérieures à ce stade*
- f. Bloc antérieur mandibulaire sous provisoires*

Photos Dr JF Lasserre

4.3.1.2 « Direct Free hand Composite up » DFC du Dr Lasserre.

La « Direct Free hand Composite up » technique du Dr Lasserre est une stratification collée *in situ*, à main levée sur les incisives maxillaires, rétablissant l'esthétique et la fonction dans les premiers temps du plan de traitement. Cette technique transitoire est avantageuse car, directe au fauteuil, elle permet d'attendre la dernière séance clinique pour réaliser les couronnes supra implantaires. En attendant, les stratifications au composite jouent le rôle occlusal d'un Jig de Lucia (72), pour déterminer la position centrée de la mandibule, notamment lors de la prochaine étape du rebasage des provisoires postérieures maxillaires.

Ce procédé s'inspire de la technique des masques, mais le composite est ici collé à la dent. Après traitement respectivement aux acides fluorhydrique et phosphorique des céramiques et de la 12, on réalise des composites stratifiés sur les dents antérieures pour rétablir une hauteur des dents harmonieuse, fixer la nouvelle DVO qui doit se rapprocher de celle bloquée sur articulateur et créer un guide antérieur fonctionnel (figure 21), pour obtenir une innocclusion postérieure, protégeant les matériaux prothétiques.



*Figure 21: «Direct Free hand Composite up » en propulsion
Photos Dr JF Lasserre*

4.3.1.3 Montage des dents maxillaires.

La troisième étape de la journée est le scellement de deux segments transitoires droit et gauche, rebasés, qui combleront enfin la béance postérieure. Cette dernière étape bloque l'OIM en relation centrée (figure 22 b. c.). L'engrènement est neutre, sans prématurité.

Le schéma occlusal total est mis en une seule séance, divisée en trois étapes. Les objectifs sont atteints : courbes occlusales et guide antérieur rétablis, équilibration du plan d'occlusion avec la ligne incisive et amélioration de la visibilité des dents dans le sourire (figure 22 i.).

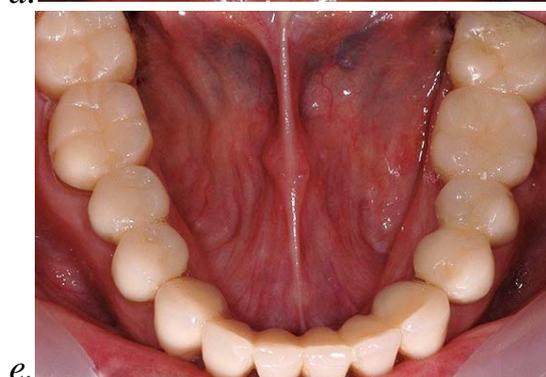
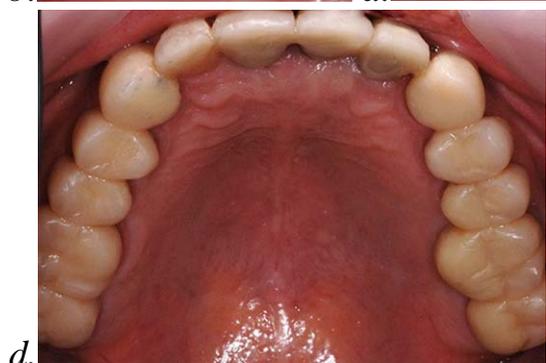


Figure 22 : a. vue antérieure, à ce stade, 11 12 21 et 22 sont reconstituées par des composites directes b. c. les bridges postérieurs assurent le calage d. e. arcades plus régulières

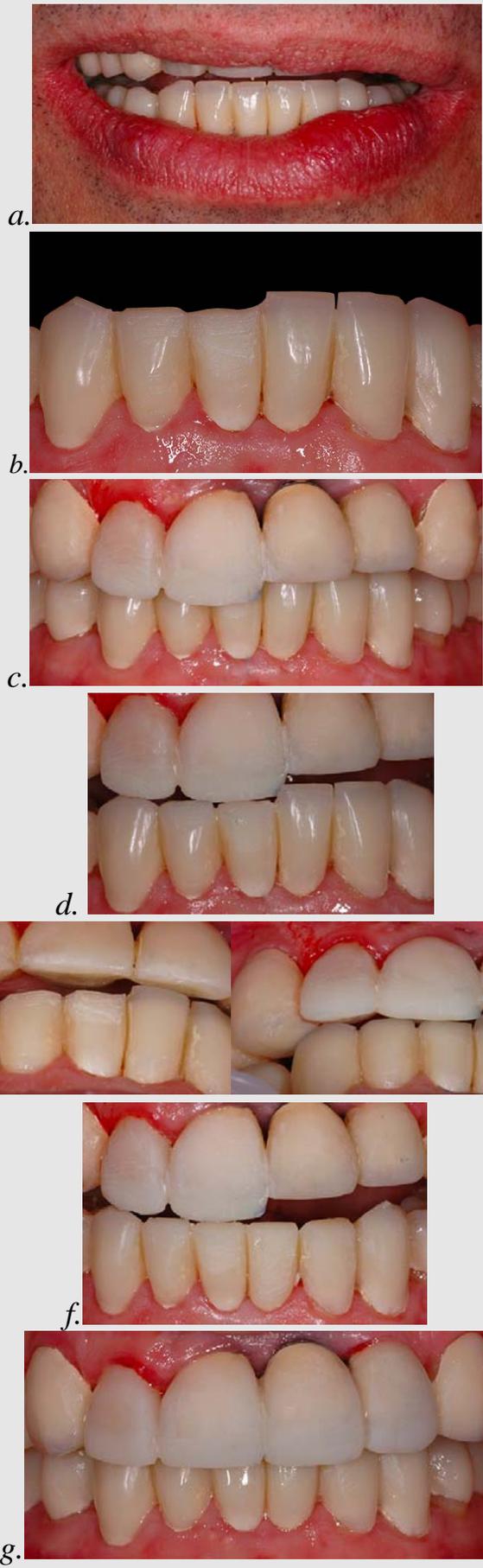
g. h. f. importance de l'occlusion protectrice :g. noter la désocclusion des secteurs postérieurs par les dents antérieures lors des mouvements excursifs mandibulaires f. h. en latéralité, protection canine droite et gauche. Le schéma occlusal prévient l'usure ultérieure des matériaux i. les incisives sont beaucoup plus visibles dans le sourire

Photos Dr JF Lasserre



4.3.2 Temporisation et problèmes rencontrés.

Le passage à la prothèse transitoire n'a entraîné aucune complication, ni musculaire ni articulaire, au contraire le patient trouve sa nouvelle occlusion plus confortable. Toutefois, il nous fait part de ses doléances esthétiques par rapport à la longueur des incisives mandibulaires qu'il trouve trop longues et très visibles (figure 23 a.). Lors d'une deuxième séance clinique, on décide de repositionner les incisives du bas (b.), de rallonger celles du haut (c.d.) pour accentuer leur visibilité et de gonfler les cingulums (e.) du haut pour ne pas créer de béance et conserver la protection antérieure.



*Figure 23 : a. peu de visibilité des incisives centrales dans le sourire b. c. modification de longueur des incisives du haut et du bas d. e. f. cingulums gonflés pour conserver le guide antérieur g. meilleure proportion de l'incisive centrale.
Photos Dr JF Lasserre*

4.3.3 Reconstructions permanentes.

Les prothèses transitoires sont testées durant 1 mois, l'épouse valide l'aspect esthétique. L'aspect phonétique est évoqué par rapport au métier du patient, on lui demande alors de lire le journal à voix haute pour s'entraîner et s'habituer aux modifications de la ligne incisive, qui perturbent la phonation. Sur le plan fonctionnel, le patient n'a pas eu de problème pour s'adapter à sa nouvelle occlusion, qu'il trouve plus confortable que l'ancienne. Le passage à la prothèse permanente peut alors être envisagé.

Le passage aux reconstitutions permanentes (figure 24) est la 3^{ème} étape clinique et se compose de trois séances. Les pièces sont unitaires ce qui facilite la ré intervention.

- **engrènement postérieur** : collage des **overlays** en **Enamic®**. Selon (73) les céramiques au disilicate de lithium e.max®, esthétiques et très résistantes, ne sont indiquées que dans des conditions occlusales stables, mais l'argument est plutôt économique sur le coût plus élevé de la céramique. Nous choisissons d'utiliser l'Enamic® de Vita™, car d'après la littérature (3)(2), sa bonne résistance à l'usure, son aptitude au collage, et son élasticité sont indiquées pour résister et amortir les contraintes provoquées par la bruxomanie. Toutefois, les pièces brutes d'Enamic® sortant de l'usine nécessitent d'importantes finitions par maquillage et glaçage à froid, voire quelques retouches artisanales (figure 24 a. b. c.). Le matériau peu esthétique selon nous, sera utilisé en secteur postérieur uniquement.

→ cette première étape bloque la DVO et verrouille l'occlusion. La restauration correcte du calage et du centrage permet la mise en place des prothèses permanentes antérieures avec plus de précision (figure 25).

- **bloc antérieur mandibulaire** : collage des **couronnes mini invasives** (Minimal Invasive Crowns, MIC ou « Full Veneers » selon Mauro Fradeani) sur les incisives mandibulaires. En antérieur, les céramiques sont incontestablement les matériaux de choix. Nous choisissons ici la vitrocéramique **e.max® Press, Ivoclar** pour une esthétique maximale, son aptitude au collage, et sa finesse (la surface de réduction nécessaire va de 1,5 à 0,8mm (70)) (figure 24 f.g.h.).

→ cette deuxième étape finalise l'arcade du bas (figure 26).

- **bloc antérieur maxillaire** : des **couronnes céramo céramiques** coifferont les piliers implantaires. Elles sont composées d'une chape en **zircone et de céramique stratifiée** (figure 24 i.). La 12, saine, subira une nouvelle stratification composite pour plus d'esthétique avec les nouvelles céramiques.

→ nous contrôlons alors le guide antérieur et l'esthétique (figure 27).

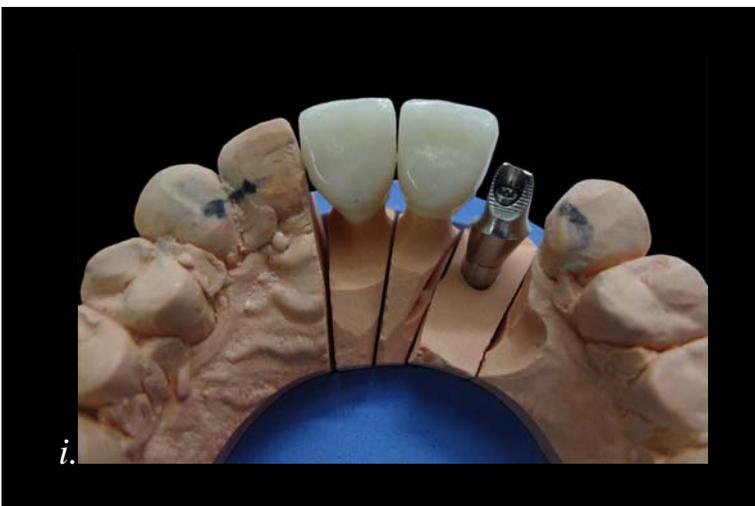
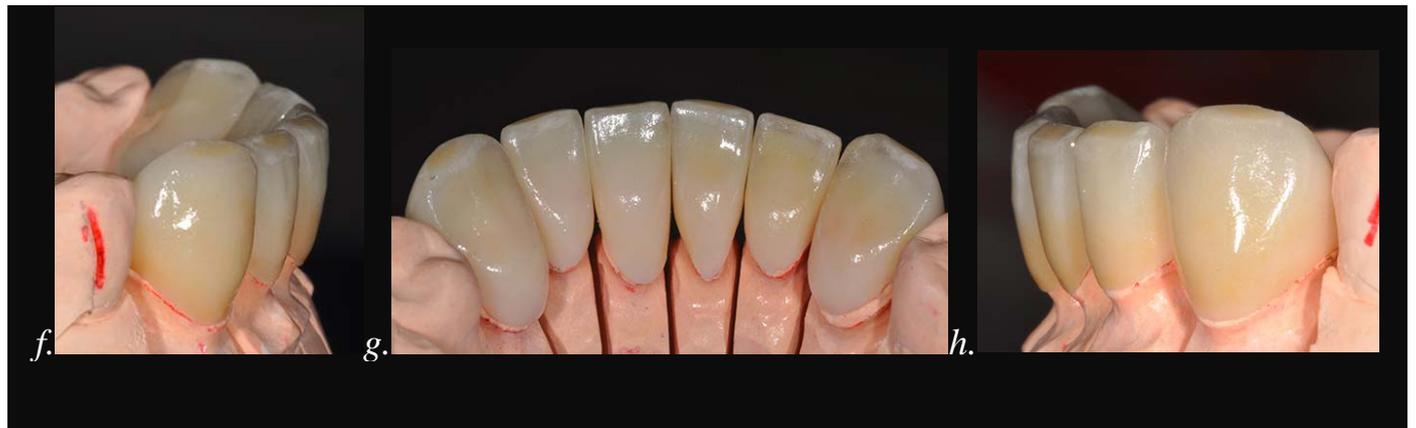


Figure 24 : prothèses permanentes

1) Engrènement postérieur:

Overlays en Enamic® : a. brutes sortant de l'usine b. c. après glaçage d. e. après glaçage et retouches artisanales

2) Bloc antérieur mandibulaire :

MIC e.max® Press : f. g. h. noter la translucidité importante du matériau qui lui confère un excellent biomimétisme

3) Bloc antérieur maxillaire :

Couronnes supra implantaires, chape zircone et stratification i. Photos Dr JF Lasserre

4.3.3.1 Engrènement postérieur : collage des overlays (figure 30).

Le protocole de collage de l'Enamic® est classique mais bien codifié (tableau 11).

Afin d'isoler la dent du substrat salivaire, un champ opératoire étanche est installé : des cordonnets de rétraction sont glissés dans le sulcus et une digue en caoutchouc est stabilisée à l'aide d'un crampon et de Wedjet™.

Les pièces en Enamic® sont mordancées à l'acide fluorhydrique à 9% (PorcelainEtch® de Bisico™) pendant 20 secondes puis rincées pendant la même durée. Elles sont ensuite séchées 20 secondes. De l'acide phosphorique à 37% (Ultra-Etch® de Bisico™) est passé pendant 1 minute pour traiter l'excès de mordantage à l'acide fluorhydrique, puis rincé. Ensuite, on applique un silane (Bis-Silane® de Bisico™) pendant 1 minute et on le sèche à chaud (l'application d'un silane est discutée avec les matériaux hybrides : elle ne serait pas nécessaire en raison de la disparition de la phase minérale en surface (1)). Un adhésif de 4^{ème} génération (Optibond FL® de Kerr™) est appliqué sans être polymérisé.

Les surfaces dentaires sont nettoyées à la pierre ponce et mordancées à l'acide phosphorique 30 secondes pour l'émail et 15 secondes pour la dentine. Elles sont ensuite rincées 45 secondes puis séchées en conservant une certaine humidité. Un adhésif amélo dentinaire de 4^{ème} génération (Optibond FL® de Kerr™) est appliqué et polymérisé.

Une colle de type Bis-GMA duale (Nexus® de Kerr™) est ensuite chargée dans l'intrados des restaurations qui sont alors collées. Les excès de colle sont retirés et chaque face est polymérisée 45 secondes. Le choix d'une colle duale est ici fonction de l'opacité et de l'épaisseur des overlays postérieurs.



*Figure 25 : le calage postérieur bloque la DVO et verrouille l'occlusion en centrée.
Photos Dr JF Lasserre*

4.3.3.1 Collage des MIC mandibulaires

Le collage des MIC suit une séquence bien codifiée, commençant par le mordantage de la céramique vitreuse à l'acide fluorhydrique à 9% pendant 20 secondes. L'acide phosphorique à 37% permet ensuite d'enlever les excès de carbonates. Puis un silane est appliqué et chauffé pour assurer la jonction organo minérale. Un adhésif de 4^{ème} génération est appliqué dans l'intrados des facettes sans être polymérisé.

Le traitement amélo dentinaire suit le protocole d'un adhésif de 4^{ème} génération.



Figure 26 : a. b. c. d. Préparation a minima du bloc antérieur mandibulaire (les dents n'avaient pas été préparées jusqu'à présent). A ce stade les incisives maxillaires sont toujours recouvertes de composites, les MIC étant pelliculaires (0,8mm d'épaisseur) nous pouvons conserver le maximum d'émail, indispensable à un collage de bonne qualité
e. noter la bonne santé parodontale en regard de la céramique Photos Dr JF Lasserre

4.3.3.2 Prothèse implanto portée.

Grâce à la temporisation par « DFC » sur les incisives maxillaires, on peut réaliser les couronnes sur implant en dernier. Ainsi, on réduit le nombre d'interventions sur les pièces implantaires et on se focalise sur l'esthétique, l'occlusion et la DVO étant déjà bloquées par l'engrènement postérieur.

A l'examen de la radiographie panoramique, nous avons pu constater que les pièces implantaires de la 22 n'étaient pas ajustées et qu'une pièce provisoire non adaptée était toujours en place. Nous avons confirmé ce défaut à l'examen clinique : la couronne supra implantaire de 22 se dévissait. Il convient alors de déposer le pilier non ajusté (figure 32 a.) et de le remplacer par un pilier Atlantis™, dont l'inclinaison importante permet de rattraper le profil d'émergence de l'implant (74) (figure 32 b. c.).



Figure 27: a. la prothèse transvissée non adaptée de 22 est démontée puis remplacée par un pilier usiné anatomique b. permettant de reconstruire un profil d'émergence correct c. Les couronnes céramiques sont ensuite scellées. Une nouvelle stratification composite est réalisée sur la 12.

Photos Dr JF Lasserre

4.3.4 Problème rencontré avec le matériau Enamic®

Le patient est revu pour un contrôle après la mise en place des reconstitutions permanentes. Il ne présente aucune doléance sur le plan fonctionnel. Sur le plan esthétique, nous trouvons les canines trop saillantes, la pointe trop longue (figure 28 a)). De plus, l'intégration optique de l'Enamic®, plutôt moyenne, contraste trop avec la céramique feldspathique des incisives et le matériau accroche beaucoup la plaque bactérienne, très visible en antérieur (figure 28 b.).



Figure 28 : la 12 est toujours recouverte de composite. a. la 13 en Enamic® présente une morphologie massive et ses qualités optiques sont décevantes en antérieur. b. de plus, le matériau hybride accroche la plaque bactérienne en cervical.

Photos Dr JF Lasserre

Pour améliorer l'esthétique, il est décidé de réaliser des facettes en céramique feldspathique que nous collerons sur les couronnes en Enamic® selon la méthode du Docteur Francesca Vailati, décrite dans sa « Sandwich Approach ». Nous en profiterons pour préparer une facette en céramique sur la 12 qui était reconstituée par une stratification composite jusqu'à présent.

Cette technique de Vailati décrite en 2005 (17), est une approche innovante en dentisterie adhésive pour les dents antérieures sévèrement usées. Pour éviter de les mutiler excessivement en les couronnant, Vailati reconstruit la face palatine de la dent avec une facette fonctionnelle en composite, (direct ou indirect), et l'aspect esthétique grâce à une facette vestibulaire en céramique. Ces deux axes d'insertion différents ont l'avantage de conserver la structure dentaire interproximale. Cette combinaison de matériaux sur une même dent suit les principes biomimétiques et adhésifs décrits par Magne, et donne un résultat prévisible, le plus esthétique et le plus fonctionnel possible.

En s'inspirant de cette technique, nous préparons des facettes vestibulaires pour améliorer l'esthétique et nous conservons les faces palatines fonctionnelles en Enamic® ou en composite pour la 12. Les préparations pour facettes sont faites directement à travers le matériau Enamic® pour 13 et 23, et du composite stratifié pour 12 (figure 29).



*Figure 29 : a. des fils de rétraction imprégnés de chlorure d'aluminium sont glissés dans le sulcus pour accéder aux limites cervicales et protéger la gencive marginale. Des rainures de pénétration contrôlées sont ensuite réalisées, calibrant la profondeur des préparations b. les rainures sont reliées et les préparations sont polies. La finition est ultrasonore (PerfectMargin®) pour un congé lisse, sans risque d'abimer la gencive c. prise de teinte par rapport à la céramique des incisives pour un résultat le plus homogène possible
Photos Dr JF Lasserre*

4.3.5 Final

La forme des canines est mieux intégrée dans le sourire, le continuum optique est respecté entre les couronnes implanto-portées, les MIC mandibulaires et les facettes maxillaires, la plaque bactérienne est beaucoup moins retenue par la céramique que par l'Enamic® (figure 30 a) c)), surtout au niveau cervical de ce dernier. L'engrènement postérieur en Enamic® assure le calage et le centrage.

L'équilibration occlusale des secteurs postérieurs doit être réglée jusqu'à l'obtention de contacts nombreux, homogènes, bien répartis et punctiformes. En propulsion, le guide antérieur assure la désocclusion des secteurs postérieurs, ce qui protège les matériaux, par absence d'interférence propulsive (figure 30b.). En latéralité, la prise en charge du mouvement par les canines assure une désocclusion postérieure immédiate (figure 30 c.) et la protection des prémolaires et molaires contre les interférences latérales.

L'intégration dans le sourire est très satisfaisante (figure 30 f. à j.) et convient au patient, il retrouve confort et confiance en lui. La kiné est poursuivie, en autocontrôle, après les 20 séances prescrites au début du plan de traitement. Une gouttière de protection occlusale est réalisée en fin de traitement et protège les restaurations. Elle doit être portée la nuit uniquement, ou de manière diurne seulement lors d'éventuelles phases de tension.

Un suivi strict doit être entretenu.



*Figure 30: a. b. Stabilité des arcades et protection antérieure, objectif primordial des restaurations complètes
 c. rétention de plaque bactérienne en cervical de l'Enamic® d. recouvrement des dents mandibulaires par le bloc antérieur maxillaire e. protection canine immédiate
 f. à j. intégration dans le sourire satisfaisante
 Photos Dr JF Lasserre*

Tableau 11 : Protocole collage Enamic® de Vita™.

1	Préparation du champ opératoire : isolation de la salive	-fil dentaire ou cordonnet rétracteur -digue en caoutchouc stabilisée par des crampons, des Wedjet™ ou des coins inter dentaires
2	Préparation de l'Enamic®	-mordançage à l'acide fluorhydrique 9%, 20 secondes -rinçage / séchage 20 secondes chacun -mordançage à l'acide phosphorique 35%, 1 minute -rinçage / séchage - application d'un silane 1 minute et séchage à l'air chaud -application d'un adhésif 4 ^{ème} génération, sans polymérisation
3	Préparation amélo-dentinaire	-nettoyage à la pierre ponce -mordançage à l'acide phosphorique 30 secondes sur l'émail, 15 sur la dentine -rinçage 45 secondes puis « sécher sans dessécher » -application d'un adhésif amélo-dentinaire de 4 ^{ème} génération, polymérisation
4	Collage	-insertion de la pièce en Enamic® chargée de colle Bis-GMA -élimination des excès de colle -polymérisation 45 secondes par face
5	Finition	-retrait de la digue et des éventuels cordonnets -correction de l'occlusion et polissage du joint

Tableau 12 : Chronologie et justifications cliniques.

Chronologie		Justification	Illustration	
1	Examen clinique : <ul style="list-style-type: none"> - intégrité des ATM - cire de RC - analyse esthétique 	<ul style="list-style-type: none"> -évaluer le guide antérieur -évaluer la nécessité d'augmentation de DVO 		
2	Projet prothétique sur articulateur : <ul style="list-style-type: none"> - arc facial - cire de RC et montage articulateur - wax up - provisoires 	<ul style="list-style-type: none"> -précision des relations intermaxillaires (DVO, RC) -reproductibilité de la RC 		
3	1^{ère} étape clinique : Passage prothèses transitoires Durée 1 journée	Montage dents mandibulaires	<ul style="list-style-type: none"> -augmenter la hauteur des dents -courbe de Spee correcte 	
		« DFC » incisives maxillaires	<ul style="list-style-type: none"> -validation esthétique directe -bloquer la DVO -JIG de Lucia 	
		Montage PM/M/C maxillaires	<ul style="list-style-type: none"> -bloque l'OIM en RC -protection canine 	
4	2^{ème} étape clinique : Reconstructions permanentes, 1 mois après	Engrènement postérieur Enamic®	<ul style="list-style-type: none"> -bloque la DVO -centrage et calage Enamic® flexible ++ 	
		MIC antérieures du bas e.max®Press	<ul style="list-style-type: none"> -pelliculaires -céramique pour + esthétique 	
		Couronnes sur implant incisives maxillaires céramique	<ul style="list-style-type: none"> -esthétique + couple matériau homogène - finition du guide antérieur protégeant les dents postérieures 	
5	3^{ème} étape clinique : Enamic® pas assez esthétique	Facettes sur Enamic® et 12 technique « sandwich » de F. Vailati	<ul style="list-style-type: none"> -améliorer l'esthétique -e.max®Press 	
6	4^{ème} étape clinique : gouttière de protection occlusale ajustage post prothétique et suivi		Protection des matériaux stabilité occlusale Contrôle de l'intégrité biologique	

4.4 Pronostic et discussion sur Enamic®.

Le contrôle à 6 mois montre l'intégrité des restaurations ainsi qu'une bonne résistance à l'usure. Les pièces, même fines, résistent bien au « chipping » (3), ce qui est primordial sur des terrains parafonctionnels comme celui-ci. A court terme, le succès mécanique est assuré. Les tissus mous sont sains, l'approche mini invasive assure aussi le succès biologique du traitement, il n'y a pas eu de complication pulpaire et le traitement endodontique, s'il s'avérait nécessaire serait aisément réalisable directement au travers du matériau sans mettre en péril la restauration. Toutefois, la plaque bactérienne s'accumule au collet des dents, confirmé par l'étude de Dirxen (3) et nuance le succès biologique. Le matériau présente une esthétique moyenne en secteur postérieur, il n'y a pas de discoloration des pièces prothétiques mais le succès esthétique n'est pas validé, le matériau ne rivalisant pas avec le biomimétisme offert par les céramiques.

De par ses qualités intrinsèques, le matériau collé semble assurer un bon pronostic au traitement du patient. Ses résultats encourageants aux essais mécaniques laissent supposer plus de déformations du matériau avant qu'il ne se rompe et donc une plus grande longévité des pièces prothétiques. Le respect d'un protocole de collage strict assure également un bon pronostic, les études montrant que les restaurations collées cèdent à la fracture sous une charge plus élevée que les restaurations scellées au moyen de résines conventionnelles (75). Finalement, le respect d'un plan de traitement codifié à partir d'un projet prothétique esthétique et fonctionnel validé rend le résultat prédictible sur les plans esthétiques et fonctionnels. D'autres études *in vivo* montrent la fiabilité de ce matériau, sur des terrains d'usures sévères (3)(47)(48).

Malgré ces qualités attractives et le suivi d'une chronologie stricte, de nombreuses précautions ont été prises pour assurer la pérennité des prothèses et donc le meilleur pronostic possible. En effet, les pièces prothétiques sont unitaires ce qui favorise la ré intervention en cas de fracture. L'établissement d'une occlusion stable, avec un guide antérieur fonctionnel et une protection canine immédiate favorise la désocclusion des secteurs postérieurs et la protection des matériaux prothétiques. Le port d'une gouttière de protection occlusale et les séances de kiné protègent également les restaurations. D'un autre côté, l'affrontement de matériaux identiques sur les deux arcades assure une usure homogène et des contraintes mieux réparties.

A court terme, l'Enamic® est un matériau de choix pour les reconstitutions postérieures en terrain para fonctionnel. Ses qualités optiques insuffisantes ne lui permettent pas d'être utilisé en antérieur. Sa faible dureté et son module d'élasticité inférieurs à ceux des céramiques, le rendent très tendre, vite érodé lors du polissage avec des pointes céramiques. Bien qu'il y ait peu d'étude *in vivo*, le matériau semble prometteur et d'autres recherches sur le long terme doivent être entreprises.

Conclusion

Les réhabilitations globales représentent de véritables challenges pour les chirurgiens dentistes, surtout sur des terrains parafunctionnels. Traditionnellement, les traitements étaient agressifs sous forme de couronnes périphériques mais l'évolution de la dentisterie adhésive a permis une approche ultra conservatrice de l'organe dentaire. L'arrivée sur le marché dentaire de nouveaux matériaux hybrides dont l'objectif commun est d'être usiné en très fines épaisseurs tout en conservant voire améliorant leurs propriétés mécaniques va dans le sens d'une dentisterie moderne biomimétique.

L'originalité de ce cas clinique résulte dans l'utilisation d'un de ces matériaux récents et innovants, la céramique hybride Enamic® de Vita™. Ce matériau à double réseau tend à présenter le cahier des charges du matériau idéal et à être utilisé sur des terrains dits à risques. La matrice de polymère au sein de la céramique poreuse assure une certaine ductilité et donc un amortissement des contraintes. De plus les études montrent que ce réseau bloquerait le développement des fissures (3) et éviterait ainsi les fractures, ce qui est un avantage incontestable chez un bruxomane. Selon le fabricant (46), l'usinage est plus rapide et use moins les fraises que l'usinage des céramiques, et les bords des restaurations peuvent avoir une épaisseur de 0,5mm sans risque de fracture, ce qui permet des préparations *a minima* sur des terrains déjà très usés.

A court terme, le matériau assure les succès biologique et mécanique du traitement. Ses qualités intéressantes sont néanmoins compensées par une esthétique insuffisante au niveau antérieur, et une rétention accrue de plaque dentaire au niveau cervical.

D'autres études *in vivo* sont nécessaires pour confirmer la fiabilité de ce matériau à long terme.

Bibliographie.

1. Nguyen J, Tang M-L, Phan A, Sadoun M. Les hybrides céramiques: un nouveau matériau pour la CFAO. *Clinic Hors Série*. 2014 Oct;31-38
2. Coldea A, Swain MV, Thiel N. Mechanical properties of polymer-infiltrated-ceramic-network materials. *Dent Mater Off Publ Acad Dent Mater*. 2013 Apr;29(4):419–26.
3. Dirxen C, Blunck U, Preissner S. Clinical performance of a new biomimetic double network material. *Open Dent J*. 2013;7:118–22.
4. d’Incau E, Saulue P. Comprendre les usures dentaires. *Rev Orthop Dento Faciale*. 2011;45:1–18.
5. d’Incau E. Approche anthropologique de l’usure dentaire. *Cahiers de Prothèse*. 2004;126:19–31.
6. d’Incau E, Couture C, Maureille B. Human tooth wear in the past and the present: tribological mechanisms, scoring systems, dental and skeletal compensations. *Arch Oral Biol*. 2012 Mar;57(3):214–29.
7. Bartlett DW, Lussi A, West NX, Bouchard P, Sanz M, Bourgeois D. Prevalence of tooth wear on buccal and lingual surfaces and possible risk factors in young European adults. *J Dent*. 2013 Nov;41(11):1007–13.
8. Gourdon A, Woda A. Usure dentaire et contacts occlusaux. *Cahiers de Prothèse*. 1983;(43):91–114.
9. Brocard D, Lалуque J-F, Knellesen C. La gestion du bruxisme. Paris: Quintessence International; 2008.
10. Gunepin M, Derache F, Pêcheur M. Consommation de boissons non alcoolisées et érosion dentaire. *Information Dentaire*. 2013;(43):23–30.
11. Penneau M, Ripault B. Maladies professionnelles et stomatologie. Maladies dentaires liées à un exercice professionnel. *EMC - Stomatol*. 2005 Jun;1(2):116–25.
12. Bourgeois D. Abrasion, érosion, lésions cervicales d’usure: effet de mode ou réalité clinique? *Clinic*, 2012;numéro spécial:3–5.
13. Barron RP, Carmichael RP, Marcon MA, Sàndor GKB. Dental erosion in gastroesophageal reflux disease. *J Can Dent Assoc*. 2003 Feb;69(2):84–9.
14. Bartlett DW, Evans DF, Anggiansah A, Smith BG. A study of the association between gastro-oesophageal reflux and palatal dental erosion. *Br Dent J*. 1996 Aug 24;181(4):125–31.
15. Lasfargue, J-J, Colon P. Odontologie conservatrice restauratrice: une approche médicale globale. CDP. 2010.
16. Osborn JW. Helicoidal plane of dental occlusion. *Am J Phys Anthropol*. 1982 Mar;57(3):273–81.

17. Vailati F, Gruetter L, Belser UC. Adhesively restored anterior maxillary dentitions affected by severe erosion: up to 6-year results of a prospective clinical study. *Eur J Esthet Dent Off J Eur Acad Esthet Dent*. 2013;8(4):506–30.
18. Dietschi D, Argente A. Une méthode globale et conservatrice pour le traitement de l'abrasion et de l'érosion dentaires. Première partie: concepts et rationalités cliniques pour une intervention précoce en utilisant les techniques adhésives. *The European Journal of Esthetic Dentistry*. 2011;208–22.
19. Van Heudsen A. Approche prothétique rationnelle et conservatrice de patients présentant une usure dentaire avancée. *Rev Ondont Stomat*. 2014;43(3):251–68.
20. Vailati F, Vaglio G, Belser UC. Full-mouth minimally invasive adhesive rehabilitation to treat severe dental erosion: a case report. *J Adhes Dent*. 2012 Feb;14(1):83–92.
21. Magne. Optimisation des concepts mécaniques en médecine dentaire esthétique. *Information Dentaire*. 1999;81(6):373-381.
22. Magne P, Belser UC. Restaurations adhésives en céramique sur dents antérieures : approche biomimétique. *Quintessence Internationale* 2003.
23. Decup F, Gaucher C. Approche bioconservatrice des tissus pour les restaurations indirectes. *Réal Clin*. 2014;25(4):279–87.
24. Degrange M. Reflexion sur 20 années de dentisterie adhésive. *Information Dentaire*. 2010;92(29):14-20.
25. Vailati F, Belser UC. Full-mouth adhesive rehabilitation of a severely eroded dentition: the three-step technique. Part 3. *Eur J Esthet Dent Off J Eur Acad Esthet Dent*. 2008;3(3):236–57.
26. Koubi S, Margossian P, Lasserre J-F, Fancher A. Restaurations adhésives en céramique : une nouvelle référence dans la réhabilitation du sourire. *Information Dentaire*. 2009 février;(8):363–74.
27. Tirlet G. Erosion et usures extrêmes chez le senior: une approche contemporaine, conservatrice et adhésive. *Information Dentaire*. 2014;(31):81–94.
28. Tay FR, Pashley DH. Resin bonding to cervical sclerotic dentin: a review. *J Dent*. 2004 Mar;32(3):173–96.
29. Magne P, So W-S, Cascione D. Immediate dentin sealing supports delayed restoration placement. *J Prosthet Dent*. 2007 Sep;98(3):166–74.
30. De Munck J, Van Landuyt K, Peumans M, Poitevin A, Lambrechts P, Braem M, et al. A critical review of the durability of adhesion to tooth tissue: methods and results. *J Dent Res*. 2005 Feb;84(2):118–32.
31. Van Dijken JW. Clinical evaluation of three adhesive systems in class V non-carious lesions. *Dent Mater Off Publ Acad Dent Mater*. 2000 Jul;16(4):285–91.
32. Goracci C, Bertelli E, Ferrari M. Bonding to worn or fractured incisal edges: shear bond strength of new adhesive systems. *Quintessence Int Berl Ger 1985*. 2004 Jan;35(1):21–7.

33. Zimmerli B, De Munck J, Lussi A, Lambrechts P, Van Meerbeek B. Long-term bonding to eroded dentin requires superficial bur preparation. *Clin Oral Investig*. 2012 Oct;16(5):1451–61.
34. Grütter 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 Off J Eur Acad Esthet Dent*. 2013;8(3):358–75.
35. Campus Odontologie [Internet]. [cited 2015 Nov 10]. Available from: <http://campus.cerimes.fr/odontologie/>
36. Material Selection and Processing [Internet]. [cited 2015 Nov 10]. Available from: <http://www-materials.eng.cam.ac.uk/mpsite/>
37. Ruse ND, Sadoun MJ. Resin-composite blocks for dental CAD/CAM applications. *J Dent Res*. 2014 Dec;93(12):1232–4.
38. Petrini M, Ferrante M, Su B. Fabrication and characterization of biomimetic ceramic/polymer composite materials for dental restoration. *Dent Mater Off Publ Acad Dent Mater*. 2013 Apr;29(4):375–81.
39. Berthault G.N, Durand A.L, Lasfargues J.J, Decup F. Les nouveaux composites: évaluation et intérêts cliniques pour les restaurations en technique directe. *Rev Odonto Stomat*. 2008;37:177-197.
40. Nguyen JF, Ruse D, Phan AC, Sadoun MJ. High-temperature-pressure polymerized resin-infiltrated ceramic networks. *J Dent Res*. 2014 Jan;93(1):62–7.
41. Nguyen A. Restaurations des cas généralisés d'érosion dentaire: Nouvelles approches thérapeutiques non invasives. [Thèse d'exercice]. [France]: Université de Bordeaux II;2015.
42. Swain MV, Coldea A, Bilkhair A, Guess PC. Interpenetrating network ceramic-resin composite dental restorative materials. *Dent Mater Off Publ Acad Dent Mater*. 2015 Oct 7.
43. Olivera AB, Marques MM. Esthetic restorative materials and opposing enamel wear. *Oper Dent*. 2008 Jun;33(3):332–7.
44. He L-H, Purton D, Swain M. A novel polymer infiltrated ceramic for dental simulation. *J Mater Sci Mater Med*. 2011 Jul;22(7):1639–43.
45. Lava™ Ultimate CAD/CAM Restorative from 3M ESPE [Internet]. [cited 2015 Nov 9]. Available from: http://www.3m.com/3M/en_US/Dental/Products/Lava-Ultimate/
46. Vita. Vita Enamic, Le concept [Internet]. 2012 [cité 11 avr 2014]. Disponible sur: <http://www.dentallgroup.eu/medias/ENAMIC-concept.pdf>.
47. Peampring C. Restorative management using hybrid ceramic of a patient with severe tooth erosion from swimming: a clinical report. *J Adv Prosthodont*. 2014 Oct;6(5):423–6.
48. Swain M, Mörmann W. Le matériau CFAO du futur. *Dental Visionnist*. Janvier 2013.
49. GC. Cerasmart [Internet]. 2014 [cited 2015 Nov 9]. Available from: http://www.gceurope.com/pid/179/leaflet/en_Leaflet.pdf

50. Awada A, Nathanson D. Mechanical properties of resin-ceramic CAD/CAM restorative materials. *J Prosthet Dent.* 2015 Oct;114(4):587–93.
51. He L-H, Swain M. A novel polymer infiltrated ceramic dental material. *Dent Mater Off Publ Acad Dent Mater.* 2011 Jun;27(6):527–34.
52. Leung BTW, Tsoi JKH, Matinlinna JP, Pow EHN. Comparison of mechanical properties of three machinable ceramics with an experimental fluorophlogopite glass ceramic. *J Prosthet Dent.* 2015 Sep;114(3):440–6.
53. Sripetchdanond J, Leevailoj C. Wear of human enamel opposing monolithic zirconia, glass ceramic, and composite resin: an in vitro study. *J Prosthet Dent.* 2014 Nov;112(5):1141–50.
54. Mörmann WH, Stawarczyk B, Ender A, Sener B, Attin T, Mehl A. Wear characteristics of current aesthetic dental restorative CAD/CAM materials: two-body wear, gloss retention, roughness and Martens hardness. *J Mech Behav Biomed Mater.* 2013 Apr;20:113–25.
55. Olivera AB, Marques MM. Esthetic restorative materials and opposing enamel wear. *Oper Dent.* 2008 Jun;33(3):332–7.
56. Zhi L, Bortolotto T, Krejci I. Comparative in vitro wear resistance of CAD/CAM composite resin and ceramic materials. *J Prosthet Dent.* 2015 Oct 9;
57. Acar O, Yilmaz B, Altintas SH, Chandrasekaran I, Johnston WM. Color stainability of CAD/CAM and nanocomposite resin materials. *J Prosthet Dent.* 2015 Sep 16;
58. Arocha MA, Basilio J, Llopis J, Di Bella E, Roig M, Ardu S, et al. Colour stainability of indirect CAD-CAM processed composites vs. conventionally laboratory processed composites after immersion in staining solutions. *J Dent.* 2014 Jul;42(7):831–8.
59. Paris J, Etienne J. Au centre du sourire: l'incisive centrale. *Information Dentaire.* 2007;(18):1007–1012.
60. Koubi S, Gurel G. Traitement de l'usure, rôle fondamental du projet esthétique et fonctionnel. *Information Dentaire.* 2014;(31):66–80.
61. Fradeani M. Evaluation of dentolabial parameters as part of a comprehensive esthetic analysis. *Eur J Esthet Dent Off J Eur Acad Esthet Dent.* 2006 Apr;1(1):62–9.
62. Orthlieb Jean-Daniel. *Occlusodontie pratique.* Ruel-Malmaison [France]: Editions CdP; 2000.
63. Orthlieb JD. La dimension verticale d'occlusion en prothèse fixée. Critères de décision. *Cahier Prothèse.* 2002;(120):67–79.
64. Ormianer Z, Palty A. Altered vertical dimension of occlusion: a comparative retrospective pilot study of tooth- and implant-supported restorations. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2009 Jun;24(3):497–501.
65. Abduo J. Safety of increasing vertical dimension of occlusion: a systematic review. *Quintessence Int Berl Ger 1985.* 2012 May;43(5):369–80.
66. Abduo J, Lyons K. Clinical considerations for increasing occlusal vertical dimension: a review. *Aust Dent J.* 2012 Mar;57(1):2–10.

67. d'Incau E, Brocard D, Laluque J-F. Lésions d'usure et bruxisme chez l'adulte. 2ème partie. Rev Ondonto Stomat. 2014;43(3):308-324
68. Vailati F, Belser UC. Full-mouth adhesive rehabilitation of a severely eroded dentition: the three-step technique. Part 1. Eur J Esthet Dent Off J Eur Acad Esthet Dent. 2008;3(1):30-44.
69. Vailati F, Belser UC. Full-mouth adhesive rehabilitation of a severely eroded dentition: the three-step technique. Part 2. Eur J Esthet Dent Off J Eur Acad Esthet Dent. 2008;3(2):128-46.
70. Fradeani M, Barducci G, Bacherini L, Brennan M. Esthetic rehabilitation of a severely worn dentition with minimally invasive prosthetic procedures (MIPP). Int J Periodontics Restorative Dent. 2012 Apr;32(2):135-47.
71. Vailati F. Facettes palatines en composite pour la restauration d'un cas d'érosion sévère. La technique en trois temps modifié. Information Dentaire 2014;(31):49-62.
72. Pagnano VO, Bezzon OL, de Mattos MG, Ribeiro RF. A clinical evaluation of materials for interocclusal registration in centric relation. Braz Dent J. 2000;11(1):41-7.
73. Moz C. Les thérapeutiques minimalement invasives dans le traitement des usures dentaires généralisées. [Thèse d'exercice]. [France]: Université de Toulouse III;2015.
74. Atlantis [Internet] [cited 2015 Nov 10]. Available from: <http://www.dentsplyimplants.fr/frFR/Digital%20solutions/Discover%20ATLANTIS/Screw%20retained%20restorations>
75. Bindl A, Lüthy H, Mörmann WH. Strength and fracture pattern of monolithic CAD/CAM-generated posterior crowns. Dent Mater Off Publ Acad Dent Mater. 2006 Jan;22(1):29-36.

Liste des figures :

Figure 1 : Denture sévèrement usée par un phénomène attritif

Figure 2 : Encoches cervicales dues à un brossage iatrogène

Figure 3 : Erosion sévère

Figure 4 : Evolution des concepts et des matériaux en dentisterie adhésive

Figure 5 : Diagrammes déformation/contrainte

Figure 6 : Structure au microscope électronique d'un PICN

Figure 7 : Valeur de résistance à la flexion et du module d'élasticité des nouveaux matériaux hybrides

Figure 8 : Comparaison des bords d'une pièce usinée en matériau hybride et en céramique traditionnelle

Figure 9 : Comparaison du module d'élasticité, de la dureté, et de la résistance à la fracture entre les PICN l'émail et la dentine

Figure 10 : Comparaison des résultats des essais mécaniques entre plusieurs matériaux, synthétiques ou naturels

Figure 11 : Valeurs de la résistance, du module de Young et de la ténacité entre les céramiques conventionnelles et les PICN

Figure 12 : Module de Weibull des matériaux traditionnels et de Enamic®

Figure 13 : Usure de l'Enamic® et de l'émail antagoniste

Figure 14 : Propagation des fissures au sein de Vita Mark II® et de Enamic®

Cas clinique.

Figure 15 : Etat initial

Figure 16 : Examens radiographiques

Figure 17 : Analyse des modèles montés sur articulateur

Figure 18 : Analyse du wax up

Figure 19 : Jeu de transitoires

Figure 20 : Montage des dents mandibulaires

Figure 21 : « Direct Free hand Composite up » technique sur les incisives maxillaires

Figure 22 : Montage des restaurations sectorielles maxillaires et nouveau schéma occlusal

Figure 23 : Evaluation des transitoires et modifications apportées

Figure 24 : Jeu de prothèses permanentes

Figure 25 : Engrènement postérieur et collage des overlays

Figure 26 : Collage des MIC mandibulaires

Figure 27 : Mise en place de la prothèse sur implant

Figure 28 : Evaluation et problèmes rencontrés avec l'Enamic®

Figure 29 : Technique « sandwich » sur 12, 13 et 23

Figure 30 : Résultat final

Liste des tableaux :

Tableau 1 : Synthèse sur l'usure dentaire.

Tableau 2 : Bruxisme, généralités.

Tableau 3 : Propriétés mécaniques email/dentine.

Tableau 4 : Composites, classification et propriétés mécaniques.

Tableau 5 : Céramiques, classification et propriétés mécaniques.

Tableau 6 : Céramiques VS composites.

Tableau 7 : Comparaison matériaux synthétiques, traditionnels et hybrides.

Tableau 8 : Conclusion sur les matériaux hybrides.

Tableau 9 : La relation centrée

Tableau 10 : La dimension verticale d'occlusion

Tableau 11 : Protocole collage Enamic® de Vita™

Tableau 12 : Chronologie et justifications cliniques

Liste des abréviations :

CFAO : conception et fabrication assistée par ordinateur

CC : céramo-céramique

CET : coefficient d'expansion thermique

OIM : occlusion d'intercuspidie maximale

RC : relation centrée

ATM : articulation temporo-mandibulaire

DFC : « Direct Free hand Composite up » technique du Dr Lasserre

M&R : mordançage et rinçage

Conflit d'intérêt.

Aucun conflit d'intérêt n'est à déclarer.

Vu, Le Président du Jury,

Date, Signature :

Vu, la Directrice de l'UFR des Sciences Odontologiques,

Date, Signature :

Vu, le Président de l'Université de Bordeaux,

Date, Signature :

Serment

En présence de mes Maîtres et de mes condisciples, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de l'art dentaire.

Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent et n'exigerai jamais un honoraire au-dessus de mon travail. Ma langue taira les secrets qui me seront confiés. Admis à l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe.

Mes connaissances et mon état ne serviront ni à diffuser des propos non avérés, ni à corrompre les mœurs, ni à favoriser le crime.

Je ne permettrai pas que des conditions de croyance, de nation et de race viennent s'interposer entre mon devoir et mon patient.

Je promets et je jure de conformer strictement ma conduite professionnelle aux principes et aux règles prescrites par le code de déontologie.

Si je remplis ce serment sans l'enfreindre, qu'il me soit donné de jouir heureusement de la vie et de ma profession, honorée à jamais parmi les hommes. Si je le viole et que je me parjure, puissé-je avoir un sort contraire.

