



**HAL**  
open science

# Réhabilitation de patients atteints de bruxisme : techniques additives ou soustractives ?

Daphnée Cabayot

► **To cite this version:**

Daphnée Cabayot. Réhabilitation de patients atteints de bruxisme : techniques additives ou soustractives ?. Sciences du Vivant [q-bio]. 2018. hal-03297638

**HAL Id: hal-03297638**

**<https://hal.univ-lorraine.fr/hal-03297638>**

Submitted on 23 Jul 2021

**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.



## AVERTISSEMENT

Ce document est le fruit d'un long travail approuvé par le jury de soutenance et mis à disposition de l'ensemble de la communauté universitaire élargie.

Il est soumis à la propriété intellectuelle de l'auteur. Ceci implique une obligation de citation et de référencement lors de l'utilisation de ce document.

D'autre part, toute contrefaçon, plagiat, reproduction illicite encourt une poursuite pénale.

Contact : [ddoc-thesesexercice-contact@univ-lorraine.fr](mailto:ddoc-thesesexercice-contact@univ-lorraine.fr)

## LIENS

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 122. 4

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 335.2- L 335.10

[http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg\\_droi.php](http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg_droi.php)

<http://www.culture.gouv.fr/culture/infos-pratiques/droits/protection.htm>

ACADEMIE DE NANCY-METZ  
UNIVERSITE DE LORRAINE  
FACULTÉ DE CHIRURGIE DENTAIRE

Année 2018

N°10538

**THÈSE**  
pour le  
**DIPLÔME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE**

par  
**Daphnée CABAYOT**  
Née le 6 septembre 1993 à Metz (Moselle)

**Réhabilitation de patients atteints de bruxisme :  
techniques additives ou soustractives ?**

Présentée et soutenue publiquement le 17 décembre 2018

**Examineurs de la thèse :**

Pr. J-M. MARTRETTE	Professeur des Universités	Président
Dr. K. YASUKAWA	Maître de Conférences	Directeur
Dr. C. JURAS	Assistante Hospitalo-Universitaire	Co-directrice
Dr. P. CORNE	Maître de Conférences Associée	Juge

*« Par délibération en date du 11 décembre 1972, la Faculté de Chirurgie Dentaire a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées doivent être considérées comme propre à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation »*

**Président : Professeur Pierre MUTZENHARDT**

**Doyen : Professeur Jean-Marc MARTRETTE**

Vice-Doyens : Dr Céline CLEMENT – Dr Rémy BALTHAZARD – Dr Anne-Sophie VAILLANT

Membres Honoraires : Dr L. BABEL – Pr. S. DURIVAUX – Pr A. FONTAINE – Pr G. JACQUART – Pr D. ROZENCWEIG - Pr ARTIS - Pr M. VIVIER

Doyens Honoraires : Pr J. VADOT, Pr J.P. LOUIS

Professeur émérite : Pr M-P FILLEUL

<b>Département Odontologie pédiatrique</b> <b>Sous-section 56-01</b>	Mme	<a href="#">DROZ Dominique</a>	Maître de Conférences *
	Mme	JAGER Stéphanie	Maître de Conférences *
	M.	PREVOST Jacques	Maître de Conférences
	Mme	HERNANDEZ Magali	Maître de Conférences *
	M.	LEFAURE Quentin	Assistant
<b>Département Orthopédie dento-faciale</b> <b>Sous-section 56-01</b>	Mme	DARSAT Claire	Assistante*
	M.	<a href="#">EGLOFF Benoît</a>	Maître de Conférences *
	Mme	GREGOIRE Johanne	Assistante
<b>Département Prévention, épidémiologie, économie de la santé, odontologie légale</b> <b>Sous-section 56-02</b>	Mme	<a href="#">CLÉMENT Céline</a>	Maître de Conférences *
	M.	BAUDET Alexandre	Assistant *
	Mme	NASREDDINE Greyce	Assistante
<b>Département Parodontologie</b> <b>Sous-section 57-01</b>	M.	<a href="#">AMBROSINI Pascal</a>	Professeur des Universités *
	Mme	BISSON Catherine	Maître de Conférences *
	M.	JOSEPH David	Maître de Conférences *
	M.	LACH Patrick	Assistant
	Mme	MAYER-COUPIN Florence	Assistante
	Mme	PAOLI Nathalie	Enseignante univ. – Praticien attachée*
<b>Département Chirurgie orale</b> <b>Sous-section 57-01</b>	Mme	<a href="#">GUILLET-THIBAUT Julie</a>	Maître de Conférences *
	M.	BRAVETTI Pierre	Maître de Conférences
	Mme	PHULPIN Bérengère	Maître de Conférences *
	M.	CLERC Sébastien	Assistant*
	M.	HASNAOUI Nasr	Assistant
	Mme	KICHENBRAND Charlène	Enseignante univ. – Praticien attachée*
<b>Département Biologie orale</b> <b>Sous-section 57-01</b>	M.	<a href="#">YASUKAWA Kazutoyo</a>	Maître de Conférences *
	M.	MARTRETTE Jean-Marc	Professeur des Universités *
	Mme	EGLOFF-JURAS Claire	Assistante*
<b>Département Dentisterie restauratrice, endodontie</b> <b>Sous-section 58-01</b>	M.	<a href="#">MORTIER Éric</a>	Professeur des Universités *
	M.	AMORY Christophe	Maître de Conférences
	M.	BALTHAZARD Rémy	Maître de Conférences *
	M.	ENGELS-DEUTSCH Marc	Maître de Conférences
	M.	VINCENT Marin	Maître de Conférences*
	Mme	GEBHARD Cécile	Assistante
	M.	GEVREY Alexis	Assistant
	M.	GISS Renaud	Assistant *
	M.	<a href="#">DE MARCH Pascal</a>	Maître de Conférences
<b>Département Prothèses</b> <b>Sous-section 58-01</b>	M.	SCHOUVER Jacques	Maître de Conférences
	Mme	VAILLANT Anne-Sophie	Maître de Conférences *
	Mme	CORNE Pascale	Maître de Conférences Associée *
	M.	CIESLAK Steve	Assistant
	M.	HIRTZ Pierre	Assistant *
	M.	MAILLET Maxime	Assistant
	Mme	MOEHREL Bethsabée	Assistante
	M.	VUILLAUME Florian	Assistant
	M.	<a href="#">STRAZIELLE Catherine</a>	Professeur des Universités *
<b>Département Fonction-dysfonction, imagerie, biomatériaux</b> <b>Sous-section 58-01</b>	Mme	MOBY (STUTZMANN) Vanessa	Maître de Conférences *
	M.	SALOMON Jean-Pierre	Maître de Conférences

Souligné : responsable de département

\* temps plein

Mis à jour le 01/09/2018

**À notre Président du jury,**

Monsieur le Professeur Jean-Marc MARTRETTE

Docteur en Chirurgie Dentaire

Spécialiste qualifié en Médecine Bucco-Dentaire

Docteur en Sciences Pharmacologiques

Habilité à Diriger des Recherches

Professeur des Universités - Praticien Hospitalier

Sous-section : Chirurgie orale ; parodontologie ; biologie orale

Doyen de la Faculté d'Odontologie de Nancy

Vous nous faites l'honneur de présider le jury de cette  
thèse et nous vous en remercions infiniment.

Veillez trouver à travers ce travail le témoignage de notre  
sincère reconnaissance et de notre profond respect.

**À notre Directeur de thèse,**

Monsieur le Docteur Kazutoyo YASUKAWA,

Docteur en Chirurgie Dentaire

Spécialiste qualifié en Médecine Bucco-Dentaire

Docteur de l'Université de Paris Descartes mention Sciences de la Vie et de la Santé

Maître de Conférences des Universités – Praticien Hospitalier

Sous-section : Chirurgie orale ; parodontologie ; biologie orale

Responsable du département Biologie orale

Nous vous remercions infiniment pour l'honneur que vous nous avez fait en acceptant de diriger ce travail.

Nous sommes profondément reconnaissants des précieux conseils que vous nous avez prodigués. Votre grande expérience a été d'une aide inestimable.

Un grand merci pour votre sympathie, votre disponibilité et votre soutien sans faille tout au long de ce travail.

Veillez trouver en cette thèse l'expression de notre sincère gratitude.

**À notre co-directrice de thèse,**

Madame le Docteur Claire JURAS,

Docteur en Chirurgie Dentaire

Spécialiste qualifié en Médecine Bucco-Dentaire

Ancienne interne en Médecine Bucco-Dentaire

Assistante Hospitalo-Universitaire

Sous-section : Chirurgie orale ; parodontologie ; biologie orale

Nous vous témoignons toute notre reconnaissance pour avoir été à l'initiative de ce beau sujet.

Nous vous remercions profondément pour vos qualités humaines, pédagogiques et cliniques rares. Nous espérons de tout cœur que le résultat de ce travail est à la hauteur de vos espérances.

Veillez trouver à travers cette thèse l'expression du respect inestimable que nous vous portons.

**À notre juge,**

Madame le Docteur Pascale CORNE

Docteur en Chirurgie Dentaire

Lauréat de l'Académie Nationale de Chirurgie Dentaire

Maître de Conférences des Universités Associée – Praticienne Hospitalière

Sous-section : Dentisterie restauratrice, endodontie, prothèses, fonction-dysfonction, imagerie, biomatériaux

Nous vous remercions pour l'enthousiasme dont vous avez fait preuve depuis le dépôt du sujet de cette thèse. Nous avons un profond respect et une grande admiration pour l'enseignante et la praticienne que vous êtes. Veuillez trouver à travers ce travail l'expression de notre plus grande estime.

**À mes parents**, mes piliers, à qui je dois tout,

**À mes grands-parents**,

**À ma petite sœur** chérie **Circée**,

**À mon grand frère** bien-aimé **Ghislain**,

**À mes amis éternels** : **Agnès, Alexis, Chloé, Cindie, Clémence, Diane, Mathilde, Morgane et Pauline**,

**À mes acolytes** adorés : **Christophe, Kévin, Lise et Margot**,

**À Alex** mon petit doud **préféré**,

**Et à tous les autres rayons de soleil** qui ont un jour croisé mon chemin et qui font désormais partie de ma vie.

# **Sommaire**

**Liste des figures**

**Liste des tableaux**

**Liste des abréviations**

**Introduction**

- 1. Un point sur le bruxisme**
- 2. Impératifs de la réhabilitation**
- 3. Techniques additives de réhabilitation du bruxisme**
- 4. Techniques soustractives de réhabilitation du bruxisme**
- 5. Matériel et méthode**
- 6. Résultats**

## **Comparaison des techniques**

- 6.1.1. Fonction
- 6.1.2. Esthétique
- 6.1.3. Biocompatibilité
- 6.1.4. Biomécanique
- 6.1.5. Coût tissulaire
- 6.1.6. Réversibilité
- 6.1.7. Coût temporel
- 6.1.8. Coût financier
- 6.1.9. Exigences et difficultés techniques
- 6.1.10. Longévité
- 6.1.11. Possibilité de ré-intervention

## **Tableau récapitulatif**

**7. Discussion**

**Conclusion**

**Bibliographie**

**Annexes**

**Table des matières**

## Liste des figures

Figure 1 : Les principaux phénomènes à l'origine de l'usure dentaire (Gunepin et al., 2013).....	8
Figure 2 : Manifestations cliniques des différents mécanismes d'usure dentaire (photo des laboratoires Gaba) ..... <b>Erreur ! Signet non défini.</b>	
Figure 3 : Les lignes rouges représentent les références faciales enregistrées par le Ditramax que sont la ligne bi-pupillaire et l'axe médian du visage. L'objectif esthétique est de recréer la silhouette du sourire (Koubi et al., 2014) .....	25
Figure 4 : Effet d'une augmentation de la DVO sur une classe III (a) et une classe II (b) squelettiques (Orthlieb et al., 2000) .....	29
Figure 5 : Le masque diagnostique en tant que guide pour les préparations dentaires (Koubi et al., 2014) .....	33
Figure 6 : Évolution des formes de préparation et réduction du volume des restaurations. De gauche à droite : de l'overlay au veneerlay au table top (Koubi et al., 2014).....	40
Figure 7 : Principes de préparation de l'overlay (Toledano, 2017) .....	40
Figure 8 : Préparation, essayage et collage d'un veneerlay (Toledano, 2016) .....	41
Figure 9 : Séquences cliniques relatives à la conception des table tops (Koubi et al., 2014).....	41
Figure 10 : Céroplasties du temps laboratoire de la 1 <sup>ère</sup> étape de la Three-step technique excluant les cingula, les cuspidés P et les molaires car la M1 est intacte dans ce cas (Vailati et Belser, 2008) .....	43
Figure 11 : Présentation de deux patients souffrant d'usure dentaire généralisée a) état initial b) situation clinique à l'issue de l'étape 1 de la Three-step technique, masque diagnostique en place (d'après : Vailati et Belser, 2008).....	45
Figure 12 : Céroplasties des faces occlusales des PM et M1 conçues au cours du temps laboratoire de la 2 <sup>e</sup> étape de la Three-step technique (Vailati et Belser, 2008) .....	46

Figure 13 : Deuxième étape de la Three-step technique a) avant et b) après confection des overlays provisoires postérieurs (Vailati et Belser, 2008) .47	47
Figure 14 : La 3 <sup>e</sup> étape de la Three-step technique a) avant et b) après confection des onlays palatins antérieurs avec restauration ici de l'intégralité de la hauteur coronaire (Vailati et Belser, 2008).....50	50
Figure 15 : Confection de la clef en silicone ensuite découpée en indices individuels pour chacune des dents à restaurer (Ammannato et al., 2015) .....54	54
Figure 16 : Protocole de l'index technique : après la mise en place de la digue et l'essayage de l'indice en bouche, réalisation du mordançage puis application du primaire et de l'adhésif (Ammannato et al., 2015).....55	55
Figure 17 : Suite du protocole de l'index technique : apport de la résine composite préchauffée, mise en place précise de l'indice, photopolymérisation indice en place puis après son retrait (Ammannato et al., 2015) .....55	55
Figure 18 : Schéma des différents types de restaurations possibles au cours de la technique antérieure des indices 1) restauration incisale 2) restauration palato-incisales 3) facette de recouvrement total (Ammannato et al., 2015) .....56	56
Figure 19 : Réhabilitation par technique soustractive 1) situation initiale d'un patient présentant une destruction tissulaire marquée, surtout en antérieur 2) situation clinique après réalisation des préparations mutilantes, des traitements endodontiques et des restaurations corono-radicaux nécessaires à la mise en place des couronnes périphériques (d'après : Belser, 2010) .....58	58
Figure 20 : Obtention impérative de contacts bilatéraux simultanés sur les canines à l'issue de la technique des indices antérieurs (Ammannato et al., 2015) .76	76
Figure 21 : Principes de préparation en fonction du type de couronne périphérique (Zunzarren et al., 2014).....92	92
Figure 22 : Tableau de synthèse des différentes techniques de réhabilitation du bruxisme .....129	129

## Liste des tableaux

Tableau 1 : Récapitulatif de la Three-step technique (Vailati et Belser, 2008).....	51
Tableau 2 : Position de référence mandibulaire pour la mise en œuvre de la technique antérieure des indices en fonction du type de restauration envisagé .....	71
Tableau 3 : Coût temporel entre séances cliniques et inter-séances pour les techniques soustractives.....	99
Tableau 4 : Coût temporel réparti entre séances cliniques et inter-séances pour la Three-step technique .....	102
Tableau 5 : Coût temporel réparti entre séances cliniques et inter-séances pour la technique des indices.....	104

## Liste des abréviations

C : Canine(s)

CC : Couronne(s) Coulée(s)

CCC : Couronne(s) Céramo-Céramique(s)

CCM : Couronne(s) Céramo-Métallique(s)

DVO : Dimension Verticale d'Occlusion

ELI : Espace Libre d'Inocclusion

FL : Face(s) Linguale(s)

FP : Face(s) Palatine(s)

FV : Face(s) Vestibulaire(s)

I : Incisive(s)

L : Lingual(e)(s)

Mand. : Mandibulaire

M1 : Première(s) Molaire(s)

OIM : Occlusion d'Intercuspidie Maximale

P : Palatin(e)(s)

PDC : Point(s) De Contact(s)

PM : Prémolaire(s)

RC : Relation Centrée

RCI : Risque Carieux Individuel

R Comp : Résine Composite

RDV : Rendez-vous

Restau. : Restauration(s)

## Introduction

Les lésions d'usure sont caractérisées par une perte de substance dentaire en l'absence de toute intervention bactérienne. Il s'agit de lésions d'origine non carieuse (Gunepin et al., 2013). Elles résultent d'agressions chroniques des tissus dentaires causées par quatre principaux phénomènes :

- L'érosion qui repose sur des processus chimiques de type dissolution acide et/ou chélation progressive (Addy et Shellis, 2006) ;
- L'abrasion qui correspond à une usure mécanique par contacts répétés avec des corps étrangers type aliments, brosses à dents ou autres agents agressifs extérieur. Il y a interposition d'un troisième corps tel que des particules alimentaires ou des particules d'un dentifrice entre deux surfaces en mouvement et en contact direct ou indirect (Gunepin et al., 2013) ;
- L'attrition est un endommagement de la substance dentaire ou d'une restauration lié à la friction de deux corps solides en mouvement dont les surfaces sont en contact direct ;
- L'abfraction, localisée en cervical, résulte de la flexion coronaire. Elle est controversée (Gunepin et al., 2013). Au même titre que l'attrition, l'abfraction est liée à la fonction manducatrice.

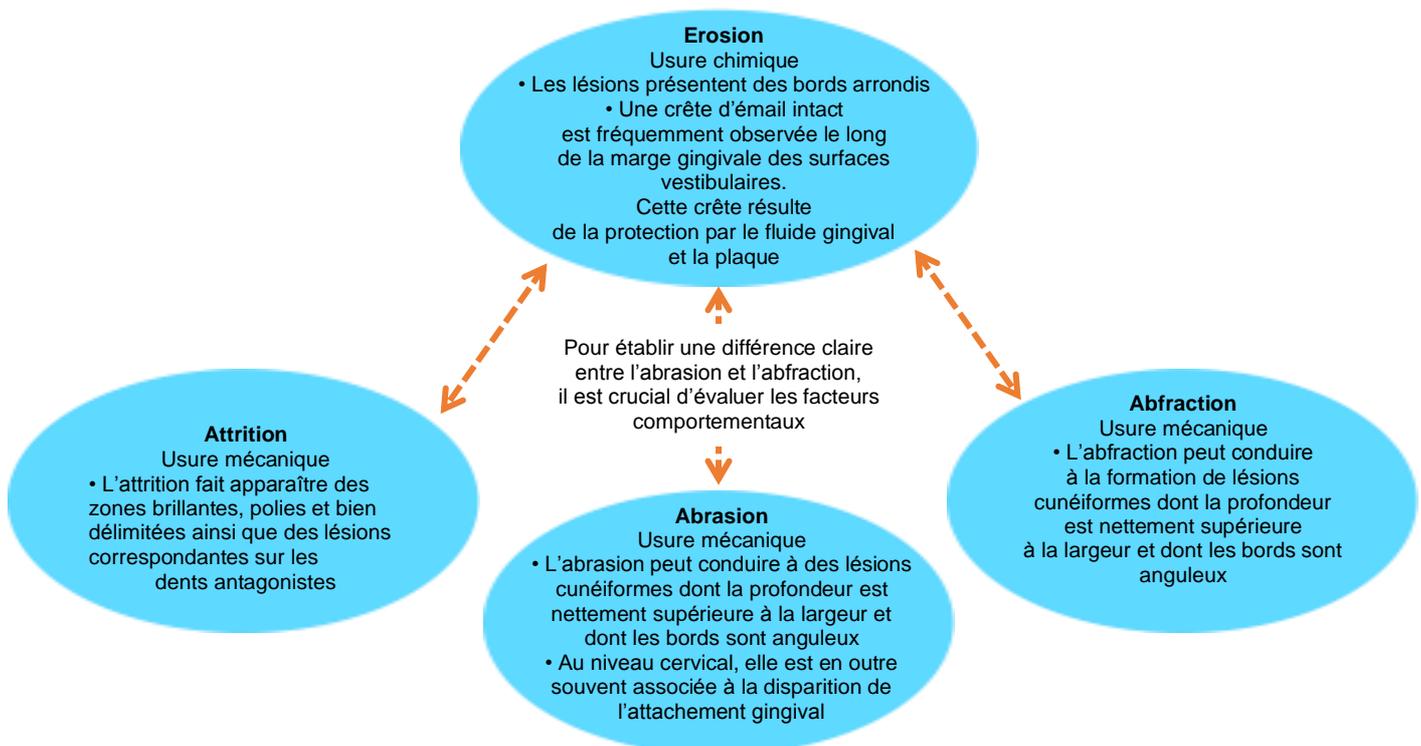


Figure 1 : Les principaux phénomènes à l'origine de l'usure dentaire (Gunepin et al., 2013)

L'usure dentaire est devenue au fil du temps une des préoccupations majeures des patients consultant en cabinet dentaire. La diminution du nombre de caries grâce au renforcement de la prévention a permis à l'usure de gagner du terrain.

Les conséquences de l'usure globale pathologique sont à la fois esthétiques, fonctionnelles et sensorielles. Esthétiquement, la perte de substance dentaire associée à l'usure altère progressivement la morphologie des dents et ainsi, l'esthétique du sourire. Fonctionnellement, ces altérations structurelles vont perturber les fonctions occlusales statiques et dynamiques qu'il faudra rétablir. D'un point de vue sensoriel, l'usure dentaire provoquera des hypersensibilités dentinaires à partir d'un certain stade d'évolution (Koubi et Gurel, 2014).

La société dans laquelle nous vivons favorise l'expansion de cette pathologie qu'est l'usure dentaire. En effet, l'accentuation du stress et des parafunctions, l'environnement médiatique, la surconsommation de sodas et les troubles de comportement alimentaire sont autant de facteurs qui contribuent à faire prospérer ce phénomène au sein de la population (Koubi et Gurel, 2014).

L'usure dentaire est une pathologie de plus en plus répandue, particulièrement chez les jeunes adultes. *The Children's Dental Health Survey UK* a révélé en 2003 que la prévalence de l'usure dentaire localisée en antérieure atteignait 33 % des adolescents de 15 ans. Ce pourcentage est 6 % supérieur à celui de la décennie précédente. Cette augmentation de prévalence se constate sur tous les individus, quel que soit leur niveau socio-économique (Chadwick et Pendry, 2004).

Des phénomènes existent pour maintenir les relations inter-arcades normales malgré les pertes de substances induites par l'usure dentaire : les compensations dento-alvéolaires (Laluque et al., 2018). Plus l'usure est rapide, moins ces phénomènes compensatoires ont le temps de se mettre en place. À partir du moment où l'usure a supprimé l'intégralité de l'émail et commence à intéresser la dentine, les pertes de substance sont dix fois plus rapides, la pathologie évolue de manière exponentielle. Lorsque la pathologie concerne l'émail, nous sommes dans une zone de confort qui n'induit pas d'effets secondaires pour le patient. C'est la période idéale pour traiter les patients atteints d'usure dentaire. À partir du moment où la dentine est

concernée, on entre dans une phase d'accélération où les effets secondaires de l'usure et la rapidité des pertes de tissu dentaire rendent la prise en charge urgente. L'usure engendre une diminution de la hauteur coronaire mais la dimension verticale d'occlusion peut être maintenue grâce aux phénomènes compensatoires qui permettent de conserver des contacts occlusaux inter-arcades. L'éruption compensatrice dento-alvéolaire se fait par une éruption dentaire continue, une croissance de l'os alvéolaire et une apposition apicale de ciment. Ce phénomène réduit l'espace prothétique disponible pour la réhabilitation du patient. La création d'un espace prothétique suffisant pour la mise en place des restaurations est alors un vrai challenge pour le praticien (Vailati et Belser, 2008).

## **1. Un point sur le bruxisme**

### **1.1. Définition**

Selon un consensus international, le bruxisme est une activité répétitive des muscles manducateurs caractérisée par un grincement, un serrement, un tapotement des dents et/ou par des mouvements ou une crispation de la mandibule. Il peut être soit diurne pour le bruxisme de l'éveil, soit nocturne pour le bruxisme du sommeil (Lobbezoo et *al.*, 2013). C'est la raison pour laquelle la notion des bruxismes et non simplement du bruxisme a été introduite, en référence aux deux manifestations circadiennes possibles de cette pathologie.

### **1.2. Classifications des usures dentaires**

#### **1.2.1. TWI (Tooth Wear Index)**

Elle a été décrite par Smith et Knight en 1984. Elle quantifie l'usure dentaire indépendamment de la cause (Smith et Knight, 1984).

Les quatre faces (vestibulaire, linguale, cervicale et occlusale en postérieur, incisale en antérieur) de toutes les dents de l'individu sont évaluées. Chaque dent obtient quatre scores : un pour chacune de ses faces. Le score attribué traduit le niveau d'usure constaté sans tenir compte de son étiologie.

- Grade 0 : Pas de perte des caractéristiques de surface de l'émail. Morphologie intacte.
- Grade 1 : Perte des caractéristiques de surface de l'émail. Altération minimale de la morphologie dentaire.
- Grade 2 : Perte d'émail avec une exposition dentinaire inférieure à un tiers de la surface. Perte de substance amélaire ne faisant qu'exposer la dentine. Défauts de moins de 1 mm de profondeur.
- Grade 3 : Perte d'émail avec une exposition dentinaire supérieure à un tiers de la surface. Perte de substance amélaire conjuguée à une perte de substance dentinaire. Défauts inférieurs à 1-2 mm de profondeur.

- Grade 4 : Perte totale de l'émail avec exposition de dentine secondaire ou exposition pulpaire. Défauts de plus de 2 mm de profondeur associés à une exposition de la pulpe ou de la dentine secondaire.

Les lignes directrices pour l'utilisation de cette classification ont été publiées dans un livret (Smith et Knight, 1984). Le but est de standardiser l'évaluation des critères afin qu'ils ne soient pas opérateur-dépendants. En cas de doute, le critère inférieur doit être retenu.

Le grade 4 ciblant la destruction de la totalité de la substance amélaire est à relativiser dans le sens où il persiste toujours un bandeau d'émail résiduel aux limites de la lésion d'usure appelé halo amélaire.

Depuis, des indices plus récents ont été développés et associés à une attitude clinique appropriée. Cependant, ils visent les lésions érosives en particulier, or ce ne sont pas les lésions d'usure auxquelles nous nous intéressons dans ce travail.

#### 1.2.2. Classifications spécifiques au bruxisme

Le bruxisme peut être classé en fonction de différents critères (Yap et Ai Ping Chua, 2016) :

- En fonction du moment où il apparaît : bruxisme diurne lorsqu'il survient quand l'individu est éveillé, bruxisme nocturne lorsqu'il survient durant son sommeil, bruxisme combiné lorsqu'il apparaît de jour comme de nuit. Ces deux entités sont désormais qualifiées de bruxisme de l'éveil et de bruxisme du sommeil.
- En fonction du critère étiologique : bruxisme primaire (ou idiopathique) quand il n'a pas de cause identifiable, bruxisme secondaire quand il est associé à des troubles neurologiques, psychiatriques, du sommeil, du mouvement ou à la prise ou à l'arrêt d'un médicament.
- En fonction du type d'activité motrice : tonique lorsque les contractions musculaires durent plus de 2 secondes, phasique lorsque les contractions musculaires sont brèves et répétées, combiné en cas d'épisodes à la fois toniques et phasiques.
- En fonction de son état d'activité : bruxisme inactif, passé ou bruxisme actif.

### 1.3. Épidémiologie

Peu d'études permettent d'évaluer avec précision la fréquence des deux manifestations circadiennes du bruxisme. Les valeurs énoncées ci-après présentent d'importantes variations car les protocoles employés au cours des enquêtes ne sont pas reproductibles, en particulier les méthodes de diagnostic des bruxismes (voir 1.6.2. Gradation dans le diagnostic).

Chez l'enfant et l'adolescent, la prévalence globale du bruxisme du sommeil est comprise entre 8 et 38 %. Dans un tiers des cas environ, le bruxisme du sommeil est associé au bruxisme de l'éveil qui se définit principalement comme une habitude de serrement des dents (Carra et *al.*, 2013).

Une revue de la littérature a mis en évidence que la prévalence du bruxisme du sommeil chez l'adulte était de 12,8 +/- 3,1 %. Concernant le bruxisme de l'éveil chez l'adulte, l'étude a montré que sa prévalence était comprise entre 22,1 et 31 % après élimination de 50 articles sur 55 qui donnaient lieu à des valeurs biaisées (Manfredi et *al.*, 2013).

Les différentes études (Manfredi et *al.*, 2013 ; Maluly et *al.*, 2013) s'accordent sur le fait que les épisodes de bruxisme diminuent avec l'âge et que les bruxismes touchent autant d'hommes que de femmes, tout âge confondu.

### 1.4. Étiologies

L'étiologie du bruxisme n'est pas formellement identifiée mais tout le monde s'accorde à dire qu'elle est multifactorielle (Laluque et *al.*, 2017). En effet, un consensus existe quant à l'origine centrale des bruxismes mais leur étiologie reste encore difficile à cerner à ce jour (Lobbezoo et *al.*, 2002). Les bruxismes de l'éveil et du sommeil sont principalement associés à des facteurs centraux mais des facteurs périphériques peuvent éventuellement intervenir (Saulue et *al.*, 2014).

On a longtemps considéré à tort que les facteurs périphériques occlusaux, anatomiques et morphologiques étaient les facteurs étiologiques principaux. Ils sont désormais délaissés au profit des facteurs suivants (Laluque et *al.*, 2017) :

- Facteurs psychosociaux tels que le type de personnalité et le stress.
- Facteurs comportementaux : consommation d'alcool, de tabac, de drogues, de caféine.

- Facteurs pharmacologiques (Winocur et *al.*, 2003) : inhibiteurs sélectifs de la recapture de la sérotonine (ISRS) qui ont une influence directe sur le système dopaminergique et qui sont retrouvés dans de nombreux antidépresseurs (Laluque et *al.*, 2017). Mais aussi sédatifs, anxiolytiques, drogues dures.
- Facteurs physiopathologiques qui concernent principalement le bruxisme du sommeil : rôle du système nerveux central et du système nerveux autonome dans l'apparition des mouvements mandibulaires pendant le sommeil par l'intermédiaire d'une activité motrice des muscles manducateurs en réponse à des phases d'éveil très courtes non perçues par l'individu.
- Facteurs neurophysiologiques dont le rôle est tempéré à ce jour (Laluque et *al.*, 2017) : neuromédiateurs tels que la sérotonine et la dopamine.
- Notion de praxie : acquisition par l'apprentissage d'une boucle motrice automatisée qui crée une image cérébrale associée au plaisir (Sugimoto et *al.*, 2011).
- Facteurs génétiques et prédispositions familiales : une prédisposition familiale au bruxisme existe. Un enfant dont les parents sont bruxeurs a 1,8 fois plus de risque de développer un bruxisme (Lobbezoo et *al.*, 2014). Des études sont encore à mener avant de pouvoir affirmer avec certitude l'existence d'une détermination génétique.
- Facteurs de comorbidités, le bruxisme peut être associé à de nombreuses pathologies : le reflux gastro-œsophagien, les traumatismes cérébraux, des maladies psychiatriques ou neurologiques (maladie de Parkinson, maladie de Huntington, épilepsie, déficit de l'attention, hyperactivité, retard mental, dépression, anxiété), des troubles respiratoires du sommeil pour le bruxisme du sommeil en particulier avec le syndrome d'apnée-hypopnée obstructive du sommeil (SAHOS) ainsi que d'autres pathologies du sommeil (parasomnies, ronflement, épilepsie du sommeil).

En définitive, trois étiologies principales peuvent être mises en évidence pour les bruxismes (Laluque et *al.*, 2017) :

- un bruxisme idiopathique d'origine inconnue ;
- un bruxisme dû à des comorbidités et donc causé par des pathologies telles que des pathologies du sommeil et des maladies neurologiques ou psychiatriques ;

- un bruxisme d'origine iatrogène secondaire à une consommation de drogues, d'alcool, de tabac, de caféine ou à la prise de certains médicaments.

On relève également l'existence de facteurs de risque potentiels de survenu du bruxisme :

- Facteurs occlusaux (malocclusions) : on a longtemps considéré les rapports dento-dentaires comme étant le facteur étiologique majeur du bruxisme. Désormais, l'occlusion est connue pour n'avoir qu'un rôle mineur dans son apparition (Laluque et *al.*, 2014).
- Autres habitudes orales parafunctionnelles (Saulue et *al.*, 2014) telles que l'onychophagie, les « tics de morsure des lèvres », la mastication fréquente de chewing-gum ou d'objets qui s'apparentent à des facteurs de risque.
- Dysfonctionnements de l'appareil manducateur (Saulue et *al.*, 2014).

## **1.5. Conséquences du bruxisme**

### **1.5.1. Lésions d'usure et fractures dentaires**

Les lésions d'usure retrouvées sont bénignes à sévères (Laluque et *al.*, 2014). L'usure occlusale constitue le signe clinique majeur des bruxismes mais il faut l'évaluer avec prudence (Ehrmann et *al.*, 2014). En effet, les lésions occlusales d'usure peuvent résulter de mécanismes synergiques que sont l'attrition, l'abrasion, l'érosion et l'abfraction. La présence de telles lésions ne doit pas donner lieu à un diagnostic de bruxisme systématique. L'établissement du diagnostic du bruxisme par la simple observation de lésions d'usure dentaire est une erreur (Laluque et *al.*, 2017).

L'attrition est un phénomène physiologique d'usure dentaire provoqué par frottement mutuel, autrement dit par contacts dento-dentaires. C'est un indicateur indirect du bruxisme. En effet, les lésions d'usure du bruxisme sont de nature attritionnelle (Vélez et *al.*, 2007). Cependant, la présence de lésions issues de l'attrition n'est pas forcément synonyme de bruxisme actif. L'attrition présente chez un patient peut relever d'un bruxisme passif désormais inactif.

Le bruxisme génère aussi des fractures dentaires, des fractures de restaurations existantes et des fractures de pans cuspidiens (Laluque et *al.*, 2014). De nombreux

praticiens l'associent également à des fractures d'éléments prothétiques mais aussi à l'apparition de complications implantaire (D'Incau et *al.*, 2014).

### 1.5.2. Répercussions dentino-pulpaire

Les répercussions sur la dentine et sur l'endodonte sont nombreuses et variées :

- Apparition d'hypersensibilités (Koubi et Gurel, 2014) lorsque les dents ne sont plus suffisamment protégées par la couche d'émail ou par le parodonte. L'hypersensibilité se constate de façon plus importante en cas d'érosion, qui ne concerne pas le bruxisme, qu'en cas d'attrition, phénomène caractéristique du bruxisme. En effet, l'érosion est un processus extrêmement rapide. L'attrition évolue beaucoup plus lentement ce qui laisse le temps à l'oblitération des tubuli dentinaires et à la rétraction pulpaire de se mettre en place. C'est la raison pour laquelle les patients atteints de bruxisme présentent moins de sensibilités que ceux atteints d'érosion (Corrêa et *al.*, 2008) ;
- Oblitérations pulpaire : les contraintes occlusales répétées induites par le bruxisme peuvent induire une calcification de la chambre pulpaire. Il est fréquent de retrouver des rétractions pulpaire, des pulpolithes et des dégénérescences pulpaire fibreuses chez les patients souffrant de bruxisme (Sivasithamparam et *al.*, 2003) ;
- Résorptions radiculaires (Rawlinson, 1991) et rhizalyses (Nunn et Harreln, 2001) ;
- Hypercémentoses (Saulue et *al.*, 2014) : c'est une conséquence rare induite par des forces occlusales excessives appliquées sur une longue durée.
- Nécrose pulpaire aseptique (Saulue et *al.*, 2014) induite par les traumatismes répétés que la dent subit. Elle peut rester très longtemps asymptomatique et finit toujours par devenir septique.
- Pulpites (Saulue et *al.*, 2014).

Ces complications du complexe dentino-pulpaire induites par le bruxisme sont une source de complication des traitements endodontiques.

### 1.5.3. Conséquences sur le parodonte et les tissus mous

Le bruxisme a également des répercussions parodontales et sur les tissus mous intra-buccaux :

- C'est un facteur aggravant des maladies parodontales. Le bruxisme est un catalyseur de la progression de la maladie. Il augmente les destructions tissulaires parodontales en accélérant la migration de la plaque bactérienne gingivale en direction apicale (Harrel et Nunn, 2001).
- Il favorise l'apparition d'excroissances osseuses : tori et exostoses vestibulaires et anté-goniaques. Les forces occlusales induisent chez le patient sain un développement de l'os alvéolaire. Un épaissement de la gencive marginale est également possible (Gold et *al.*, 2003).
- Il peut générer une ankylose par atteinte du ligament alvéolo-dentaire et diminution de son épaisseur (Davies et *al.*, 2001).
- Il peut engendrer des lésions des tissus mous : morsures et blessures, notamment des joues et de la langue, induites au cours du serrement, du grincement et du tapotement des dents caractéristiques du bruxisme.

### 1.5.4. Répercussions musculo-articulaires

Les conséquences possibles du bruxisme se ressentent aussi au niveau musculaire et articulaire. Elles sont les suivantes :

- hypertrophie des muscles manducateurs (masséter notamment) induite par leur hyperactivité (Saulue et *al.*, 2014) ;
- myalgies et tensions musculaires au réveil (Laluque et *al.*, 2014) ;
- douleurs chroniques des articulations temporo-mandibulaires y compris en cas de structures saines (Lavigne et *al.*, 2008).

Pour finir, des maux de tête peuvent aussi être la conséquence d'un bruxisme (Saulue et *al.*, 2014 ; Laluque et *al.*, 2014).

## 1.6. Diagnostic clinique du bruxisme

Selon la troisième édition de la classification internationale des pathologies du sommeil (ICSD-3) éditée par l'*American Academy of Sleep Medicine* (AASM), un

entretien clinique associé à un examen clinique sont les critères d'évaluation minimaux pour établir le diagnostic clinique du bruxisme du sommeil. Ce modèle semble également s'appliquer au bruxisme de l'éveil. Le chirurgien-dentiste dispose donc de ces deux précieux outils pour évaluer la présence ou l'absence d'un bruxisme de l'éveil et/ou du sommeil (Laluque et *al.*, 2017).

Selon l'ICSD-3, les critères A et B sont les critères minimaux à remplir pour diagnostiquer le bruxisme du sommeil (Sateia, 2014) :

- A. Présence de grincements réguliers ou fréquents des dents se produisant pendant le sommeil.
- B. Présence d'au moins un signe clinique parmi les suivants :
  - a. Usure anormale des dents correspondant à des grincements de dents durant le sommeil, tels qu'ils ont été décrits précédemment ;
  - b. Douleur ou fatigue ressentie de manière transitoire le matin dans les muscles manducateurs, ou maux de tête au niveau des tempes ou encore blocage de la mâchoire au réveil en accord avec les grincements de dents durant le sommeil, tels qu'ils ont été décrits précédemment.

#### 1.6.1. L'entretien clinique

Il est constitué d'un ensemble de questions posées oralement ou sous la forme d'un questionnaire d'autoévaluation. Les réponses à ces questions doivent orienter le praticien dans l'établissement du diagnostic du bruxisme. Elles ont pour objectif d'évaluer le serrement et/ou le grincement des dents ainsi que leurs conséquences délétères douloureuses (Laluque et *al.*, 2017).

Voici une liste non exhaustive de questions pouvant être posées à cet effet (Laluque et *al.*, 2017) :

- Pour le bruxisme du sommeil :
  - Quelqu'un vous-a t'il déjà entendu grincer des dents la nuit ?
  - Vos dents, vos gencives, vos muscles des mâchoires sont-ils douloureux au réveil ?
  - Ressentez-vous des douleurs aux tempes le matin au réveil ?
  - Votre mâchoire est-elle toujours fatiguée et/ou douloureuse au réveil ?

- Pour le bruxisme de l'éveil :
  - Serrez-vous souvent, parfois ou jamais les dents au travail ou lors d'une activité qui demande de la concentration ?
  - Est-ce qu'il vous arrive de vous surprendre à jouer avec vos muscles en serrant vos mâchoires ?

L'entretien clinique doit également analyser le mode de vie du patient qui peut jouer un rôle dans la pathologie qu'est le bruxisme. Les facteurs à évaluer sont :

- l'existence d'un surmenage professionnel et d'un haut niveau de stress ;
- la consommation d'alcool, de café, de drogues, notamment le soir ;
- la prise de certains médicaments ;
- la présence de manies et de tics parafonctionnels.

Ils peuvent être aggravés par des événements marquants de la vie du patient d'ordre personnel ou professionnel (Laluque et *al.*, 2017).

Si un bruxisme du sommeil est diagnostiqué, le praticien doit absolument évaluer l'existence de comorbidités touchant le sommeil telles que le syndrome d'apnées-hypopnées obstructives du sommeil, l'insomnie et le reflux gastro-œsophagien.

Le praticien doit également analyser les habitudes nutritionnelles, le comportement alimentaire ainsi que la méthode employée pour l'hygiène bucco-dentaire afin d'effectuer le diagnostic différentiel du bruxisme par rapport aux autres lésions d'usure issues de l'érosion et de l'abrasion (Laluque et *al.*, 2017).

Le lien entre le bruxisme et l'usure dentaire et les autres signes cliniques qu'on lui associe ne doit pas être systématique en raison de :

- L'existence d'effets délétères systématiquement associés au bruxisme alors qu'ils ont une origine multifactorielle. Un patient non bruxeur peut en effet présenter de nombreuses lésions d'usure notamment.
- L'absence de distinction entre le bruxisme de l'éveil et le bruxisme du sommeil alors que ce sont bien deux entités différentes (D'Incau et *al.*, 2014).
- La gradation en fonction des méthodes utilisées pour poser le diagnostic.

#### 1.6.2. Gradation dans le diagnostic

Un consensus international mis au point par dix experts a permis d'établir trois niveaux de diagnostic pour les deux manifestations circadiennes du bruxisme en

fonction des moyens mis en œuvre : anamnèse, examens cliniques, examens complémentaires (Lobbezoo et *al.*, 2013).

Lorsque le diagnostic est basé sur l'anamnèse (questionnaires d'autoévaluation et/ou recueil de données auprès du patient et/ou de son entourage) le bruxisme est qualifié de « possible ».

Lorsque le diagnostic est basé sur une anamnèse associée à des examens cliniques qui mettent en évidence des signes spécifiques tels qu'une usure dentaire marquée, une hypertrophie massétérine, des douleurs musculaires et/ou articulaires, des maux de tête, le bruxisme du sommeil ou de l'éveil est qualifié de « probable ».

Lorsque le diagnostic est confirmé par un examen complémentaire qui s'ajoute aux moyens précédemment mis en œuvre, le bruxisme est qualifié « d'avéré ». Cet examen correspond à un enregistrement polysomnographique pour le bruxisme du sommeil et à un enregistrement électromyographique pour le bruxisme de l'éveil (Saulue et *al.*, 2014 ; D'Incau et *al.*, 2014).

Ce consensus permet d'évaluer et de limiter les biais méthodologiques dans le diagnostic des bruxismes. Force est de constater qu'il faut donc nuancer certaines opinions qui systématisent le diagnostic du bruxisme en présence de lésions d'usure et de complications implantaires qui ne sont que des éléments issus de l'examen clinique.

### 1.6.3. Diagnostic différentiel



a. Érosion

b. Attrition

c. Abfraction

d. Abrasion

(Gunepin et *al.*, 2013)

Figure 2 : Manifestations cliniques des différents mécanismes d'usure dentaire (photo des laboratoires Gaba)

Il est du ressort du chirurgien-dentiste d'être capable de différencier les différents types de lésions d'usure en fonction de leur origine. Les lésions chimiques issues de l'érosion et les lésions mécaniques issues de l'abrasion peuvent être liées. La dissolution acide des tissus dentaires produit une suspension aqueuse de particules accélérant la perte de substance par abrasion. L'abrasion est donc difficilement dissociable de l'érosion. Concernant les patients atteints de bruxisme, les lésions d'usure qu'ils présentent sont issues de l'attrition. Elles peuvent être occlusales, incisales et proximales.

### **1.7. Prise en charge thérapeutique**

Les bruxismes vont nécessiter de la part du chirurgien-dentiste une prise en charge générale et pluridisciplinaire. La réalisation des restaurations des lésions d'usure de nature attritionnelle se fera dans un contexte difficile pour le praticien (Laluque et *al.*, 2014).

L'activité répétitive des muscles manducateurs, caractéristique du bruxisme, va faire subir aux structures dentaires et aux restaurations mises en place des charges occlusales bien supérieures à la population générale. Le contexte mécanique est donc défavorable.

De surcroît, les bruxeurs ont tendance à consulter tardivement, à l'apparition de sensibilités et/ou de douleurs et/ou de conséquences esthétiques sévères. Force est de constater que le chirurgien-dentiste est alors contraint d'intervenir sur des structures dentaires déjà très affaiblies par les processus d'usure engendrés par la pathologie. L'état clinique initial présentant souvent un état de délabrement avancé complique significativement la tâche du praticien.

C'est souvent grâce à l'intervention de plusieurs spécialités médicales que l'on pourra maîtriser les effets délétères du bruxisme (Laluque et *al.*, 2017).

## 2. Impératifs de la réhabilitation

La réhabilitation des patients atteints de bruxisme repose sur la restauration des lésions d'usure de nature attritionnelle. On veut recréer le volume perdu, restaurer le sourire tel qu'il était avant que le bruxisme vienne user les surfaces dentaires. On cherche à retrouver une situation clinique antérieure, autrement dit à effectuer un retour en arrière.

Les pertes de substance dentaire causées par le bruxisme ont plusieurs conséquences : esthétiques, fonctionnelles avec une perte éventuelle de la fonction canine et du guidage antérieur mais aussi biologiques, allant des sensibilités dentinaires aux expositions pulpaire dans les cas les plus extrêmes. On dit que l'usure dentaire, ici induite par le bruxisme, est au carrefour des doléances classiques des patients : esthétiques, fonctionnelles et biologiques (Koubi et Gurel, 2014).

L'objectif final de la réhabilitation globale des cas de bruxisme est de rétablir un cadre esthétique, fonctionnel et biologique optimal à l'image des désirs du patient.

Plusieurs prérequis sont à remplir avant de débiter une réhabilitation globale. Des facteurs sont à évaluer au cours de la phase initiale de diagnostic :

- l'état de santé du parodonte et plus précisément la présence ou non de destruction du tissu parodontal ;
- la présence ou non de lésion péri-apicale ;
- la qualité des traitements endodontiques existants ;
- la qualité des restaurations existantes ;
- l'état de santé des tissus dentaires : la présence de caries, nouvelles ou récurrentes.

Il faut assainir le terrain avant d'entreprendre la réhabilitation globale afin d'en garantir les fondations et ainsi la viabilité et la pérennité. Il faut s'atteler à diminuer le risque carieux individuel (éducation à l'hygiène orale, hygiène alimentaire, fluorures, chlorhexidine), à éliminer l'ensemble des caries, à effectuer les traitements et retraitements endodontiques nécessaires, à remettre en état de santé le parodonte et à traiter les éventuels troubles musculo-articulaires (Ammannato et *al.*, 2015).

Le diagnostic du bruxisme doit être établi avec précision. Il faut le distinguer des autres types d'usure dentaire qui diffèrent selon de leur(s) origine(s) : physique,

chimique voire combinée (Ammannato et *al.*, 2015). Une prise en charge thérapeutique du bruxisme est à mettre en œuvre impérativement avant de débiter le traitement restaurateur. Cela permet de neutraliser voire de supprimer, dans la mesure du possible, les facteurs à l'origine des lésions d'usure et donc de freiner le développement des altérations structurelles induites par le bruxisme, d'éviter les récurrences et d'améliorer le pronostic des traitements entrepris (Koubi et Gurel, 2014).

La communication est un point essentiel dans le déroulement de la réhabilitation. Elle doit se faire non seulement entre le patient et le praticien mais aussi avec le prothésiste, bras droit du chirurgien-dentiste ; on parle de triade thérapeutique. De nombreuses incompréhensions peuvent se produire tout au long du traitement entre les trois intervenants et peuvent avoir des conséquences négatives incontestables sur son résultat final. Chaque interlocuteur doit donc veiller à transmettre ses besoins et ses attentes de la façon la plus claire et intelligible possible pendant que les deux autres interlocuteurs doivent s'efforcer d'être à l'écoute (Vailati et Belser, 2008).

Nous pouvons également souligner le rôle pédagogique du chirurgien-dentiste dans la réhabilitation des patients atteints de bruxisme. Il doit faire en sorte que le patient prenne conscience des différentes options thérapeutiques et de leurs résultats respectifs pour qu'il soit à même de donner son consentement libre et éclairé pour une d'entre elles. De plus, un bruxeur s'accoutume souvent à l'apparence modifiée de son sourire et doit donc être éduqué et mis en condition afin d'être prêt à accepter son nouveau sourire (Vailati et Belser, 2008).

Dans le cadre de la réhabilitation des patients atteints de bruxisme, selon le principe du gradient thérapeutique (Tirlet et Attal, 2009) :

- en antérieur, on passe des onlays palatins et des facettes vestibulaires aux couronnes prothétiques périphériques ;
- en postérieur, on passe des restaurations partielles directes aux restaurations partielles indirectes puis aux couronnes périphériques.

## **2.1. Définition puis exécution du projet esthétique et fonctionnel**

La construction d'un projet prothétique est un prérequis indispensable au traitement des lésions d'usure induites par le bruxisme. Pour cela, il est nécessaire

de commencer la prise en charge des patients atteints de bruxisme par une analyse esthétique. Ensuite, la dimension verticale d'occlusion (DVO) doit être définie au même titre que le nouveau plan d'occlusion. Grâce à ces éléments, le projet esthétique et fonctionnel est établi. Ce projet est transféré en bouche puis validé. Après validation, les restaurations qu'implique le projet prothétique peuvent être fabriquées puis assemblées.

Selon la méthode classique, le praticien détermine la nouvelle DVO et le nouveau plan d'occlusion de façon clinique, au fauteuil, en commençant par repositionner les futurs bords libres des incisives par ajout de résine composite à main levée (Koubi et Gurel, 2014). Il existe désormais des logiciels capables de concevoir virtuellement le projet prothétique : le VEP (*Virtual Esthetic Projet*), le DSD (*Digital Smile Design*) ou encore le Cerec Smile Design. On parle d'approche numérique de prévisualisation du sourire. Ce sont des outils d'analyse esthétique et diagnostique qui permettent de concevoir un traitement prédictif guidé par l'harmonie du visage qui est hautement collaboratif. Ils permettent de comprendre, planifier, communiquer et partager le projet prothétique avec l'ensemble des protagonistes par l'intermédiaire d'un projet virtuel. Ces outils de prévisualisation du sourire répondent à la nécessité de mise en commun du projet entre tous les intervenants que sont le praticien, le prothésiste et le patient, véritable triade thérapeutique dont on parlait précédemment. On obtient ainsi un plan de traitement au résultat le plus prédictible et prévisible possible.

### 2.1.1. Analyse esthétique

L'analyse esthétique se décompose de la façon suivante :

- Analyse de la face en vue frontale :
  - Proportions du visage : règle des trois tiers mais attention, harmonie du visage n'est pas forcément synonyme d'égalité des trois étages (Koubi et Gurel, 2014).
  - Les lignes horizontales : bi-pupillaire qui est la ligne de référence horizontale, incisive, inter-commissurale et ophriaque. Elles doivent être parallèles entres elles.

- Plan sagittal médian en tant que ligne de référence vertical. Il correspond à la ligne inter-incisive à l'échelle du sourire.
  - Le T formé par les deux lignes de référence contribue à la perception harmonieuse du visage par son centrage et sa perpendicularité (Koubi et Gurel, 2014).
- Analyse de la face en vue sagittale, de profil : le plan de référence est le plan de Francfort qui relie le point sous-orbitaire au sommet de l'orifice auriculaire osseux.
  - Analyse dento-labiale.
  - Analyse phonétique.
  - Analyse des dents.
  - Analyse gingivale.

L'analyse esthétique récapitulée ci-dessus est complétée par un bilan photographique et la réalisation d'empreintes qui permettent d'obtenir des modèles d'étude qui sont la réplique exacte de la situation clinique initiale.

La transmission au laboratoire de l'intégralité des données issues de l'analyse esthétique est indispensable et primordiale. Elle conditionne incontestablement le succès esthétique de la réhabilitation. Le Ditramax est un dispositif de transfert maxillaire qui permet au praticien de relever sur son patient les trois principaux axes de référence esthétique que sont la ligne bi-pupillaire, le plan sagittal médian et le plan de Camper, puis de les transférer sur le modèle de travail de manière précise et reproductible (Koubi et *al.*, 2014).



*Figure 3 : Les lignes rouges représentent les références faciales enregistrées par le Ditramax que sont la ligne bi-pupillaire et l'axe médian du visage. L'objectif esthétique est de recréer la silhouette du sourire (Koubi et *al.*, 2014)*

Il est important, d'un point de vue toujours esthétique, d'observer la position des bords incisifs antérieurs maxillaires et mandibulaires par rapport à la distance entre les lèvres supérieure et inférieure afin de déterminer quelles dents antérieures doivent être allongées, de façon coronaire ou apicale, et dans quelles proportions. Par extension, on peut ensuite déterminer l'augmentation de hauteur nécessaire pour les dents postérieures maxillaires (Ammannato et *al.*, 2015). On est donc capable, à l'issue de l'analyse esthétique, de déterminer dans quelles proportions la dimension verticale d'occlusion doit être augmentée.

### 2.1.2. Mécanismes de l'usure et détermination d'une nouvelle dimension verticale d'occlusion et d'un nouveau plan d'occlusion

#### 2.1.2.1. Bruxisme et compensations alvéolo-dentaires

L'usure dentaire, dont celle induite par le bruxisme, s'accompagne souvent de compensations alvéolo-dentaires. Il faut impérativement les repérer et en tenir compte lorsque l'on entreprend une réhabilitation globale. Deux d'entre elles, l'égression dentaire et la rotation postérieure des dents antérieures, peuvent permettre de limiter les effets délétères induits par l'usure dentaire (Laluque et *al.*, 2018).

L'égression dentaire ou éruption continue a été décrite pour la première fois par Gottlieb en 1927. L'éruption est principalement liée à une apposition d'os en coronaire et de ciment en apical (Gottlieb, 1927). Elle nécessite du temps pour se mettre en place (Vailati et Belser, 2008). En fonction de la cinétique de l'usure occlusale et de l'expression de ce phénomène compensatoire, trois situations peuvent être décrites :

- Usure majeure non compensée : lorsque l'usure occlusale est intense et rapide (surtout dans les cas d'usure avancée où l'usure se fait au détriment de la dentine et non plus de l'émail), l'égression dentaire se met en place mais n'arrive pas à suivre la cadence. La dimension verticale d'occlusion (DVO) diminue alors que l'espace libre d'inocclusion (ELI) augmente. La réhabilitation nécessite obligatoirement une augmentation de la DVO. D'un point de vue dentino-pulpaire, il y a un risque d'effraction pulpaire si

l'apposition de dentine tertiaire est trop lente. Ceci pourrait provoquer une parodontite apicale associée à des lésions osseuses péri-apicales (D'Incau et *al.*, 2014).

- Usure majeure compensée : lorsque l'usure occlusale est importante mais que l'égression dentaire compense les dégradations tissulaires induites, la DVO et l'ELI ne subissent pas de variations significatives (D'Incau et *al.*, 2014). La DVO ne doit pas subir d'accroissement au cours de la réhabilitation. L'éruption continue évite l'affaissement de l'étage inférieur et l'altération de la DVO. Il y a cependant augmentation du risque de sourire gingival. Il faut définir avec beaucoup d'attention la position du futur couloir blanc en tenant compte de la ligne du sourire ; on doit décider si l'on augmente la hauteur des dents antérieures vers le rose au détriment de la gencive en passant par la chirurgie pré-prothétique ou vers le blanc par assemblage d'éléments prothétiques ou encore vers le rose et vers le blanc par chirurgie et adjonction de matériaux prothétiques (Vailati et Belser, 2008).
- Usure faible : lorsque l'usure occlusale est faible et que le calage postérieur est maintenu, la DVO augmente légèrement avec le temps alors que l'ELI diminue ou ne change pas. Aucune augmentation de la DVO n'est à entreprendre (D'Incau et *al.*, 2014).

La rotation postérieure des dents antérieures a été décrite par Selmer-Olsen en 1937. Elle correspond à un changement significatif de l'inclinaison des dents antérieures, surtout maxillaires, en voie d'usure. Elle est responsable, avec d'autres facteurs, du passage d'une occlusion psalidodonte (recouvrante) à une occlusion labidodonte (en bout à bout). La situation occlusale induite par ce phénomène de compensation alvéolo-dentaire complique souvent le rétablissement du guidage antérieur. Le recours à une augmentation de la DVO et à des élongations coronaires peut alors s'avérer indispensable (D'Incau et *al.*, 2014).

En définitive, la réhabilitation des patients atteints de bruxisme implique souvent une augmentation de la DVO. Auparavant, cette méthode d'augmentation de l'espace prothétique inter-arcade n'était pas considérée comme une modalité de traitement habituelle. On pensait que la position mandibulaire de repos était fixe et non modifiable (Pokorny et *al.*, 2008). Il faut cependant garder à l'esprit que, grâce à

certaines mécanismes de compensations alvéolo-dentaires, l'usure dentaire n'est pas forcément synonyme de diminution de la DVO et de la hauteur de l'étage inférieur de la face (Vailati et Belser, 2008). Dans tous les cas, le challenge majeur est de créer de l'espace prothétique pour les réhabilitations en antérieur et en postérieur tout en préservant au maximum les structures dentaires résiduelles. Dans le but de créer un espace prothétique suffisant pour les restaurations, il faut prioriser l'augmentation de la DVO par rapport aux préparations dentaires et aux traitements endodontiques qu'elles peuvent induire (Ammannato, et *al.*, 2015). La DVO doit subir l'augmentation minimale nécessaire et suffisante afin d'être la mieux tolérée possible par le patient. L'articulateur est l'outil indispensable qui nous permet de faire les bons choix et de créer les espaces aux bons endroits (Vailati et Belser, 2008).

#### 2.1.2.2. Les déterminants de la dimension verticale d'occlusion

Trois critères de choix sont identifiés pour déterminer la DVO :

- L'harmonie du visage, qui est peu sensible aux variations de la DVO. Les variations en deçà de 5 mm ne sont pas perceptibles esthétiquement.
- La hauteur prothétique est un déterminant plus précis. Il existe une augmentation angulaire entre la hauteur prothétique postérieure, la hauteur prothétique antérieure et la hauteur de la tige incisive de l'articulateur.
- La nécessité de contacts antérieurs est un facteur limitant de l'augmentation de la DVO. Ces contacts sont indispensables afin de garantir le guidage antérieur. Afin de permettre les mouvements de translation (propulsion et diductions), les dents antérieures doivent également présenter un surplomb de 2 mm et un recouvrement de 3 mm formant un angle de liberté fonctionnelle de 10°.

Augmenter la DVO diminue le recouvrement et augmente le surplomb. Cela a l'avantage de diminuer une supraclusion et une classe III mais l'inconvénient d'augmenter une béance et une classe II. Ainsi, une augmentation de la DVO est favorable pour les patients présentant une supraclusion ou une classe III. A contrario, une augmentation de la DVO est préjudiciable pour les cas de béance ou de classe II car elle va aggraver ces anomalies occlusales.

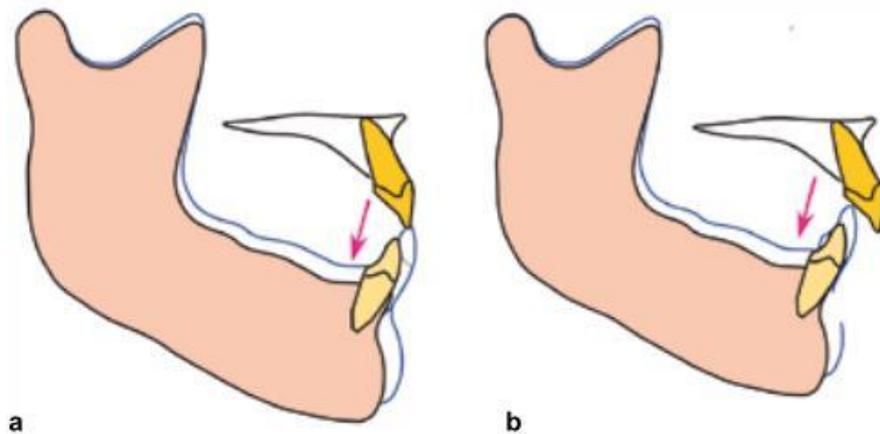


Figure 4 : Effet d'une augmentation de la DVO sur une classe III (a) et une classe II (b) squelettiques (Orthlieb et al., 2000)

### 2.1.2.3. Répartition de l'espace prothétique créé en cas d'augmentation de la DVO et définition du nouveau plan d'occlusion

Une fois que la DVO a été augmentée, un espace prothétique est créé. Cet espace doit être correctement réparti entre l'arcade maxillaire et l'arcade mandibulaire. L'articulateur est un outil indispensable afin que chirurgien-dentiste et prothésiste fassent les bons choix. Le nouveau plan d'occlusion est ainsi établi (Vailati et Belser, 2008).

Généralement on répartit équitablement les espaces entre l'arcade supérieure et l'arcade inférieure, afin de réaliser des préparations invasives à minima et donc de respecter le principe de conservation tissulaire. Mais ceci est arbitraire et peut aboutir à un repositionnement du plan d'occlusion à un niveau inférieur à la normale et donc à la conservation d'une situation insatisfaisante esthétiquement.

En effet, le phénomène de compensation dento-alvéolaire qu'est l'égression dentaire se retrouve le plus souvent au niveau des dents postérieures maxillaires et des dents antérieures mandibulaires. S'il se met en place, cela peut engendrer un sourire que l'on qualifie d'inversé, défini par une position cervicale des bords incisifs maxillaires par rapport au plan d'occlusion (Vailati et Belser, 2008). Un des objectifs de la réhabilitation globale est alors de corriger cette situation en déterminant un nouveau plan d'occlusion qui soit à la fois fonctionnel et esthétique.

Le plan d'occlusion doit respecter certaines règles afin d'être satisfaisant esthétiquement et fonctionnellement :

- Lorsque le patient sourit en vue frontale, les faces vestibulaires des dents postérieures doivent suivre la ligne dessinée par la lèvre inférieure et être situées cervicalement aux bords libres des incisives. Si cette règle n'est pas respectée, on obtient un sourire inversé qui n'est pas satisfaisant esthétiquement (Vailati et Belser, 2008).
- Dans le sens sagittal, le plan d'occlusion doit respecter la courbe de Spee.
- Dans le sens frontal, il doit respecter la courbe de Wilson.

#### 2.1.2.4. Enregistrement de la nouvelle DVO et du nouveau plan d'occlusion

Lorsque la DVO et le plan d'occlusion du projet prothétique ont été scrupuleusement définis, il faut impérativement enregistrer ces éléments pour qu'ils servent de repères à la fois au praticien et au prothésiste tout au long du plan de traitement. Ces repères peuvent être cliniques mais aussi sur l'articulateur. Le praticien doit également s'atteler à enregistrer un arc facial qui est un véritable guide pour l'élaboration d'un projet prothétique esthétique.

Par exemple, il est possible de réaliser une cale antérieure en résine non modifiable qui servira de clef de contrôle. Il faut la garder précieusement et la transmettre au laboratoire afin que le prothésiste effectue toutes les étapes laboratoires en pouvant contrôler qu'elles répondent bien au projet prothétique.

#### 2.1.3. Réalisation du projet prothétique au laboratoire : céroplasties

Les éléments à transmettre impérativement au prothésiste sont (Ammannato et *al.*, 2015) :

- des empreintes primaires bimaxillaires ;
- le(s) enregistrement(s) de la nouvelle DVO et du nouveau plan d'occlusion ;
- un arc facial ;
- l'ensemble des éléments recueillis au cours de l'analyse esthétique.

Grâce à tous ces éléments, le prothésiste peut réaliser les céroplasties (*wax-ups* en anglais) de toutes les dents qui nécessitent d'être réhabilitées afin de répondre au projet prothétique déterminé.

#### 2.1.4. Transfert du projet prothétique en bouche : masque diagnostique (*full mock-up* en anglais)

À partir des céroplasties réalisées au laboratoire par le prothésiste, le praticien doit réaliser une clef en silicone qui permet le transfert clinique du projet prothétique. Cette dernière doit être facilement repositionnable en bouche. Après vérification, il faut injecter de la résine composite dans la clef en silicone avant de la repositionner. Aucun protocole adhésif n'est à mettre en œuvre au préalable si ce n'est la réalisation éventuelle de spots de mordançage. Après polymérisation complète, la clef peut être retirée. On considère dès lors que le chirurgien-dentiste a réalisé le masque ou la maquette diagnostique du projet prothétique (*mock-up* en anglais).

Les premières maquettes décrites ne concernaient que les dents antérieures. Elles étaient conçues préalablement à la mise en place de facettes vestibulaires. Dans le cas de la réhabilitation des patients atteints de bruxisme, il faut inclure les dents postérieures à la fois dans la céroplastie et dans le masque diagnostique. Un masque qui n'inclurait que les dents antérieures pourrait nous induire en erreur dans l'évaluation clinique du projet prothétique. En effet, le masque apparaîtrait en dysharmonie avec les dents postérieures délabrées (Vailati et Belser, 2008).

Le chirurgien-dentiste doit veiller à dégager correctement le sulcus gingival afin d'analyser le profil d'émergence et l'harmonie des collets des futures restaurations. La rétention du masque se fait par l'intermédiaire des excès de matériau situés dans les zones rétentives telles que les espaces proximaux. Cependant, le praticien doit tout de même ouvrir légèrement les embrasures gingivales pour permettre le passage du fil dentaire et le maintien d'un niveau d'hygiène satisfaisant.

Il est également possible d'envisager cette étape selon l'approche numérique mentionnée précédemment. Le masque diagnostique, aussi appelé *test-drive* dans ce cas, est usiné à partir du projet prothétique établi virtuellement.

Le masque diagnostique va jouer trois rôles essentiels dans la réhabilitation des patients atteints de bruxisme (Vailati et Belser, 2008).

#### 2.1.4.1. Validation du projet prothétique en bouche sur les plans esthétique, fonctionnel et biologique

Le transfert du projet en bouche via la maquette diagnostique va permettre au patient et au praticien de pré-visualiser directement le résultat final et d'évaluer esthétiquement, fonctionnellement et biologiquement le projet prothétique :

- Les critères esthétiques d'une part, peuvent être validés à la fois par le patient lui-même et par le praticien (bien que le patient soit le maître décisionnel). En effet, le masque permet d'analyser le volume et la forme des nouvelles dents mais aussi d'apprécier le rapport de ces dernières avec les tissus environnants (lèvres, langue, joues) que ce soit au repos, lors du sourire, de la phonation, du rire. L'étude de la mobilité des lèvres permet d'évaluer la visibilité ou non des limites des futures restaurations. On apprécie également le profil d'émergence des futures restaurations et l'harmonie de la ligne des collets qui sont des critères indispensables à l'intégration esthétique de la réhabilitation.
- Les critères fonctionnels d'autre part peuvent être évalués et permettre de valider l'intégration fonctionnelle du projet. Le masque diagnostique réalisé permet d'analyser directement en bouche la nouvelle DVO ainsi que la nouvelle occlusion qu'elle implique. L'occlusion à la fois statique et dynamique est analysée puis validée. L'objectif fonctionnel final d'une telle réhabilitation est de rétablir un guidage antérieur efficace, un calage postérieur satisfaisant et une occlusion stable.
- Enfin, l'intégration biologique et donc tissulaire du projet peut être évaluée. Pour cela, il faut apprécier l'évolution de la gencive avoisinant la maquette. C'est durant cette étape que la nécessité d'une chirurgie pré-prothétique éventuelle est évaluée, en fonction de l'amplitude des mouvements labiaux.

#### 2.1.4.2. Guide et outil pédagogique pour les préparations et les éventuelles chirurgies pré-prothétiques

Par la suite, le masque diagnostique va servir de guide pour la réalisation des préparations. Il est à cet effet considéré comme un outil pédagogique facilitant la réalisation des préparations en antérieur et en postérieur et garantissant la

réalisation de préparations a minima permettant le maximum de conservation tissulaire.



*Figure 5 : Le masque diagnostique en tant que guide pour les préparations dentaires (Koubi et al., 2014)*

La maquette est aussi un bon moyen pédagogique pour expliquer au patient la nécessité d'intervenir chirurgicalement, en confrontant par exemple un premier masque issu d'une céroplastie recouvrant la gencive, à un second qui ne la recouvre pas. Lorsqu'une chirurgie pré-prothétique est entreprise, le masque diagnostique va servir de guide chirurgical afin que l'opérateur réalise les gingivectomies et les plasties osseuses nécessaires dans le seul but de répondre au projet établi.

#### 2.1.4.3. Temporisation par le biais de restaurations provisoires

Une fois les préparations effectuées, la clef en silicone enregistrée à partir de la céroplastie est réutilisée pour confectionner les restaurations provisoires en résine composite si elles sont jugées nécessaires au cours de l'inter-séance. La seule différence avec le masque diagnostique réside en l'application d'un adhésif sans mordantage préalable alors que la maquette ne requiert que d'éventuels spots de mordantage. L'objectif de ces restaurations provisoires est esthétique mais aussi fonctionnel. Elles permettent d'évaluer l'adaptation esthétique et fonctionnelle du patient au projet prothétique pendant la phase de temporisation.

La finalité du temps clinique de la première étape de la Three-step technique, qui repose sur la confection du masque diagnostique, est de s'assurer que le chirurgien-dentiste et le prothésiste ont une vision commune du résultat final du plan de traitement qui est à l'image des véritables désirs du patient. Elle est certes chronophage mais c'est une étape précieuse. Elle permet au patient de participer activement à la décision thérapeutique et de visualiser le résultat final avant le début

du traitement. Ceci rassure le patient et l'aide à mieux accepter une réhabilitation plus globale (Vailati et Belser, 2008).

#### 2.1.5. Fabrication et assemblage des restaurations

Le projet prothétique a été validé esthétiquement, fonctionnellement et biologiquement au cours de l'étape précédente. Une fois que le patient juge la nouvelle situation clinique satisfaisante et confortable et qu'aucun signe de dysfonctionnement musculaire ou articulaire n'est apparu, l'élaboration des restaurations d'usage peut être entreprise. Elles doivent impérativement répondre à l'intégralité des critères esthétiques, fonctionnels et biologiques du projet prothétique établi par la triade thérapeutique réunissant le patient, le praticien et le prothésiste.

### **2.2. Restauration de l'esthétique**

Le résultat du plan de traitement doit impérativement être prédictible pour garantir un succès esthétique. Il doit également satisfaire à la fois le chirurgien-dentiste et le patient lui-même. Le praticien doit veiller à ne pas être le seul décisionnaire du résultat et se doit d'être à l'écoute des demandes esthétiques du patient afin de répondre à ses attentes et de lui donner entière satisfaction (Vailati et Belser, 2008).

Il faut garder à l'esprit que le patient s'est habitué quelquefois pendant plusieurs années à se voir avec des dents de dimensions réduites. Il est parfois difficile voire impossible pour lui d'accepter les changements apportés notamment l'augmentation de la longueur des incisives. Cependant, le masque diagnostique est une excellente opportunité pour le patient et le praticien de comprendre leurs points de vue mutuels. Le chirurgien-dentiste peut effectuer des modifications directement en bouche et en collaboration avec le patient pour aboutir à un projet esthétique convenant aux deux parties.

### **2.3. Restauration de la fonction occlusale**

Les patients ne sont pas toujours pleinement conscients du niveau d'usure qu'ils présentent et donc de l'avancée des pertes tissulaires que l'usure a

engendrées. Ils sont principalement motivés par l'esthétique. De ce fait, leur demande se concentre souvent sur la restauration des dents antérieures.

Il est du devoir du chirurgien-dentiste d'expliquer au patient l'importance d'une réhabilitation globale intégrant les secteurs postérieurs afin de garantir un résultat optimal, à la fois esthétique mais surtout fonctionnel et durable. Pour éviter de perdre du temps et réussir à créer une prise de conscience chez le patient, il est possible de retirer la maquette en postérieur pour ne garder que les restaurations des six dents antérieures maxillaires. Ainsi, le patient va pouvoir réaliser les conséquences d'une réhabilitation exclusivement antérieure qui omettrait les secteurs postérieurs (Vailati et Belser, 2008).

### 3. Techniques additives de réhabilitation du bruxisme

En fonction de la sévérité de l'usure amélaire et dentinaire, du nombre de caries et de la taille des restaurations existantes, différentes options thérapeutiques se présentent pour chaque dent : des couronnes prothétiques périphériques de nature soustractive mais aussi des restaurations partielles directes et indirectes de nature additive (Ammannato et *al.*, 2015).

Le diagnostic précoce de l'usure dentaire est essentiel pour le chirurgien-dentiste afin qu'il soit encore possible de restaurer les structures dentaires par technique adhésive. Une fois le diagnostic posé, il est primordial de traiter sans plus attendre les pertes de substance dentaire. En effet, les conséquences des lésions d'usure induites par le bruxisme sont biologiques (des sensibilités aux expositions pulpaire dans les cas les plus extrêmes), fonctionnelles (perte de la fonction canine et du guidage antérieur) et esthétiques (Ammannato et *al.*, 2015).

Nous allons étudier les techniques adhésives énoncées par différents auteurs pour rétablir l'anatomie, la fonction et l'esthétique dentaires ainsi que pour prévenir les pertes de structures supplémentaires en restaurant les propriétés biomécaniques de la structure dentaire.

#### 3.1. Définition

La dentisterie adhésive a vu le jour en 1950 grâce à l'émergence de nouveaux matériaux qui ne cessent de progresser mais pour lesquels nous n'avons que peu de recul clinique. Elle est indissociable de la notion de collage.

Elle permet au chirurgien-dentiste de pratiquer une dentisterie moderne a minima dont le principe maître est l'économie tissulaire. Elle a même permis l'émergence de restaurations n'ayant recours à aucune préparation préalable : on parle du concept « *no prep* ». Les restaurations ne se font alors que par simple addition de biomatériaux collés directement sur les tissus dentaires. La dentisterie adhésive fait partie intégrante du modèle médical préventif qui combine prophylaxie individualisée après évaluation du risque carieux individuel et dentisterie adhésive minimalement invasive.

On désigne ces techniques comme étant des techniques additives ou adhésives. De nombreux auteurs tels que Francesca Vailati, Roberto Speafico et Didier Dietschi ont

suggéré puis prouvé à travers diverses études la fiabilité des systèmes adhésifs et des résines composites dans la réhabilitation des patients atteints d'usure dentaire. L'usure dentaire, et plus particulièrement le bruxisme, est une pathologie que l'on dépiste de plus en plus chez des sujets adultes jeunes. Les techniques adhésives ont un intérêt fondamental : elles permettent de reporter le recours aux techniques plus invasives lorsque le patient est plus âgé et ainsi de diminuer la perte de chance, particulièrement chez le sujet jeune souffrant de bruxisme.

### **3.2. Apport de l'approche numérique**

La conception et la fabrication assistées par ordinateur, abrégée CFAO désigne ce que l'on appelle en anglais la *CAD/CAM Computer Aided Design, Computer Aided Manufacturing*. Elle a vu le jour à la fin des années 1960 (Duret et Pélissier, 2010).

Il existe différents circuits possibles entre le laboratoire et le cabinet :

- Préparations toujours réalisées au fauteuil.
- Empreintes et numérisation : acquisition des données grâce à des outils de prise d'empreintes dématérialisées. Soit au laboratoire avec numérisation optique ou mécanique (à l'aide d'un palpeur) des modèles issus d'une empreinte physique. Soit au fauteuil avec prise d'empreintes optiques directement en bouche.
- Traitement : conception assistée par ordinateur (CAO) au laboratoire ou au cabinet.
- Fabrication : fabrication assistée par ordinateur (FAO) au laboratoire avec outils d'usinage de haute précision et possibilité d'usiner plusieurs pièces prothétiques simultanément, ou au cabinet.

Dans le cadre des systèmes CFAO au cabinet, l'unité d'acquisition et de traitement (caméra à empreinte optique et ordinateur) est directement reliée à l'unité de fabrication. La livraison des éléments est alors immédiate. Les avantages sont une simulation et une planification améliorées et une diminution du nombre de séances.

### 3.3. Matériaux utilisés

Il faut choisir le type de restauration en fonction de la perte de substance initiale et en fonction du projet prothétique. Ensuite vient le choix du type de matériau à employer pour les différentes restaurations. Plusieurs critères interviennent dans la prise de décision : les substrats présents (émail, dentine, ciment) et les épaisseurs disponibles (hauteur prothétique).

Différents matériaux sont disponibles pour les restaurations adhésives :

- Les résines composites conçues en méthode directe ou indirecte : elles redonneront à la dent sa rigidité originelle.
- Les matériaux hybrides : RCIP réseau de céramique (86 %) infiltré d'un polymère (14 %), PICN en anglais pour *polymer infiltrated ceramic network material*, tels que l'Enamic.
- Différents types de céramiques : zircone, vitrocéramique enrichie en disilicate de lithium (e.max press, e.max CAD), céramique feldspathique. Elles sont conçues en CFAO directe ou en méthode indirecte.

Lors de l'assemblage, des contraintes en tension apparaissent dans l'intrados de la pièce prothétique. Ces contraintes augmentent quand l'épaisseur de matériau décroît. Pour les éviter, il faut choisir un matériau dont le module d'élasticité est le plus proche possible de celui du substrat sur lequel il est assemblé. Cela permet une meilleure répartition des contraintes. Il faut savoir que le module d'élasticité de l'émail est de 75-80 GPa, celui de la dentine de 18 GPa et celui du ciment de 5 GPa.

On peut donc conclure sur le choix du matériau le plus adapté en fonction du substrat :

- Lorsque le substrat est amélaire : la céramique (70-95 GPa) est le matériau qui répond le mieux au cahier des charges de par la proximité de leurs modules d'élasticité. Elle doit avoir une épaisseur supérieure à 0,6 mm, 1 mm étant l'épaisseur optimale. Plus l'épaisseur des restaurations céramiques augmente, plus leur taux de survie augmente quel que soit le substrat. La résine composite est également envisageable en cas de substrat amélaire,

mais il est moins performant mécaniquement (il y a davantage de contraintes car les modules d'élasticité sont moins proches, la résistance en fatigue est moindre).

- Lorsque le substrat est dentinaire : la résine composite (10-20 GPa) résiste mieux en fatigue. Le taux de survie des restaurations composites est constant en fonction de la contrainte alors que celui des restaurations céramiques diminue quand la contrainte augmente. La céramique est toutefois envisageable mais avec une épaisseur conséquente de 1 mm pour l'e.max.
- Lorsque le substrat est amélo-dentinaire : on conserve le même raisonnement en l'appliquant au tissu majoritaire.

### **3.4. Les restaurations additives directes et indirectes**

Les restaurations directes ont pour caractéristique d'être réalisées au fauteuil. Aucune étape laboratoire n'est requise pour leur conception. Une clef en silicone peut aider le praticien en tant que guide pour l'élaboration de la restauration. Les restaurations adhésives directes sont réalisées en résine composite ou en céramique par l'intermédiaire de la CFAO directe.

Les restaurations indirectes ont pour caractéristique d'être confectionnées au laboratoire par le prothésiste. Au cours d'une première séance clinique, le chirurgien-dentiste effectue les préparations dentaires éventuellement requises. Une empreinte permet de les enregistrer et de transmettre la situation clinique initiale au prothésiste. Au laboratoire, les modèles sont coulés puis les restaurations additives réalisées. Elles peuvent l'être à base de résine composite de laboratoire ou de céramique. Un deuxième rendez-vous au cabinet dentaire va permettre d'effectuer l'assemblage de la pièce prothétique par collage.

### **3.5. Description des différentes restaurations partielles collées**

Les restaurations partielles collées (RPC) regroupent l'ensemble des restaurations adhésives n'impliquant pas de recouvrement corono-périphérique de la dent (Marniquet et Fron Chabouis, 2015).

Dans le respect du gradient thérapeutique, elles préservent au maximum les tissus dentaires résiduels ce qui facilite une ré-intervention ultérieure.

Elles peuvent être réalisées :

- soit en méthode directe, au fauteuil ou par CFAO ;
- soit en méthode indirecte, au laboratoire, par technique traditionnelle ou par usinage via la CFAO.

### 3.5.1. En postérieur : overlays, veneerlays, table tops



Figure 6 : Évolution des formes de préparation et réduction du volume des restaurations. De gauche à droite : de l'overlay au veneerlay au table top (Koubi et al., 2014).

Les différentes RPC envisageables en secteur postérieur sont, du plus invasif au moins invasif et du plus ancien au plus récent : les overlays, les veneerlays (facettes en secteur postérieur) et les table tops. Elles sont toutes des expressions cliniques de l'overlay. Elles diffèrent par leur épaisseur et le niveau de recouvrement axial. Le choix vers l'une ou l'autre de ces restaurations sera conditionné par la perte de substance initiale et par la céroplastie prospective.

Certains impératifs sont à respecter afin de garantir la longévité de ces restaurations. Premièrement, il faut éviter la « *deep anatomy* ». Autrement dit, ne pas trop marquer l'anatomie occlusale et donc ne pas concevoir des restaurations aux sillons trop profonds car les contraintes en fond de sillons vont entraîner un risque de fracture. Deuxièmement, il faut que les surfaces de contact soient les plus larges possibles, d'autant plus que l'épaisseur de céramique est fine en proximale.

Quant au design des préparations pour RPC postérieures, on va préparer les tissus a minima et raisonner en termes de surfaces d'appui préférentiellement amélaire plutôt qu'en termes de préparations en tant que telles.

- Pour les overlays (Toledano, 2016) :



Figure 7 : Principes de préparation de l'overlay (Toledano, 2017)

- extension d'un onlay lorsque le recouvrement cuspidien est total ;
- recouvrement de la totalité de la face occlusale, élimination des crêtes marginales ;
- préparation homogène de 2 mm minimum en largeur et en épaisseur ;
- la dentine est protégée en fin de préparation par un adhésif (*Immediate Dentin Sealing*) recouvert d'un composite fluide pour combler les éventuelles contre-dépouilles et diminuer et homogénéiser l'épaisseur de la pièce prothétique ;
- absence d'angles vifs, polissage, fond plat ;
- limites périphériques, si nécessaire : congé ou épaulement à angle interne arrondi, sans chanfrein associé.

– Pour les veneerlays (Toledano, 2016) :

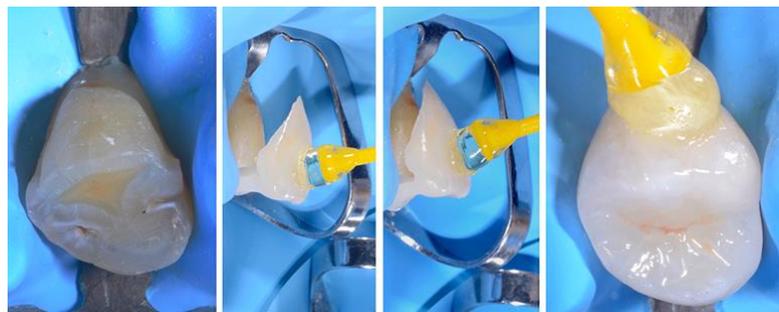


Figure 8 : Préparation, essayage et collage d'un veneerlay (Toledano, 2016)

- overlay avec recouvrement de la face vestibulaire ou palatine/linguale ;
- le recouvrement vestibulaire peut être indiqué pour des raisons esthétiques (prémolaires maxillaires visibles lors du sourire) ;
- préparation homogène de 0,6 mm d'épaisseur sur la face V ou L/P ;
- avec ou sans franchissement des contacts proximaux.

– Pour les tables tops :

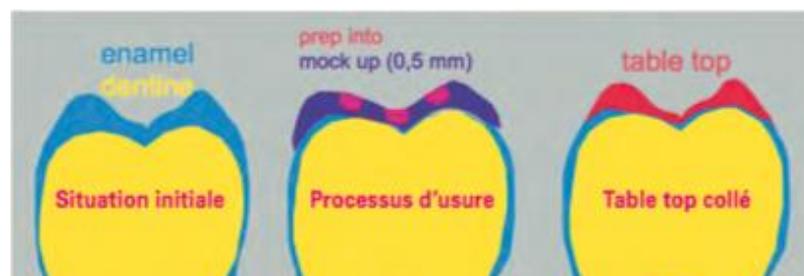


Figure 9 : Séquences cliniques relatives à la conception des table tops (Koubi et al., 2014)

- on conserve les crêtes marginales lorsqu'elles sont encore présentes ;
- on recouvre les versants internes des cuspidés V et P ;
- on ne recouvre ni la face V ni la face P/L, on recouvre uniquement la table occlusale ;
- l'épaisseur moyenne de la restauration est de 0,7 mm (de 0,6 mm à plus de 1 mm) ;
- la finition des limites est entre congé et biseau.

Les préparations pour table-tops sont celles qui garantissent le maximum d'économie tissulaire car elles sont les moins délabrantes. Elles préservent au maximum l'émail et évitent ainsi la dualité tissulaire qui est un obstacle à l'efficacité des techniques de collage.

### 3.5.2. En antérieur : facettes et onlays palatins

- Les facettes ou RAC (Restaurations Adhésives en Céramique) :

Plusieurs classifications pour distinguer les indications cliniques des facettes ont été proposées. La plus diffusée est la classification de l'Université de Genève (Belser et *al.*, 1997). L'indication clinique qui nous concerne est l'indication de type IIIB. Elle désigne la correction des anomalies de structure (III) qui résultent de la perte d'émail étendue induite par l'usure dentaire (B). Plus précisément, nous traitons ici de l'usure engendrée par le bruxisme.

- Les onlays palatins en résine composite :

Ce sont des RPC qui, contrairement aux facettes, n'intéressent pas la face vestibulaire mais la face palatine des dents antérieures. Ils vont contribuer au rétablissement du guidage antérieur.

### 3.6. La Three-step technique

La Three-step technique a été développée par Francesca Vailati et Urs Christoph Belser en 2008. Elle a pour but de simplifier la planification et l'exécution de la réhabilitation globale des patients atteints d'usure sévère par technique adhésive. Elle s'appuie sur deux points clefs ; une conservation tissulaire maximale ainsi qu'une intégration fonctionnelle et esthétique optimale du résultat final.

La Three-step technique se décompose en trois étapes. Chaque étape comporte un temps laboratoire et un temps clinique. Elle repose donc sur la succession de trois temps laboratoires et de trois temps cliniques qui s'alternent de façon à amplifier la collaboration interdisciplinaire entre le prothésiste et le chirurgien-dentiste ; ils vont interagir en permanence (Vailati et Belser, 2008).

### 3.6.1. Étape 1 : versant esthétique du projet prothétique

La première étape de la Three-step technique se concentre essentiellement sur l'évaluation du versant esthétique du projet prothétique.

#### 3.6.1.1. Confection des céroplasties, au laboratoire

Le chirurgien-dentiste va transmettre au laboratoire l'ensemble des éléments diagnostiques issus de son analyse esthétique ainsi que l'enregistrement de la situation clinique initiale. A partir de là, le prothésiste va réaliser les céroplasties diagnostiques au laboratoire. Cette technique se distingue par le fait que les céroplasties de cette première étape ne concernent que les faces vestibulaires des dents maxillaires. Ceci permet de gagner du temps et de simplifier l'étape clinique qui suit. Ni les faces palatines des dents antérieures ni les cuspides palatines des dents postérieures sont incluses dans la céroplastie. À ce stade, le prothésiste est guidé par des critères exclusivement esthétiques. Les céroplasties vestibulaires maxillaires vont jusqu'à la première molaire maxillaire si celle-ci est affectée par l'usure. Si la première molaire maxillaire est intacte, le prothésiste va réaliser des céroplasties vestibulaires seulement jusqu'aux prémolaires. La deuxième molaire n'est quant à elle jamais intégrée dans la céroplastie (Vailati et Belser, 2008).



Figure 10 : Céroplasties du temps laboratoire de la 1<sup>ère</sup> étape de la Three-step technique excluant les cingula, les cuspides P et les molaires car la M1 est intacte dans ce cas (Vailati et Belser, 2008)

### 3.6.1.2. Confection du masque diagnostique, au cabinet

À partir des céroplasties diagnostiques (*wax-ups* en anglais), le chirurgien-dentiste va réaliser le masque diagnostique (*mock-up* en anglais) qui correspond au transfert des céroplasties en bouche.

Dans le cas particulier de la première étape de la Three-step technique, la maquette diagnostique n'intéresse que les cuspides vestibulaires postérieures et les bords libres incisifs, au même titre que la céroplastie confectionnée au laboratoire.

Pour confectionner la maquette, Vailati et Belser utilisent une clef en silicone enregistrée à partir des céroplasties vestibulaires maxillaires réalisées au cours du temps laboratoire. Ils utilisent ensuite de la résine composite Protemp 3M ESPE car elle présente une exothermie limitée et une moindre porosité comparativement aux résines polyméthacrylate de méthyle.

Le masque diagnostique va permettre au chirurgien-dentiste de vérifier cliniquement la direction prise par le prothésiste au cours du temps laboratoire précédent. On peut alors vérifier en bouche l'intégration esthétique et biologique du projet prothétique défini par l'intermédiaire des céroplasties.

On peut ajuster et valider la longueur des incisives ainsi que la position du nouveau plan d'occlusion.

On peut également évaluer la nécessité d'une chirurgie pré-prothétique en fonction des profils d'émergence, de la ligne des collets et du mouvement des lèvres.

L'évaluation fonctionnelle du projet prothétique et plus précisément de la nouvelle DVO et du nouveau plan d'occlusion se fera au cours de la deuxième étape.

À l'issue de cette première étape de la Three-step technique, le patient a la possibilité de garder le masque diagnostique en bouche pour une courte durée. Il peut ainsi évaluer s'il valide définitivement le projet prothétique mais aussi recueillir l'avis et l'adhésion de sa famille et de ses proches. De par son extrême finesse, la maquette se détache facilement ce qui fait que le patient peut la retirer aisément (Vailati et Belser, 2008).



Figure 11 : Présentation de deux patients souffrant d'usure dentaire généralisée a) état initial b) situation clinique à l'issue de l'étape 1 de la Three-step technique, masque diagnostique en place (d'après : Vailati et Belser, 2008)

### 3.6.2. Étape 2 : rétablissement du calage postérieur

Au décours de l'étape précédente, le patient et le chirurgien-dentiste ont validé le projet prothétique d'un point de vue esthétique et biologique. Toutes les modifications qui ont été apportées sont transmises au prothésiste. Grâce à la réalisation du masque diagnostique vestibulaire, le prothésiste obtient de précieuses et nombreuses informations qui lui permettent d'envisager la réhabilitation du patient de la façon la moins arbitraire possible. On va alors pouvoir rétablir chez le patient une occlusion postérieure stable et évaluer d'un point de vue fonctionnel la nouvelle dimension verticale d'occlusion et le nouveau plan d'occlusion.

#### 3.6.2.1. Temps laboratoire : confection des céroplasties pour rétablir le cadre fonctionnel

Le temps laboratoire de la deuxième étape de la Three-step technique consiste en la réalisation des céroplasties des faces occlusales des dents postérieures suivantes : prémolaires et premières molaires de chaque quadrant. Il faut également inclure la face palatine des canines afin de déterminer la pente et l'inclinaison des cuspides postérieures en fonction du guidage latéral souhaité : fonction canine ou fonction de groupe. Dans les cas les plus avancés, où les cingula des incisives sont atteints, il faut aussi inclure les faces palatines des incisives afin de leur donner le volume

suffisant pour garantir le désengrènement postérieur au cours de la protrusion plus connu sous le nom de guidage antérieur (Vailati et Belser, 2008).

Le prothésiste est désormais guidé par des critères fonctionnels. L'objectif est de rétablir un cadre occlusal fonctionnel correspondant à la dimension verticale et au plan d'occlusion définis au cours de l'étape 1 selon des critères esthétiques.

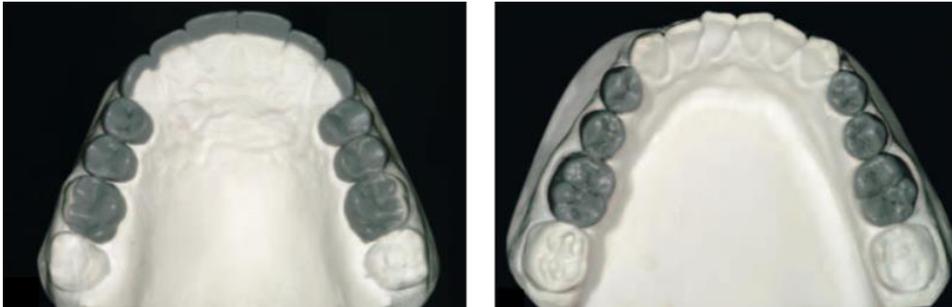


Figure 12 : Céroplasties des faces occlusales des PM et M1 conçues au cours du temps laboratoire de la 2<sup>e</sup> étape de la Three-step technique (Vailati et Belser, 2008)

#### 3.6.2.2. Temps clinique : confection des overlays provisoires en résine composite

Au cours du temps clinique de la deuxième étape de la Three-step technique, quatre clefs en silicone transparent sont enregistrées à partir des céroplasties réalisées au laboratoire, une pour chaque quadrant. Les quatre clefs obtenues vont guider la fabrication des restaurations directes en résine composite et permettre au chirurgien-dentiste de restaurer provisoirement les dents des quatre secteurs postérieurs. Aucune préparation dentaire à l'aide d'instruments rotatifs n'est effectuée. Un mordantage suivi de l'application d'une primaire d'adhésion et d'un adhésif (Optibond FL, Kerr) sont effectués.

Les dents concernées par ces restaurations provisoires sont les deux prémolaires et la première molaire de chaque quadrant. Les secondes molaires ne sont quant à elles pas concernées par ces restaurations pour plusieurs raisons (Vailati et Belser, 2008) :

- Elles vont assurer une butée d'enfoncement distale contribuant au bon positionnement des clefs de chaque quadrant lors de la conception des overlays provisoires ;

- Leur non inclusion va permettre de prouver que trois dents postérieures par quadrant sont nécessaires et suffisantes pour rétablir une occlusion postérieure stable ;
- Elles vont servir de référence pour quantifier l'augmentation de la DVO.

Les restaurations obtenues pour chaque sextant postérieur englobent les trois dents concernées et forment un bloc, on peut parler d'overlays provisoires jumelés.

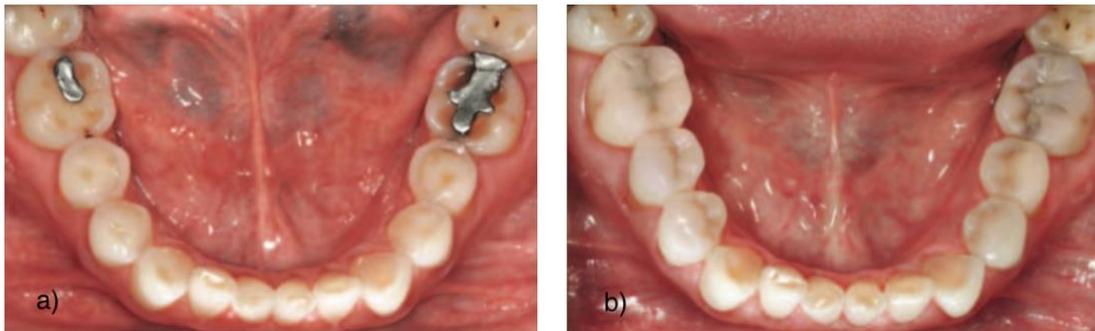


Figure 13 : Deuxième étape de la Three-step technique a) avant et b) après confection des overlays provisoires postérieurs (d'après : Vailati et Belser, 2008)

À ce stade, un espace d'inocclusion antérieur est créé par l'augmentation de la DVO. S'il n'est pas compensé par la mise en place de restaurations antérieures provisoires dans le but de simplifier les étapes cliniques, cela n'entache pas la bonne adaptation du patient à la nouvelle situation. En revanche, il est du devoir du chirurgien-dentiste d'informer le patient des conséquences esthétiques et fonctionnelles de phonation et de diction que cet espace peut engendrer, d'autant plus importantes que l'usure des dents antérieures est avancée. Ces désagréments sont généralement bien tolérés par les patients lorsqu'ils y sont correctement préparés. De plus, la première étape et son masque diagnostique pré-visualisant le résultat final motive suffisamment le patient pour qu'il soit à même de les accepter. Si le praticien fait ce choix et laisse le patient sans contact antérieur ni guidage antérieur fonctionnel pendant la phase d'évaluation de la nouvelle DVO, il va devoir passer à la troisième étape du protocole plus rapidement en diminuant autant que possible la durée de la phase de temporisation. La seule critique reçue à l'encontre de cette méthode est qu'il n'est pas possible de valider correctement la nouvelle occlusion en l'absence de contacts et de guidage antérieurs mais il n'existe aucune preuve scientifique tangible validant cette hypothèse (Vailati et Belser, 2008).

En définitive, la seconde étape clinique de la Three-step Technique repose sur la confection d'overlays composites postérieurs provisoires maxillaires et mandibulaires qui ont pour avantage principal d'être acceptés à 100 % par les patients en tant que test in situ de la nouvelle DVO et du nouveau plan d'occlusion. Ces deux facteurs vont donc pouvoir être évalués puis validés à la fois par le patient et le chirurgien-dentiste.

À l'issue de cette étape, l'occlusion du patient est précisément déterminée et stable. Les restaurations antérieures peuvent alors être entreprises sereinement. Elles sont l'objet de la troisième et dernière étape de la Three-step technique.

Une fois que les contacts et le guidage antérieurs seront rétablis, le remplacement par des restaurations d'usage des overlays provisoires postérieurs ici réalisés pourra être entrepris. Une approche par quadrant pourra être envisagée. La réhabilitation du patient par quadrants possède bon nombre d'avantages à la fois pour le patient et pour le praticien (Vailati et Belser, 2008) :

- diminution du nombre de rendez-vous ;
- pas de recours à des anesthésies multiples ;
- pas d'empreinte arcade complète désagréable et difficile ;
- confort pour le patient tout le traitement durant par la persistance d'une occlusion stable garantie par le quadrant controlatéral et ce jusqu'à la pose des restaurations finales.

### 3.6.3. Étape 3 : rétablissement des contacts et du guidage antérieurs

À l'issue de la période de temporisation d'environ 1 mois avec les restaurations provisoires postérieures de la deuxième étape, on peut déterminer si la nouvelle occlusion (dimension verticale et plan d'occlusion) est adaptée et fonctionnelle, ou non. Si le patient trouve la situation confortable et qu'aucun trouble des articulations temporo-mandibulaires n'a pu être décelé, le praticien peut aborder la 3<sup>e</sup> et dernière étape de la Three-step technique.

Cette étape se concentre sur les dents maxillaires antérieures. Elle consiste à reconstruire les faces palatines des dents du sextant 04 afin d'obtenir des contacts antérieurs et un guidage antérieur fonctionnel.

Plusieurs alternatives sont possibles pour ces restaurations palatines : des restaurations à la résine composite directes ou indirectes. Les faces vestibulaires vont quant à elles être restaurées par la suite à l'aide de facettes céramiques. C'est une approche ultra-conservatrice que l'on prénomme « technique sandwich » dans le sens où la structure résiduelle de la dent est maintenue entre deux restaurations adhésives distinctes réalisées à des temps cliniques différents. Les restaurations palatines à la résine composite (directes ou indirectes) sont réalisées dans un premier temps et font partie intégrante de cette troisième étape. Les facettes vestibulaires en céramique seront réalisées ultérieurement. Cette thérapeutique est plus communément appelée « approche bilaminaire ». Elle est la plus économe en tissus dentaires et respecte le gradient thérapeutique (Tirlet et Attal, 2009).

Au cours du temps clinique de cette troisième étape de la Three-step technique, le praticien va devoir choisir entre restaurations palatines en résine composite par méthode directe ou par méthode indirecte :

- Si l'espace prothétique pour la restauration des dents antérieures est réduit (inférieur à 1 mm) les restaurations à la résine composite peuvent être réalisées de manière directe, à main levée. Cette solution permet d'économiser à la fois du temps et de l'argent car les restaurations directes ne requièrent qu'un seul et unique rendez-vous et ne font pas appel à des frais de laboratoire.
- Si l'espace prothétique entre les dents antérieures maxillaires et mandibulaires est conséquent (supérieur à 1 mm), les restaurations directes seront un challenge plus difficile à relever pour le chirurgien-dentiste. C'est pourquoi il semble plus judicieux d'opter pour des restaurations indirectes.
- Dans les cas où la dent à restaurer présente un délabrement à la fois palatin vestibulaire et incisal, il est difficile de visualiser directement en bouche la morphologie finale souhaitée pour la dent, particulièrement à ce stade lorsque l'on veut restaurer uniquement la face palatine et que le champ opératoire est en place. La restauration directe est dans ce cas très chronophage et le résultat ne sera pas prédictible. C'est la raison pour laquelle, face à ce type de délabrement tout comme pour le cas précédent, il est plus avantageux d'opter pour une restauration composite de la face palatine en méthode indirecte.

Au sujet du matériau de choix pour ces restaurations palatines antérieures, la méthode directe utilise la résine composite. Le choix du matériau pour la méthode indirecte se porte également sur de la résine composite, cette fois-ci de laboratoire. Le chirurgien-dentiste, en accord avec le prothésiste, devra aussi décider s'il restaure l'intégralité de la hauteur incisale ou s'il laisse le bord incisal à une hauteur légèrement inférieure.



Figure 14 : La 3<sup>e</sup> étape de la Three-step technique a) avant et b) après confection des onlays palatins antérieurs avec restauration ici de l'intégralité de la hauteur coronaire (Vailati et Belser, 2008)

La restauration des faces palatines des dents antérieures maxillaires conclut la Three-step technique. Elle permet un rétablissement des contacts antérieurs et du guidage antérieur. A ce stade, le patient a retrouvé une occlusion totalement stable et fonctionnelle dans les quadrants à la fois antérieurs et postérieurs.

#### 3.6.4. Étapes succédant à la Three-step technique afin de finir la réhabilitation globale selon Vailati et Belser en 2008

À l'issue de l'élaboration de la Three-step technique, la situation occlusale obtenue est telle que le praticien peut aborder sereinement la fin de la réhabilitation et décider sans pression de la stratégie à adopter pour les restaurations restantes, c'est-à-dire :

- La restauration des dents mandibulaires antérieures : des restaurations mineures sont généralement suffisantes et elles peuvent être, la plupart du temps, réalisées en résine composite directe.
- La réhabilitation des faces vestibulaires des dents maxillaires antérieures : selon le protocole de l'Université de Genève, les facettes céramiques sont des restaurations d'usage pour lesquelles il est recommandé de réaliser une céroplastie préalable. Le prothésiste doit alors être guidé par la céroplastie initiale

(effectué au début de la Three-step technique) et adapter cette dernière à la nouvelle occlusion (obtenue à l'issue de l'élaboration de la Three-step technique). Étant donné que le plan d'occlusion et l'accroissement de la DVO obtenus cliniquement peuvent être légèrement différents de ceux planifiés en début de traitement, la hauteur des dents antérieures maxillaires doit être validée par une seconde maquette diagnostique issue de la seconde céroplastie.

- La restauration définitive des dents postérieures : elle est entreprise après la pose des facettes vestibulaires. Les restaurations provisoires réalisées au cours de la seconde étape de la Three-step technique sont retirées pour être remplacées par des restaurations d'usage (Vailati et Belser, 2008).

Tableau 1 : Récapitulatif de la Three-step technique (Vailati et Belser, 2008)

	<b>Temps laboratoire</b>	<b>Temps clinique</b>
<b>Étape 1 : esthétique</b>	Céroplasties V maxillaires : cuspidés V des dents postérieures maxillaires (PM +/- M1) et bords libres des dents antérieures maxillaires	Réalisation du masque diagnostique vestibulaire maxillaire : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Validation esthétique et biologique du projet</li> <li>- Détermination du plan d'occlusion</li> <li>- Évaluation de la nécessité d'une chirurgie pré-prothétique</li> </ul>
<b>Étape 2 : calage postérieur</b>	Céroplasties des faces occlusales des dents postérieures (PM + M1) à la fois maxillaires et mandibulaires	Confection des restaurations provisoires postérieures en résine composite : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rétablissement du calage postérieur</li> <li>- Évaluation de la nouvelle DVO et du nouveau plan d'occlusion pendant environ 1 mois</li> </ul> (Si dents antérieures non prises en compte : conséquences esthétiques et fonctionnelles à prévoir et à anticiper)
<b>Étape 3 : guidage antérieur</b>	Réalisation des onlays palatins des dents maxillaires antérieures en résine composite (si méthode indirecte choisie)	Objectif : restauration des contacts et du guidage antérieurs <ul style="list-style-type: none"> <li>- Méthode directe : réalisation des onlays palatins des dents antérieures maxillaires en R Comp</li> <li>- Méthode indirecte : collage des onlays P conçus au laboratoire</li> </ul>

### 3.7. L'index technique

L'index technique, aussi appelée technique des indices, est une technique conservatrice de réhabilitation de l'usure dentaire globale dont celle induite par le bruxisme. Elle s'appuie sur des techniques purement additives qui ne sacrifient pas de tissus durs sains. Elle suit les principes de l'économie tissulaire, elle est invasive a minima et permet de conserver la totalité des structures dentaires en présence (Ammannato et *al.*, 2015). Elle repose sur la mise en place de restaurations en résine composite directe à l'aide d'une gouttière transparente créée à partir de la céroplastie diagnostique de l'ensemble de la denture.

#### 3.7.1. Approche de conformité versus approche par remaniement

Au cours de l'index technique, deux approches sont envisageables, l'approche de conformité et l'approche par remaniement :

- Il peut d'une part aborder cette technique selon une approche de conformité. Dans ce cas, la DVO n'est pas modifiée. Le traitement ne concerne que les sextants antérieurs maxillaires et mandibulaires (04 et 07). L'objectif est de rétablir le guidage antérieur qui a été perdu au décours des pertes de substance dentaire et d'augmenter la hauteur des incisives qui ont été usées afin de restaurer l'esthétique.
- Le chirurgien-dentiste peut d'autre part aborder la technique des indices selon une approche par remaniement. Elle est plus complexe et implique une augmentation de la DVO dans le but de créer l'espace prothétique inter-arcade nécessaire et suffisant pour les futures restaurations (Ammannato et *al.*, 2015).

#### 3.7.2. Protocole global selon Ammannato et *al.* en 2015

L'index technique est un protocole de réhabilitation globale applicable à tous les patients atteints d'usure dentaire modérée. Il permet au chirurgien-dentiste de restaurer individuellement une ou plusieurs dents des quadrants antérieurs et postérieurs par l'intermédiaire de restaurations directes en résine composite. Ces

restaurations sont conçues à l'aide d'index en silicone transparent de type Memosil 2 ou Heraeus Kulzer.

#### 3.7.2.1. Analyse esthétique

Avant toute chose, comme c'est le cas pour toutes les réhabilitations globales des patients atteints de bruxisme, une analyse esthétique complète doit être effectuée par le chirurgien-dentiste au cabinet.

#### 3.7.2.2. Élaboration du projet prothétique

L'ensemble des données issues du diagnostic esthétique sont transmises au laboratoire afin que le prothésiste puisse concevoir le projet prothétique sous la forme d'une céroplastie prospective. Ce projet doit rétablir le cadre esthétique mais aussi fonctionnel du patient. Le prothésiste va effectuer toutes les céroplasties nécessaires dans le but d'obtenir une intégration esthétique optimale mais aussi une occlusion fonctionnelle, en statique et en dynamique. Les dents concernées par les céroplasties sont celles qui recevront des restaurations.

#### 3.7.2.3. Validation du projet prothétique

Au même titre que toutes les réhabilitations globales des lésions d'usure, le projet prothétique est généralement évalué cliniquement au cours de l'index technique. Cette évaluation se fait par l'intermédiaire d'un masque diagnostique allant des dents 15 à 25. Ce dernier est conçu en résine composite grâce à une clef enregistrée à partir de la céroplastie diagnostique. Les modifications éventuellement effectuées au cabinet sur la maquette en bouche doivent ensuite être transférées sur la céroplastie laboratoire avant de confectionner l'indice. Cependant, si seules des restaurations incisales qui ne concernent que les bords libres des dents antérieures sont nécessaires, un masque diagnostique n'est pas forcément de rigueur.

#### 3.7.2.4. Temps laboratoire

La clef (ou matrice) en silicone transparent est réalisée à partir des céroplasties prospectives effectuées par le prothésiste sur les modèles du patient enregistrés au moment de la planification de la réhabilitation globale. Une fois que la polymérisation sur les modèles est terminée, la clef est retirée. Elle est alors découpée à l'aide d'un bistouri de façon à obtenir une clef unique et individuelle pour chacune des dents à restaurer. Chaque matrice individuelle, appelée index ou indice, est essayée sur le modèle après découpage afin de vérifier son adaptation précise à la céroplastie de la dent à laquelle elle correspond.

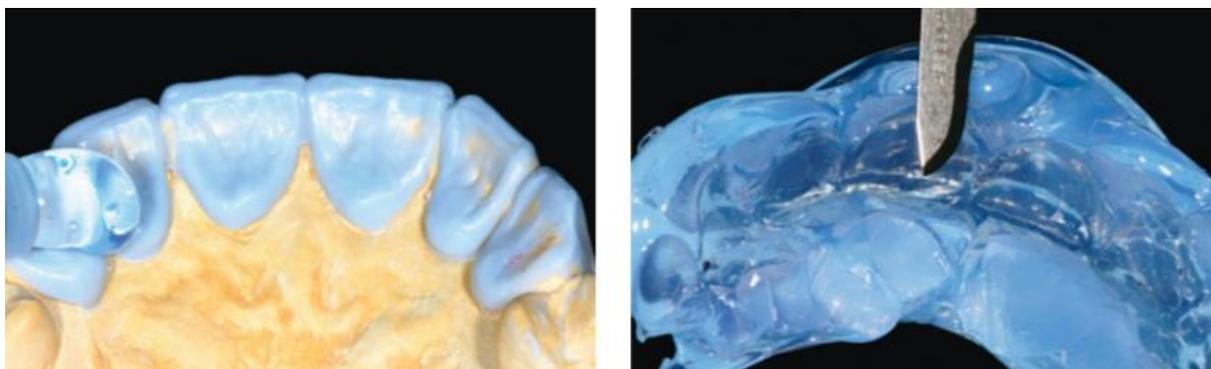


Figure 15 : Confection de la clef en silicone ensuite découpée en indices individuels pour chacune des dents à restaurer (Ammannato et al., 2015)

#### 3.7.2.5. Temps clinique

La dent que l'on va réhabiliter est isolée du reste du milieu buccal par la mise en place d'un champ opératoire. Chaque indice est essayé en bouche afin de vérifier son adaptation à la dent qu'il concerne. Si nécessaire des retouches sont effectuées à l'aide d'un bistouri. On prépare ensuite les tissus de la dent que l'on va restaurer au collage. Pour cela, on applique un système adhésif M & R 3 temps qui comprend la réalisation d'un mordantage puis l'application d'un primaire d'adhésion suivi d'un adhésif. Une fois les tissus préparés, on dépose la résine composite préchauffée sur la dent concernée. On met en place l'indice en vérifiant son bon positionnement. Le matériau est alors photopolymérisé à travers la clef dans un premier temps et après retrait de celle-ci dans un second temps. Enfin, les finitions et le polissage sont effectués dans le but de conclure la confection de la restauration effectuée.

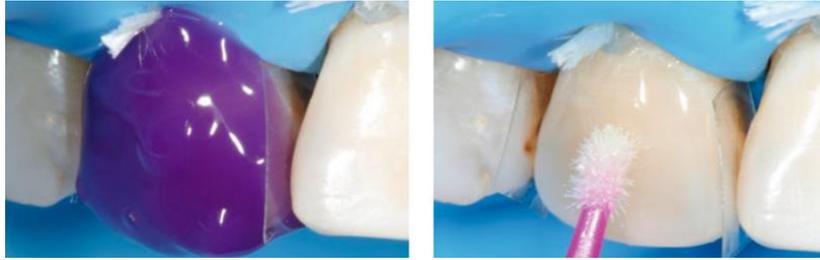


Figure 16 : Protocole de l'index technique : après la mise en place de la digue et l'essayage de l'indice en bouche, réalisation du mordançage puis application du primaire et de l'adhésif (Ammannato et al., 2015)



Figure 17 : Suite du protocole de l'index technique : apport de la résine composite préchauffée, mise en place précise de l'indice, photopolymérisation indice en place puis après son retrait (Ammannato et al., 2015)

### 3.7.3. Technique de l'indice en antérieur

L'index technique commence toujours par la réhabilitation des sextants antérieurs maxillaire et mandibulaire.

Pour éviter tout désagrément, la série de rendez-vous requise doit être planifiée au début du traitement afin que la réhabilitation complète puisse être réalisée dans le laps de temps le plus restreint possible. On évite ainsi au patient de rester trop longtemps dans une situation occlusale inconfortable.

Il existe trois options thérapeutiques pour la restauration des deux sextants antérieurs (Ammannato et al., 2015) :

- Les restaurations incisales (IE : *incisal edge*) qui concernent uniquement les bords libres des incisives maxillaires et mandibulaires. Elles sont réalisées dans tous les cas où la DVO reste inchangée mais où la protection canine et le guidage antérieur ont été altérés par les phénomènes d'usure. Les dents du bloc incisivo-canin mandibulaire (sextant 07) nécessitent d'être augmentées en hauteur uniquement et doivent donc toujours recevoir ce type de restauration.

- Les restaurations palato-incisales (PI : *palatal incisal*) qui concernent à la fois le bord libre et la face palatine des incisives maxillaires. Elles interviennent pour augmenter la DVO et restaurer les pertes tissulaires induites par l'usure.
- Les facettes de recouvrement total (FV : *full veneering*) qui concernent le bord libre mais aussi les faces palatines et vestibulaires des incisives maxillaires. Elles permettent de réhabiliter les faces palatines et vestibulaires ainsi que les bords libres des incisives qui ont été dégradés par les phénomènes d'usure tout en augmentant la DVO.

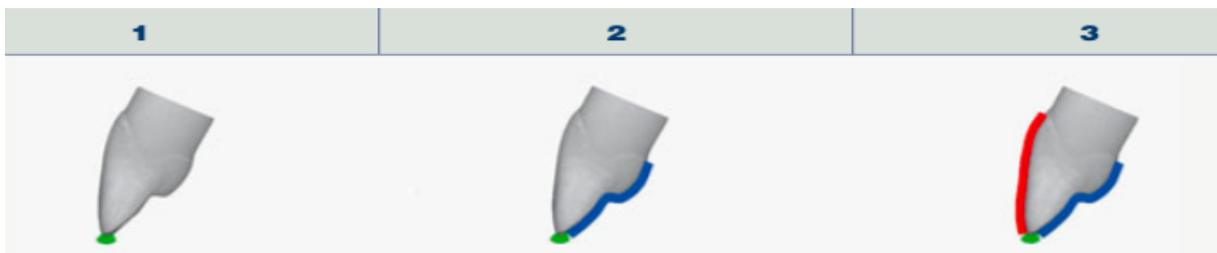


Figure 18 : Schéma des différents types de restaurations possibles au cours de la technique antérieure des indices 1) restauration incisale 2) restauration palato-incisales 3) facette de recouvrement total (Ammannato et al., 2015)

#### 3.7.4. Technique de l'indice en postérieur

Deux alternatives sont possibles pour réhabiliter les dents des secteurs postérieurs (Ammannato et al., 2015) :

- restaurations en méthode directe selon la technique des indices ;
- restaurations en méthode indirecte par restaurations partielles collées ou restaurations corono-périphériques.

Pour déterminer le type de restauration le plus adapté à chacune des dents postérieures, différents facteurs sont à prendre en compte (Ammannato et al., 2015) :

- la quantité de tissu dentaire sain résiduel ;
- l'épaisseur résiduelle d'émail et de dentine ;
- l'état de santé parodontal ;
- l'état de santé endodontique ;
- le niveau d'augmentation nécessaire de la DVO.

Dans certains cas où l'usure est modérée, l'intégralité des dents postérieures ne nécessite pas d'être restaurée, la réhabilitation des deux sextants postérieurs mandibulaires 06 et 08 suffit (Ammannato et *al.*, 2015).

En conclusion, la technique des indices est indiquée dans les cas où les pertes tissulaires, amélaire et dentinaire, sont minimales ou modérées et lorsqu'une ou plusieurs dents antérieures et/ou postérieures nécessitent d'être restaurées.

Elle repose sur une approche conservatrice et alternative basée principalement sur des restaurations en résine composite directe minimalement invasives.

Dans tous les cas décrits, le bénéfice de cette technique est qu'elle aboutit à une situation clinique modifiable et/ou totalement réversible. Sa force est d'intercepter les destructions tissulaires et d'éviter ou de retarder une solution prothétique plus invasive et plus coûteuse (Ammannato et *al.*, 2015).

## 4. Techniques soustractives de réhabilitation du bruxisme

### 4.1. Définition

Le traitement conventionnel de l'usure induite par le bruxisme a recours à des préparations coronaires périphériques pour des prothèses fixées de recouvrement total. Ces préparations, intervenant sur des tissus préalablement usés par le bruxisme, peuvent aller jusqu'à impliquer des traitements endodontiques de dents vitales en l'absence de toute pathologie pulpaire.

Des préparations corono-radiculaires peuvent également être requises pour des dents non vitales si une reconstitution corono-radiculaire préalable est nécessaire.

Les restaurations corono-périphériques font depuis bien longtemps partie intégrante de notre arsenal thérapeutique. Cependant, l'émergence des techniques adhésives a contribué à diminuer leurs indications cliniques. L'indication d'une couronne périphérique en première intention a considérablement diminué au profit des restaurations adhésives, moins mutilantes, reportant le recours aux couronnes prothétiques périphériques en seconde intention (Belser, 2010).

À chaque fois que cela est possible, il faut privilégier une restauration sans ancrage plus économe. C'est ce que l'on appelle la « *No Post, no Crown dentistry* » (Magne, 2012).



Figure 19 : Réhabilitation par technique soustractive 1) situation initiale d'un patient présentant une destruction tissulaire marquée, surtout en antérieur 2) situation clinique après réalisation des préparations mutilantes, des traitements endodontiques et des restaurations corono-radiculaires nécessaires à la mise en place des couronnes périphériques (d'après : Belser, 2010)

#### **4.2. Types de couronnes prothétiques périphériques rencontrées**

On recense quatre grands types de restaurations corono-périphériques employées au cours des techniques conventionnelles :

- les couronnes coulées, intégralement constituées de métal ;
- les couronnes céramo-métalliques possédant une chape métallique recouverte de céramique cosmétique ;
- les couronnes céramo-céramiques, intégralement constituées de céramique ;
- les couronnes provisoires confectionnées en résine à court ou moyen terme dans le but de permettre le passage de l'étape des préparations des dents supports à celle du scellement des prothèses d'usage.

L'ensemble de ces éléments prothétiques est scellé, et non collé, sur le substrat dentaire par l'intermédiaire d'un ciment de scellement.

## 5. Matériel et méthode

### 5.1. Sélection des bases de données

Nous avons sélectionné différents moteurs de recherche bibliographique dans le but d'obtenir toutes les références en rapport avec notre problématique et susceptibles d'être incluses dans notre étude. Les voici :

- Dentistry & Oral Sciences Source ;
- PubMed (Medline) ;
- EM Premium ;
- Doc'CISMeF ;
- Le catalogue SUDOC ;
- Ulysse ;
- Cochrane Library ;
- ResearchGate.

### 5.2. Définition des mots clefs

Les mots clefs sélectionnés pour cette étude ont été recherchés sur HeTOP (*Health Terminology/Ontology Portal*) et appartiennent à la terminologie MeSH (*Medical Subject Heading*). En voici la liste exhaustive :

- Usure dentaire : *tooth wear, dental wear(s)*. Le MeSH la définit comme une perte de substance dentaire engendrée par un processus chimique ou mécanique (Jablonski, 1992).
- Attrition dentaire : *tooth attrition, dental attrition*. Elle correspond à une destruction pathologique de la substance dentaire qui résulte de contacts dento-dentaires comme ceux que l'on retrouve au cours de la mastication et survenant uniquement sur les surfaces occlusales, incisales et proximales. Elle se distingue de l'érosion dentaire qui résulte quant à elle de processus chimiques en l'absence d'activité bactérienne. L'attrition diffère également de l'abrasion dentaire qui a une cause mécanique telle que les frottements survenant au cours du brossage (Jablonski, 1992).
- Bruxisme : *bruxism, teeth grinding disorder, teeth clenching disorder*. Il est considéré comme étant un trouble caractérisé par le grincement et le serrage

des dents (Jablonski, 1992). C'est une des causes de l'attrition dentaire. Le traitement des lésions d'usure qu'il engendre est le cœur de notre étude.

- Restauration(s) dentaire(s) permanente(s) : *permanent dental restoration(s)*, *permanent dental filling(s)*. Elles sont définies comme des restaurations destinées à être maintenues en bouche de 20 à 30 ans (Jablonski, 1992). La terminologie MeSH utilise le terme « permanent » mais il est préférable de parler de restaurations « d'usage ».
- Restauration(s) dentaire(s) temporaire(s) : *temporary dental restoration(s)*, *temporary dental filling(s)*. Ce terme définit les restaurations mises en bouche pour une période limitée de plusieurs jours à plusieurs mois dans le but de recouvrir la dent, la protéger et de maintenir sa position jusqu'à ce que la restauration définitive la remplace (Jablonski, 1992).
- Restauration d'usure occlusale, d'abrasion occlusale : *dental restoration wear*, *restoration occlusal wear*.
- Technique soustractive : *subtraction technic(s)/technique(s)*.
- Technique additive, par adhésion : *adhesion*.
- Couronne(s) prothétique(s)/dentaire(s) : *dental crown(s)*. Ce sont des restaurations prothétiques qui reproduisent l'intégralité de l'anatomie de la couronne naturelle visible d'une dent (Jablonski, 1992). Elles peuvent être de recouvrement partiel et ne pas concerner la totalité des faces de la dent, ou de recouvrement total.
- Conservation tissulaire : *tissue preservation(s)*.

Ces mots-clefs, une fois définis, ont été introduits dans les champs de recherche des bases de données sélectionnées précédemment. Nous avons interrogé ces moteurs de recherche bibliographique dans le but d'obtenir toutes les références qui pourraient entrer dans cette étude afin d'effectuer une revue de la littérature la plus exhaustive possible.

### **5.3. Critères de sélection**

Afin de constituer la bibliographie de l'ensemble des références utiles et retenues pour notre étude nous avons mis en place un certain nombre de critères de sélection, d'inclusion et d'exclusion.

Concernant les critères d'inclusion :

- articles récents publiés de 1989 à 2018 ;
- articles en anglais et en français ;
- études concernant des patients atteints de bruxisme et/ou de tout autre phénomène à l'origine de lésions d'usure dentaire (érosion, abrasion, abfraction, attrition) ;
- articles traitant de la réhabilitation de l'usure dentaire quelle qu'en soit son étiologie ;
- études au sujet de réhabilitations à l'aide de techniques uniquement additives ;
- études au sujet de réhabilitations par l'intermédiaire de techniques uniquement soustractives ;
- études au sujet de réhabilitations par l'intermédiaire de techniques pouvant être à la fois soustractives et additives ;
- articles à propos de techniques de réhabilitation globale et non localisée.

Concernant les critères d'exclusion :

- articles étudiant la réhabilitation par méthode implantaire ;
- articles étudiant la réhabilitation par l'intermédiaire de prothèses amovibles ;
- articles étudiant la réhabilitation par le biais de toutes autres restaurations qui ne sont pas unitaires et dento-portées ;
- articles dans une autre langue que le français et l'anglais.

À l'issue des premières recherches effectuées au sein des bases de données, nous avons pu constater que la plupart des articles traitant de la réhabilitation de l'usure dentaire concernait l'usure spécifiquement induite par l'érosion et ses processus chimiques. De ce fait, nous avons pris le parti d'appliquer ces résultats spécifiques aux autres cas d'usure dentaire et donc plus précisément, aux cas des patients atteints de bruxisme auxquels nous nous intéressons.

En définitive, à partir de l'ensemble des articles obtenus grâce aux bases de données sélectionnées, nous avons pu constituer la bibliographie finale de notre étude. En effet, après lecture des résumés puis de l'intégralité des articles, un certain nombre de références ont dû être retirées. Seuls les articles répondant aux critères

d'inclusion et ne présentant aucun critère d'exclusion ont été conservés. Nous avons analysé 121 références bibliographiques. Parmi elles, 62 ont été retenues.

#### **5.4. Questions posées, critères évalués**

##### 5.4.1. Fonction

L'objectif est d'évaluer et de comparer l'aptitude des différentes techniques de réhabilitation des patients atteints de bruxisme à réhabiliter la fonction occlusale du patient.

L'occlusion doit répondre à un certain nombre de critères pour être fonctionnelle en statique et en dynamique :

- Les courbes occlusales de Spee et de Wilson doivent être respectées :
  - Dans le sens frontal, la courbe de Wilson traduit l'orientation vestibulo-linguale des faces occlusales des dents et le recouvrement des dents mandibulaires par les dents maxillaires. Elle est schématisée par une courbe à concavité supérieure passant par les pointes cuspidiennes vestibulaires et linguales des dents pluri-cuspidées (Turley, 2000).
  - La courbe de Spee correspond quant à elle à une courbure occlusale dans le plan sagittal résultant de l'orientation sagittale progressive des axes dentaires des dents cuspidées (Orthlieb et *al.*, 2000).
- L'occlusion statique doit présenter un maximum de contacts punctiformes de la même intensité et uniformément répartis.
- Enfin, l'occlusion dynamique en latéralité doit présenter une fonction canine dans l'idéal mais une fonction de groupe est tolérée. En protrusion, l'occlusion dynamique doit présenter un guidage antérieur permettant le désengrènement postérieur.

La question du choix de la position mandibulaire de référence se pose d'abord, quel que soit la technique utilisée. Par la suite, une nouvelle dimension verticale d'occlusion et un nouveau plan d'occlusion sont établis. Ils sont issus du projet prothétique initial. Ces deux nouveaux paramètres doivent être évalués cliniquement d'un point de vue fonctionnel, que la réhabilitation se fasse en technique additive ou

soustractive. Viennent ensuite l'analyse et le réglage de l'occlusion qui peuvent être plus ou moins facilités en fonction des techniques employées.

#### 5.4.2. Esthétique

L'intégration esthétique de la réhabilitation est un critère de succès thérapeutique. L'objectif est d'évaluer et de comparer l'aptitude de chacune des techniques à satisfaire les besoins esthétiques de la réhabilitation du patient.

Les caractères prédictible et prévisible des restaurations finales contribuent à ce succès. Le choix du matériau prothétique et ses propriétés esthétiques sont également à prendre en considération.

#### 5.4.3. Biocompatibilité

La biocompatibilité est la capacité d'un biomatériau à remplir une fonction spécifique avec une réponse appropriée de l'hôte (Société Francophone des Biomateriaux Dentaires). Le premier précepte d'Hippocrate est « *Primum non nocere* » qui signifie « d'abord ne pas nuire ». La priorité pour nous est de traiter le patient en utilisant des matériaux sains, respectant les systèmes biologiques vivants et compatibles avec le système immunitaire du patient.

Notre objectif est d'évaluer la biocompatibilité des différentes techniques additives et soustractives. On considère ici biocompatible ce qui s'intègre biologiquement, engendre une réponse parodontale positive et maintient la santé des tissus environnants.

Le choix des matériaux prothétiques et la situation des limites d'une restauration influencent l'intégration biologique de la réhabilitation. Nous devons aussi évaluer si les différentes techniques n'entravent pas le contrôle de plaque. En effet, si la maintenance de l'hygiène orale ne peut pas être optimale, il y a un risque non négligeable que le défaut d'hygiène provoque une réponse immunitaire de nature inflammatoire telle qu'une gingivite.

La biocompatibilité des restaurations va contribuer à favoriser leur intégration esthétique.

#### 5.4.4. Propriétés biomécaniques

Les propriétés mécaniques d'un biomatériau décrivent son comportement lorsqu'il est soumis à un ensemble de force.

Certaines propriétés mécaniques sont indépendantes du temps : la résistance en traction, en compression, en flexion, en torsion et au cisaillement, la résilience et la dureté. D'autres évoluent en fonction du temps : le fluage et la fatigue.

Le but de cette partie est d'étudier et de comparer le comportement biomécanique des différentes techniques de réhabilitation des patients atteints de bruxisme.

Si les propriétés mécaniques d'une technique sont favorables cela va avoir un impact positif sur sa longévité.

Cependant, un échec d'origine mécanique peut être corrigé si la ré-intervention est permise par la technique de réhabilitation utilisée.

#### 5.4.5. Coût tissulaire

L'objectif est d'évaluer le coût tissulaire inhérent aux différentes techniques de réhabilitation des patients atteints de bruxisme.

Les destructions tissulaires conséquentes liées au bruxisme et aux préparations dentaires imposées par certaines techniques de réhabilitation engendrent un affaiblissement des structures dentaires. Le coût tissulaire a donc des répercussions sur les propriétés biomécaniques des dents concernées.

Le coût tissulaire de tel ou tel protocole peut également compromettre la vitalité pulpaire. Dans ce cas, il ne faut pas négliger les conséquences potentielles d'un traitement endodontique, notamment chez le sujet jeune.

#### 5.4.6. Réversibilité

On qualifie de réversible ce qui est capable de retrouver son état original comme pour une réaction chimique (Mosby, 2013). La réversibilité est la capacité à pouvoir revenir en arrière.

Nous allons évaluer si les différentes techniques de réhabilitation de l'usure dentaire induite par le bruxisme sont réversibles et ce dans quelle mesure. On considère une

restauration réversible lorsqu'il est possible de la retirer et que son retrait permet de retrouver la situation clinique initiale prétraitement.

Le caractère réversible d'une technique est corrélé au coût tissulaire qu'elle induit.

#### 5.4.7. Coût temporel

Nous allons évaluer et comparer le nombre de séances que nécessitent les différentes techniques de réhabilitation du bruxisme.

Souvent, l'inter-séance se résume au temps laboratoire dont le prothésiste a besoin pour réaliser les travaux souhaités par le chirurgien-dentiste. Cependant, une phase de temporisation plus conséquente peut parfois être requise afin d'évaluer cliniquement et surtout fonctionnellement le projet prothétique. Nous pouvons ainsi nous assurer de l'innocuité de celui-ci avant de passer aux restaurations d'usage.

#### 5.4.8. Coût financier

L'objectif est d'analyser et de comparer les coûts financiers engendrés par l'ensemble des techniques de réhabilitation des patients atteints de bruxisme.

Le coût financier est corrélé au coût temporel. Il est fonction du nombre de séances au cabinet dentaire qui impliquent des frais de fonctionnement. Il est également fonction du nombre d'étapes laboratoires qui engendrent des frais financiers.

#### 5.4.9. Exigences et difficultés techniques

Nous allons étudier les exigences et difficultés techniques imposées par les protocoles des différentes techniques soustractives et additives.

Elles concernent différents points de leur protocole clinique :

- les exigences concernant les préparations dentaires ;
- les conditions cliniques d'assemblage (champ opératoire, protocole d'adhésion, recours éventuel à l'anesthésie) ;
- le niveau d'hygiène requis.

#### 5.4.10. Longévité

L'objectif est d'évaluer et de comparer la longévité des techniques de réhabilitation de l'usure dentaire induite par le bruxisme. Pour cela, nous avons pris connaissance d'études traitant du taux de survie à court, moyen et long terme des différentes méthodes de réhabilitation.

Différents points sont étudiés pour juger de la longévité inhérente aux différentes techniques de réhabilitation :

- Les propriétés intrinsèques du scellement pour les techniques conventionnelles et du collage pour les techniques adhésives vont être étudiées. Elles contribuent à la longévité de la réhabilitation.
- L'usure mécanique des restaurations dans le temps va être analysée. Les propriétés biomécaniques des matériaux employés prennent toute leur importance. En raison du contexte particulier inhérent au bruxeur, l'usure apparaît de façon plus importante qu'au sein de la population générale.
- Enfin, l'apparition de complications telles que des caries secondaires, des colorations marginales, des fissures et des fractures va également être étudié.

À titre informatif, le scellement correspond à la rétention mécanique par le biais d'un ciment. Le collage quant à lui correspond à l'adhésion par micro-clavetage mécanique. L'adhésion est la force qui lie deux matériaux de nature différente mis en contact intime. La résistance du collage dépend de l'intensité des forces présentes sur chaque site de contact. Il est difficile de mesurer la valeur d'une adhésion. Il est possible cependant de mesurer l'adhérence qui correspond à l'énergie nécessaire pour séparer deux matériaux mis en contact (Guastalla et *al.*, 2005).

#### 5.4.11. Possibilité de ré-intervention

Nous allons analyser si telle ou telle technique de réhabilitation des patients atteints de bruxisme présente une possibilité de ré-intervention au fauteuil par le chirurgien-dentiste. La possibilité de ré-intervention est liée au caractère modifiable des restaurations. Elle va avoir un impact positif en cours de traitement mais aussi une fois la réhabilitation terminée. En effet, la possibilité de ré-intervention permet dans un premier temps au praticien d'effectuer des ajustements et des réglages en

cours de traitement, pendant la phase de temporisation notamment. Elle lui permet dans un second temps de pallier les conséquences du bruxisme et du temps sur la réhabilitation effectuée. La possibilité de ré-intervention permet d'assurer la maintenance des restaurations sur le court, moyen et long terme. Le pronostic de la réhabilitation et sa longévité sont ainsi augmentés (Sharif et *al.*, 2014).

Il faut distinguer la réversibilité, qui est un retour à la situation clinique initiale, de la possibilité de ré-intervention, qui a pour objectif de permettre des modifications en cours le traitement et de perpétuer dans le temps le résultat obtenu à l'issue du traitement.

## 6. Résultats

### 6.1. Comparaison des techniques

#### 6.1.1. Fonction

##### 6.1.1.1. Choix de la position de référence mandibulaire

Dans les cas d'usure globale avancée, notamment lorsqu'elle est induite par le bruxisme, la morphologie occlusale des dents postérieures et le guidage antérieur sont altérés. Au moment de la réhabilitation, la question de la position mandibulaire d'occlusion se pose au chirurgien-dentiste. Doit-on restaurer le patient en relation centrée (RC) ou en occlusion d'intercuspidie maximale (OIM) ?

La relation centrée est une référence articulaire définie par le CNO (Collège Nationale d'Occlusodontie) comme étant la « situation condylienne de référence haute, réalisant une coaptation condylo-disco-temporale simultanée et transversalement équilibrée, suggérée et obtenue par contrôle non forcé, répétitive dans un temps donné et une posture donnée et enregistrable à partir d'une rotation mandibulaire sans contact dentaire ». On a une rotation pure sans translation qui se fait autour d'un axe charnière défini. C'est la seule position mandibulaire stable acceptable et reproductible.

Dans les cas où l'on augmente la dimension verticale d'occlusion (DVO), cette référence est fortement conseillée par rapport aux références musculaires et dentaires. En effet, de nombreuses études ont été menées à propos de cas de réhabilitations globales associés à une augmentation de la DVO. Elles ont montré qu'il était préférable de planifier de tels plans de traitement en RC. Les variations de la DVO n'engendrent alors aucune contrainte pour les articulations temporo-mandibulaires et la stabilité de ces dernières est garantie (Ammannato et *al.*, 2015).

Si l'on décide de réhabiliter le patient en RC et d'augmenter la DVO, le praticien doit prêter attention à la classe d'occlusion molaire que présente le patient.

S'il se trouve en classe II molaire, il y a un risque non négligeable de perdre le guidage antérieur au décours du traitement. La différence entre la position de RC et d'OIM est accrue. Pour ce type de patients, une prise en charge multidisciplinaire est à envisager au moment de la planification, pouvant combiner à la fois orthodontie,

chirurgie orthognatique et restaurations directes et indirectes (Ammannato et *al.*, 2015).

Dans la pratique, pour mettre le patient en RC et augmenter la DVO, il faut identifier l'existence d'une différence entre la position d'OIM et la position de RC en guidant délicatement la mandibule. La position mandibulaire obtenue est légèrement postérieure à la position initiale d'intercuspidie maximale. On met ainsi en évidence le glissement antérieur de la mandibule. Cette nouvelle position permet la création d'un espace prothétique autorisant la mise en place de restaurations (Magne et *al.*, 2007).

- Techniques soustractives de réhabilitation du bruxisme

Dans de nombreux articles de référence en occlusodontologie, la relation centrée est recommandée pour la prise en charge des cas d'usure avancée par technique conventionnelle. La RC est la seule position d'occlusion reproductible dans les cas où toutes les dents sont restaurées en technique conventionnelle par des prothèses de recouvrement totale. En effet, les préparations se font sur les deux arcades simultanément au risque de perdre tous les points de référence intermaxillaire de l'OIM (Vailati et Belser, 2008).

- Techniques additives de réhabilitation du bruxisme

Dans le cadre des techniques additives, on a plutôt tendance à réhabiliter le patient quadrant par quadrant et non pas les deux arcades simultanément. Au cours de la réhabilitation, les deux paramètres clés de l'occlusion (dimension verticale d'occlusion et position de référence occlusale) sont maintenus par les dents controlatérales. C'est pourquoi il n'est pas indispensable d'utiliser la relation centrée comme référence (Vailati et Belser, 2008).

- La Three-step technique

Dans le cadre de la Three-step Technique décrite par Vailati et Belser en 2008, une particularité notable est que les modèles du patient sont montés sur l'articulateur en OIM et non en RC. De plus, l'augmentation de la DVO est effectuée directement sur

l'articulateur et la position du plan d'occlusion est déterminée par le prothésiste au laboratoire. En effet, selon les auteurs, bien que l'axe charnière de l'articulateur soit différent de celui du patient, ceci ne génère pas de contacts occlusaux significativement différents (Vailati et Belser, 2008).

- L'index technique

Au cours de la technique des indices, la position de référence mandibulaire varie en fonction de l'approche choisie (Ammannato et *al.*, 2015) :

- Selon l'approche de conformité, la DVO n'est pas modifiée. La position de référence est l'OIM ;
- Selon l'approche par remaniement, plus complexe, la DVO est augmentée dans le but de créer l'espace prothétique inter-arcade nécessaire et suffisant pour les futures restaurations. Un nouveau plan d'occlusion est alors établi. La position de référence est la RC.

La position de référence varie également en fonction du type de restaurations antérieures envisagées selon la technique des indices.

*Tableau 2 : Position de référence mandibulaire pour la mise en œuvre de la technique antérieure des indices en fonction du type de restauration envisagé*

Type de restauration	Faces concernées	Modification de la DVO	Position de référence
<b>Incisale (IE)</b>	Bords libres des incisives maxillaires et mandibulaires	DVO inchangée	OIM
<b>Palato-incisale (PI)</b>	Bords libres et faces palatines des incisives maxillaires	Augmentation de la DVO	RC
<b>Facette de recouvrement total (FV)</b>	Bords libres et faces palatines et vestibulaires des incisives maxillaires	Augmentation de la DVO	RC

#### 6.1.1.2. Évaluation fonctionnelle du projet prothétique : nouvelle dimension verticale d'occlusion et nouveau plan d'occlusion

Il faut analyser si des douleurs musculo-articulaires apparaissent ainsi que le confort du patient et son adaptation à la nouvelle situation occlusale par le biais d'une réhabilitation provisoire à l'image du projet prothétique établi.

- Techniques conventionnelles de réhabilitation du bruxisme

Si le chirurgien-dentiste opte pour la technique soustractive, le projet prothétique est évalué à trois reprises. Le masque diagnostique global intervient en premier, avant tout geste invasif du praticien. Il est réalisé à partir d'une clef issue des céroplasties prospectives conçues par le prothésiste à partir de l'analyse esthétique.

Les restaurations provisoires de 1<sup>ère</sup> et 2<sup>e</sup> génération interviennent par la suite. Ce sont elles qui permettent véritablement d'évaluer et de valider fonctionnellement le projet prothétique. Les restaurations provisoires de 1<sup>ère</sup> génération sont confectionnées en méthode directe après la réalisation des préparations coronaires périphériques au cours de la même séance. Celles de 2<sup>e</sup> génération les succèdent et sont conçues en méthode indirecte à partir des empreintes des préparations réalisées la séance précédente.

- Techniques adhésives de réhabilitation du bruxisme

Si le chirurgien-dentiste décide de réhabiliter le patient atteint de bruxisme par l'intermédiaire d'une technique adhésive, le projet prothétique est évalué cliniquement grâce à un masque diagnostique. Il correspond au transfert en bouche de la céroplastie diagnostique effectuée par le prothésiste. Le patient, le clinicien et le prothésiste évaluent ainsi le caractère fonctionnel du projet prothétique et peuvent y apporter toutes les modifications qui sont éventuellement nécessaires pour enfin pouvoir le valider (Vailati et Belser, 2008).

- Le Three-step technique

Le temps clinique de la première étape de la Three-step technique repose sur la confection du masque diagnostique. Dans ce cas particulier, il concerne toujours les dents antérieures et les prémolaires maxillaires. Si les premières molaires maxillaires présentent des lésions d'usure elles intègrent également la maquette diagnostique. Cette dernière permet ici d'évaluer une partie de l'aspect fonctionnel du projet prothétique. L'inclusion des prémolaires permet de s'assurer que le nouveau plan d'occlusion répond bien aux critères fonctionnels tels que la courbe de Spee et la courbe de Wilson (Vailati et Belser, 2008).

Le temps clinique de l'étape 2 de la Three-step technique repose sur la confection de restaurations occlusales postérieures provisoires en résine composite. Cette étape a aussi un rôle dans l'évaluation de l'aspect fonctionnel du projet prothétique. Elle permet d'analyser cliniquement la nouvelle DVO et le nouveau plan d'occlusion. Durant la phase de temporisation qui suit leur pose, il faut évaluer si des douleurs musculaires ou articulaires apparaissent et si le patient s'adapte correctement à la nouvelle situation occlusale (Vailati et Belser, 2008).

- L'index technique

Dans le cadre de la technique des indices, si un masque diagnostique est réalisé, il englobe toujours les dents allant de 15 à 25 exclusivement. Il n'est cependant pas toujours obligatoire.

En effet, selon l'approche par remaniement, la DVO est augmentée. C'est le cas pour les restaurations palato-incisales, les facettes de recouvrement total et les restaurations postérieures. La maquette diagnostique est indispensable dans ce cas. A contrario, l'approche de conformité lorsque seules des restaurations incisales sont nécessaires ne modifie pas la DVO. Les modifications sont tellement faibles qu'elles rendent le masque diagnostique optionnel (Ammannato et *al.*, 2015).

#### 6.1.1.3. Rétablissement d'une occlusion fonctionnelle

Une réhabilitation est fonctionnelle lorsqu'elle permet de rétablir l'occlusion statique et l'occlusion dynamique.

Dans tous les cas, à l'issue de la réhabilitation globale, l'occlusion statique doit présenter un maximum de contacts occlusaux punctiformes et uniformément répartis. Quant à l'occlusion dynamique, en latéralité on doit retrouver une fonction canine ou à défaut, une fonction de groupe. En protrusion on doit obtenir un guidage antérieur fonctionnel permettant le désengrènement des dents postérieures.

Nous allons étudier ici, d'une part, le type d'occlusion statique et dynamique recherché au cours des différentes techniques de réhabilitation et d'autre part, les possibilités de réglage de l'occlusion.

- Techniques soustractives de réhabilitation du bruxisme

Le masque diagnostique global et les restaurations provisoires de 1<sup>ère</sup> et 2<sup>e</sup> génération sont des étapes qui précèdent l'assemblage des restaurations coronopériphériques d'usage. Elles reposent sur des restaurations provisoires en résine que le praticien peut retoucher à sa convenance.

À l'issue de l'étape 3, pour parfaire l'occlusion statique et dynamique obtenue après scellement des couronnes périphériques d'usage, le chirurgien-dentiste effectue le réglage de l'occlusion. Dans ce cas, seules des retouches minimales sont possibles. Les possibilités d'ajustage sont très faibles si le biomatériau de surface est la céramique et elles sont inexistantes si c'est du métal.

Concernant le recours à l'anesthésie, celui-ci est uniquement de mise lorsque le chirurgien-dentiste effectue des préparations ou des retouches sur dent vivante. Lorsqu'elle est réalisée, l'anesthésie va perturber le réglage de l'occlusion des restaurations.

- Techniques additives de réhabilitation du bruxisme

Au cours de la réhabilitation des patients atteints de bruxisme par technique adhésive, le masque diagnostique confectionné en résine composite provisoire peut recevoir tous les ajustements jugés nécessaires.

Une fois que les restaurations adhésives ultérieures sont assemblées, le chirurgien-dentiste doit procéder au réglage final de l'occlusion. La résine composite autorise toutes les retouches requises. Les restaurations en céramique autorisent seulement des retouches très légères.

- La Three-step technique

Au sujet du rétablissement de l'occlusion statique en postérieur, il est rendu possible par la confection d'overlays composites provisoires sur les faces occlusales des dents postérieures maxillaires et mandibulaires, qui a lieu au cours de la deuxième étape de la Three-step technique. Le calage postérieur obtenu permet de redonner au patient un cadre occlusal fonctionnel, mais les overlays en question sont provisoires. L'occlusion statique postérieure est restaurée définitivement à l'issue de l'élaboration de la Three-step technique lors du remplacement des restaurations postérieures provisoires par des restaurations d'usage.

Le rétablissement des contacts antérieurs s'effectue quant à lui au cours de la troisième étape. Il est obtenu par l'intermédiaire des restaurations directes ou indirectes des faces palatines des dents antérieures maxillaires.

Concernant l'occlusion dynamique, le guidage latéral est rétabli provisoirement dans un premier temps, par l'intermédiaire des restaurations provisoires postérieures de l'étape 2 de la Three-step technique. Il est ensuite rétabli définitivement par les restaurations d'usage postérieures qui n'interviennent qu'à l'issue de cette technique. Le guidage antérieur est quant à lui rétabli grâce aux restaurations palatines des dents maxillaires antérieures confectionnées au cours de l'étape 3.

Pour le réglage de l'occlusion, toutes les restaurations entreprises sont conçues en résine composite. Par conséquent, elles peuvent recevoir tous les ajustements nécessaires pour obtenir une occlusion statique et dynamique fonctionnelle. De plus, les overlays postérieurs provisoires issus de la deuxième étape permettent la mise en œuvre d'une approche par quadrant lors de la pose des restaurations postérieures d'usage qui intervient à l'issue du protocole de la Three-step technique. Lors de la pose sur un quadrant, les restaurations temporaires du quadrant controlatéral vont permettre au praticien d'effectuer directement l'ajustage occlusal des restaurations qui viennent d'être assemblées. L'approche par quadrant permet de faciliter le réglage de l'occlusion. Si les restaurations d'usage sont en résine composite elles sont plus tolérantes aux ajustements que si elles sont en céramique. D'autre part, la mise en place des restaurations d'usage ne nécessite pas d'anesthésie préalable. Le contrôle et le réglage de l'occlusion sont là encore facilités (Vailati et Belser, 2008).

- L'index technique

Les rapports d'occlusion statique exigés par la technique des indices sont essentiellement des contacts bilatéraux et simultanés sur les canines mais aussi des contacts légers et résiduels sur les incisives.

Concernant l'occlusion dynamique, le guidage antérieur et la fonction canine sont restaurés au cours de la technique des indices appliquée en antérieur.



Figure 20 : Obtention impérative de contacts bilatéraux simultanés sur les canines à l'issue de la technique des indices antérieurs (Ammannato et al., 2015)

Une fois l'occlusion dynamique rétablie, les sextants postérieurs peuvent être réhabilités sereinement avec un risque faible de *chipping* et de fracture.

Le réglage de l'occlusion, d'abord antérieur puis postérieur (si des restaurations postérieures sont requises), est facilité par l'absence d'anesthésie permise par la technique des indices et par les restaurations directes à la résine composite qu'elle incombe.

Le brux checker (*Scheu Dental Technology*) est un dispositif formé d'une plaque thermoformable blanche de 0,1 mm d'épaisseur avec une des deux faces colorées. Il est préconisé par les auteurs. Le patient doit le porter le temps d'une nuit afin d'enregistrer les contacts occlusaux induits par le bruxisme nocturne. Le brux checker est utile au cours de la phase de diagnostic, d'analyse du cas et de planification du traitement. Il va objectiver les interférences occlusales induites par le bruxisme nocturne sur lequel le praticien n'a aucun contrôle et à cause desquelles les restaurations peuvent être endommagées. Il peut aussi être utilisé en fin de traitement pour évaluer la réhabilitation finale. Il va permettre de vérifier que les restaurations sont fonctionnelles et d'évaluer le comportement des restaurations au cours de l'occlusion, dynamique notamment (Ammannato et al., 2015).

### 6.1.2. Esthétique

Toutes les techniques de réhabilitation du bruxisme doivent aboutir à un résultat esthétique afin d'être acceptables.

La possibilité d'effectuer des modifications et donc de ré-intervention tout au long du traitement contribue également au fait qu'il n'est pas surprenant d'obtenir un succès esthétique à la fin de la réhabilitation globale (Vailati et Belser, 2008).

#### 6.1.2.1. Caractère prédictible et prévisible du résultat

Plus le résultat d'une technique est prédictible et prévisible, plus les chances de succès esthétique sont importantes. La mise en œuvre d'un projet prothétique évalué puis validé permet d'obtenir un tel résultat.

- Techniques conventionnelles de réhabilitation du bruxisme

Le projet prothétique est évalué et ajusté au cours de trois séquences cliniques successives : le masque diagnostique global, les provisoires de 1<sup>ère</sup> génération et les provisoires de 2<sup>e</sup> génération. Ces étapes préliminaires à la pose des restaurations corono-périphériques d'usage garantissent le caractère prédictible et prévisible du résultat final de la réhabilitation par technique soustractive.

- Techniques adhésives de réhabilitation du bruxisme

Les techniques additives de réhabilitation du bruxisme permettent l'obtention d'un résultat prédictible grâce à la mise en œuvre du masque diagnostique. Celui-ci permet d'évaluer cliniquement le versant esthétique du projet prothétique établi par le prothésiste à partir de l'analyse esthétique sous la forme d'une céroplastie prospective. Il permet de pré-visualiser le résultat final avant de débiter le traitement. Le patient, le prothésiste et le chirurgien-dentiste effectuent sur la maquette toutes les modifications qu'ils jugent opportunes. Ainsi, à l'issue de l'étape inhérente au masque diagnostique, ils ont connaissance tous les trois du résultat esthétique final de la réhabilitation avant de débiter le traitement (Vailati et Belser, 2008).

- La Three-step technique

Le masque diagnostique est au cœur de la première étape clinique de la Three-step technique. Une fois réalisé, on va évaluer plus particulièrement la position des bords libres et l'orientation du plan d'occlusion. L'inclusion des quatre prémolaires maxillaires dans la céroplastie diagnostique puis dans le masque diagnostique est primordiale. On peut d'une part juger de l'harmonie entre les faces vestibulaires antérieures avec les faces vestibulaires postérieures. On peut d'autre part vérifier que le plan d'occlusion est bien en harmonie avec la position des bords incisifs qui a été définie selon des critères esthétiques. On s'assure ainsi que la position du plan d'occlusion et celle des bords libres garantissent un résultat esthétique optimal (Vailati et Belser, 2008).

- L'index technique

Le masque diagnostique inhérent à la technique des indices ne concerne que les dents maxillaires de 15 à 25. Il permet d'obtenir une validation du versant esthétique du projet prothétique et d'avoir connaissance du résultat final avant de début le traitement. La réhabilitation est donc prévisible. Cependant, une maquette diagnostique n'est indispensable que lorsque la DVO est modifiée.

D'un point de vue pratique, il est également impératif d'obtenir une adaptation extrêmement précise des indices, notamment au niveau des points de repère en bouche, et de s'assurer du bon positionnement des indices au moment de la confection des restaurations. Cela permet de garantir le caractère prédictible des restaurations. Les points de repère sont généralement situés au niveau de la ligne de plus grand contour et/ou au point d'émergence au niveau de la gencive marginale des faces linguales et/ou palatines des dents des sextants postérieurs et antérieurs (Ammannato et *al.*, 2015).

#### 6.1.2.2. En fonction des matériaux employés

Les propriétés esthétiques d'un biomatériau font parties de ses propriétés physiques et plus précisément optiques (couleur, fluorescence, opacité).

- Techniques soustractives de réhabilitation du bruxisme
  - Couronnes coulées : propriétés esthétiques inexistantes.
  - Couronnes céramo-métalliques : chape métallique recouverte de céramique. Leurs propriétés esthétiques les rendent acceptables en postérieur.
  - Couronnes céramo-céramiques : chape céramique recouverte de céramique. Excellentes propriétés esthétiques, ce sont les couronnes périphériques de choix pour les secteurs antérieurs esthétiques.
  - Couronnes provisoires : propriétés esthétiques variables en fonction du biomatériau et de la méthode de conception. Les provisoires en résine composite sont plus esthétiques que celles en résine chémozopolymérisable. Les restaurations provisoires conçues au laboratoire sont esthétiquement supérieures à celles conçues au fauteuil en méthode directe.
  
- Techniques additives de réhabilitation du bruxisme

Le succès esthétique des réhabilitations en technique additive est garanti par la mise en œuvre de restaurations adhésives selon les dernières données acquises de la science (Ammannato et *al.*, 2015).

Concernant les restaurations directes à base de résine composite, les monomères résiduels qui subsistent en cas de photopolymérisation incomplète de la résine ont des effets négatifs sur l'esthétique des restaurations (Ammannato et *al.*, 2015). La stabilité de la couleur est moindre.

Les restaurations directes en céramique ont des propriétés esthétiques supérieures aux restaurations directes en résine composite.

Les restaurations en méthode indirecte sont plus précises pour la conception de la morphologie dentaire finale par rapport aux restaurations en méthode directe. Les restaurations indirectes en céramique ont des propriétés esthétiques supérieures aux restaurations indirectes en résine composite. Concernant les restaurations indirectes en céramique, le résultat esthétique des dents restaurées par une restauration en céramique collée est meilleur que celui des dents restaurées par une couronne périphérique scellée (Vailati et Belser, 2008).

En définitive, les restaurations partielles collées en céramique confectionnées en méthode indirecte ont des propriétés esthétiques supérieures aux restaurations en résine composite conçues en méthode indirecte qui ont des propriétés esthétiques supérieures aux restaurations directes en céramique qui elles-mêmes ont des propriétés esthétiques supérieures aux restaurations en résine composite directe.

- La Three-step technique

La Three-step technique repose sur la mise en place de restaurations adhésives en résine composite selon les dernières données acquises de la science ce qui contribue à son succès esthétique.

Lors de la réhabilitation globale des patients atteints de bruxisme, trois types de restaurations sont entrepris par l'intermédiaire de cette technique :

- Au cours de la première étape, le masque diagnostique est confectionné à base de résine composite. C'est une restauration provisoire qui sera remplacée à l'issue de l'élaboration de la Three-step technique.
- La seconde étape repose sur la confection de restaurations provisoires des faces occlusales des dents postérieures. Celles-ci sont également réalisées en résine composite et vouées à être remplacées par des restaurations d'usage à la fin de la Three-step technique. La couleur choisie pour ces restaurations est volontairement différente de la couleur de la dent naturelle. Cet écart facilite la dépose des overlays provisoires au moment de leur remplacement par des restaurations d'usage.
- La troisième et dernière étape consiste en la restauration des faces palatines maxillaires antérieures à l'aide d'onlays palatins en résine composite. Ces onlays peuvent être réalisés soit en méthode directe, soit en méthode indirecte. Le choix se fait en fonction de l'espace prothétique disponible et de l'importance du délabrement de la dent à restaurer. Contrairement aux restaurations précédentes, ce sont des restaurations d'usage (Vailati et Belser, 2008).

En définitive, les restaurations conçues au cours des deux premières étapes de la Three-step technique sont des restaurations provisoires à la résine composite aux propriétés esthétiques relativement faibles. En revanche, les onlays palatins

antérieurs élaborés au cours de la troisième étape sont des restaurations d'usage en résine composite. Leurs propriétés esthétiques sont supérieures aux restaurations précédentes. Les propriétés esthétiques des onlays palatins sont encore plus élevées si le praticien choisit la méthode indirecte aux dépens de la méthode directe. La restauration des faces vestibulaires des dents antérieures maxillaires n'est pas mentionnée ici car Vailati et Belser en 2008 stipulent qu'elles ne sont réalisées qu'à l'issue de la Three-step technique pour terminer la réhabilitation globale.

- L'index technique

Le matériau de choix employé au cours de la technique des indices est la résine composite. Elle est appliquée en méthode directe par le chirurgien-dentiste. L'application de restaurations adhésives selon les dernières données acquises de la science contribue au succès esthétique de la réhabilitation.

À l'issue d'une étude *in vitro*, Marchesi a constaté que les modalités de photopolymérisation responsable du taux maximal de conversion des monomères en polymères de la résine composite au cours de l'index technique était la suivante : 60 secondes clef en place, puis 120 secondes après retrait de celle-ci. C'est ainsi que le taux de monomères résiduels potentiellement néfaste pour la stabilité colorimétrique de la restauration est minimal.

### 6.1.3. Biocompatibilité

La biocompatibilité des restaurations est une propriété biologique qui correspond à leur capacité à réaliser une application spécifique avec une réponse appropriée de l'hôte. Elle évalue la réponse des tissus, ici parodontaux, avec lesquels elles interagissent. La biocompatibilité des restaurations avec le parodonte favorise leur intégration esthétique.

Les différents matériaux qui peuvent être employés pour réhabiliter les patients atteints de bruxisme n'ont pas le même niveau de biocompatibilité : céramiques > matériaux hybrides > résines composites > métal.

La situation des limites de la restauration par rapport au parodonte a également un impact sur sa biocompatibilité. Plus les limites de la restauration seront à distance du parodonte, meilleure sera la biocompatibilité. Des limites situées à proximité des

tissus parodontaux ont un impact négatif considérable sur la biocompatibilité de la restauration.

Le maintien de la santé parodontale passe aussi par le maintien de l'hygiène orale. Une restauration qui entrave le contrôle de plaque ne sera pas biocompatible. En effet, l'accumulation de plaque peut provoquer des pathologies parodontales allant de la gingivite à la parodontite. Pour être biocompatible, une restauration doit permettre au patient de mettre en œuvre facilement les techniques d'hygiène orale à sa disposition. Une hygiène orale défectueuse engendre un risque incontestable d'inflammation parodontale telle qu'une gingivite.

#### 6.1.3.1. Techniques soustractives de réhabilitation du bruxisme

Lorsque le chirurgien-dentiste met en place une restauration corono-périphérique avec une infrastructure métallique ou une couronne iatrogène pour le parodonte, la conjoncture est biologiquement négative. Cela peut se traduire par l'apparition d'une récession gingivale à long terme pour la première et à court terme pour la seconde. Elle met alors à nu la racine, ce qui vient incontestablement entacher l'intégration esthétique de la réhabilitation (Ammannato et *al.*, 2015).

En résumé :

- Les couronnes coulées, intégralement constituées de métal, ne sont pas biocompatibles.
- Les couronnes céramo-métalliques présentent une chape métallique qui est nuisible pour le parodonte. Elles présentent une biocompatibilité intermédiaire.
- Les couronnes céramo-céramiques sont entièrement constituées de céramique. Ce sont les seules prothèses périphériques qui offrent une véritable biocompatibilité marginale.
- Les couronnes provisoires, confectionnées en résine chémopolymérisable ou en résine composite, sont biocompatibles.

#### 6.1.3.2. Techniques additives de réhabilitation du bruxisme

Les restaurations partielles collées sont davantage compatibles avec la santé muco-gingivale par rapport aux restaurations corono-périphériques scellées.

Effectivement, la gencive apparaît moins noire et moins enflammée aux limites des restaurations adhésives qu'aux limites des couronnes scellées (Vailati et Belser, 2008).

Étant donné que les limites des restaurations adhésives sont esthétiquement moins visibles, les lignes de finition des préparations peuvent être juxta- ou supra-gingivales, elles génèrent ainsi une meilleure réponse gingivale. Ceci contribue à leur conférer une biocompatibilité supérieure aux prothèses périphériques conventionnelles.

Concernant plus particulièrement les restaurations adhésives à base de résine composite, le taux de conversion obtenu à l'issue de la photopolymérisation influence la biocompatibilité de la restauration. En effet, un mauvais taux de conversion implique la présence de monomères résiduels. Ces derniers présentent une toxicité biologique potentielle, notamment au niveau pulpaire avec le TEGDMA (Marchesi, 2015). À ce propos, le composite de laboratoire utilisé en méthode indirecte présente un taux de conversion plus élevé que le composite direct et donc une meilleure biocompatibilité (Yasukawa et *al.*, 2014).

#### 6.1.3.3. La Three-step technique

Toutes les restaurations élaborées au cours des trois étapes de la Three-step technique sont confectionnées à partir de résine composite, provisoire pour les deux premières étapes et d'usage pour la dernière étape.

Les limites de ces différentes restaurations sont situées à différents niveaux par rapport au parodonte (Vailati et Belser, 2008) :

- Le masque diagnostique confectionné au cours de la première étape concerne les bords libres des dents antérieures et les cuspides vestibulaires des prémolaires et des premières molaires (si ces dernières sont délabrées). Cette maquette est déposée sur les tissus dentaires usés par le bruxisme sans aucune préparation dentaire préalable. Les limites des restaurations sont donc situées à distance des tissus parodontaux.
- Les restaurations provisoires des dents postérieures issues de la seconde étape intéressent exclusivement les faces occlusales des prémolaires et

premières molaires maxillaires et mandibulaires. Les limites sont donc elles aussi situées à distance du parodonte.

- Les onlays palatins antérieurs en résine composite conçus au cours de la troisième étape concernent les faces palatines des dents maxillaires antérieures. Au niveau des lésions d'usure engendrées par le bruxisme, il subsiste de façon fréquente une bande étroite d'émail résiduelle s'apparentant à un chanfrein en cervical appelé « halo d'émail ». En effet, le pouvoir tampon du fluide sulculaire et la présence de plaque dentaire font que cette fine couche d'émail est souvent épargnée par les phénomènes d'usure. Étant donné que le chanfrein d'émail a une localisation supra-gingivale et qu'il n'est pas nécessaire d'étendre les limites en juxta-gingivale, les limites des onlays palatins antérieurs vont se situer à distance des tissus parodontaux voisins et ainsi ne nuiront pas à leur état de santé.

Concernant la maintenance de l'hygiène, les restaurations conçues au cours de cette technique n'entravent absolument pas le contrôle de plaque. Au cours de l'étape 2, les overlays provisoires d'un même sextant sont jumelés. Ceci empêche le passage du fil dentaire en proximal. Il est donc indispensable de bien dégager les embrasures gingivales afin de pouvoir maintenir l'hygiène inter-proximale à l'aide de Superfloss et éviter tout risque d'inflammation parodontale (Vailati et Belser, 2008).

#### 6.1.3.4. L'index technique

La technique des indices a pour objectif de prévenir et de réduire une potentielle inflammation ou récession gingivale en cherchant à obtenir une intégration biologique optimale des restaurations. Pour se faire, les limites des restaurations sont fixées à distance des tissus parodontaux (Ammannato et *al.*, 2015).

La résine composite est le seul et unique matériau employé au cours de l'index technique, et ce en méthode directe. À l'issue d'une étude *in vitro* menée par G Marchesi, il a été démontré que l'on obtient le taux le plus faible de monomères résiduels potentiellement toxiques pour les tissus biologiques lorsque la polymérisation est effectuée 60 secondes clef en place, puis 120 secondes après retrait de celle-ci (Ammannato et *al.*, 2015).

Si le protocole est respecté et que les finitions sont correctement effectuées, les restaurations issues de l'index technique sont réalisées individuellement et ne présentent aucun obstacle au contrôle de plaque.

#### 6.1.3.5. Conclusion sur la biocompatibilité des différentes techniques de réhabilitation du bruxisme

Les techniques employées pour la réhabilitation du bruxisme doivent être biocompatibles pour être satisfaisantes. Au sein des techniques conventionnelles, l'emploi de couronnes métalliques et céramo-métalliques donnent des résultats mitigés. Les techniques adhésives sont, quant à elles, biocompatibles par nature et donnent de meilleurs résultats.

#### 6.1.4. Biomécanique

##### 6.1.4.1. Propriétés biomécaniques des matériaux

Les propriétés biomécaniques d'un biomatériau décrivent son comportement lorsqu'il est soumis à un ensemble de force : fluage, fatigue, dureté, résilience et résistance en traction, en compression, en flexion, en torsion, au cisaillement... Ces propriétés ont un impact sur la longévité de la restauration.

L'emploi de matériaux non biomimétiques possédant un module d'élasticité éloigné de celui du substrat (rigidité importante) entrave la dissipation des forces qui sont alors plus massivement transmises à la dent. De ce fait, la capacité de l'organe dentaire à supporter des contraintes mécaniques supplémentaires est diminuée (Ammannato et *al.*, 2015). Les propriétés mécaniques requises pour les matériaux de restauration coronaire sont la résistance à la compression, à la flexion et à l'abrasion (Yasukawa et *al.*, 2014). D'un point de vue de leurs propriétés biomécaniques, le constat est le suivant : métal > céramique > matériaux hybrides > résines composites.

#### 6.1.4.2. Conséquences biomécaniques du bruxisme

L'altération de la structure amélo-dentinaire a des effets biomécaniques considérables sur l'organe dentaire. L'émail peut résister aux charges occlusales mais c'est une structure fragile qui peut se fracturer. La dentine est plus flexible mais elle n'est pas résistante à l'usure dentaire : son exposition dans le milieu buccale lui est très défavorable. La combinaison de l'émail, un tissu extrêmement dur, avec la dentine dont la structure est relativement plus flexible, confère à la dent naturelle une capacité unique de résistance à la mastication et aux contraintes thermiques. Leur association présente le compromis parfait entre dureté, résistance et résilience.

Force est de constater que l'usure dentaire induite par le bruxisme va déséquilibrer la balance qui existe entre le tissu amélaire et le tissu dentinaire. La perte d'émail par usure dentaire, au même titre que celle induite par les préparations dentaires, rend la couronne dentaire plus vulnérable à la déformation. Une fois que l'intégralité de l'émail a été détruite, la dentine est exposée et l'usure devient plus rapide. Ceci engendre un affaiblissement des structures dentaires et notamment des bords libres en antérieur avec des surfaces palatines qui deviennent concaves. Cet affaiblissement peut se traduire par des fissures, des fêlures, des fractures. Il est donc indéniable que le bruxisme altère les propriétés mécaniques des structures dentaires qu'il affecte.

Des études ont cependant mis en évidence le fait que la dent pouvait être renforcée cliniquement en augmentant sa résistance à la déformation coronaire. Ce renforcement a d'abord été obtenu par la mise en place de restaurations extra-cronaires à recouvrement total ou partiel sur la substance dentaire intacte résiduelle. À ce jour, les techniques adhésives ont prouvé leur efficacité pour redonner à la dent sa rigidité initiale (Magne et Belser, 2003).

Le bruxisme provoque également une majoration du risque de complications prothétiques. C'est un facteur de risque pour les prothèses dentaires : il augmente de façon significative les complications mécaniques et/ou techniques rencontrées sur les prothèses dento- et implanto-portées (D'Incau et Laluque, 2014). Une étude prospective menée sur une période de dix ans a montré que le risque de complications pour les couronnes et bridges céramo-métalliques était de 2,5 à 3 fois supérieur pour les patients atteints de bruxisme (Reitemeier et *al.*, 2013). Le

bruxisme fait subir des forces excessives et des surcharges mécaniques aux restaurations prothétiques qui voient leur durée de vie diminuer.

#### 6.1.4.3. Techniques de réhabilitation et considérations biomécaniques (restauration et tissus dentaires sous-jacents)

- Techniques soustractives de réhabilitation du bruxisme

Plusieurs éléments indispensables à la mise en place de restaurations corono-périphériques vont fragiliser la racine dentaire et accroître le risque de fracture (Ammannato et *al.*, 2015) :

- les préparations dentaires inhérentes aux techniques soustractives qui vont augmenter et aggraver la perte de substance dentaire engendrée par le bruxisme ;
- la mise en place éventuelle d'un ancrage radiculaire.

On aboutit à une diminution des propriétés biomécaniques des dents restaurées par ce biais.

De surcroît, si la situation clinique initiale présente des dents porteuses de restaurations corono-périphériques, il est indispensable de les déposer au préalable pour modifier la DVO. En effet, il est impossible de réaliser des restaurations corono-périphériques sur des couronnes existantes même si elles sont cliniquement satisfaisantes. La dépose de telles restaurations représente un risque notable d'affaiblissement et surtout de fracture radiculaire de la dent sous-jacente.

Concernant les restaurations en elles-mêmes, étudions les propriétés mécaniques des différents types de couronnes périphériques :

- couronnes coulées : propriétés biomécaniques maximales avec présence d'une chape métallique surplombée de métal ;
- couronnes céramo-métalliques : propriétés biomécaniques intermédiaires grâce à la chape métallique qui est recouverte de céramique ;
- couronnes céramo-céramiques : propriétés biomécaniques faibles de par la céramique qui les constitue intégralement ;

- couronnes provisoires : propriétés biomécaniques très faibles mais durée de vie requise inférieure aux restaurations d'usage.
- Techniques additives de réhabilitation du bruxisme

Les techniques additives permettent d'éviter ou au moins de temporiser le recours à une réhabilitation globale plus complexe et plus invasive (Ammannato et *al.*, 2015). La mise en œuvre de techniques adhésives aboutit à un renforcement de la structure dentaire résiduelle. L'augmentation de la DVO permet de diminuer voire de supprimer la nécessité de préparer les tissus dentaires sains déjà dégradés par phénomènes d'usure engendrés par le bruxisme. L'absence de préparation va avoir un impact positif indéniable sur le comportement biomécanique de la réhabilitation par l'intermédiaire de son effet favorable sur les propriétés mécaniques des tissus dentaires résiduels sous-jacents et donc sur la conservation des dents supports au long court (Torbjörner et Fransson, 2004).

Quel que soit le type de matériau collé, il faut tenir compte du rapport entre la surface de collage et le volume de la restauration. Du fait des pertes de substance dentaire que le bruxisme a engendré, la surface de collage est parfois nettement inférieure au volume restauré. Le rapport entre le volume de la restauration et le volume dentaire résiduel est lui aussi souvent défavorable. La hauteur des dents après restauration est jusqu'à deux fois plus importante que leur hauteur résiduelle (Vailati et *al.*, 2013). Ceci souligne la rigueur extrême avec laquelle le praticien doit exécuter le protocole de collage des matériaux collés. La qualité de ce collage va permettre de compenser tous ces éléments cliniques défavorables d'un point de vue mécanique.

La qualité de la polymérisation de la résine composite est aussi un facteur d'influence important sur les performances cliniques des restaurations (Pearson et Longman, 1989). Un mauvais taux de conversion au cours de la photopolymérisation diminue les propriétés mécaniques de la résine composite et compromet sa résistance à l'usure. Force est de constater que la qualité de la polymérisation est un élément à ne pas négliger si l'on souhaite obtenir une restauration qui est mécaniquement optimale (Ammannato et *al.*, 2015). À ce propos, la résine composite de laboratoire en méthode indirecte présente un taux de conversion plus

élevée que la résine composite directe. Ses propriétés mécaniques sont donc supérieures (Yasukawa et *al.*, 2014).

De manière générale, les restaurations en méthode indirecte sont plus résistantes à l'usure que les restaurations directes. Les restaurations indirectes présentent effectivement un taux d'échec annuel statistiquement inférieur à celui des restaurations directes : 50 % des restaurations directes sont défailantes et à remplacer à 9 ans, tandis que 75 % des restaurations indirectes sont encore en place et satisfaisantes à 10 ans (HAS, 2009).

Dans le cadre des restaurations concernant les faces palatines des dents antérieures, la géométrie et l'épaisseur des restaurations sont des facteurs limitants. Il est important de rappeler que des niveaux de contraintes faibles sont constatés au niveau des surfaces de convexité maximale que sont la face vestibulaire et le cingulum en palatin. Les surfaces concaves vont quant à elles accumuler les contraintes. Ce sont des zones de concentration des contraintes mécaniques. Les faces palatines des dents antérieures sont donc compliquées à restaurer de par leur géométrie qui est telle que les contraintes de traction se concentrent au niveau de leur concavité.

Contrairement aux techniques conventionnelles, les techniques adhésives ne nécessitent pas la dépose préalable des restaurations qui sont satisfaisantes cliniquement. Les protocoles d'adhésion peuvent s'appliquer sur les tissus dentaires sains mais aussi directement sur les restaurations préexistantes.

- La Three-step technique

Le matériau employé au cours des trois étapes successives de la Three-step technique est la résine composite.

Pour la maquette diagnostique de l'étape 1 et les overlays occlusales provisoires de l'étape 2, les restaurations effectuées sont des restaurations composites provisoires en méthode directe. Leurs propriétés mécaniques sont faibles mais leur durée de vie est limitée et déterminée par le chirurgien-dentiste. Au cours de la seconde étape, la faible rigidité des clés utilisées pour concevoir les restaurations occlusales postérieures impose l'utilisation d'une résine fluide : les résines fluides à température ambiante sont soumises à une forte contraction de prise et sont caractérisées par une résistance moindre à l'usure et à la pression. De ce fait, les auteurs préconisent

la fluidification de résines thixotropes qui, par un réchauffement préalable, sont plus résistantes mécaniquement.

A contrario, la réhabilitation des faces palatines des dents antérieures maxillaires effectuée au cours de l'étape 3, est une réhabilitation d'usage et non provisoire. Les restaurations peuvent se faire en méthode directe ou indirecte, ce qui va avoir des conséquences sur leurs propriétés biomécaniques (Vailati et Belser, 2008). En effet, les restaurations par méthode indirecte ont des propriétés mécaniques supérieures à celles réalisées par méthode directe.

- L'index technique

La technique des indices utilise uniquement de la résine composite (Ammannato et *al.*, 2015).

Marchesi a réalisé une étude *in vitro* dans le but de déterminer quel niveau d'irradiation garantissait le meilleur taux de polymérisation de la résine composite en tenant compte de la présence ou non de la clef en silicone et de son épaisseur au cours de la technique des indices. Les résultats ont mis en évidence que la procédure de polymérisation idéale pour l'index technique était la suivante : 60 secondes avec la clef en place puis 120 secondes après retrait de celle-ci. C'est ainsi que le taux de conversion des monomères de résine composite en polymères est le plus élevé et donc que les propriétés mécaniques sont optimales.

Si la technique des indices est abordée selon l'approche de conformité, la DVO est inchangée et le traitement ne concerne que les dents antérieures maxillaires et mandibulaires. Dans ce cas, les restaurations vont être fines et certaines vont être situées sur des faces qui seront fonctionnelles et donc soumises à des contraintes. Le praticien doit donc évaluer, au préalable et avec précision, le niveau des charges mécaniques occlusales et le risque de fracture mécanique encouru par les futures restaurations (Ammannato et *al.*, 2015).

#### 6.1.4.4. Conclusion sur les propriétés mécaniques des techniques de réhabilitation du bruxisme

Les techniques soustractives fragilisent la structure dentaire résiduelle tandis que les techniques additives la renforcent. Les restaurations en céramique

présentent d'excellentes propriétés physiques avec une résistance mécanique optimale. Elles vont cependant user les structures dentaires naturelles antagonistes. Les restaurations à base de résine composite sont moins résistantes mais elles ne vont pas user les dents naturelles antagonistes. Elles présentent des propriétés biomécaniques inférieures avec une bonne résistance à la compression et un taux d'usure acceptable. En revanche, la rétraction de prise et les monomères résiduels engendrés par la photopolymérisation des résines composites ont des conséquences mécaniques négatives.

#### 6.1.5. Coût tissulaire

Au même titre que le bruxisme, les préparations dentaires vont altérer la structure amélo-dentinaire et avoir des conséquences négatives sur les propriétés biomécaniques de la dent. Il existe également un risque biologique de nature endodontique lorsque des dents déjà considérablement affectées par les phénomènes d'usure reçoivent des préparations dentaires.

Nous allons étudier les préparations dentaires inhérentes aux différentes techniques de réhabilitation et leurs conséquences mécaniques et endodontiques.

##### 6.1.5.1. Techniques soustractives de réhabilitation du bruxisme

Si l'on se réfère aux techniques conventionnelles, une dent dont la structure a été altérée par l'usure doit recevoir une couronne de recouvrement total.

Les couronnes périphériques imposent des préparations mutilantes des pans à la fois proximaux et axiaux sur des dents dont la structure a déjà été altérée et affaiblie par les phénomènes d'usure.

Les préparations coronaires périphériques provoquent également des risques sur la vitalité pulpaire. Elles vont parfois engendrer une dévitalisation nécessaire sur une dent dépourvue de tout problème infectieux ou inflammatoire. Chez un patient jeune, ce risque de biopulpectomie est à considérer de façon encore plus importante que chez le sujet âgé. En effet, les risques liés à un traitement endodontique (lésions péri-apicales, dyschromies, fractures radiculaires, etc...) sont à envisager à plus long terme (Ammannato et *al.*, 2015). L'approche conventionnelle et les traitements

endodontiques électifs qu'elle peut induire la rendent potentiellement trop agressive, surtout pour la prise en charge de patients jeunes souffrant de bruxisme (Vailati et Belser, 2008).

Concernant les principes de préparation en fonction du type de couronne que l'on va mettre en place, il y a dans tous les cas élimination des pans mésiaux et distaux afin de permettre l'insertion de l'élément prothétique jusqu'aux limites cervicales. Les pans axiaux doivent eux aussi être préparés afin de créer un espace prothétique suffisant selon le type de couronne choisi.

Pour conclure sur le coût tissulaire inhérent aux techniques soustractives, les préparations tissulaires requises pour les couronnes coulées sont moins importantes que celles requises pour les couronnes céramo-métalliques qui sont elles-mêmes moins importantes que pour les couronnes céramo-céramiques.

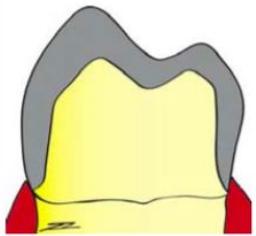
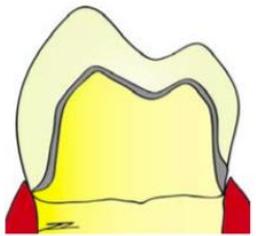
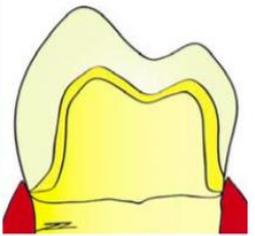
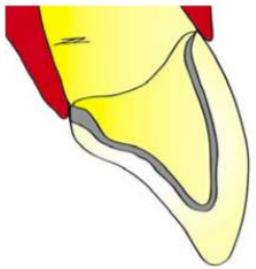
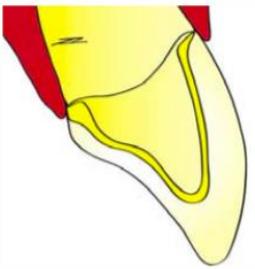
	Couronne coulée (CC)	Couronne céramo-métallique (CCM)	Couronne céramo-céramique (CCC)
<b>Type de préparation</b>	Congé	Congé large	Épaulement à angle interne arrondi
<b>Vue en coupe molaire</b>			
<b>Vue en coupe incisivocanine</b>	–		
<b>Vestibulaire</b>	6 à 7/10 <sup>e</sup>	13 à 14/10 <sup>e</sup>	> 14/10 <sup>e</sup>
<b>Linguale</b>	6 à 7/10 <sup>e</sup>	8/10 <sup>e</sup>	10 à 12/10 <sup>e</sup>
<b>Proximale</b>	5 à 6/10 <sup>e</sup>	5 à 7/10 <sup>e</sup>	8 à 10/10 <sup>e</sup>
<b>Occlusale</b>	10 à 12/10 <sup>e</sup>	12 à 15/10 <sup>e</sup>	> 15/10 <sup>e</sup>
<b>Bord libre</b>		20/10 <sup>e</sup>	> 20/10 <sup>e</sup>

Figure 21 : Principes de préparation en fonction du type de couronne périphérique (Zunzarren et al., 2014)

#### 6.1.5.2. Techniques additives de réhabilitation du bruxisme

Contrairement aux techniques soustractives, le principe des techniques additives repose sur la mise en place de restaurations collées et non scellées. L'adhésion permet d'exclure la nécessité de préparations tissulaires préalables. Les techniques additives de réhabilitation sont fondamentalement conservatrices et invasives à minima, notamment en présence d'une restauration ancienne défailante ou d'une carie qui nécessitent une éviction. Dans les cas où les structures résiduelles ne présentent que du tissu sain, une approche totalement adhésive est même possible, poussant à l'extrême le principe d'économie tissulaire et d'invasion à minima. L'augmentation de la DVO permet dans ces cas-là de créer à elle seule l'espace prothétique nécessaire et suffisant aux restaurations (Ammannato et *al.*, 2015).

Les techniques additives semblent être une bonne alternative pour la réhabilitation des patients atteints de bruxisme car la pathologie a déjà engendré des dégradations tissulaires. Retirer du tissu sain supplémentaire reviendrait donc à accroître davantage la perte de substance et la perte de chance des dents résiduelles. Il faut garder à l'esprit que les restaurations adhésives en céramique ne peuvent pas s'envisager dans le cadre d'un espace prothétique trop réduit, contrairement aux restaurations adhésives en résine composite (Yasukawa et *al.*, 2014).

#### 6.1.5.3. La Three-step technique

La Three-step technique est une approche ultra-conservatrice qui garantit le maximum de conservation tissulaire.

Au cours de l'étape 1, la confection du masque diagnostique ne requiert strictement aucune préparation tissulaire. La maquette est mise en place directement sur les tissus délabrés au décours du bruxisme. Les restaurations postérieures provisoires de l'étape 2 ne nécessitent pas non plus de préparation dentaire préalable (Vailati et Belser, 2008).

Concernant les onlays palatins antérieurs situés sur les dents maxillaires antérieures qui sont confectionnés pendant la troisième et dernière étape de la Three-step technique, deux solutions s'offrent au praticien. Il peut choisir d'effectuer ces restaurations en méthode directe ou en méthode indirecte :

- En méthode directe, la réhabilitation des faces palatines antérieures se fait directement au fauteuil sans aucune préparation dentaire préalable.
- En méthode indirecte, une séance clinique est dédiée à la réalisation des préparations dentaires pour les onlays palatins antérieurs qui seront ensuite conçus au laboratoire. Ces préparations sont minimales et non invasives. Elles consistent à ouvrir légèrement les espaces inter-proximaux par *stripping* entre les dents maxillaires antérieures, à arrondir les bords incisifs pour éliminer les prismes d'émail non soutenue, à nettoyer la surface dentinaire palatine à l'aide d'une brossette et d'une pâte à polir sans fluorures et enfin à supprimer la couche superficielle avec une fraise diamantée adaptée. Dans le cas de sensibilités et pour améliorer l'adhésion, une hybridation dentinaire immédiate est envisageable (Vailati et Belser, 2008).

#### 6.1.5.4. L'index technique

La technique des indices est une technique extrêmement conservatrice de réhabilitation de l'usure dentaire globale et modérée. Elle suit les principes de l'économie tissulaire, elle est invasive a minima et permet de conserver la totalité des structures dentaires saines en présence. Le gain d'espace nécessaire à la mise en place des restaurations se fait par augmentation préalable de la DVO sans sacrifier de tissu sain.

Les dents ne sont pas préparées avec des instruments rotatifs avant la mise en œuvre du protocole d'adhésion. La seule préparation qu'elles peuvent subir est un nettoyage avec une brossette et de la pâte à polir. Pour des raisons esthétiques, un biseau peut éventuellement être réalisé pour obtenir une meilleure transition dent-matériau et une meilleure intégration chromatique de la restauration (Ammannato et al., 2015).

#### 6.1.5.5. Conclusion sur le coût tissulaire des techniques de réhabilitation du bruxisme

Chez les sujets jeunes, il semble plus judicieux d'envisager d'abord des techniques additives conservatrices avant d'entreprendre des techniques soustractives invasives. Dans ce contexte, les techniques adhésives qui ont fait leurs

preuves depuis de nombreuses années sont une alternative validée. Elles permettent de retarder la mise en œuvre de traitements plus invasifs lorsque le patient sera plus âgé (Vailati et Belser, 2008).

#### 6.1.6. Réversibilité

Le caractère réversible d'une restauration est associé à son coût tissulaire. En effet, il est possible de rétablir la situation clinique initiale avant le début du traitement uniquement lorsque le coût tissulaire de celui-ci est nul. On opte pour cette solution en cas de non adaptation du patient à la nouvelle situation clinique post-thérapeutique.

Il faut distinguer la réversibilité de la possibilité de ré-intervention. La réversibilité désigne un retour possible à l'état clinique initial. La ré-intervention autorise le chirurgien-dentiste à effectuer des modifications et des ajustements à court, moyen et long terme.

##### 6.1.6.1. Techniques soustractives de réhabilitation du bruxisme

Les techniques conventionnelles reposent sur la mise en place de couronnes prothétiques. Des préparations coronaires périphériques sont indispensables afin de permettre leur insertion. Ces modifications tissulaires sont toujours irréversibles. Les techniques soustractives ne sont donc pas réversibles. Seule l'étape préliminaire de masque diagnostique global s'effectue avant tout geste invasif du chirurgien-dentiste.

##### 6.1.6.2. Techniques additives de réhabilitation du bruxisme

Les techniques additives reposent sur l'adhésion de biomatériaux sur les tissus dentaires sains résiduels. Elles s'appuient sur les principes d'économie tissulaire et d'invasion a minima. Il existe plusieurs cas de figure : soit aucune préparation dentaire n'est requise, soit des préparations minimalement invasives sont nécessaires.

Lorsqu'aucune préparation des tissus dentaires à l'aide d'instruments rotatifs n'a été effectuée, il est possible de retrouver l'état clinique prétraitement à l'issue de la réhabilitation. Cependant, dans le cadre de restaurations d'usage, l'intégration

chromatique indispensable de ces dernières les rend difficilement discernables des tissus dentaires sous-jacents. Ceci peut compliquer considérablement la dépose et entraver le retour complet à l'état initial. De surcroît, le fait qu'elles constituent des restaurations d'usage impose au chirurgien-dentiste de mettre en œuvre un protocole de collage. Le retrait de telles restaurations, en résine composite directe, en résine composite indirecte ou en céramique n'est pas aisé du fait de la force de l'adhésion aux tissus dentaires sous-jacents (Ammannato et *al.*, 2015). Il faut cependant garder à l'esprit que des restaurations d'usage sont vouées par nature à rester en place plusieurs années.

#### 6.1.6.3. La Three-step technique

La première étape clinique de la Three-step technique repose sur la confection de la maquette diagnostique. Aucune préparation des tissus dentaires n'est requise avant sa mise en place ; ni préparation à l'aide d'instruments rotatifs, ni protocole de collage. Le masque peut ainsi être retiré facilement et à tout moment et son retrait permet de retrouver la situation clinique telle qu'elle était avant le début du traitement. Cette étape est donc totalement réversible.

La seconde étape de cette technique correspond à la confection des restaurations occlusales provisoires des dents postérieures en résine composite. Là encore, aucune préparation tissulaire à l'aide d'instruments rotatifs n'est requise, seuls un mordantage et l'application d'un système adhésif de type M & R 3 temps sont effectués. C'est une étape complètement réversible. En effet, si des signes de dysfonctionnement des articulations temporo-mandibulaires ou si des douleurs de nature musculaire ou articulaire apparaissent au cours de la phase de temporisation, la situation clinique initiale pourra être rétablie à l'identique. Il suffit pour cela de retirer l'ensemble des restaurations provisoires réalisées. On rappelle que les auteurs de la Three-step technique conseillent d'avoir recours à un composite qui présente un écart de couleur avec les dents naturelles pour confectionner ces overlays provisoires afin d'en faciliter la dépose ultérieure.

La troisième étape repose sur la réhabilitation des faces palatines maxillaires antérieures en résine composite. Le chirurgien-dentiste peut choisir de les restaurer en méthode directe ou indirecte. Si les restaurations sont réalisées en méthode directe elles ne requièrent pas de préparation des tissus dentaires à l'aide

d'instruments rotatifs. Cette approche est donc réversible. Ce sont cependant des restaurations d'usage qui exigent une intégration chromatique et un protocole de collage préalable qui rendent la dépose quelque peu périlleuse. Il peut donc être difficile de retrouver intacte la situation clinique initiale. Si les restaurations sont réalisées en méthode indirecte, en plus du protocole de collage préalable, des préparations dentaires minimales, à l'aide d'instruments rotatifs, sont nécessaires. Cette approche ne peut donc pas être considérée comme étant totalement réversible (Vailati et Belser, 2008).

#### 6.1.6.4. L'index technique

La technique des indices est totalement réversible. Elle permet au praticien de rétablir la situation clinique initiale du patient avant la réalisation du traitement. Elle peut être rétablie à n'importe quel moment, dès que cela paraît nécessaire. En effet, aucune préparation dentaire à l'aide d'instruments rotatifs n'est requise préalablement à la mise en place des restaurations. Cependant, comme stipulé pour les techniques adhésives en général, de telles restaurations d'usage impliquent deux éléments qui viennent compliquer la dépose et entacher un retour intégral à l'état clinique initial : l'intégration chromatique et le protocole d'adhésion (Ammannato et *al.*, 2015).

#### 6.1.6.5. Conclusion sur la réversibilité des différentes techniques de réhabilitation du bruxisme

Les techniques conventionnelles de réhabilitation du bruxisme sont irréversibles dans tous les cas. Les techniques adhésives sont totalement réversibles en général, à l'exception des cas où des préparations minimales sont requises. Il faut cependant garder à l'esprit que pour les restaurations adhésives d'usage, l'intégration chromatique et le protocole d'adhésion préalable viennent compliquer la dépose et le retour à l'état clinique initial.

### 6.1.7. Coût temporel

Le coût temporel d'une réhabilitation se répartit entre temps cliniques et inter-séances. Concernant les temps cliniques, lorsqu'une augmentation de la dimension verticale d'occlusion est requise, il est absolument indispensable de planifier à l'avance tous les rendez-vous nécessaires et suffisants pour l'élaboration du plan de traitement avant de le débiter. Cela permet d'éviter de laisser trop longtemps le patient dans une situation occlusale inconfortable. Concernant l'inter-séance qui sépare deux rendez-vous au cabinet dentaire, elle peut prendre différentes formes :

- l'inter-séance peut être égale au temps laboratoire ;
- l'inter-séance peut être supérieure au temps laboratoire, on parlera dans ce cas de phase de temporisation.

Il faut savoir qu'une diminution du coût temporel d'un plan de traitement est généralement associée à une diminution du coût financier. La diminution du temps opératoire induit une diminution des coûts de gestion du cas clinique (Ammannato et *al.*, 2015).

#### 6.1.7.1. Techniques soustractives de réhabilitation du bruxisme

Les techniques soustractives reposent sur la mise en place de restaurations corono-périphériques. Elles sont extrêmement chronophages.

Tableau 3 : Coût temporel entre séances cliniques et inter-séances pour les techniques soustractives

Séances cliniques	Inter-séances
1) - Analyse esthétique - Empreintes primaires - Enregistrement de la relation centrée +/- arc facial	1. - Coulée des modèles - Montage sur articulateur en RC - Réalisation des céroplasties diagnostiques
2) Étape de masque diagnostique global sans préparation dentaire préalable	2. Phase de temporisation : évaluation du projet prothétique
3) - Réalisation des modifications nécessaires de la maquette - Empreinte du résultat validé	3. - Coulée des modèles - Montage en articulateur
4) - Enregistrement d'une clef issue des modèles du projet prothétique validé - Dépose des couronnes existantes - Taille des préparations - Empreintes des préparations - Réalisation des restaurations provisoires de 1 <sup>ère</sup> génération en méthode directe à l'aide de la clef	4. - Coulée des modèles issus des empreintes des préparations - Montage en articulateur - Réalisation des maquettes d'occlusion
5) - Dépose des provisoires - Enregistrement des relations intermaxillaires	5. Confection des restaurations provisoires de 2 <sup>e</sup> génération
6) - Dépose des provisoires - Assemblage des couronnes provisoires laboratoires de 2 <sup>e</sup> génération	6. Phase de temporisation : évaluation de la nouvelle situation clinique
7) - Mise en œuvre de toutes les modifications nécessaires - Enregistrement de la situation clinique finale validée	7. - Coulée des modèles - Montage en articulateur - Confection des restaurations corono-périphériques d'usage
8) - Dépose des restaurations provisoires - Scellement des restaurations corono-périphériques d'usage - Réglage de l'occlusion et finitions	
9) Rendez-vous de contrôle	

#### 6.1.7.2. Techniques additives de réhabilitation du bruxisme

Dans un premier temps, la réalisation d'un masque diagnostique est vivement recommandée, à l'exception des cas les plus simples n'impliquant que des modifications mineures. Si une maquette diagnostique est mise en œuvre, l'interséance qui sépare le rendez-vous initial de diagnostic esthétique de celui où le masque est confectionné en bouche se résume au temps laboratoire nécessaire au prothésiste pour confectionner la céroplastie diagnostique.

Ensuite, il faut analyser le projet prothétique d'un point de vue esthétique, biologique et fonctionnel par l'intermédiaire du masque diagnostique. Cette évaluation clinique requiert la mise en place d'une phase de temporisation. En effet, le praticien et le patient ont tous les deux besoin de temps pour déterminer si la nouvelle DVO et le nouveau plan d'occlusion sont adéquats et adaptés. À l'issue de cette étape, le projet prothétique et le résultat escompté sont validés. Le chirurgien-dentiste, le prothésiste et le patient peuvent passer sereinement aux étapes cliniques et laboratoires suivantes. Le traitement de réhabilitation en tant que tel va pouvoir commencer.

Il existe alors deux méthodes de restauration dans le cadre des techniques adhésives que sont la méthode directe et la méthode indirecte :

- Les restaurations en méthode directe ne nécessitent qu'un seul et unique rendez-vous. Dans le cas où elles sont conçues en résine composite, si le recours à une clef issue de la céroplastie diagnostique est nécessaire, un rendez-vous préalable est indispensable afin d'effectuer les empreintes primaires à l'alginate. Le prothésiste effectue les céroplasties pendant l'interséance. Au rendez-vous suivant, le praticien peut enregistrer des clefs d'isomoulage puis confectionner les restaurations directes à l'aide de ces dernières.
- Les restaurations en méthode indirecte sont plus chronophages. Un rendez-vous est planifié pour réaliser les préparations dentaires nécessaires aux restaurations indirectes. Une empreinte de ces préparations est réalisée et envoyée au laboratoire. Le prothésiste confectionne alors les restaurations, composites ou céramiques. Enfin, un dernier rendez-vous est prévu pour effectuer l'assemblage des pièces prothétiques.

### 6.1.7.3. La Three-step technique

En ce qui concerne les temps cliniques de la Three-step technique, ils sont composés de 5 séances lorsque les restaurations palatines maxillaires antérieures sont réalisées en méthode directe et de 6 séances lorsqu'elles le sont en méthode indirecte.

La Three-step technique s'élabore en étroite collaboration avec le patient mais aussi avec le prothésiste. Elle comporte 4 inter-séances lorsque le chirurgien-dentiste décide de réaliser la troisième étape en méthode directe. Elle en comporte 5 lorsque l'étape 3 est élaborée en méthode indirecte.

En complément de la Three-step technique et dans le but de terminer la réhabilitation globale du patient atteint de bruxisme, des rendez-vous supplémentaires sont nécessaires pour restaurer les dents antérieures mandibulaires, les faces vestibulaires maxillaires et remplacer les restaurations provisoires postérieures par des restaurations d'usage. La confection de ces restaurations d'usage peut nécessiter, en plus des séances au cabinet dentaire, des inter-séances et étapes laboratoires supplémentaires (Vailati et Belser, 2008).

Tableau 4 : Coût temporel réparti entre séances cliniques et inter-séances pour la Three-step technique

Séances cliniques	Inter-séances
1) - Analyse et diagnostic esthétique - Empreintes primaires +/- arc facial	1. - Coulée des modèles - Montage sur articulateur en OIM - Céroplasties maxillaires V : bords libres des I + cuspidés V des PM et des M1 si délabrées
2) Masque diagnostique	2. Céroplasties bimaxillaires des faces occlusales des PM + M1
3) Restaurations occlusales postérieures provisoires en résine composite	3. Phase de temporisation : pas de consensus sur sa durée. Choix arbitraire et expérimental de l'Université de Genève : 1 mois
4) Après validation du projet prothétique : - Empreintes alginate bimaxillaires - Nouvel arc facial - Enregistrement de l'occlusion antérieure	4. - Coulée des modèles - Montage sur articulateur en OIM - Vérification par le prothésiste que la 2 <sup>e</sup> étape clinique a été bien menée et que la situation clinique correspond à celle souhaitée par le projet : * Position plan occlusion * Anatomie des dents postérieures restaurées * Augmentation de la DVO
5) Deux alternatives : a. Méthode directe : confection au fauteuil des onlays palatins antérieurs maxillaires en R Comp b. Méthode indirecte : - Préparations dentaires - Empreinte des préparations - Enreg. de l'occlusion antérieure - Prise de couleur (Pas nouvel arc facial car axe charnière conservé par le modèle mandibulaire)	5. Uniquement si méthode indirecte choisie : - Coulée du modèle maxillaire avec les préparations - Montage sur articulateur en OIM - Conception des onlays palatins antérieurs avec stop incisal pour faciliter le repositionnement (facilement éliminé au cours des finitions et du polissage)
6) Uniquement si méthode indirecte choisie : collage des onlays palatins antérieurs conçus au laboratoire	

#### 6.1.7.4. L'index technique

Le nombre de séances cliniques est de 4 pour la technique des indices en antérieur. Si la technique des indices est appliquée à la fois en antérieur et en postérieur, le nombre de rendez-vous varie de 5 à 8 en fonction du temps disponible et de la planification de la réhabilitation postérieure qui en découle.

Concernant le nombre d'inter-séances, la technique des indices antérieurs n'en compte qu'une. Dans les cas où elle est également appliquée en postérieur, la technique des indices compte 2 inter-séances (Ammannato et *al.*, 2015).

Tableau 5 : Coût temporel réparti entre séances cliniques et inter-séances pour la technique des indices

Séances cliniques	Inter-séances
1) Analyse esthétique	1. - Coulée des modèles - Céroplasties diagnostiques - Réalisation de la clef/matrice ensuite découpée en indices individuels (possible au cabinet)
2) Masque diagnostique, facultatif si seules des restaurations incisales sont entreprises	
3) Technique des indices en antérieur : restauration des dents les unes après les autres en résine composite directe à l'aide des index individuels NB : si restaurations palato-incisales et/ou facettes de recouvrement total : possible de contrer l'absence de contacts postérieurs induite par l'augmentation de DVO par la mise en place de restaurations provisoires	
4) RDV de contrôle : présence indispensable de contacts bilatéraux et simultanés de même intensité sur les canines – Si la DVO est augmentée : mordu en cire des secteurs postérieurs + arc facial	2. Uniquement si DVO augmentée : grâce aux enregistrements effectués, nouvelle céroplastie plus précise en postérieur qui servira de guide pour la confection des restaurations postérieures
5) Technique des indices en postérieur : a. Méthode directe : technique antérieure appliquée <i>stricto sensu</i> en postérieur. Plusieurs alternatives quant à la planification (fonction du temps disponible) : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 1 sextant par séance soit en tout 8 étapes cliniques</li> <li>○ 2 par séance soit 6 étapes en tout</li> <li>○ Une seule séance soit 5 étapes</li> </ul> b. Méthode indirecte : au minimum 2 séances soit 6 étapes cliniques <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Prise d'empreintes</li> <li>○ Assemblage</li> </ul>	3. Uniquement si méthode indirecte en postérieur : fabrication des éléments prothétiques Attention, lorsque le praticien a recours à la méthode indirecte en postérieur, le protocole appliqué est celui des restaurations partielles collées classiques indépendamment de celui de l'index technique.

#### 6.1.7.5. Conclusion sur le coût temporel des techniques de réhabilitation du bruxisme

L'avantage des techniques adhésives est qu'elles nécessitent un nombre d'étapes cliniques et laboratoires inférieur aux techniques conventionnelles soustractives.

Parmi les techniques additives, en ce qui concerne le nombre de séances au fauteuil, le constat est le suivant : technique des indices antérieurs et postérieurs (5 à 8)  $\geq$  Three-step technique (5 ou 6)  $>$  technique des indices antérieurs (4). Il faut cependant garder à l'esprit que la Three-step technique ne compte pas dans son protocole les étapes permettant de terminer la réhabilitation globale : restauration des faces vestibulaires des dents antérieures maxillaires, restauration des dents antérieures mandibulaires et remplacement des overlays postérieurs provisoires par des restaurations d'usage. Concernant le nombre d'inter-séances, on constate que : Three-step technique (4 ou 5)  $>$  technique des indices en antérieur et en postérieur (2)  $>$  technique des indices en antérieur (1).

Nous pouvons donc considérer que la Three-step technique est plus chronophage que la technique des indices.

La diminution du temps opératoire et du nombre d'étapes laboratoires contribue à la diminution des coûts de gestion du cas clinique (Ammannato et *al.*, 2015).

#### 6.1.8. Coût financier

Le coût financier est lié au(x) type(s) de restauration(s) employée(s) qui sont plus ou moins onéreuse(s).

Il est en corrélation avec le coût temporel, en effet :

- Toutes les étapes laboratoires ont un coût, elles engendrent des frais financiers à des fins de rémunération du travail exécuté par le prothésiste.
- Les séances au cabinet dentaire ont aussi un coût, elles impliquent des frais de fonctionnement de par les infrastructures, le personnel et les instruments et matériaux utilisés. Le temps de travail au cabinet a un coût en rapport avec le coût horaire du cabinet.

Ces coûts occasionnés sont à la charge du praticien et se répercutent sur le coût financier du traitement pour le patient.

#### 6.1.8.1. Techniques soustractives de réhabilitation du bruxisme

Il existe des couronnes prothétiques périphériques de plusieurs types qui engendrent des coûts différents en fonction des matériaux et des techniques de conception employés. Il s'agit des :

- couronnes coulées qui sont les moins onéreuses ;
- couronnes céramo-métalliques qui présentent un coût intermédiaire ;
- couronnes céramo-céramiques qui sont les plus onéreuses ;
- couronnes provisoires qui ont coût nettement inférieur aux précédentes mais qui ne sont pas remboursées par la sécurité sociale, le reste à charge peut donc parfois être plus élevé que pour les prothèses d'usage, en fonction de la mutuelle du patient.

Concernant les restaurations provisoires, les techniques soustractives ont recours à trois phases successives :

- le masque diagnostique global conçu en résine composite directe ;
- les couronnes provisoires de 1<sup>ère</sup> génération conçues à base de résine composite ou de résine chémostyrisable en méthode directe ;
- les restaurations provisoires de 2<sup>e</sup> génération conçues à base de résine composite ou de résine chémostyrisable au laboratoire en méthode indirecte.

Les couronnes provisoires de 2<sup>e</sup> génération confectionnées au laboratoire engendrent un coût financier supérieur à celui du masque diagnostique global et des provisoires de 1<sup>ère</sup> génération tous deux réalisés directement au fauteuil.

#### 6.1.8.2. Techniques additives de réhabilitation du bruxisme

Les restaurations en méthode directe diminuent le nombre de séances cliniques car leur confection ne nécessite qu'un seul et unique rendez-vous. Ce type de restauration permet de ne pas avoir recours à une étape laboratoire pour leur conception. Les restaurations adhésives directes réalisées au fauteuil en résine composite sont peu onéreuses. Celles confectionnées en céramique par l'intermédiaire de la CFAO sont plus onéreuses car la CFAO dégage des coûts de fonctionnement supérieurs à la réalisation d'une simple restauration composite directe.

Les restaurations adhésives indirectes ont un coût plus élevé que les restaurations directes. L'étape laboratoire qu'elles impliquent en est la cause principale. Elles nécessitent également une étape clinique supplémentaire de collage. Le biomatériau employé a là aussi une conséquence financière : les restaurations partielles collées en céramique sont plus onéreuses que celles en résine composite.

Concernant les restaurations provisoires en technique additive, leur coût est plus élevé en méthode indirecte qu'en méthode directe, au même titre que pour les restaurations d'usage.

En conclusion, voici la liste des restaurations adhésives de la plus onéreuse à la moins onéreuse :

- En méthode directe : restaurations céramiques en CFAO directe > restaurations composites directes > restaurations transitoires au fauteuil.
- En méthode indirecte : restaurations partielles collées indirectes en céramique > restaurations partielles collées indirectes en résine composite > restaurations transitoires conçues au laboratoire.

#### 6.1.8.3. La Three-step technique

Les deux premières étapes de la Three-step technique ont recours à des restaurations provisoires directes en résine composite. Ce type de restauration engendre le coût financier le plus faible parmi les restaurations adhésives. Ceci s'explique par le matériau qu'elles emploient qui est la résine composite et également par leur caractère provisoire et par leur méthode de réalisation directe, au fauteuil.

La troisième et dernière étape de cette technique peut être réalisée en méthode directe ou indirecte. La réhabilitation des faces palatines des dents antérieures maxillaires par l'intermédiaire de restaurations d'usage en résine composite directe engendre un coût financier inférieur à la méthode indirecte, bien qu'elle emploie également la résine composite. Le coût de cette étape est quoi qu'il en soit plus élevé que les précédentes car les restaurations sont d'usage et non plus provisoires (Vailati et Belser, 2008).

#### 6.1.8.4. L'index technique

Dans le cadre de la technique des indices en antérieur, les frais de laboratoire pour la prise en charge globale du patient se résument à la céroplastie diagnostique et prospective réalisée par le prothésiste avant le début du traitement. Si la DVO est augmentée et que la technique des indices est appliquée en antérieur et en postérieur, une seconde étape laboratoire intervient dans le but de réaliser là encore une céroplastie mais cette fois-ci au niveau des quadrants postérieurs et de manière plus précise. Enfin, si le chirurgien-dentiste choisit de restaurer les dents postérieures en méthode indirecte, une étape laboratoire sera requise pour la confection des éléments prothétiques. Cependant, dans ce cas de figure, on ne peut pas considérer que la technique des indices est appliquée en postérieur.

Si la DVO est augmentée à l'issue de la réalisation de la technique des indices en antérieur, il est possible de mettre en place des restaurations provisoires directes au fauteuil qui augmentent le coût de la réhabilitation pour que le patient conserve une stabilité occlusale au cours de l'inter-séance.

Le coût financier pour cette technique varie donc de la façon suivante : technique des indices appliquée en antérieur > technique des indices appliquée en antérieur puis en postérieur (Ammannato et *al.*, 2015).

#### 6.1.8.5. Conclusion sur le coût financier des différentes techniques de réhabilitation du bruxisme

Techniques conventionnelles :

- 7 étapes laboratoires nombreuses et onéreuses ;
- 7 séances cliniques chronophages ;
- masque diagnostique global et prothèses provisoires de 1<sup>ère</sup> génération très peu coûteux, prothèses provisoires indirectes de 2<sup>e</sup> génération coûteuses ;
- prothèses périphériques d'usage au coût élevé à très élevé en fonction du type de couronne.

Three-step technique :

- 4 inter-séances dont 3 étapes laboratoires relativement peu onéreuses : coulées de modèles, montages sur articulateur et céroplasties ;

- si les onlays palatins antérieurs maxillaires sont conçus en méthode indirecte : une étape laboratoire supplémentaire coûteuse pour la confection des onlays palatins en résine composite ;
- 5 étapes cliniques, 6 si la troisième étape est réalisée en méthode indirecte ;
- étapes 1 et 2 provisoires très peu coûteuses, étape 3 (restaurations composites d'usage) peu coûteuse en méthode directe, coûteuse en méthode indirecte ;
- des étapes supplémentaires sont nécessaires à l'issue de la troisième étape pour terminer la réhabilitation globale.

Technique des indices en antérieur et en postérieur :

- 2 étapes laboratoires peu coûteuses : coulées de modèles, montages et céroplasties ;
- la mise en place de restaurations postérieures provisoires à l'issue de la séance qui conclut la technique antérieure des indices augmente le coût du traitement mais elle est optionnelle ;
- 5 à 8 séances cliniques.

Technique des indices en antérieur :

- une seule et unique étape laboratoire peu onéreuse ;
- 3 séances cliniques.

En définitive le coût financier des techniques conventionnelles est supérieur à celui de la Three-step technique qui est supérieur à celui de la technique des indices appliquée en antérieur et en postérieur qui est lui-même supérieur à celui de la technique des indices antérieurs.

#### 6.1.9. Exigences et difficultés techniques

Les exigences et les difficultés techniques rencontrées au cours de la réhabilitation des patients atteints de bruxisme sont diverses et variées. Tout d'abord, les préparations dentaires représentent une difficulté technique pour le praticien. Par la suite, les conditions cliniques et le protocole d'assemblage ont des exigences qui varient en fonction de la technique employée. L'anesthésie n'est pas toujours requise lors de la pose des éléments prothétiques, son absence facilitera le

réglage occlusal des restaurations. Enfin, Le niveau d'hygiène orale autorisé par les différentes techniques de réhabilitation est variable lui aussi.

#### 6.1.9.1. Techniques soustractives de réhabilitation du bruxisme

Les techniques conventionnelles comprennent trois étapes provisoires successives :

- une étape de masque diagnostique global conçu en résine composite directe à l'aide d'une clef d'isomoulage ;
- une étape de confection directe guidée par une clef puis de scellement provisoire des restaurations provisoires de 1<sup>ère</sup> génération ;
- une étape de scellement provisoire des restaurations provisoires de 2<sup>e</sup> génération conçues au laboratoire.

La mise en œuvre de ces trois séquences de restaurations provisoires ne présente pas de difficultés particulières. La confection du masque et des provisoires de 1<sup>ère</sup> génération est facile à entreprendre. Le scellement provisoire des restaurations transitoires de 1<sup>ère</sup> et 2<sup>e</sup> génération repose sur un protocole simple et peu exigeant.

La difficulté des techniques soustractives repose uniquement sur la réalisation des préparations coronaires périphériques. Elles s'opposent aux techniques additives qui ne nécessitent aucune préparation dentaire si ce n'est, dans certains cas, des préparations minimales simples à réaliser. Les préparations inhérentes aux techniques soustractives doivent répondre à des impératifs précis qui sont fonction du type de couronne envisagé. Elles représentent une difficulté technique incontestable bien que celle-ci diminue avec le niveau d'expérience du chirurgien-dentiste.

Une anesthésie est requise dès lors que le chirurgien-dentiste effectue un fraisage sur dent vivante. Dans tous les autres cas, l'anesthésie n'est pas de mise.

Une reconstitution corono-radulaire peut parfois être nécessaire. Le praticien va alors devoir effectuer une préparation supplémentaire, cette fois-ci corono-radulaire. Elle sera fonction du type de reconstitution corono-radulaire indiqué et choisi. Cette préparation représente une difficulté technique supplémentaire.

Les exigences quant aux conditions cliniques d'assemblage des couronnes prothétiques périphériques sont faibles. C'est pourquoi le scellement de telles pièces prothétiques ne nécessite pas la mise en place d'un champ opératoire. De plus, le protocole d'assemblage en lui-même ne présente pas de difficulté particulière.

S'agissant du niveau d'hygiène requis, les techniques conventionnelles sont indiquées dans les cas où l'hygiène dentaire (trop faible) et le RCI (trop élevé) ne permettent pas de réaliser un collage et donc d'entreprendre une technique adhésive dans des conditions idéales.

#### 6.1.9.2. Techniques adhésives de réhabilitation du bruxisme

Contrairement aux techniques soustractives, les préparations inhérentes aux restaurations adhésives sont soit inexistantes soit minimales et simples de réalisation. Cependant, les exigences protocolaires des techniques adhésives sont tout de même très élevées. En effet, les conditions cliniques d'assemblage des restaurations d'usage sont strictes. Au préalable, la mise en place d'un champ opératoire est impérative. Il faut ensuite exécuter le protocole d'adhésion avec attention, d'autant plus que le collage va avoir un rôle primordial étant donné que le substrat dentaire usé par le bruxisme est souvent composé de dentine sclérotique et que la hauteur de la restauration est fréquemment bien supérieure à la hauteur résiduelle de la dent.

Il faut cependant garder à l'esprit que les conditions cliniques d'assemblage des restaurations adhésives provisoires sont nettement inférieures. Il n'y a ni champ opératoire à mettre en place ni protocole d'adhésion à effectuer en intégralité.

De surcroît, les techniques additives peuvent être réalisées dans de bonnes conditions uniquement si le niveau d'hygiène du patient est bon. Une mauvaise hygiène bucco-dentaire est délétère pour les restaurations adhésives. Elle va interférer avec les procédures d'adhésion et diminuer la longévité des restaurations. En méthode additive directe et indirecte, le risque carieux individuel (RCI) doit être maîtrisé pour autoriser la mise en place de restaurations composites et céramiques (Yasukawa et *al.*, 2014).

Cependant, l'assemblage des restaurations adhésives, d'usage ou provisoire, n'impose pas une anesthésie préalable.

Il est important de noter que certaines surfaces dentaires ne sont pas compatibles avec le collage. En cas de chirurgie pré-prothétique par exemple, si la surface

dentaire exposée se retrouve composée de ciment et pas uniquement d'émail, les restaurations adhésives sont contre-indiquées.

#### 6.1.9.3. La Three-step technique

La première étape de la Three-step technique correspond à la réalisation du masque diagnostique. Ses exigences protocolaires sont faibles :

- pas de préparation dentaire à l'aide d'instruments rotatifs ;
- pas de champ opératoire ;
- spots de mordantage facultatifs, pas de système adhésif ;
- pas d'anesthésie (Vailati et Belser, 2008).

La seconde étape de la Three-step technique repose sur la restauration provisoire des faces occlusales des dents postérieures en résine composite directe. Là encore, c'est une étape simple à réaliser (Vailati et Belser, 2008) :

- pas de préparation dentaire à l'aide d'instruments rotatifs ;
- pas de champ opératoire ;
- pas d'anesthésie ;
- seule l'application d'un M & R 3 temps au niveau des faces concernées par les overlays provisoires est nécessaire ;
- les auteurs conseillent de préchauffer le composite et d'en placer une quantité minimale dans la clef ce qui vient légèrement compliquer le protocole.

S'agissant de la troisième étape de la Three-step technique, deux approches sont envisageables pour la réhabilitation des faces palatines des dents maxillaires antérieures. Le chirurgien-dentiste peut avoir recours à des restaurations à la résine composite en méthode directe ou en méthode indirecte. Dans les deux cas, le protocole de collage de ces restaurations d'usage est extrêmement exigeant et nettement plus complexe que précédemment (Vailati et Belser, 2008) :

- mise en place de la digue indispensable et périlleuse ;
- réalisation d'un protocole d'adhésion complet en suivant scrupuleusement les recommandations protocolaires du fabricant du système adhésif choisi ;
- aucune anesthésie n'est cependant à mettre œuvre.

Dans le cadre de la méthode directe, le protocole est simplifié :

- réalisation en une seule séance ;
- pas de préparation des tissus dentaires à l'aide d'instruments rotatifs.

Dans le cadre de la méthode indirecte le protocole est plus long et plus complexe :

- préparations dentaires à effectuer mais simples et rapides d'exécution ;
- 2 séances cliniques sont nécessaires, séparées d'une inter-séance qui se résume à la conception laboratoire des restaurations.

#### 6.1.9.4. L'index technique

Concernant les exigences protocolaires auxquelles le chirurgien-dentiste doit faire face pour la mise en œuvre de la technique des indices appliquée dans un premier temps en antérieur, elles sont constituées par :

- la mise en place du champ opératoire ;
- la vérification de l'adaptation extrêmement précise et primordiale des indices à la dent qu'ils doivent restaurer par l'intermédiaire des points de repère en bouche ;
- la mise en place de 2 matrices métalliques en inter-proximal afin de garantir l'existence d'espaces inter-dentaires et de permettre la protection des dents adjacentes (Hawe Steel Matrix Bands, Kerr) ;
- l'application d'un système adhésif de type M & R 3 temps photopolymérisé pendant 60 secondes ;
- le préchauffage de la résine composite ;
- le bon positionnement de l'indice individuel ;
- la photopolymérisation de la restauration composite directe 60 secondes indice en place, puis 120 secondes après retrait de l'indice.

Cependant, aucune préparation dentaire à l'aide d'instruments rotatifs n'est nécessaire (Ammannato et *al.*, 2015).

Le chirurgien-dentiste doit impérativement veiller à ce que les indices individuels présentent une adaptation extrêmement précise aux dents qu'ils vont restaurer afin d'aboutir à un résultat prédictible, il doit procéder à :

- l'essayage des indices sur le modèle d'abord ;

- la vérification de l'adaptation en bouche après la mise en place de la digue ;
- la vérification du bon positionnement de l'indice au niveau des points de repère avant photopolymérisation de la résine composite.

Dans tous les cas et si nécessaire, les indices en silicone transparent sont retouchés jusqu'à obtenir une adaptation optimale.

Les points de repère sont différents en fonction du type de restauration antérieure envisagée, en effet :

- pour les restaurations incisales, le point de repère correspond à la ligne de plus grand contour de la dent concernée ;
- pour les restaurations palato-incisales, le point de repère palatin/lingual se situe au niveau du point d'émergence gingival de la face palatine où la digue est positionnée, tandis que le point de repère vestibulaire correspond à la ligne de plus grand contour de la face vestibulaire ;
- Pour les facettes de recouvrement total, l'ensemble de la couronne doit être restauré, les points de repères palatin/lingual et vestibulaire se situent au niveau du point d'émergence gingival de la face concernée, où la digue est positionnée.

Un point de repère situé au niveau du point d'émergence de la gencive marginale engendre davantage de difficultés pour le praticien. Celui-ci va avoir plus de mal à vérifier le bon positionnement de l'indice au niveau de ce point de repère car le champ opératoire, situé à ce niveau, vient entraver sa visibilité. Nous pouvons conclure que la vérification du positionnement de l'indice est simple pour les restaurations incisales, difficile en palatin/lingual pour les restaurations palato-incisales et enfin difficile à la fois en vestibulaire et en palatin/lingual pour les facettes de recouvrement total qui présentent donc le niveau de difficulté maximal (Ammannato et *al.*, 2015).

Dans les cas où la DVO est augmentée, après la confection des restaurations antérieures, le patient ne présente plus de contacts en postérieur. Comme indiqué précédemment, le praticien a alors la possibilité de restaurer provisoirement le calage postérieur par l'intermédiaire de restaurations directes à la résine composite. Cette étape supplémentaire n'est pas d'une grande difficulté technique et ses exigences protocolaires sont faibles. En effet les restaurations provisoires sont

réalisées sans mise en place de champ opératoire ni protocole d'adhésion préalable. Des clefs transparentes issues de la céroplastie prospective vont venir guider leur confection (Ammannato et *al.*, 2015).

Lorsqu'elle est envisagée, la technique des indices postérieure intervient une fois que les sextants antérieurs ont été réhabilités en intégralité. Deux alternatives sont alors possibles :

- des restaurations postérieures en méthode directe à la résine composite selon la technique des indices ;
- des restaurations indirectes qui n'appliquent pas le protocole de l'index technique.

Dès que cela est possible, en fonction de l'indication et lorsque les tissus résiduels en présence le permettent, il faut opter pour la méthode directe (Ammannato et *al.*, 2015). Elle correspond à l'application *stricto sensu* de la technique des indices antérieurs en postérieur. Le facteur C de configuration doit dans ce cas être pris en compte. Il se calcule de la façon suivante : la surface dentaire collée doit être divisée par la surface dentaire libre. Le facteur C permet de savoir comment aborder la réalisation clinique des restaurations directes à la résine composite. Le protocole va effectivement varier en fonction du facteur de configuration :

- Lorsque les surfaces dentaires lésées que l'on retrouve au niveau des dents postérieures sont larges et profondes, la mise en œuvre du protocole de l'index technique directement après application du système adhésif peut engendrer d'importantes contraintes de contraction sur les tissus résiduels. En effet, le facteur C surface collée (élevée) sur surface libre (faible) est important, et donc défavorable. Par conséquent, il est conseillé de confectionner la majeure partie de la restauration selon l'approche traditionnelle qui consiste à mettre en place la résine composite à main levée de façon incrémentielle. Seule la dernière partie de la restauration qui concerne la face occlusale doit être conçue selon le protocole de la technique de l'indice.
- Lorsque les surfaces dentaires lésées sont peu étendues, le facteur C de configuration est plus favorable. Dans ce cas, le protocole de l'index technique peut être directement mis en œuvre.

Dans tous les cas, une fois que la technique des indices peut être appliquée en postérieur, directement ou après apport incrémentiel de résine composite, le protocole est exactement le même qu'en antérieur. Les difficultés techniques et les exigences protocolaires sont donc exactement les mêmes que celles citées précédemment.

La méthode indirecte est quant à elle choisie pour toutes les dents qui ont perdu une quantité significative de tissu dentaire sain, rendant la méthode directe inappropriée. Les techniques classiques de restaurations partielles collées doivent alors être appliquées (Ammannato et *al.*, 2015) : dans ce cas, on ne peut pas considérer que la technique des indices est appliquée en postérieur.

#### 6.1.9.5. Conclusion sur les exigences et difficultés techniques inhérentes aux différentes techniques de réhabilitation du bruxisme

Les techniques conventionnelles exigent des préparations coronaires périphériques qui doivent répondre à des impératifs précis permettant l'insertion et l'assemblage de la pièce prothétique. Les techniques adhésives ne nécessitent aucune préparation si ce n'est, dans certains cas, des préparations minimales et simples à réaliser.

Concernant les conditions cliniques et le protocole d'assemblage, les techniques conventionnelles ont peu d'exigences. Les techniques adhésives, la Three-step technique et l'index technique imposent des conditions strictes d'isolement du milieu buccal lors de l'assemblage des éléments prothétiques d'usage, avec la mise en place impérative d'un champ opératoire.

S'agissant du niveau d'hygiène requis, les techniques soustractives peuvent s'envisager dans les cas où les techniques additives ne peuvent pas être appliquées.

#### 6.1.10. Longévité

La longévité d'une réhabilitation est un critère indispensable pour juger de sa réussite. La qualité de l'adhésion ou du scellement permet une augmentation de la longévité si le protocole est appliqué à la lettre et si les conditions d'assemblage

recommandées sont respectées. D'autre part, le contexte particulier du bruxeur a un impact sur la survie des restaurations réalisées qu'il ne faut pas occulter.

#### 6.1.10.1. Techniques soustractives de réhabilitation du bruxisme

Les ciments de scellement employés pour l'assemblage des couronnes prothétiques périphériques sont pourvus de propriétés bactériostatiques. Cela permet d'éviter les infiltrations bactériennes au niveau de l'interface dent-restauration et donc de diminuer le risque d'apparition de caries secondaires. Ceci explique que les réhabilitations en technique conventionnelle peuvent s'envisager pour les patients qui présentent un risque carieux individuel (RCI) modéré.

Concernant l'usure des restaurations corono-périphériques qui sont caractéristiques des techniques soustractives, elle est fonction du type de couronne employé mais aussi des phénomènes d'usure induits par le bruxisme. En effet, parallèlement aux propriétés biomécaniques des différents types de restaurations corono-périphériques, l'usure des couronnes coulées sera inférieure à celle des couronnes céramo-métalliques qui sera inférieure à celle des couronnes céramo-céramiques qui sera elle-même inférieure à celle des couronnes provisoires.

La littérature regorge de suivis à court, moyen mais surtout long terme de cas de réhabilitation globale de patients atteints de bruxisme par technique conventionnelle. De telles réhabilitations ont fait leurs preuves et sont encore à ce jour considérées comme le traitement de référence des patients atteints d'usure sévère généralisée (Vailati et *al.*, 2013).

#### 6.1.10.2. Techniques additives de réhabilitation du bruxisme

Contrairement aux ciments de scellement, les adhésifs et les colles employés dans le cadre des techniques additives sont dépourvus de propriétés bactériostatiques. De ce fait, le contrôle de plaque doit être évalué et corrigé, si nécessaire afin qu'il soit optimal avant la mise en place d'une réhabilitation de ce type. Le RCI du patient doit être le plus faible possible. Un RCI élevé contre-indique la mise en œuvre de techniques adhésives. Un suivi régulier des patients réhabilités de la sorte est de rigueur afin de prévenir tout risque d'infiltration bactérienne qui pourrait provoquer des caries secondaires et une perte d'adhésion de la restauration.

- Longévité des restaurations adhésives en résine composite

Au sujet des restaurations à base de résine composite en méthode directe, plusieurs études ont démontré une longévité supérieure à 10 ans (HAS, 2009). Une étude clinique randomisée menée sur 15 patients a également montré que 85 % des restaurations antérieures mandibulaires en résine composite directe étaient intactes à 7 ans (Al-Khayatt et *al.*, 2013).

Concernant les restaurations partielles collées en résine composite indirecte, elles sont satisfaisantes à moyen et court terme mais nous avons peu de données à long terme pour conclure sur leurs performances cliniques (HAS, 2009).

La confection de restaurations en résine composite par méthode directe est extrêmement opérateur-dépendante contrairement à la méthode indirecte où les restaurations sont confectionnées au laboratoire. Les restaurations en résine composite directe sont tout de même devenues très performantes grâce au perfectionnement et à la maîtrise des résines composites existantes. Dans tous les cas, les performances cliniques des restaurations en résine composite augmentent parallèlement à l'évolution des biomatériaux et des techniques de collage (HAS, 2009).

Une étude menée sur 10 ans, portant sur la survie des restaurations en résine composite pour réhabiliter l'usure localisée en antérieur, a montré que la durée de vie moyenne des restaurations en résine composite était de 5,8 ans. Il a également été démontré que ces échecs étaient souvent dus à l'usure, à des fractures et à des colorations marginales (Gulamali et *al.*, 2011). Les complications les plus fréquentes que présentent les restaurations à base de résine composite dans le cadre d'une réhabilitation globale sont l'usure et le *chipping*, qui se traduit notamment par des fissures. La perte intégrale ou la décohésion de la restauration en résine composite sont des événements peu probables (Dietschi et Argente, 2011).

L'usure des restaurations en résine composite a été considérablement réduite au fil du temps grâce à des changements dans la formulation des résines composites. Ainsi, on peut considérer cette usure négligeable chez les patients indemnes de bruxisme. A fortiori, pour les patients qui souffrent de bruxisme, un suivi rigoureux et régulier est indispensable en raison du risque accru de fractures consécutives aux phénomènes d'usure.

- Longévité des restaurations adhésives en céramique

La découverte du scellement dentinaire immédiat (en anglais IDS pour *immediate dentin sealing*) a considérablement amélioré le pronostic du collage des restaurations partielles collées en céramique. C'est une variante du collage dentinaire qui repose sur l'application immédiate d'un système adhésif sur la dentine fraîchement préparée que l'on prendra soin de polymériser complètement avant la prise d'empreintes. Il permet de renforcer le collage, de diminuer le risque de hiatus, de diminuer l'infiltration bactérienne et de diminuer les sensibilités dentinaires (Magne et *al.*, 2007).

Il n'existe pas assez de données pour conclure sur la longévité des restaurations directes en technique CFAO (HAS, 2009). Pour les restaurations partielles collées en céramique conçues en méthode indirecte, les résultats diffèrent en fonction du type de céramique employé ; les céramiques en techniques pressée et en CFAO sont satisfaisantes sur le long terme alors qu'il n'existe pas de résultats à long terme concernant les céramiques feldspathiques ce qui ne nous permet pas de conclure sur leurs performances cliniques (HAS, 2009). Les restaurations céramiques ont l'inconvénient de provoquer une usure élevée sur les dents antagonistes naturelles.

- Vieillessement des restaurations adhésives

Concernant l'usure dans le temps des restaurations adhésives, elle est fonction à la fois de l'usure induite par le bruxisme et de la technique de restauration employée (Vailati et Belser, 2008).

Si l'on compare le vieillissement de la résine composite à celui de la céramique, nous faisons les constatations suivantes :

- La céramique présente une stabilité dans le temps. Esthétiquement, sa couleur est maintenue. Fonctionnellement, les contacts proximaux et occlusaux se perpétuent (Yasukawa et *al.*, 2014).
- La résine composite n'est pas si stable. Elle présente avec le temps une altération de sa couleur et des contacts proximaux et occlusaux. Cependant, le brillant de surface de la résine composite est maintenu sur le long terme, une fois le polissage réalisé, et si nécessaire, le matériau est très simple à

repolir lors des rendez-vous de contrôle. Le rendu esthétique est ainsi perpétué dans le temps (Yasukawa et *al.*, 2014).

- Les restaurations en résine composite présentent un taux d'usure supérieur aux restaurations en céramique (Vailati et Belser, 2008).

En matière de longévité, une méta-analyse a également mis en évidence la supériorité des restaurations indirectes par rapport aux restaurations directes. Elle a démontré que le taux d'échec annuel de 3 % +/- 2,0 des restaurations directes était supérieur au taux d'échec des restaurations indirectes qui s'élève, lui, à 2 % +/- 2,9 (HAS, 2009). Les restaurations confectionnées en méthode directe sont moins résistantes à l'usure que celles conçues en méthode indirecte (Vailati et Belser, 2008).

En conclusion, contrairement aux techniques conventionnelles, il n'y a que très peu de données à long terme pour les réhabilitations globales par technique additive.

#### 6.1.10.3. La Three-step technique

Les restaurations élaborées au cours des étapes 1 et 2 de cette technique sont provisoires par nature et destinées à rester en bouche à court ou moyen terme. Cette durée correspond au temps nécessaire et souhaité par le chirurgien-dentiste pour valider fonctionnellement et esthétiquement la nouvelle situation clinique. Ces restaurations ont vocation à être remplacées par des restaurations d'usage (Vailati et Belser, 2008). Le vieillissement de ces restaurations est fonction du biomatériau qui est la résine composite et de la technique de réalisation qui est la méthode directe. Il dépend également des phénomènes d'usure engendrés par le bruxisme dont souffre le patient.

Au cours de la troisième et dernière étape de la Three-step technique, les faces palatines des dents maxillaires antérieures sont restaurées en résine composite d'usage. Elles peuvent l'être soit par méthode directe, soit par méthode indirecte. Les restaurations vont subir le vieillissement caractéristique des résines composites directes et indirectes. Si le praticien choisit la méthode indirecte, les restaurations seront plus résistantes à l'usure (Vailati et Belser, 2008). Les restaurations vont également subir le vieillissement engendré par les phénomènes d'usure qui sont induits par le bruxisme.

Une étude a été menée par Francesca Vailati et son équipe de l'Université de Genève dans le but d'évaluer la viabilité et le pronostic à moyen terme des restaurations antérieures en technique sandwich inhérentes à la Three-step technique chez les patients souffrants d'usure dentaire. Elle s'intitule « *The Geneva Erosion Study* ». C'est une étude observationnelle prospective, sur une période de 6 ans, intéressant 12 patients jeunes atteints d'érosion dentaire sévère (39,4 ans d'âge moyen). L'évolution de 70 onlays palatins en résine composite de laboratoire et de 64 facettes vestibulaires en céramique feldspathique collées à l'aide d'un composite hybride, a été étudiée.

Tous les 6 mois, les patients ont été convoqués pour une réévaluation des critères modifiés du Service de Santé Publique des États Unis (*modified USPHS criteria* en anglais) que sont : l'adaptation marginale, l'intégrité marginale (absence d'infiltration du joint), la vitalité pulpaire, les sensibilités post-opératoires, l'esthétique et le succès/échec de la restauration.

Au terme de l'étude, les patients réhabilités selon l'approche bilaminaire de la Three-step technique montrent un taux d'acceptation de l'esthétique et de la fonction s'élevant à 94,6 %. Concernant les facettes, elles présentent une adaptation et une intégrité marginales optimales. Ni perte de vitalité, ni échec des restaurations n'est à déplorer (Vailati et *al.*, 2013). La Three-step technique et son approche antérieure bilaminaire a donc fait ses preuves à court et moyen terme (6 ans) pour la réhabilitation des patients atteints d'usure sévère et plus particulièrement de bruxisme.

#### 6.1.10.4. L'index technique

La longévité des réhabilitations effectuées selon la technique des indices correspond à celle des restaurations d'usage à la résine composite confectionnées en méthode directe.

Dans notre cas, le vieillissement subi par les restaurations composites directes est aussi dépendant des phénomènes d'usure induits par le bruxisme.

Des études à long terme doivent être menées pour pouvoir être en mesure de conclure sur les performances cliniques de cette technique additive de réhabilitation du bruxisme (Ammannato et *al.*, 2015).

#### 6.1.10.5. Conclusion sur la longévité des techniques de réhabilitation du bruxisme

Le recul clinique n'est pas le même pour les différentes techniques de réhabilitation des patients atteints de bruxisme que nous avons étudié. Force est de constater que la littérature recense un nombre d'études prospectives sur les techniques soustractives bien supérieur à celles sur les techniques additives qui sont plus récentes. De surcroît, des études à long terme ont été réalisées sur les techniques conventionnelles mais pas sur les techniques adhésives.

Les techniques conventionnelles ont fait leur preuve et sont considérées, à ce jour, comme le traitement de référence des patients atteints d'usure sévère généralisée (Vailati et *al.*). En revanche, il est difficile de conclure sur les performances cliniques des techniques adhésives. Des études de réhabilitations en technique additive doivent donc impérativement être menées à long terme afin d'être en mesure de statuer sur leur efficacité pour réhabiliter les patients atteints de bruxisme.

#### 6.1.11. Possibilité de ré-intervention

La possibilité de ré-intervention en cours de traitement permet au chirurgien-dentiste d'effectuer tous les ajustements nécessaires dans le but de parfaire l'adaptation du patient à la nouvelle situation clinique à la fois esthétiquement, fonctionnellement et biologiquement. Elle traduit plus précisément le caractère modifiable d'une restauration. Elle va avoir un impact positif sur l'intégration esthétique et fonctionnelle de la réhabilitation finale.

La possibilité de ré-intervention en fin de traitement permet d'assurer la maintenance des restaurations dans le temps. Des rendez-vous de contrôle sont mis en place pour assurer la maintenance. Pour les patients atteints de bruxisme, l'usure des restaurations dans le temps est supérieure à celle de la population générale. La ré-intervention va donc permettre de pallier aux conséquences du bruxisme sur la réhabilitation, mais aussi à toutes les autres altérations que peuvent subir les restaurations.

En cas de ré-intervention, différentes alternatives sont possibles pour le praticien :

- le remplacement de la restauration après qu'elle ait été déposée en intégralité ;
- la réparation de la restauration qui peut s'effectuer de différentes manières : retouche de la restauration par polissage ou scellement d'un défaut ou encore remplacement partiel de la restauration après dépose de la partie défectueuse.

Ces réparations vont augmenter la durée de vie des restaurations (Sharif et *al.*, 2014). Avant de les entreprendre, le praticien doit impérativement évaluer la restauration et le risque encouru sur la santé dento-parodontal du patient afin de prendre une décision thérapeutique éclairée. Il est, dans certains cas, jugé bon de s'abstenir d'une ré-intervention en mettant seulement en place une surveillance accrue (Yazukawa et *al.*, 2014).

Si une méthode de réhabilitation autorise une maintenance de la part du chirurgien-dentiste, cela va avoir un impact positif sur le pronostic à court, moyen et long terme et donc sur la longévité de cette réhabilitation. Cependant, aucune maintenance ne peut être mise en œuvre si un ensemble de rendez-vous n'est pas scrupuleusement planifié à l'issue du traitement puis à l'issue des différents rendez-vous de contrôle. La compliance et surtout l'assiduité du patient sont indispensables. Un défaut de suivi fera que le vieillissement des restaurations confectionnées ne pourra pas être endigué. Le pronostic à long terme de la réhabilitation sera indéniablement diminué.

#### 6.1.11.1. Techniques soustractives de réhabilitation du bruxisme

Pendant la mise en œuvre d'une technique conventionnelle de réhabilitation du bruxisme, le projet prothétique est évalué par l'intermédiaire de restaurations provisoires : masque diagnostique global, provisoires de 1<sup>ère</sup> génération et provisoires de 2<sup>e</sup> génération. Celles-ci peuvent être retouchées autant que nécessaire dans le but d'obtenir une complète satisfaction sur les plans esthétique, fonctionnel et biologique.

À l'issue du traitement, aucune couronne prothétique périphérique d'usage ne peut être remplacée sans risquer de fragiliser, ou même de fracturer, la structure dentaire résiduelle sous-jacente.

Concernant les différents types de couronnes et leurs possibilités de réparation, nous savons que :

- les couronnes coulées ne peuvent pas être retouchées ;
- la céramique de surface des couronnes céramo-céramiques et céramo-métalliques peut être retouchée a minima puis polie.

Les techniques conventionnelles ne présentent donc pas de réelles possibilités de ré-intervention à l'issue du traitement. La maintenance de telles réhabilitations est délicate, elle se résume essentiellement à de la surveillance.

#### 6.1.11.2. Techniques additives de réhabilitation du bruxisme

En cours de traitement, le masque diagnostique qui permet d'évaluer le projet prothétique est conçu en résine composite provisoire et peut être modifié à tout moment afin de satisfaire les critères esthétiques et fonctionnels requis.

La possibilité de réparation à l'issue de la réhabilitation afin d'assurer la maintenance des restaurations adhésives varie lorsque :

- La restauration adhésive est confectionnée en céramique, les possibilités de modifications sont minimales. Elles se limitent simplement à des retouches superficielles suivies d'un polissage.
- La restauration est conçue en résine composite, elle permet la ré-intervention. En effet, la résine composite peut être modifiée à tout moment par addition en ajoutant des incréments de résine composite ou par soustraction via fraisage. Ainsi, les effets néfastes du temps et du bruxisme peuvent être facilement corrigés. En cas de réparation, un micro-sablage à l'oxyde d'alumine ou une silanisation des composites existants est à entreprendre pour rendre leur surface rugueuse et permettre de garantir un collage efficace des réparations (Vailati et Belser, 2008).

Le remplacement des restaurations adhésives est envisageable, la dépose peut cependant être délicate. L'intégration chromatique des restaurations et le protocole d'adhésion mis en œuvre lors de leur assemblage compliquent la tâche du chirurgien-dentiste. Du tissu dentaire sain peut potentiellement être sacrifié au moment de la dépose.

#### 6.1.11.3. La Three-step technique

Le masque diagnostique de la première étape de la Three-step technique et les restaurations postérieures transitoires de la seconde étape sont conçus en résine composite provisoire et autorisent la ré-intervention. Il est donc possible pour le chirurgien-dentiste d'effectuer des réglages et des ajustements tout au long du traitement dans le but d'obtenir satisfaction sur les plans esthétique, fonctionnel et biologique (Vailati et Belser, 2008). Le remplacement des restaurations des étapes 1 et 2 de la Three-step technique est également possible à tout moment. En effet, seuls d'éventuels spots de mordançage sont réalisés pour l'assemblage de la maquette qui est ainsi très simple à déposer. De plus, les overlays postérieurs provisoires sont, selon les recommandations des auteurs, réalisés dans une couleur différente de celle des tissus dentaires sous-jacents. Les restaurations de la 2<sup>e</sup> étape sont de ce fait faciles à distinguer et donc à déposer.

Les overlays postérieurs d'usage sont confectionnés à base de résine composite de laboratoire au cours de la troisième et dernière étape de la Three-step technique. Comme nous l'avons déjà précisé, la résine composite a l'avantage de permettre la ré-intervention. Grâce à un suivi régulier du patient, le chirurgien-dentiste pourra perpétuer le résultat du traitement et pallier à toutes les dégradations éventuelles. Le remplacement de telles restaurations est également envisageable. Cependant, la distinction entre résine composite et tissus dentaires peut parfois être difficile à visualiser. Le protocole d'adhésion mis en œuvre vient lui aussi compliquer la tâche du praticien.

#### 6.1.11.4. L'index technique

Lorsque le protocole de la technique des indices y a recours, le masque diagnostique est modifiable jusqu'à obtenir son intégration complète sur les plans esthétiques fonctionnels et biologiques.

La technique des indices en antérieur et en postérieur repose sur des restaurations d'usage en résine composite. Elle offre au praticien la possibilité de ré-intervenir. Le *chipping* et les défauts qui apparaissent potentiellement au cours du temps peuvent être facilement corrigés. La maintenance du résultat finale est assurée (Ammannato et al., 2015). Les restaurations réalisées peuvent aussi être remplacées. Cependant,

au même titre que toutes les restaurations adhésives d'usage, la dépose peut s'avérer périlleuse et aboutir à un sacrifice de tissu sain en raison de leur intégration chromatique et du protocole d'adhésion qu'elles incombent.

#### 6.1.11.5. Conclusion sur la possibilité de ré-intervention des différentes techniques de réhabilitation du bruxisme

Les techniques additives employant la résine composite présentent une possibilité de ré-intervention totale et aisée. Celles qui emploient la céramique ne permettent pas au chirurgien-dentiste de pallier aux défauts et altérations qui peuvent survenir à l'issue du traitement : seules de petites retouches sont autorisées. Le remplacement des restaurations de nature adhésive est quant à lui possible mais la tâche peut s'avérer complexe.

Les techniques soustractives sont inférieures en matière de possibilité de ré-intervention. Les restaurations corono-périphériques ne présentent aucune possibilité de ré-intervention totale et aisée. Le remplacement de telles restaurations est extrêmement délétère. Les couronnes coulées ne sont pas modifiables alors que les couronnes céramo-métalliques et céramo-céramiques sont modifiables, mais seulement a minima.

## 6.2. Tableau de synthèse

			Méthodes de réhabilitation		
			Techniques conventionnelles	Techniques adhésives	
				Three-step technique	Index technique
Critères évalués	Fonction	Position mand. de référence	RC	OIM	Approche de conformité (DVO inchangée) : OIM Approche par remaniement (DVO augmentée) : RC
		Évaluation projet prothétique	<ul style="list-style-type: none"> <li>Masque diagnostique global</li> <li>Provisoires de 1<sup>ère</sup> génération</li> <li>Provisoires de 2<sup>e</sup> génération</li> </ul>	Au cours de l'inter-séance par l'intermédiaire des overlays postérieurs provisoires issus de la 2 <sup>e</sup> étape	<ul style="list-style-type: none"> <li>DVO inchangée : évaluation facultative</li> <li>Augmentation de la DVO : masque diagnostique de 15 à 25</li> </ul>
		Occlusion	<ul style="list-style-type: none"> <li>Facteur favorisant contrôle et réglage de l'occlusion : masque diagnostique + provisoires conçus en résine</li> <li>Facteurs limitants : anesthésie dans certains cas, seuls des ajustements minimes sont envisageables pour les prothèses d'usage</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rétablissement calage postérieur : étape 2</li> <li>Rétablissement contacts et guidage antérieurs : étape 3</li> <li>Facteurs favorisants : absence d'anesthésie, restaurations à base de RC, approche par quadrant pour les sextants postérieurs</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dynamique : guidage antérieur + fonction canine impérative</li> <li>Statique : contacts bilatéraux simultanés sur les C + contacts légers sur les I</li> <li>Facteurs favorisants contrôle et réglage : absence d'anesthésie, restaurations en RC</li> </ul>
	Esthétique	Prédictibilité du résultat	<ul style="list-style-type: none"> <li>Avant réalisation des préparations : évaluation du projet grâce au masque diagnostique global</li> <li>Après les préparations : provisoires de 1<sup>ère</sup> et 2<sup>e</sup> génération</li> </ul>	Masque diagnostique de la 1 <sup>ère</sup> étape : <ul style="list-style-type: none"> <li>De 15 à 25 voire de 16 à 26 (inclusion des M1 si affectées par l'usure)</li> <li>Permet de valider le projet prothétique et de connaître le résultat esthétique à l'avance</li> </ul>	Résultat prédictible grâce à : <ul style="list-style-type: none"> <li>Masque diagnostique de 15 à 25</li> <li>Adaptation précise des indices</li> <li>Bon positionnement des indices</li> </ul>
		Fonction des matériau(x) employé(s)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Masque diagnostique : RC</li> <li>Provisoires de 1<sup>ère</sup> et 2<sup>e</sup> génération : RC ou résine chémopolymérisable</li> <li>Restaurations corono-périphériques : céramique et/ou métal en fonction du type de couronne</li> </ul> CCC > CCM > CC > Masque + provisoires en RC > provisoires en résine chémopolymérisable	<ul style="list-style-type: none"> <li>Étape 1 : RC provisoire</li> <li>Étape 2 : RC provisoire d'une couleur inappropriée pour faciliter la dépose</li> <li>Étape 3 : RC d'usage en méthode directe, de laboratoire en méthode indirecte</li> </ul> Étape 3 indirecte > Étape 3 directe > Étape 1 > Étape 2	Restaurations à la résine composite en méthode directe selon les dernières données acquises de la science avec taux de conversion maximal recherché : photopolymérisation 60s indice en place + 120s après retrait
	Biocompatibilité	Situation des limites par rapport aux tissus parodontaux	Limites des préparations dentaires situées en supra- juxta- ou sous-gingival en fonction de la situation clinique initiale	Limites toujours situées à distance : <ul style="list-style-type: none"> <li>Étape 1 : Masque concernant bords libres des dents antérieures et cuspides V des PM +/- M1</li> <li>Étape 2 : Overlays concernant faces occlusales des dents postérieures</li> <li>Étape 3 : Onlays palatins antérieurs avec halo d'émail résiduel en cervical supra-gingival</li> </ul>	Intégration biologique optimale recherchée Limites fixées à distance pour toutes les restaurations possibles : <ul style="list-style-type: none"> <li>Restaurations incisales</li> <li>Restaurations palato-incisales</li> <li>Facettes de recouvrement total</li> <li>Restaurations postérieures</li> </ul>
		Fonction des matériau(x) employé(s)	<ul style="list-style-type: none"> <li>CC non biocompatibles</li> <li>CCM faiblement biocompatibles</li> <li>CCC biocompatibles</li> <li>Couronnes provisoires biocompatibles</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Étapes 1 et 2 : Maquette diagnostique et overlays provisoires postérieurs en RC provisoire directe = biocompatibles</li> <li>Étape 3 : Restaurations d'usage des FP antérieures en RC = biocompatibles. RC laboratoire indirecte &gt; RC directe</li> </ul>	Restaurations à la résine composite en méthode directe = biocompatibles Taux de conversion max recherché pour max de biocompatibilité : photopolymérisation 60s indice en place, 120s après retrait

		Techniques conventionnelles	Techniques adhésives		
			Three-step technique	Index technique	
<b>Critères évalués</b>	Mécanique	CC > CCM > CCC > Couronnes provisoires	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Étapes 1 et 2 : RC provisoire dont les propriétés mécaniques ont peu d'importance</li> <li>– Étape 3 : Restaurations d'usage à la RC dont les propriétés mécaniques sont primordiales RC indirecte &gt; RC directe</li> <li>– Renforcement de la structure dentaire résiduelle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Restaurations à base de RC en méthode directe</li> <li>– Photopolymérisation optimale pour propriétés mécaniques optimales : 60s indice en place + 120s après retrait</li> <li>– Renforcement de la structure dentaire résiduelle</li> </ul>	
	Coût tissulaire	Préparations coronaires périphériques et conséquences : <ul style="list-style-type: none"> <li>– Altération des propriétés biomécaniques de la dent support</li> <li>– Risque sur vitalité pulpaire</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Étapes 1 et 2 : Aucune préparation dentaire requise</li> <li>– Étape 3 : Aucune préparation en méthode directe, préparations dentaires à minima en indirect</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Aucune préparation dentaire par des instruments rotatifs</li> <li>– Nettoyage préalable avec brosette + pâte à polir</li> <li>– Biseau possible pour parfaire transition dent-matériau + intégration chromatique</li> </ul>	
	Réversibilité	Totalement irréversible À l'exception de l'étape préliminaire de masque diagnostique	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Étapes 1 et 2 : Totalement réversibles</li> <li>– Étape 3 : En méthode directe totalement réversible mais dépose difficile car intégration chromatique et protocole d'adhésion préalable</li> </ul> En indirect : pas totalement réversible (préparations minimes)	Totalement réversible car aucune préparation à l'aide d'instruments rotatifs Mais difficultés lors de la dépose car intégration chromatique des restaurations et protocole d'adhésion préalable	
	Coût temporel	Nombre de RDV au cabinet	9	5 6 si méthode indirecte + étapes ultérieures pour terminer la réhabilitation globale	<ul style="list-style-type: none"> <li>– 4 si index technique antérieure</li> <li>– 5 à 8 si index technique en antérieur + postérieur</li> </ul>
		Inter-séances	7	4 5 si méthode indirecte + étapes ultérieures	<ul style="list-style-type: none"> <li>– 1 si index technique antérieure</li> <li>– 2 si index technique antérieure + postérieure</li> </ul>
	Coût financier	Frais de fonctionnement	7 séances chronophages au fauteuil	5 ou 6 séances au fauteuil + étapes ultérieures pour terminer la réhabilitation globale	<ul style="list-style-type: none"> <li>– 4 séances si restaurations uniquement antérieures</li> <li>– 5 ou + si restaurations antérieures et postérieures</li> </ul>
		Frais de laboratoire	7 étapes laboratoires dont certaines sont onéreuses voire très onéreuses : <ul style="list-style-type: none"> <li>– Provisoires de 2<sup>e</sup> génération</li> <li>– Restaurations d'usage</li> </ul>	4 ou 5 étapes laboratoire + ou - onéreuses + étapes ultérieures	Étapes laboratoires peu onéreuses <ul style="list-style-type: none"> <li>– 1 étape si DVO inchangée</li> <li>– 2 si DVO augmentée et index technique en post</li> </ul>
		Type de restauration	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Masque diagnostique et provisoires de 1<sup>ère</sup> génération, méthode directe = coût très faible</li> <li>– Provisoires de 2<sup>e</sup> génération, méthode indirecte = coût considérable</li> <li>– Restaurations corono-périphériques d'usage = coût élevé à très élevé</li> </ul> CCC > CCM > CC > provisoires 2 <sup>e</sup> génération > provisoires 1 <sup>ère</sup> génération + masque diagnostique	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Étapes 1 et 2 : Restaurations provisoires en RC directe au fauteuil = coût très faible</li> <li>– Étape 3 : Restaurations d'usage à la RC. Coût faible en méthode directe, considérable à élevé en méthode indirecte</li> </ul> Étape 3 indirecte > Étape 3 directe > Étapes 1 et 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Masque diagnostique facultatif = coût très faible</li> <li>– Restaurations d'usage en résine composite directe = coût faible</li> </ul>

			Techniques conventionnelles	Techniques adhésives	
				Three-step technique	Index technique
<b>Critères évalués</b>	Exigences protocolaires	Préparations dentaires	Exigeantes et chronophages Préparations coronaires périphériques +/- coronoradiculaires La difficulté technique décroît quand le niveau d'expérience du praticien augmente	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Étapes 1 et 2 : Non</li> <li>- Étape 3 : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Non en méthode directe.</li> <li>- Oui en indirect mais difficulté technique faible</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aucune préparation dentaire à l'aide d'instruments rotatifs</li> <li>- Possible nettoyage à la brosse + pâte à polir</li> <li>- Biseau envisageable à des fins esthétiques</li> </ul>
		Champ opératoire	Non	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Étapes 1 et 2 : Non (provisoire)</li> <li>- Étape 3 : Oui (d'usage)</li> </ul>	Oui
		Protocole assemblage	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Masque diagnostique : spots de mordantage</li> <li>- Provisoires 1<sup>ère</sup> et 2<sup>e</sup> génération : scellement temporaire peu exigeant</li> <li>- Restaurations corono-périphériques : scellement définitif peu exigeant</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Étape 1 : Spots de mordantage</li> <li>- Étape 2 : M&amp;R3 puis RC préchauffée</li> <li>- Étape 3 : <ul style="list-style-type: none"> <li>Méthode directe : application du système adhésif, protocole extrêmement exigeant</li> <li>Méthode indirecte : <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1<sup>er</sup> RDV = préparations et empreintes simples de réalisation.</li> <li>- 2<sup>e</sup> RDV = protocole collage extrêmement exigeant facilité après pose digue par stop, situation limites et exclusion PDC</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Système adhésif M&amp;R 3 temps photopolymérisé 60s, protocole extrêmement exigeant</li> <li>- Résine composite préchauffée photopolymérisée : <ul style="list-style-type: none"> <li>- 60s index en place</li> <li>- 120s après retrait</li> </ul> </li> </ul>
		Anesthésie nécessaire	Oui si et seulement si fraisage sur dent vivante	Non	Non
		Niveau d'hygiène	Contrôle de plaque : exigences faibles RCI : variable	Contrôle de plaque : optimal RCI : faible	Contrôle de plaque : optimal RCI : faible
	Longévité	Recul clinique important Nombreuses études à court moyen et long termes Considérées comme le traitement de référence	Pas d'études à long terme	Pas d'études à long terme	
	Ré-intervention	En cours de TTT	Oui pour les 3 séquences provisoires	<ul style="list-style-type: none"> <li>Étape 1, masque diagnostique : oui</li> <li>Étape 2, overlays provisoires postérieurs : oui</li> </ul>	Oui
		Post-TTT	Non (retouches possibles à minima pour les CCM et les CCC)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Étape 3, onlays palatins antérieurs d'usage : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Oui si restaurations composites</li> <li>- Possible à minima si restaurations céramiques</li> </ul> </li> </ul>	Oui

Figure 22 : Tableau de synthèse des différentes techniques de réhabilitation du bruxisme

## 7. Discussion

Au cours de ce travail nous nous sommes concentrés sur la restauration des lésions d'usure induites par le bruxisme. Or, il semblerait que l'ensemble des techniques de réhabilitation des patients atteints de bruxisme que nous avons décrites peuvent s'appliquer à toutes les lésions d'usure quel que soit le mécanisme qui les a engendrées. En effet, les techniques soustractives et les techniques additives telles que la Three-step technique et la technique des indices semblent totalement à même de gérer les altérations structurelles provoquées par les autres types d'usure mécanique que sont l'abrasion et l'abfraction, ainsi que celles d'origine chimique provoquées par l'érosion. C'est un élément très intéressant étant donné que ces phénomènes interagissent, et que les lésions d'usure présentées par un patient sont souvent le résultat de l'association de plusieurs types d'usure dentaire.

La technique soustractive est la technique de référence pour la prise en charge des cas d'usure sévère généralisée. Parmi les techniques additives, la Three-step technique est décrite par ses auteurs comme un protocole de réhabilitation des patients souffrant d'usure avancée. La technique des indices est quant à elle présentée comme une technique de réhabilitation des cas d'usure modérée. Il faut garder à l'esprit que l'usure dentaire évolue à bas bruit jusqu'à l'altération de l'esthétique du sourire et/ou l'apparition de sensibilités, voire de douleurs. Force est de constater que les patients prennent conscience tardivement de leur pathologie, ils sont donc amenés à consulter à un stade déjà avancé. Cela constitue une perte de chance considérable, à la fois pour les structures dentaires résiduelles et la réhabilitation qui va être entreprise. L'interception tardive de la pathologie contribue également à la nécessité, presque systématique, d'une réhabilitation globale aux dépens de restaurations localisées.

Tout au long de cette étude, nous nous sommes concentrés sur les techniques de réhabilitation globale des patients atteints de bruxisme. Nous avons exclu les techniques localisées, mais il ne faut pas oublier qu'elles font partie intégrante de notre arsenal thérapeutique. Il semble donc judicieux d'évoquer le principe de Dahl dédié à la restauration de l'usure localisée en antérieur.

Le principe de Dahl propose de créer un espace entre les dents postérieures à l'aide d'un plan de surélévation occlusal antérieur mis en place pendant 4 à 6 mois. Celui-ci se

matérialise par la pose de restaurations en résine composite sur les faces palatines des dents antérieures. Vont alors se combiner des phénomènes d'éruption passive en postérieur, pour compenser l'espace créé, ainsi que des phénomènes d'intrusion en antérieur. Ils permettent le rétablissement de l'occlusion postérieure tout en maintenant l'espace antérieur. Cet espace prothétique antérieur va permettre, sans préparations dentaires et donc sans ajouter de destruction tissulaire supplémentaire, de restaurer les pertes tissulaires induites par l'usure localisée. C'est une approche ultra-conservatrice pour le traitement de l'usure des dents antérieures (Magne et *al.*, 2007). Une fois que la situation occlusale est stabilisée, des facettes céramiques vestibulaires et incisales peuvent venir compléter la réhabilitation antérieure.

Cependant, dans le cas de patients atteints de bruxisme, les lésions d'usure sont très souvent localisées à la fois en antérieur et en postérieur. La présence d'une usure localisée exclusivement en antérieur n'est que peu probable.

Il serait intéressant de créer un protocole unique et standardisé de réhabilitation des patients atteints de bruxisme par technique additive. Une étude menée par Muts et *al.* en 2014 a essayé, en vain, de mettre en évidence des critères communs à toutes les techniques adhésives. L'objectif était de créer un modèle uniformisé de prise en charge des patients atteints d'usure généralisée mais celui-ci n'a pas été atteint. En effet, malgré la mise en évidence de plusieurs étapes protocolaires communes, un bon nombre de divergences persiste entre les différentes techniques additives et ne permet pas de créer un protocole unique et standardisé. Il semble donc que la réhabilitation de l'usure dentaire par l'intermédiaire de restaurations adhésives n'en est qu'à ses balbutiements. Mais les connaissances et les études les concernant augmentent de manière exponentielle. Il serait judicieux d'effectuer une veille des données de la littérature sur ce sujet pour espérer recueillir suffisamment de données concordantes et pouvoir ainsi éditer un protocole standardisé de prise en charge par technique additive des patients atteints de bruxisme ou d'usure dentaire en général.

Enfin, notre revue de la littérature a étudié les différentes techniques de réhabilitation des lésions d'usure engendrées par le bruxisme. Cependant, le bruxisme a d'autres conséquences sur la sphère oro-faciale qu'il convient de connaître, de diagnostiquer et de traiter. Ces répercussions sont à la fois dentino-pulpaire, parodontales et musculo-articulaires.

D'autre part, le bruxisme est une pathologie à part entière. Une thérapeutique qui ne prendrait en charge que ses manifestations orales est insuffisante. Le chirurgien-dentiste a pour mission de réhabiliter le patient mais aussi de soigner le bruxisme dont il souffre. C'est un aspect primordial de la prise en charge globale. Son omission compromet le pronostic de la réhabilitation. Les différentes approches thérapeutiques du bruxisme sont : la prise en charge cognitivo-comportementale, l'approche pharmacologique, la kinésithérapie et l'approche dentaire. Concernant le port de gouttières occlusales, il n'existe pas de consensus à ce jour : certains le considèrent comme une protection nocturne qui pérennise les restaurations mises en œuvre, d'autres pensent qu'il déresponsabilise le patient qui se sent en sécurité et ne prête plus attention à son bruxisme.

## Conclusion

La réhabilitation des patients atteints de bruxisme a longtemps été prise en charge exclusivement par les techniques conventionnelles soustractives. Au fil du temps, les techniques adhésives ont vu le jour et tendent désormais à les détrôner. En effet, les techniques adhésives biomimétiques et conservatrices supplantent progressivement les techniques traditionnelles basées sur des principes mécaniques.

À l'issue de notre revue de la littérature, nous avons pu tirer un certain nombre de conclusions à l'égard des techniques additives et soustractives de réhabilitation des patients atteint de bruxisme.

Toutes les techniques présentées au cours de ce travail permettent de restaurer efficacement la fonction des patients bruxeurs.

La restauration de l'esthétique est fonction de divers facteurs. Tout d'abord, l'ensemble des techniques que nous avons décrites permettent d'aboutir à un résultat prédictible et prévisible ce qui contribue au succès esthétique de la réhabilitation. Par ailleurs, la restauration de l'esthétique dépend de la biocompatibilité de la réhabilitation. Les techniques additives sont très satisfaisantes esthétiquement, car elles reposent sur l'application de restaurations adhésives biocompatibles, selon les dernières données acquises de la science. Les techniques traditionnelles ne donnent, quant à elles, pas toujours satisfaction sur le plan esthétique. En effet, l'emploi de restaurations coronopériphériques composées de métal, matériau non biocompatible, compromet la réussite esthétique de la réhabilitation.

Le coût tissulaire engendré par les différentes techniques de réhabilitation du bruxisme est variable. Les techniques soustractives font appel à des préparations coronopériphériques voire coronoradiculaires qui sont extrêmement mutilantes. Elles ne respectent pas le principe actuel d'économie tissulaire et sont totalement irréversibles. A contrario, les techniques additives sont réversibles. Seules des préparations invasives a minima qui respectent de manière stricte les principes d'économie tissulaire peuvent être requises. C'est le cas pour les onlays palatins antérieurs d'usage conçus au cours de la troisième étape de la Three-step technique, à condition qu'ils soient réalisés en méthode indirecte. D'un point de vue biomécanique, les techniques soustractives provoquent un affaiblissement de la structure dentaire sous-jacente en raison de leur coût tissulaire. À

l'opposé, les techniques adhésives aboutissent à un renforcement de la structure dentaire résiduelle.

Les coûts temporels et financiers des techniques de réhabilitation des patients atteints de bruxisme sont directement liés. Les techniques conventionnelles engendrent des coûts nettement supérieurs aux techniques adhésives. Parmi les techniques additives, l'index technique se dégage comme étant légèrement plus économe que la Three-step technique.

La mise en œuvre des techniques de réhabilitation du bruxisme présente des exigences et des difficultés techniques. Les préparations dentaires indispensables aux techniques conventionnelles constituent une difficulté technique pour le praticien qui n'est pas générée par les techniques adhésives. En revanche, les prérequis nécessaires en matière d'hygiène et les protocoles d'assemblage sont plus exigeants pour les techniques additives.

Enfin, la possibilité de ré-intervention varie en fonction du temps et de la réhabilitation. La ré-intervention en cours de traitement est possible dans tous les cas. La ré-intervention post-traitement n'est pas envisageable ou envisageable seulement a minima dans le cadre des techniques conventionnelles : la maintenance de telles réhabilitations se résume principalement à de la surveillance. Pour les réhabilitations en technique adhésive, la ré-intervention est possible si le biomatériau choisi est la résine composite. En cas de restaurations adhésives en céramique, seules de petites retouches sont envisageables. La dépose des restaurations de nature adhésive est possible mais peut s'avérer périlleuse. Par contre, les possibilités considérables de ré-intervention offertes par les techniques additives permettent une véritable maintenance de la réhabilitation et leur durée de vie augmente inexorablement, sous couvert d'un suivi post-opératoire régulier.

En définitive, nous assistons à un changement de paradigme plutôt qu'à une véritable opposition entre deux approches de réhabilitation du bruxisme. En effet, il semblerait que les techniques soustractives s'apparentent au passé alors que les techniques additives représentent l'avenir. Les techniques conventionnelles ne sont plus acceptables, ni biologiquement, ni biomécaniquement, en première intention (Belser, 2010). Elles devraient être réservées uniquement aux ré-interventions sur d'anciennes restaurations corono-périphériques déficientes et aux cas où l'état structural résiduel de la dent support est insuffisant pour garantir un collage de qualité.

Malheureusement, les techniques soustractives restent le traitement de référence pour les patients souffrant d'usure sévère généralisée (Vailati et *al.*, 2013). Les techniques adhésives sont récentes, nous n'avons que peu de recul clinique à leur sujet, la littérature manque manifestement de données à long terme.

Nous espérons pour l'avenir que nous parviendrons à obtenir un consensus qui ferait des techniques adhésives la référence pour le traitement des patients souffrant de bruxisme.

Un suivi post-opératoire régulier est la condition indispensable de la longévité des réhabilitations de patients atteints de bruxisme.

Les dégradations tissulaires induites par le bruxisme vont diminuer les propriétés mécaniques des structures dentaires résiduelles. Ces altérations sont d'autant plus importantes que le patient consulte à un stade avancé. Or, nous savons que la prise de conscience d'une telle pathologie est souvent tardive (Vailati et *al.*, 2013). Les restaurations effectuées sur les patients atteints de bruxisme s'appuient donc sur des structures dentaires affaiblies qui nécessitent par conséquent une vigilance accrue.

Les surcharges occlusales et les forces excessives engendrées par le bruxisme vont, par rapport à la population générale, augmenter les risques de complications et d'échecs des réhabilitations. Force est de constater, là encore, la nécessité d'un suivi post-opératoire régulier garantissant la surveillance et la maintenance des restaurations.

## Bibliographie

### Références bibliographiques :

1. Addy M, Shellis RP. Interaction between attrition, abrasion and erosion in tooth wear. *Monogr Oral Sci.* 2006; 20: 17-31.
2. Al-Khayatt AS, Ray-Chaudhuri A, Poyser NJ, Briggs PFA, Porter RWJ, Kelleher MGD, et coll. Direct composite restorations for the worn mandibular anterior dentition: a 7-year follow-up of a prospective randomised controlled split-mouth clinical trial. *J Oral Rehabil.* 2013; 40(5): 389-401.
3. Ammannato R, Ferraris F, Marchesi G. The « index technique » in worn dentition: a new and conservative approach. *Int J Esthet Dent.* 2015; 10(1): 68-99.
4. Belser UC. Changement de paradigmes en prothèse conjointe. *Réal Clin.* 2010 ; 21(2) : 79-85.
5. Belser UC, Magne P, Magne M. Ceramic laminate veneers: continuous evolution of indications. *J Esthet Dent.* 1997; 9(4): 197-207.
6. Carra MC, Huynh NT, El-Khatib H, Remise C, Lavigne GJ. Sleep bruxism, snoring, and headaches in adolescents: short-term effects of a mandibular advancement appliance. *Sleep Med.* 2013; 14(7): 656-61.
7. Corrêa MCCSF, Lerco MM, Henry MAC de A. Study in oral cavity alterations in patients with gastroesophageal reflux disease. *Arquivos de Gastroenterologia.* 2008; 45(2): 132-6.
8. D'Incau E, Brocard D, Laluque J-F. Lésions d'usure et bruxismes chez l'adulte. Seconde partie. *Rev Odonto-stomatol.* 2014 ; 43(3) : 308-24.
9. Davies SJ, Gray RJM, Linden GJ, James JA. Occlusal: Occlusal considerations in periodontics. *Br Dent J.* 2001; 191(11): 597-604.
10. Dietschi D, Argente A. A comprehensive and conservative approach for the restoration of abrasion and erosion. Part I: concepts and clinical rationale for early intervention using adhesive techniques. *Eur J Esthet Dent.* 2011; 6(1): 20-33.
11. Dietschi D, Argente A. A comprehensive and conservative approach for the restoration of abrasion and erosion. Part II: clinical procedures and case report. *Eur J Esthet Dent.* 2011; 6(2): 142-59.
12. Duret F, Péliissier B. Différentes méthodes d'empreinte en CFAO dentaire. *EMC - Médecine buccale.* 2010 ; 5(6) :1-16.
13. Gold AR, Dipalo F, Gold MS, O'Hearn D. The symptoms and signs of upper airway resistance syndrome: a link to the functional somatic syndromes. *Chest.* 2003; 123(1): 87-95.

14. Gottlieb B. Tissue Changes in Pyorrhea. J Am Dent Assoc. 1927; 14(12): 2178-207.
15. Guastalla O, Viennot S, Allard Y. Collages en odontologie. EMC - Odontologie. 2005 ; 1(3) : 193-201.
16. Gulamali AB, Hemmings KW, Tredwin CJ, Petrie A. Survival analysis of composite Dahl restorations provided to manage localised anterior tooth wear (ten year follow-up). Br Dent J. 2011; 211(4): E9.
17. Gunepin M, Derache F, Pêcheur M, Richard J-M, Rivière D. Consommation de boissons non alcoolisées et érosion dentaire. Inf Dent. 2013 ; 95 : 23-30.
18. Harrel SK, Nunn ME. The effect of occlusal discrepancies on periodontitis. II. Relationship of occlusal treatment to the progression of periodontal disease. J Periodontol. 2001; 72(4): 495-505.
19. Jablonski S. Jablonski's Dictionary of Dentistry. Malabar: Krieger Publishing Company; 1992. 906 p.
20. Koubi S, Gurel G. Rôle fondamental du projet esthétique et fonctionnel. Inf Dent. 2014 ; 96(31) : 2-12.
21. Laluque JF, Brocard D, Emmanuel D. Usure et compensations dento-alvéolaires. Réal Clin. 2018 ; 29(2) : 91-9.
22. Laluque JF, Emmanuel D, Brocard D. Lésions d'usure et bruxismes chez l'adulte. Première partie. Rev Odonto-stomatol. 2014 ; 43(1) : 88-98.
23. Laluque JF, Brocard D, D'Incau E. Comprendre les bruxismes. Paris : Quintessence international ; 2016. 184 p.
24. Lavigne GJ, Khoury S, Abe S, Yamaguchi T, Raphael K. Bruxism physiology and pathology: an overview for clinicians. J Oral Rehabil. 2008; 35(7): 476-94.
27. Lobbezoo F, Ahlberg J, Glaros AG, Kato T, Koyano K, Lavigne GJ, et coll. Bruxism defined and graded: an international consensus. J Oral Rehabil. 2013; 40(1): 2-4.
28. Lobbezoo F, Visscher CM, Ahlberg J, Manfredini D. Bruxism and genetics: a review of the literature. J Oral Rehabil. 2014; 41(9): 709-14.
29. Lobbezoo F, Naeije M. Bruxism is mainly regulated centrally, not peripherally. J Oral Rehabil. 2002; 28(12): 1085-91.
30. Magne P. Pascal Magne: « It should not be about aesthetics but tooth-conserving dentistry ». Interview by Ruth Doherty. Br Dent J. 2012; 213(4): 189-91.
31. Magne P, Belser UC. Novel porcelain laminate preparation approach driven by a diagnostic mock-up. J Esthet Restor Dent. 2004; 16(1): 7-16.
32. Magne P, Belser UC. Restaurations adhésives en céramique sur dents antérieures : approche biométrique. Paris : Quintessence international ; 2003. 406 p.

33. Maluly M, Andersen ML, Dal-Fabbro C, Garbuio S, Bittencourt L, de Siqueira JTT, et coll. Polysomnographic Study of the Prevalence of Sleep Bruxism in a Population Sample. *J Dent Res.* 2013; 92(7 suppl): S97-103.
34. Manfredini D, Winocur E, Guarda-Nardini L, Paesani D, Lobbezoo F. Epidemiology of bruxism in adults: a systematic review of the literature. *J Orofac Pain.* 2013; 27(2): 99-110.
35. Mosby's Medical Dictionary. 9e édition. St. Louis, Missouri: Elsevier Health Sciences; 2013. 1984 p.
36. Muts EJ, van Pelt H, Edelhoff D, Krejci I, Cune M. Tooth wear: a systematic review of treatment options. *J Prosthet Dent.* 2014; 112(4): 752-9.
37. Nunn ME, Harrel SK. The Effect of Occlusal Discrepancies on Periodontitis. I. Relationship of Initial Occlusal Discrepancies to Initial Clinical Parameters. *J Periodontol.* 2001; 72(4): 485-94.
38. Orthlieb JD, Brocard D, Schittly J, Manière-Ezvan A. *Occlusodontie pratique.* Ruel-Malmaison : Éditions CdP ; 2006. 213 p.
39. Pearson GJ, Longman CM. Water sorption and solubility of resin-based materials following inadequate polymerization by a visible-light curing system. *J Oral Rehabil.* 1989; 16(1): 57-61.
40. Pokorny PH, Wiens JP, Litvak H. Occlusion for fixed prosthodontics: a historical perspective of the gnathological influence. *J Prosthet Dent.* 2008; 99(4): 299-313.
41. Rawlinson A. Treatment of root and alveolar bone resorption associated with bruxism. *Br Dent J.* 1991; 170(12): 445-7.
42. Reitemeier B, Hänsel K, Kastner C, Weber A, Walter MH. A prospective 10-year study of metal ceramic single crowns and fixed dental prosthesis retainers in private practice settings. *J Prosthet Dent.* 2013; 109(3): 149-55.
43. Sateia MJ. International classification of sleep disorders-third edition: highlights and modifications. *Chest.* 2014; 146(5): 1387-94.
44. Saulue P, Emmanuel D, Lалуque J-F, Carra MC. Usures liées à l'érosion et aux bruxismes chez l'enfant et l'adolescent. *Rev Odonto-stomatol.* 2014 ; 43(1) : 71-87.
45. Sharif MO, Cattleugh M, Merry A, Tickle M, Dunne SM, Brunton P, et coll. Replacement versus repair of defective restorations in adults: resin composite. *Cochrane Database of Systematic Reviews.* 2014; (2): 16.
46. Sivasithamparam K, Harbrow D, Vinczer E, Young WG. Endodontic sequelae of dental erosion. *Aust Dent J.* 2003; 48(2): 97-101.
47. Smith BG, Knight JK. An index for measuring the wear of teeth. *Br Dent J.* 1984; 156(12): 435-8.

48. Sugimoto K, Yoshimi H, Sasaguri K, Sato S. Occlusion Factors Influencing the Magnitude of Sleep Bruxism Activity. *CRANIO®*. 2011; 29(2): 127-37.
49. Tirlet G, Attal J-P. Le gradient thérapeutique un concept médical pour les traitements esthétiques. *Inf Dent*. 2009 ; (41/42) : 2561-8.
50. Toledano C. L'overlay : le successeur de la couronne périphérique. *Inf Dent*. 2016 ; (35) : 22-9.
51. Torbjörner A, Fransson B. A literature review on the prosthetic treatment of structurally compromised teeth. *Int J Prosthodont*. 2004; 17(3): 369-76.
52. Torbjörner A, Fransson B. Biomechanical aspects of prosthetic treatment of structurally compromised teeth. *Int J Prosthodont*. 2004; 17(2): 135-41.
53. Tunkiwala A, Chitguppi R. Conservative, Functional, and Esthetic Rehabilitation of Severe Palatal Erosion (Class IV) Using Modified Dahl Approach. *Compend Contin Educ Dent*. 2017; 38(5): 289-94.
54. Turlay C. Situations occlusales préprothétiques : pourquoi et comment intervenir ?. *Cah Prothese*. 2000 ; (112) : 7-23.
55. Vailati F, Belser UC. Full-mouth adhesive rehabilitation of a severely eroded dentition: the three-step technique. Part 1. *Eur J Esthet Dent*. 2008; 3(1): 30-44.
56. Vailati F, Belser UC. Full-mouth adhesive rehabilitation of a severely eroded dentition: the three-step technique. Part 2. *Eur J Esthet Dent*. 2008; 3(2): 128-46.
57. Vailati F, Belser UC. Full-mouth adhesive rehabilitation of a severely eroded dentition: the three-step technique. Part 3. *Eur J Esthet Dent*. 2008; 3(3): 236-57.
58. Vailati F, Belser UC. Palatal and facial veneers to treat severe dental erosion: a case report following the three-step technique and the sandwich approach. *Eur J Esthet Dent*. 2011; 6(3): 268-78.
59. 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*. 2013; 8(4): 506-30.
60. Vélez AL, Restrepo CC, Peláez-Vargas A, Gallego GJ, Alvarez E, Tamayo V, et coll. Head posture and dental wear evaluation of bruxist children with primary teeth. *J Oral Rehabil*. 2007; 34(9): 663-70.
61. Winocur E, Gavish A, Voikovitch M, Emodi-Perlman A, Eli I. Drugs and bruxism: a critical review. *J Orofac Pain*. 2003; 17(2): 99-111.
62. Yap AUJ, Chua AP. Sleep bruxism: current knowledge and contemporary management. *J Cons Dent*. 2016; 19(5): 383.
63. Yasukawa K, Davido N. *Odontologie conservatrice et endodontie odontologie prothétique*. Paris : Maloine ; 2014. 216 p.

64. Zunzarren R. Guide clinique d'odontologie. 2e édition. Issy-les-Moulineaux : Elsevier Masson ; 2014. 336 p.

Références bibliographiques électroniques :

65. Chadwick B, Pendry L. Non-carious dental conditions : children's dental health in the UK, 2003 [Internet]. Londres : Office for national statistics ; 2004 [consulté le 20 septembre 2018]. Disponible sur : <http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20160111030720/http://www.ons.gov.uk/ons/guide-method/method-quality/specific/health-methodology/dental-health/dental-health-of-children/cdh-non-carious-dental-decay-2003.pdf>
66. HAS (Haute Autorité de Santé). Reconstitution d'une dent par matériau incrusté (inlay-onlay) - Rapport d'évaluation technologique [Internet]. 2009 [consulté le 13 juillet 2018]. Disponible sur : [https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2009-10/rapport\\_inlay\\_onlay.pdf](https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2009-10/rapport_inlay_onlay.pdf)
67. Marniquet S, Fron Chabouis H. Matériaux actuels pour les restaurations partielles [Internet]. 2015 [consulté le 17 avril 2018]. Disponible sur : <https://www.lefildentaire.com/articles/clinique/esthetique/materiaux-actuels-pour-les-restaurations-partielles/>
68. Toledano C. Préparation d'un veneerlay [Internet]. 2017 [consulté le 25 mars 2018]. Disponible sur : <https://www.idweblogs.com/dentisterie-esthetique/preparation-dun-veneerlay/>

## Table des matières

Sommaire .....	3
Liste des figures .....	4
Liste des tableaux .....	6
Liste des abréviations .....	7
Introduction.....	8
1. Un point sur le bruxisme .....	11
1.1. Définition.....	11
1.2. Classifications des usures dentaires .....	11
1.2.1. TWI (Tooth Wear Index) .....	11
1.2.2. Classifications spécifiques au bruxisme.....	12
1.3. Épidémiologie .....	13
1.4. Étiologies .....	13
1.5. Conséquences du bruxisme.....	15
1.5.1. Lésions d'usure et fractures dentaires .....	15
1.5.2. Répercussions dentino-pulpaire .....	16
1.5.3. Conséquences sur le parodonte et les tissus mous .....	17
1.5.4. Répercussions musculo-articulaires.....	17
1.6. Diagnostic clinique du bruxisme .....	17
1.6.1. L'entretien clinique .....	18
1.6.2. Gradation dans le diagnostic .....	19
1.6.3. Diagnostic différentiel.....	20
1.7. Prise en charge thérapeutique.....	21
2. Impératifs de la réhabilitation .....	22
2.1. Définition puis exécution du projet esthétique et fonctionnel.....	23
2.1.1. Analyse esthétique.....	24
2.1.2. Mécanismes de l'usure et détermination d'une nouvelle dimension verticale d'occlusion et d'un nouveau plan d'occlusion.....	26
2.1.2.1. Bruxisme et compensations alvéolo-dentaires .....	26
2.1.2.2. Les déterminants de la dimension verticale d'occlusion .....	28
2.1.2.3. Répartition de l'espace prothétique créé en cas d'augmentation de la DVO et définition du nouveau plan d'occlusion .....	29
2.1.2.4. Enregistrement de la nouvelle DVO et du nouveau plan d'occlusion ....	30
2.1.3. Réalisation du projet prothétique au laboratoire : céroplasties .....	30
2.1.4. Transfert du projet prothétique en bouche : masque diagnostique ( <i>full mock-up</i> en anglais) .....	31

2.1.4.1.	Validation du projet prothétique en bouche sur les plans esthétique, fonctionnel et biologique .....	32
2.1.4.2.	Guide et outil pédagogique pour les préparations et les éventuelles chirurgies pré-prothétiques .....	32
2.1.4.3.	Temporisation par le biais de restaurations provisoires .....	33
2.1.5.	Fabrication et assemblage des restaurations .....	34
2.2.	Restauration de l'esthétique.....	34
2.3.	Restauration de la fonction occlusale .....	34
3.	Techniques additives de réhabilitation du bruxisme .....	36
3.1.	Définition .....	36
3.2.	Apport de l'approche numérique.....	37
3.3.	Matériaux utilisés.....	38
3.4.	Les restaurations additives directes et indirectes .....	39
3.5.	Description des différentes restaurations partielles collées.....	39
3.5.1.	En postérieur : overlays, veneerlays, table tops .....	40
3.5.2.	En antérieur : facettes et onlays palatins .....	42
3.6.	La Three-step technique .....	42
3.6.1.	Étape 1 : versant esthétique du projet prothétique .....	43
3.6.1.1.	Confection des céroplasties, au laboratoire.....	43
3.6.1.2.	Confection du masque diagnostique, au cabinet.....	44
3.6.2.	Étape 2 : rétablissement du calage postérieur.....	45
3.6.2.1.	Temps laboratoire : confection des céroplasties pour rétablir le cadre fonctionnel.....	45
3.6.2.2.	Temps clinique : confection des overlays provisoires en résine composite .....	46
3.6.3.	Étape 3 : rétablissement des contacts et du guidage antérieurs .....	48
3.6.4.	Étapes succédant à la Three-step technique afin de finir la réhabilitation globale selon Vailati et Belser en 2008.....	50
3.7.	L'index technique.....	52
3.7.1.	Approche de conformité versus approche par remaniement .....	52
3.7.2.	Protocole global selon Ammannato et <i>al.</i> en 2015 .....	52
3.7.2.1.	Analyse esthétique .....	53
3.7.2.2.	Élaboration du projet prothétique .....	53
3.7.2.3.	Validation du projet prothétique .....	53
3.7.2.4.	Temps laboratoire.....	54
3.7.2.5.	Temps clinique.....	54
3.7.3.	Technique de l'indice en antérieur.....	55
3.7.4.	Technique de l'indice en postérieur.....	56
4.	Techniques soustractives de réhabilitation du bruxisme .....	58
4.1.	Définition .....	58
4.2.	Types de couronnes prothétiques périphériques rencontrées.....	59

5.	Matériel et méthode .....	60
5.1.	Sélection des bases de données .....	60
5.2.	Définition des mots clefs .....	60
5.3.	Critères de sélection.....	61
5.4.	Questions posées, critères évalués .....	63
5.4.1.	Fonction.....	63
5.4.2.	Esthétique .....	64
5.4.3.	Biocompatibilité .....	64
5.4.4.	Propriétés biomécaniques .....	65
5.4.5.	Coût tissulaire.....	65
5.4.6.	Réversibilité .....	65
5.4.7.	Coût temporel.....	66
5.4.8.	Coût financier .....	66
5.4.9.	Exigences et difficultés techniques .....	66
5.4.10.	Longévité.....	67
5.4.11.	Possibilité de ré-intervention.....	67
6.	Résultats .....	69
6.1.	Comparaison des techniques .....	69
6.1.1.	Fonction.....	69
6.1.1.1.	Choix de la position de référence mandibulaire .....	69
	• Techniques soustractives de réhabilitation du bruxisme .....	70
	• Techniques additives de réhabilitation du bruxisme .....	70
	• La Three-step technique .....	70
	• L'index technique .....	71
6.1.1.2.	Évaluation fonctionnelle du projet prothétique : nouvelle dimension verticale d'occlusion et nouveau plan d'occlusion .....	72
	• Techniques conventionnelles de réhabilitation du bruxisme .....	72
	• Techniques adhésives de réhabilitation du bruxisme .....	72
	• Le Three-step technique .....	73
	• L'index technique .....	73
6.1.1.3.	Rétablissement d'une occlusion fonctionnelle.....	73
	• Techniques soustractives de réhabilitation du bruxisme .....	74
	• Techniques additives de réhabilitation du bruxisme .....	74
	• L'index technique .....	76
6.1.2.	Esthétique .....	77
6.1.2.1.	Caractère prédictible et prévisible du résultat .....	77
	• Techniques conventionnelles de réhabilitation du bruxisme .....	77
	• Techniques adhésives de réhabilitation du bruxisme .....	77
	• La Three-step technique .....	78
	• L'index technique .....	78
6.1.2.2.	En fonction des matériaux employés.....	78
	• Techniques soustractives de réhabilitation du bruxisme .....	79

•	Techniques additives de réhabilitation du bruxisme .....	79
•	La Three-step technique .....	80
•	L'index technique .....	81
6.1.3.	Biocompatibilité .....	81
6.1.3.1.	Techniques soustractives de réhabilitation du bruxisme.....	82
6.1.3.2.	Techniques additives de réhabilitation du bruxisme.....	82
6.1.3.3.	La Three-step technique.....	83
6.1.3.4.	L'index technique.....	84
6.1.3.5.	Conclusion sur la biocompatibilité des différentes techniques de réhabilitation du bruxisme .....	85
6.1.4.	Biomécanique.....	85
6.1.4.1.	Propriétés biomécaniques des matériaux.....	85
6.1.4.2.	Conséquences biomécaniques du bruxisme.....	86
6.1.4.3.	Techniques de réhabilitation et considérations biomécaniques (restauration et tissus dentaires sous-jacents).....	87
•	Techniques soustractives de réhabilitation du bruxisme .....	87
•	Techniques additives de réhabilitation du bruxisme .....	88
•	La Three-step technique .....	89
•	L'index technique .....	90
6.1.4.4.	Conclusion sur les propriétés mécaniques des techniques de réhabilitation du bruxisme .....	90
6.1.5.	Coût tissulaire.....	91
6.1.5.1.	Techniques soustractives de réhabilitation du bruxisme.....	91
6.1.5.2.	Techniques additives de réhabilitation du bruxisme.....	93
6.1.5.3.	La Three-step technique.....	93
6.1.5.4.	L'index technique.....	94
6.1.5.5.	Conclusion sur le coût tissulaire des techniques de réhabilitation du bruxisme .....	94
6.1.6.	Réversibilité.....	95
6.1.6.1.	Techniques soustractives de réhabilitation du bruxisme.....	95
6.1.6.2.	Techniques additives de réhabilitation du bruxisme.....	95
6.1.6.3.	La Three-step technique.....	96
6.1.6.4.	L'index technique.....	97
6.1.6.5.	Conclusion sur la réversibilité des différentes techniques de réhabilitation du bruxisme .....	97
6.1.7.	Coût temporel.....	98
6.1.7.1.	Techniques soustractives de réhabilitation du bruxisme.....	98
6.1.7.2.	Techniques additives de réhabilitation du bruxisme.....	100
6.1.7.3.	La Three-step technique.....	101
6.1.7.4.	L'index technique.....	103
6.1.7.5.	Conclusion sur le coût temporel des techniques de réhabilitation du bruxisme .....	105

6.1.8.	Coût financier .....	105
6.1.8.1.	Techniques soustractives de réhabilitation du bruxisme.....	106
6.1.8.2.	Techniques additives de réhabilitation du bruxisme.....	106
6.1.8.3.	La Three-step technique.....	107
6.1.8.4.	L'index technique.....	108
6.1.8.5.	Conclusion sur le coût financier des différentes techniques de réhabilitation du bruxisme .....	108
6.1.9.	Exigences et difficultés techniques .....	109
6.1.9.1.	Techniques soustractives de réhabilitation du bruxisme.....	110
6.1.9.2.	Techniques adhésives de réhabilitation du bruxisme.....	111
6.1.9.3.	La Three-step technique.....	112
6.1.9.4.	L'index technique.....	113
6.1.9.5.	Conclusion sur les exigences et difficultés techniques inhérentes aux différentes techniques de réhabilitation du bruxisme.....	116
6.1.10.	Longévité.....	116
6.1.10.1.	Techniques soustractives de réhabilitation du bruxisme.....	117
6.1.10.2.	Techniques additives de réhabilitation du bruxisme.....	117
	• Longévité des restaurations adhésives en résine composite .....	118
	• Longévité des restaurations adhésives en céramique.....	119
	• Vieillessement des restaurations adhésives.....	119
6.1.10.3.	La Three-step technique.....	120
6.1.10.4.	L'index technique.....	121
6.1.10.5.	Conclusion sur la longévité des techniques de réhabilitation du bruxisme .....	122
6.1.11.	Possibilité de ré-intervention.....	122
6.1.11.1.	Techniques soustractives de réhabilitation du bruxisme.....	123
6.1.11.2.	Techniques additives de réhabilitation du bruxisme.....	124
6.1.11.3.	La Three-step technique.....	125
6.1.11.4.	L'index technique.....	125
6.1.11.5.	Conclusion sur la possibilité de ré-intervention des différentes techniques de réhabilitation du bruxisme .....	126
6.2.	Tableau de synthèse .....	127
7.	Discussion.....	130
	Conclusion.....	133
	Bibliographie.....	136
	Table des matières.....	141

## **CABAYOT Daphnée – Réhabilitation de patients atteints de bruxisme : techniques additives ou soustractives ?**

Nancy 2018 : 151 pages. 22 figures ; 5 tableaux.

Th. Chir.- Dent. : Nancy 2018

### **Mots clefs :**

- Usure dentaire
- Attrition dentaire
- Bruxisme
- Restauration(s) dentaire(s) permanente(s) et temporaire(s)
- Restauration d'usure occlusale
- Technique soustractive
- Technique additive, par adhésion
- Couronne(s) prothétique(s)/dentaire(s)
- Conservation tissulaire

### **Résumé :**

Le bruxisme est un trouble caractérisé par le grincement, le serrement et le tapotement des dents. Il engendre des lésions d'usure de nature attritionnelle provoquées par des contacts dento-dentaires sans interposition d'un troisième élément. Ce phénomène lésionnel évolue à bas bruit jusqu'à l'apparition de sensibilités, de douleurs et de conséquences esthétiques. Le patient bruxeur viendra alors nous rendre visite au cabinet avec le souhait de retrouver son sourire d'antan.

Durant de nombreuses années, l'approche soustractive a été la clef de voûte de la prise en charge de l'usure dentaire et plus particulièrement, du bruxisme. Cette technique conventionnelle repose sur la réalisation de préparations dentaires mutilantes et la pose de restaurations corono-périphériques.

L'amélioration des techniques de collage, des propriétés des matériaux tels que les résines composites ainsi que la mise en jeu des techniques de conception fabrication assistées par ordinateur ont permis l'émergence d'autres techniques, cette fois-ci additives. Cette nouvelle approche, adhésive par nature, utilise le comportement biomécanique favorable des restaurations collées tout en garantissant une conservation tissulaire maximale via des préparations dentaires a minima.

La finalité de ce travail est de présenter et de comparer ces deux approches différentes du traitement du bruxisme à travers un tableau récapitulatif des spécificités des techniques conventionnelles et adhésives. Celui-ci pourra alors servir d'aide à la décision thérapeutique du chirurgien-dentiste lors de la prise en charge des patients souffrant de bruxisme.

### **Membres du Jury :**

Pr. J-M. MARTRETTE	Professeur des Universités	Président
Dr. K. YASUKAWA	Maître de Conférences	Directeur
Dr. C. JURAS	Assistante Hospitalo-Universitaire	Co-directrice
Dr. P. CORNE	Maître de Conférences Associée	Juge

### **Adresse de l'auteur :**

Daphnée CABAYOT  
14, rue Camille Durutte  
57070 MEY



UNIVERSITÉ  
DE LORRAINE



FACULTÉ  
D'ODONTOLOGIE  
DE LORRAINE

Jury : Président : J-M. MARTRETTE – Professeur des Universités  
Juges : K. YASUKAWA – Professeur des Universités  
C. JURAS – Assistante Hospitalo-Universitaire  
P. CORNE – Maître de Conférences des Universités

## Thèse pour obtenir le diplôme d'État de Docteur en Chirurgie Dentaire

Présentée par : **Madame CABAYOT Daphnée, Clémence, Quira**

né(e) à : **Metz (Moselle)**

le **06 septembre 1993**

et ayant pour titre : « **Réhabilitation de patients atteints de bruxisme : techniques additives ou soustractives ?** ».

Le président du jury

J.M. MARTRETTE

Le doyen,  
de la faculté d'odontologie

J.M. MARTRETTE

FACULTÉ  
D'ODONTOLOGIE  
DE LORRAINE

Autorise à soutenir et imprimer la thèse 10538

NANCY, le 15 NOV. 2018

Le président de l'université de Lorraine



**P. MUTZENHARDT**