



HAUTE AUTORITÉ DE SANTÉ

RECONSTITUTION D'UNE DENT PAR MATERIAU INCRUSTÉ (INLAY-ONLAY)

RAPPORT D'ÉVALUATION TECHNOLOGIQUE

Juillet 2009

Service évaluation des actes professionnels

Ce rapport est téléchargeable sur
www.has-sante.fr

Haute Autorité de santé
Service communication
2 avenue du Stade de France – 93218 Saint-Denis La Plaine
CEDEX
Tél. : +33 (0)1 55 93 70 00 – Fax +33 (0)1 55 93 74 00

Ce document a été validé par le Collège de la Haute Autorité de santé en **juillet 2009**

© Haute Autorité de santé – 2009

L'ÉQUIPE

Ce rapport d'évaluation a été réalisé par M. le Dr Tanguy BODIN, chef de projet au Service évaluation des actes professionnels.

La revue de littérature médico-économique a été réalisée par Mlle Anne-Isabelle POULLIÉ, chef de projet au Service évaluation économique et santé publique.

La recherche documentaire a été effectuée par Mme Gaëlle FANELLI, documentaliste, avec l'aide de Mme Julie MOKHBI et de Mlle Yasmine LOMBRY.

L'organisation logistique et le travail de secrétariat ont été réalisés par Mme Louise Antoinette TUIL.

Pour tout contact au sujet de ce rapport :

Tél. : 01 55 93 71 12

Fax : 01 55 93 74 35

E-mail : contact.seap@has-sante.fr

Service évaluation des actes professionnels
Chef de service, Mme le Dr Sun Hae LEE-ROBIN
Adjoint au chef de service, M. le Dr Denis Jean DAVID, docteur ès sciences

Service évaluation économique et santé publique
Chef de service, Mme Catherine RUMEAU-PICHON
Adjoint au chef de service, M. le Dr Olivier SCEMAMA

Service Documentation et information des publics
Chef de service, Mme le Dr Frédérique PAGES, docteur ès sciences
Adjoint au chef de service, Mme Christine DEVAUD

TABLE DES MATIÈRES

L'ÉQUIPE	3
TABLE DES MATIÈRES	4
LISTE DES ABRÉVIATIONS	7
LEXIQUE	8
TEXTE COURT	9
I. INTRODUCTION	9
II. MÉTHODE	9
III. RÉSULTATS DE L'ÉVALUATION	10
III.1 RESTAURATIONS DENTAIRES DIRECTES	10
III.2 RESTAURATIONS DENTAIRES INDIRECTES PAR INLAY-ONLAY	10
III.2.1 Inlay-onlay en or.....	10
III.2.2 Inlay-onlay en résine composite.....	10
III.2.3 Inlay-onlay céramique.....	10
III.3 COMPARAISON DES DIFFÉRENTES RESTAURATIONS DIRECTES ET INDIRECTES	11
III.4 MODE D'ASSEMBLAGE	11
III.4.1 Inlay-onlay or.....	11
III.4.2 Inlay-onlay composite.....	11
III.4.3 Inlay-onlay céramique.....	11
III.5 INDICATIONS ET CONTRE-INDICATIONS DES INLAIS-ONLAIS	11
III.5.1 Facteurs de succès.....	11
III.5.2 Critères décisionnels.....	12
III.5.3 Avantages et inconvénients selon le matériau.....	12
III.5.4 Indications et contre-indications.....	13
IV. CONCLUSION	13
INTRODUCTION	15
CONTEXTE	16
I. SOURCES D'INFORMATION	16
II. DEFINITION ET INDICATIONS DES INLAIS-ONLAIS	17
III. CHAMP DE L'ÉVALUATION	17
IV. DESCRIPTION TECHNIQUE	18
IV.1 RESTAURATIONS DIRECTES ET INDIRECTES	18
IV.2 PRINCIPES DE RÉALISATION DES INLAIS-ONLAIS	18
IV.2.1 Principe de réalisation d'un inlay-onlay métallique.....	19
IV.2.2 Principe de réalisation d'un inlay-onlay composite.....	19
IV.2.3 Principe de réalisation d'un inlay-onlay en céramique.....	19
V. ASPECTS RÉGLEMENTAIRES	20

VI. CONDITIONS ACTUELLES DE PRISE EN CHARGE PAR L'ASSURANCE MALADIE	20
MÉTHODE D'ÉVALUATION	22
I. RECHERCHE DOCUMENTAIRE	22
I.1 BASES AUTOMATISÉES DE DONNÉES BIBLIOGRAPHIQUES.....	22
I.1.1 Liste des bases interrogées.....	22
I.1.2 Stratégie d'interrogation des bases et résultats	22
I.2 SITES INTERNET.....	24
I.2.1 Liste des sites consultés.....	24
II. SÉLECTION DES DOCUMENTS IDENTIFIÉS	25
II.1 PREMIÈRE SÉLECTION DES DOCUMENTS IDENTIFIÉS PAR LA RECHERCHE BIBLIOGRAPHIQUE	25
II.2 SÉLECTION DES DOCUMENTS ANALYSÉS DANS CE RAPPORT	25
II.2.1 Critères de sélection.....	25
II.2.2 Résultat	25
III. GROUPE DE TRAVAIL	28
III.1 CONSTITUTION	28
III.2 COMPOSITION.....	29
III.3 DÉCLARATION D'INTÉRÊTS	29
III.4 RECUEIL DE LA POSITION ARGUMENTÉE DU GROUPE DE TRAVAIL.....	29
IV. GROUPE DE LECTURE.....	29
IV.1 CONSTITUTION	29
IV.2 COMPOSITION.....	30
IV.3 RECUEIL DE LA POSITION ARGUMENTÉE DU GROUPE DE LECTURE.....	30
RÉSULTATS DE L'ÉVALUATION	31
I. PERFORMANCES CLINIQUES DES DIFFÉRENTS TYPES DE RESTAURATIONS DENTAIRES.....	31
I.1 CRITÈRES D'ÉVALUATION	31
I.2 RESTAURATION DENTAIRE DIRECTE	32
I.2.1 Restauration à l'amalgame.....	32
I.2.2 Restauration en résine composite - technique directe.	34
I.2.3 Autres matériaux de restauration : ciment verre-ionomère.	36
I.3 RESTAURATIONS DENTAIRES INDIRECTES PAR INLAY-ONLAY	37
I.3.1 Inlay-onlay coulé en or	37
I.3.2 Inlay-onlay en résine composite	40
I.3.3 Inlay-onlay céramique	42
I.4 COMPARAISON DES DIFFÉRENTES RESTAURATIONS DIRECTES ET INDIRECTES.....	47
I.4.1 Études comparatives inlay-onlay coulé en or et autres matériaux	47
I.4.2 Études comparatives inlay-onlay composite et inlay-onlay céramique.....	48

I.4.3	Études comparatives inlay-onlay composite versus restauration directe en résine composite.....	48
I.4.4	Études comparatives inlay-onlay en céramique pressée et inlay-onlay en céramique stratifiée	51
I.4.5	Études comparatives restaurations directes et indirectes	51
I.5	MODE D'ASSEMBLAGE	52
I.5.1	Ciments.....	52
I.5.2	Colle.....	53
I.5.3	Choix du mode d'assemblage selon le matériau prothétique	53
I.6	INDICATIONS ET CONTRE-INDICATIONS DES INLAYS-ONLAYS	57
I.6.1	Facteurs de succès	57
I.6.2	Critères décisionnels	58
I.6.3	Avantages et inconvénients selon le matériau.....	58
I.6.4	Indications et contre-indications des inlays-onlays	59
II.	REVUE DE LITTÉRATURE MÉDICO-ÉCONOMIQUE	61
II.1	LITTÉRATURE ANALYSÉE.....	61
II.1.1	Analyse quantitative	61
II.1.2	Analyse critique des données médico-économiques	61
II.2	RÉSULTATS ÉCONOMIQUES	62
	CONCLUSION ET PERSPECTIVES	66
	ANNEXES	67
I.	MÉTHODE GÉNÉRALE D'ÉLABORATION D'UN RAPPORT D'ÉVALUATION D'UNE TECHNOLOGIE DE SANTÉ.....	67
II.	COMPTE-RENDU DU GROUPE DE TRAVAIL DU 08/12/2008.....	69
III.	GROUPE DE LECTURE.....	75
IV.	PARAMETRES CLINIQUES A EVALUER	78

LISTE DES ABRÉVIATIONS

CNAMTS :	Caisse Nationale de l'Assurance Maladie des Travailleurs salariés ;
CVI :	Ciment Verre Ionomère ;
CVIMAR :	Ciment Verre Ionomère Modifié par Adjonction de Résine ;
GL :	Groupe de Lecture ;
GT :	Groupe de Travail ;
HAS :	Haute Autorité de Santé ;
CDA :	California Dental Association ;
CAD/CAM :	Computer-Aided Design / Computer-Aided Manufacturing ;
CFAO :	Conception et Fabrication Assistées par Ordinateur ;
IO :	Inlay-Onlay ;
MPU :	Modèle Positif Unitaire ;
USPHS :	United States Public Health Service ;
RCEI :	Ratio Coût Efficacité Incrémental.

LEXIQUE

L'ensemble des termes suivis d'un astérisque dans ce dossier sont précisés dans ce lexique.

Brunissage : déformation plastique d'un matériau d'obturation afin d'améliorer l'adaptation marginale.

CFAO : (Conception et Fabrication Assistées par Ordinateur) ou en anglais *CAD/CAM (Computer Aided Design/ Computer Aided Manufacturing)* désigne la modélisation d'une pièce après numérisation puis sa fabrication grâce à un usinage automatisé

Classification de Black : classification topographique de référence des cavités de carie

Classe I : carie débutant au niveau des défauts de structure dans les puits et sillons

Classe II : carie proximale des prémolaires et molaires

Classe III : carie proximale des incisives et canines sans atteinte des bords incisifs

Classe IV : carie proximale des incisives et canines avec atteinte des bords incisifs

Classe V : carie des collets dentaires

Classe VI : carie des bords incisifs et pointes cuspidiennes

Classification Si/Sta : système de classification des lésions carieuses par site de cariosusceptibilité et stade de progression des lésions. Dans ce système, trois sites carieux occlusal, proximal, et cervical permettent de classer topographiquement les lésions et pour chacun de ces trois sites, cinq stades de progression des lésions sont définis.

Couronne de la dent : partie visible de la dent, qui fait saillie hors du bord alvéolaire, et qui est recouverte d'émail.

Cuspide : éminence convexe des surfaces occlusales dentaires

Egression : évolution d'une ou de plusieurs dents qui, n'ayant pas de dents antagonistes, quittent leur plan articulaire normal, paraissant sortir de leurs alvéoles.

Parafonction : désigne le bruxisme et le serrement des dents.

Perspective : point de vue selon lequel l'analyse économique est menée.

Porte-à-faux : partie d'une restauration qui n'est pas à l'aplomb de son point d'appui.

Ratio coût efficacité incrémental : $RCEI = (\text{coûts de l'intervention 2} - \text{coûts de l'intervention 1}) / (\text{efficacité de l'intervention 2} - \text{efficacité de l'intervention 1})$. Rapport permettant de comparer une intervention donnée à une intervention prise comme référence, calculé en divisant la différence de coût entre ces deux interventions par la différence d'efficacité. Le ratio exprime ainsi le coût d'une unité d'efficacité gagnée.

TEXTE COURT

I. INTRODUCTION

Les patients souhaitent dorénavant des restaurations durables et esthétiques même pour les dents postérieures. Ceci a conduit progressivement à une évolution des soins dentaires vers des soins à forte composante esthétique. Cette évolution a pu se faire grâce à l'arrivée de nouveaux matériaux mais aussi grâce à des avancées techniques dans le domaine du collage. Les *inlays-onlays* sont des pièces prothétiques assemblées par collage ou scellement, destinées à restaurer une perte de substance dentaire. Ils sont principalement indiqués dans les restaurations des dents postérieures ayant des cavités de moyenne à grande étendue. Ils étaient fabriqués en or mais de nouveaux matériaux esthétiques sont apparus comme les matériaux en résine composite et les céramiques qui peuvent être soit des céramiques conventionnelles c'est-à-dire feldspathique stratifiée, soit les nouvelles céramiques : pressées ou celles usinées par le procédé CFAO (Conception et Fabrication Assistées par Ordinateur).

Ainsi, la CNAMTS a sollicité l'avis de la HAS sur l'intérêt médico-économique des actes de reconstitution coronaire par matériau incrusté en fonction des matériaux utilisés. La CNAMTS avait décidé en Juin 2006 d'autoriser transitoirement, dans l'attente de recommandations de la HAS, le dépassement d'honoraires pour ces actes en cas d'utilisation d'une coulée métallique, d'une cuisson céramique ou d'un matériau composite faisant appel aux techniques de laboratoire.

Ce rapport d'évaluation se propose donc d'éclairer les pouvoirs publics sur l'état des connaissances scientifiques actuelles en termes d'efficacité, de sécurité, d'indications, de contre-indications des *inlays-onlays*.

II. MÉTHODE

La méthode d'évaluation, utilisée dans ce rapport par la HAS, est fondée sur l'analyse critique des données identifiées de la littérature scientifique et sur la position argumentée de 12 chirurgiens-dentistes réunis dans un groupe de travail.

L'analyse critique de la littérature a été réalisée à partir d'une recherche documentaire en langue française et anglaise, effectuée par une interrogation systématique des bases de données bibliographiques médicales et scientifiques (période de recherche : 2000 – janvier 2009).

Les études in vivo ont été retenues afin de connaître les performances cliniques des différents types de restauration directes et indirectes selon les matériaux.

Ainsi, 4 revues de la littérature ont été analysées pour les restaurations directes.

Pour les restaurations indirectes et les matériaux de collage, 9 revues de la littérature et 25 études ont été analysées.

Une revue de littérature médico-économique a été menée afin d'apporter un éclairage sur le coût des restaurations dentaires selon les matériaux utilisés et leur efficacité relative mesurée en terme de survie ou de longévité de la restauration.

Les résultats de l'analyse critique de la littérature ont été ensuite discutés par le groupe de travail.

Ce rapport a ensuite été soumis à la critique d'un groupe de lecture.

III. RÉSULTATS DE L'ÉVALUATION

III.1 Restaurations dentaires directes

Il existe différents matériaux employés dans les restaurations directes d'usage : l'amalgame, les résines composites et les autres matériaux.

Les restaurations à l'amalgame présentent le meilleur recul avec une durée de survie souvent comprise entre 10 et 20 ans.

Les nombreuses études de longévité des restaurations en résine composite ont démontré une longévité souvent supérieure à 10 ans. Les performances cliniques des résines composites sont en augmentation compte tenu des évolutions des techniques de collage.

Les matériaux compomères et les autres matériaux comme les ciments verre-ionomères ne présentent pas de données suffisantes avec des périodes de suivi suffisamment importantes pour conclure sur la longévité de ces matériaux.

III.2 Restaurations dentaires indirectes par inlay-onlay

Ces restaurations peuvent être réalisées à partir de différents matériaux : or, résine composite, céramique mais également par différents procédés de mise en forme notamment pour les céramiques : les céramiques feldspathiques stratifiées, pressées ou usinées par le procédé CFAO (Conception et Fabrication Assistées par Ordinateur).

III.2.1 *Inlay-onlay en or*

Il existe de nombreuses données sur les performances cliniques à long terme des *inlays-onlays* en or avec des taux de survie supérieurs à 80 % à 20 ans. Compte tenu du recul clinique de ce matériau, les *inlays-onlays* en or sont la référence pour ce type de restauration.

III.2.2 *Inlay-onlay en résine composite*

Les *inlays-onlays* en résine composite sont une restauration de choix esthétique pour les cavités de moyenne à grande étendue. Ils présentent des résultats à court et moyen terme satisfaisants. Il manque des études à long terme pour conclure sur les performances cliniques des IO composites.

III.2.3 *Inlay-onlay céramique*

Différents types de céramique existent actuellement. Les procédés de mise en forme varient selon le matériau utilisé.

Il existe peu d'études qui évaluent les *inlays-onlays* en céramique feldspathique stratifiée. Les résultats sont indiqués à moyen terme (6ans) ce qui ne permet pas de conclure sur leur performance clinique.

Pour les *inlays-onlays* en céramique pressée, les résultats sont satisfaisants avec des taux de survie supérieurs à 90 % à 6 ans et supérieurs à 80 % à 12 ans.

Pour les *inlays-onlays* en technique CFAO*, les résultats sont satisfaisants avec des taux de survie à 90 % pour des durées de suivi supérieures à 10 ans.

III.3 Comparaison des différentes restaurations directes et indirectes

Les études comparatives ne montrent pas de différence selon le matériau ou le procédé de fabrication. Néanmoins, ces études ont des périodes de suivi courtes qui peuvent expliquer cette absence de différence.

Une méta-analyse conclut de l'avantage en terme de longévité des restaurations indirectes par rapport aux restaurations directes, il est démontré que le taux d'échec annuel des restaurations directes (3 % \pm 2,0) est supérieur au taux d'échec des restaurations indirectes (2 % \pm 2,9).

III.4 Mode d'assemblage

L'analyse des contours géométriques de la préparation doit amener à choisir le type de restauration à effectuer et le type de matériau à utiliser. Le choix du matériau d'assemblage est donc une conséquence des deux autres choix. Deux familles de matériau d'assemblage existent : les ciments et les colles.

III.4.1 Inlay-onlay or

Les IO or sont habituellement scellés avec un ciment oxyphosphate de zinc. Il est également possible d'utiliser un CVIMAR.

III.4.2 Inlay-onlay composite

La technique d'assemblage, la plus appropriée pour les IO composite, est le collage. Un traitement de l'intrados de la pièce prothétique est nécessaire pour améliorer le collage. Il comprend un sablage à l'alumine 50 μ m et la pose d'un silane. Il existe une alternative au collage pour les *inlays* rétentifs avec un scellement adhésif au CVIMAR si des critères de préparation précis sont respectés : parois résistantes et formes rétentives.

III.4.3 Inlay-onlay céramique

Très peu d'études évaluent les différents modes d'assemblage des IO céramique. Le choix du matériau et le protocole d'assemblage dépendent de la nature de la céramique. Les IO peuvent être collés notamment avec des colles à base de résine composite après un traitement de l'intrados de la pièce prothétique. Pour les céramiques feldspathiques ou pressées, le traitement de surface de la céramique consiste en un traitement à l'acide fluorhydrique, un rinçage et séchage puis une application d'un silane.

III.5 Indications et contre-indications des inlays-onlays

Cette partie est fondée sur l'avis du GT compte tenu du manque de littérature décrivant les indications et contre-indications des IO. Afin de déterminer les indications selon le matériau employé, le GT a défini les facteurs de succès et les critères décisionnels à prendre en compte lors de l'examen clinique.

III.5.1 Facteurs de succès

Les facteurs de succès dépendent du patient, du praticien et du matériau.

Concernant le patient, les facteurs de succès sont : l'hygiène bucco-dentaire, la motivation et coopération, l'environnement oral : la valeur intrinsèque de la dent et de son environnement, l'occlusion, les parafunctions et habitudes nocives.

Concernant le praticien, les facteurs de succès sont : l'évaluation de la perte de substance, de la valeur des structures résiduelles et de la vitalité pulpaire, le respect indications / contre-indications, la préparation de la cavité : réévaluation per opératoire en fonction du matériau, le strict respect des procédures et le suivi clinique.

Concernant le matériau de reconstitution et d'assemblage, les facteurs de succès sont : la nature du matériau, les propriétés physico-chimiques, la procédure de mise en œuvre, la biocompatibilité. Le matériau d'assemblage peut également avoir deux caractéristiques supplémentaires qui sont les propriétés biologiques et les propriétés cario-protectrices.

III.5.2 Critères décisionnels

Afin de choisir un type de restauration, différents paramètres sont à prendre en compte : l'hygiène, la cariosusceptibilité, la motivation du patient, l'allergie à l'un des constituants, l'âge du patient, l'exigence esthétique, les possibilités financières, la perte de substance, la situation et la nature des limites cervicales, la nature du matériau si les dents antagonistes sont restaurées, l'occlusion et les parafunctions.

III.5.3 Avantages et inconvénients selon le matériau

Les avantages et inconvénients spécifiques des IO ont été décrits par le GT selon la nature du matériau employé.

Les restaurations en or sont des restaurations fonctionnelles de référence compte tenu de leurs performances cliniques et de leurs qualités intrinsèques. Ces restaurations sont à privilégier s'il existe un porte-à-faux* proximal ou en cas d'absence de bandeau amélaire ou si les limites sont infra gingivales. Néanmoins, ces restaurations requièrent une préparation exigeante et sont inesthétiques.

Les restaurations en résine composite sont esthétiques, biocompatibles, n'ont pas d'effet adverse sur la dent antagoniste et peuvent grâce aux technique de collage renforcer les structures résiduelles. Il existe des possibilités de réparation et de réintervention. La procédure est relativement simple.

Les restaurations en céramiques sont esthétiques, biocompatibles, biomécaniquement résistantes grâce aux techniques de collage. Elles permettent des possibilités de réparation et de réintervention, plus complexes que pour les IO composite. Les formes de préparation sont exigeantes et une épaisseur homogène et importante de matériau est nécessaire d'où une cavité importante à réaliser. Ainsi, ce matériau est plus indiqué pour un onlay qu'un inlay. Ces restaurations sont contre-indiquées en cas de bruxisme non traité.

Les experts précisent que trois méthodes de mise en œuvre existent pour la céramique : la stratification, la technique pressée et la technique CFAO. Ils privilégient la technique pressée et la technique CFAO : céramique feldspathique ou vitrocéramique.

Le GT précise qu'il n'existe pas d'indications différentielles entre les IO céramique et composite sauf pour les restaurations de volume important où la céramique est privilégiée.

III.5.4 Indications et contre-indications

Le GT a défini les avantages et indications des IO par rapport aux restaurations directes et aux couronnes périphériques. Les avantages généraux des IO cités par le GT sont : la préservation tissulaire par rapport à une couronne périphérique ; la qualité anatomique de la restauration et la possibilité de restaurer de façon satisfaisante plusieurs dents sur un même quadrant en comparaison avec les restaurations directes.

L'objectif principal du praticien est la préservation dentaire et pulpaire d'autant plus que le patient est jeune. Il y a une notion de gradient de traitement, l'évolution des traitements d'une dent vivante passe d'une restauration directe à une restauration indirecte par *inlay-onlay* puis à une restauration indirecte par couronne périphérique.

Ainsi, le praticien doit privilégier :

- dans le cas de perte de substance petite, les restaurations directes exclusivement ;
- dans le cas de perte de substance moyenne, les reconstitutions par méthode directe par rapport aux reconstitutions indirectes par *inlay-onlay* ;

Les impératifs de préservation tissulaire doivent être pondérés par les impératifs biomécaniques. Une restauration directe est possible si elle permet de restaurer de façon satisfaisante : l'anatomie occlusale, les contacts proximaux et occlusaux, les profils d'émergence. Si la restauration d'une cuspside est nécessaire, un *inlay-onlay* peut être indiqué.

- dans le cas de perte de substance importante, les reconstitutions indirectes par *inlay-onlay* par rapport aux couronnes.

IV. CONCLUSION

Les conclusions de ce rapport se fondent sur l'analyse de la littérature, l'avis d'experts réunis en groupe de travail et la consultation d'un groupe de lecture. L'analyse de la littérature a pu mettre en évidence que ces restaurations pouvaient être réalisées à partir de différents matériaux et par différents procédés de mise en forme.

Les *inlays-onlays* en or présentent de très bonnes performances cliniques à long terme mais ils tendent à être remplacés par des matériaux esthétiques, biocompatibles compte tenu des exigences des patients. Les *inlays-onlays* composites sont une alternative possible mais des études à long terme sont nécessaires pour confirmer les résultats satisfaisants à moyen terme. Les performances cliniques des *inlays-onlays* céramiques diffèrent selon les matériaux ou procédés de mise en forme. Les céramiques feldspathiques stratifiées ne présentent pas de résultats à long terme. En revanche, les céramiques pressées et les céramiques par procédé CFAO présentent des résultats à long terme satisfaisants.

Chaque matériau présente des avantages et inconvénients, le praticien doit choisir le matériau le plus adapté en fonction de l'examen clinique du patient et des propriétés intrinsèques du matériau de reconstitution.

L'objectif principal du praticien est la préservation dentaire et pulpaire d'autant plus que le patient est jeune. Il y a une notion de gradient de traitement, l'évolution des traitements passe d'une restauration directe à une restauration indirecte par *inlay-onlay* puis à une restauration indirecte par couronne périphérique.

Ainsi, les *inlays-onlays* sont principalement indiqués dans le cas de perte de substance importante.

Peu d'études économiques ont été publiées sur l'évaluation des actes de reconstitution coronaire par matériau incrusté ; aucune étude française n'a été identifiée. Des études seraient nécessaires en France pour mieux définir le rapport coût / efficacité de ces techniques de restauration et ainsi apporter des éléments de réponse pertinents aux décideurs publics.

INTRODUCTION

Les patients souhaitent dorénavant des restaurations durables et esthétiques même pour les dents postérieures. Ceci a conduit progressivement à une évolution des soins dentaires vers des soins à forte composante esthétique. Cette évolution a pu se faire grâce à l'arrivée de nouveaux matériaux mais aussi grâce à des avancées techniques dans le domaine du collage. Les *inlays-onlays* sont des pièces prothétiques assemblées par collage ou scellement, destinées à restaurer une perte de substance dentaire. Ils sont principalement indiqués dans les restaurations des dents postérieures ayant des cavités de moyenne à grande étendue. Ils étaient fabriqués en or mais de nouveaux matériaux esthétiques sont apparus comme les matériaux en résine composite et les céramiques qui peuvent être soit des céramiques conventionnelles c'est-à-dire feldspathique stratifiée, soit les nouvelles céramiques : pressées ou celles usinées par le procédé CFAO (Conception et Fabrication Assistées par Ordinateur).

La CNAMTS a sollicité l'avis de la HAS sur l'intérêt médico-économique des actes de reconstitution coronaire par matériau incrusté en fonction des matériaux utilisés. La CNAMTS avait décidé en Juin 2006 d'autoriser transitoirement, dans l'attente de recommandations de la HAS, le dépassement d'honoraires pour ces actes en cas d'utilisation d'une coulée métallique, d'une cuisson céramique ou d'un matériau composite faisant appel aux techniques de laboratoire.

Ce rapport d'évaluation se propose donc d'éclairer les pouvoirs publics sur l'état des connaissances scientifiques actuelles en termes d'efficacité, de sécurité, d'indications, de contre-indications des inlays-onlays, mais également, de préciser les perspectives quant aux performances mécaniques de demain de nouveaux matériaux.

CONTEXTE

I. SOURCES D'INFORMATION

Ce chapitre de contexte a été rédigé à partir d'une revue non systématique de la littérature ayant inclus des articles de l'encyclopédie médico-chirurgicale (1,2) et des articles généraux sur les restaurations dentaires (3-6).

Les patients souhaitent dorénavant des restaurations durables et esthétiques même pour les dents postérieures. Ceci a conduit progressivement à une évolution des soins dentaires vers des soins à forte composante esthétique. Cette évolution a pu se faire grâce à l'arrivée de nouveaux matériaux qui allient des propriétés mécaniques et esthétiques mais aussi grâce à des avancées techniques dans le domaine du collage.

Pour restaurer une dent, le praticien peut choisir entre plusieurs alternatives en fonction de la situation clinique et des souhaits du patient.

Depuis plus d'un siècle, l'amalgame d'argent est le matériau d'obturation le plus largement employé en odontologie. Il présente des défauts évidents tels que sa couleur ou son manque d'adhésion aux tissus dentaires, à l'origine de sacrifices tissulaires indispensables. Les résidus d'amalgame sont, par ailleurs, toxiques pour l'environnement.

Les résines composites de première génération, seule alternative pour des patients soucieux de leur esthétique, présentaient de nombreux défauts: propriétés physiques insuffisantes (usure, dureté, vieillissement, stabilité dimensionnelle, taux de conversion), collage problématique à la dentine et contraction à la polymérisation. Aujourd'hui, les résines composites ont vu leurs propriétés mécaniques et optiques s'améliorer tout comme les techniques adhésives qui ont subi une révolution biologique avec des possibilités de collage à l'émail et surtout à la dentine.

Ces deux évolutions ont abouti à un élargissement de leur champ d'application. Toutefois, la contraction à la polymérisation de la matrice résineuse de ces matériaux demeure un problème crucial.

C'est pourquoi ces matériaux sont utilisés en technique directe pour l'obturation de perte de substance de petite et moyenne étendue uniquement. Pour pallier ces inconvénients, d'autres options restauratrices, comme les techniques indirectes, ont été développées pour les cavités larges et profondes avec recouvrement cuspidien mais leur réussite repose sur les matériaux employés, la procédure de collage et la méthodologie. Les résultats des résines composites de première génération n'étant pas satisfaisants, les restaurations en céramique furent proposées dans un premier temps.

Depuis, de nouveaux matériaux esthétiques comme les résines composites ou les nouvelles céramiques prennent une place de plus en plus importante dans les reconstitutions indirectes. Ces nouveaux matériaux présentent également des avantages en terme de biocompatibilité. Les céramiques sont des matériaux bio-inertes (inertie chimique, électrique et thermique). Elles sont plus stables que les métaux et les résines, ne présentent pas de dégradation par corrosion, et cette stabilité chimique permet donc de minimiser les réactions de l'organisme.

II. DEFINITION ET INDICATIONS DES INLAYS-ONLAYS

Un *inlay* (7) est une pièce prothétique assemblée par collage ou scellement, destinée à restaurer une perte de substance dentaire ne nécessitant pas de recouvrement de cuspide.

Le terme d'*onlay* est employé lorsque la pièce prothétique réalise un recouvrement cuspidien.

Il est également retrouvé dans la littérature le terme d'*inlay-onlay* car dans de nombreux cas la reconstitution est mixte.

Par convention dans ce rapport, le terme d'*inlay-onlay* (IO) sera employé afin de désigner l'ensemble de ces restaurations.

Les IO sont indiqués principalement dans les restaurations des dents postérieures ayant des cavités de moyenne à grande étendue.

Ils peuvent être réalisés suite à un échec de restauration dentaire ou en première intention compte tenu des caractéristiques de la perte de substance coronaire.

Les IO peuvent également être employés, mais plus rarement, afin de restaurer l'occlusion pour augmenter la dimension verticale d'occlusion. Ils permettent aussi de modifier l'occlusion en reconstruisant les faces occlusales de dents égressées*.

Les IO sont aussi une alternative de choix aux couronnes lorsque le délabrement est peu ou moyennement important.

Les différentes alternatives des *inlays-onlays* sont les restaurations directes et les reconstructions par prothèse fixée type couronne. Les études scientifiques comparent classiquement les restaurations directes et indirectes. Il n'est donc pas possible de comparer les *inlays-onlays* et les prothèses fixées compte tenu des indications qui sont différentes mais aussi en raison de nombreux paramètres comme la vitalité pulpaire, la qualité et quantité de structure dentaire résiduelle qui diffèrent selon les deux types de restauration.

III. CHAMP DE L'EVALUATION

L'évaluation se limite à des indications très précises des IO :

- les dents permanentes postérieures (prémolaire/molaire) : les actes de reconstitution coronaire indirecte sur dents antérieures type facette sont décrits à la CCAM sous d'autres libellés et constituent un autre type de prothèse dentaire non comparables aux IO ;
- les reconstitutions unitaires : il existe également des reconstitutions plurales type bridge sur IO mais les indications sont différentes. Ces reconstitutions plurales ont pour objectif de combler un édentement.

L'évaluation prend en compte :

- les matériaux proposés : métallique, résine composite ou céramique ;
- le mode de réalisation : les techniques semi-directes ou indirectes ;
- le mode d'assemblage de l'IO à la dent : scellement ou collage.

Ceci afin de décrire les indications et contre-indications de ce type de restauration. Cette évaluation ne prend pas en compte l'ensemble des procédures de réalisation des IO.

IV. DESCRIPTION TECHNIQUE

IV.1 Restaurations directes et indirectes

Il existe deux principales techniques de restauration dentaire : la technique directe et la technique indirecte.

La technique directe, consiste à placer un matériau en phase plastique dans la cavité résiduelle et de l'y faire durcir. Les matériaux utilisés sont : les amalgames, les résines composites, les verres ionomères ainsi que de nombreux matériaux hybrides mélanges des précédents. Cette technique a comme avantage d'être rapide, simple et peu onéreuse. Néanmoins, elle présente des inconvénients pour les restaurations de volume important avec des faiblesses au niveau de la qualité du joint, de la forme anatomique, des profils d'émergence, et des contacts proximaux et occlusaux. Il existe également un risque majoré de fêlure des parois dentaires résiduelles.

La technique indirecte consiste à prendre une empreinte de la cavité qui sera envoyée au prothésiste. Puis, le prothésiste fabrique la pièce prothétique. Les matériaux pouvant être utilisés sont : les métaux et alliages métalliques (or, nickel-chrome...), les résines et les céramiques. Après réalisation par le prothésiste, le chirurgien-dentiste vérifie la pièce prothétique en bouche et peut ensuite la sceller ou la coller à la dent.

De nombreux matériaux peuvent être utilisés pour fabriquer les IO. Ils peuvent être classés en deux catégories : les matériaux métalliques et les matériaux esthétiques.

- Les matériaux métalliques comprennent les métaux précieux, semi-précieux ou non précieux.
- Les matériaux esthétiques comprennent principalement les matériaux en résine composite et les céramiques qui peuvent être soit des céramiques conventionnelles c'est-à-dire feldspathique stratifiée, soit les nouvelles céramiques : pressées ou celles usinées par le procédé CFAO*.

Les IO sont des restaurations dentaires indirectes c'est à dire qu'ils font intervenir une phase de laboratoire qui permet de fabriquer la pièce prothétique.

Il existe également des IO en technique semi-directe ou directe qui ne font pas intervenir de phase de laboratoire. L'ensemble de la pièce prothétique est réalisée au fauteuil.

Différents types de céramique existent actuellement. Les procédés de mise en forme varient selon le matériau utilisé.

En effet, il est possible de classer les céramiques soit en fonction de la nature chimique du matériau : céramique feldspathique, céramique alumineuse, vitrocéramique, zircone ; soit en fonction du procédé de mise en forme : stratification, technique de la cire perdue, CFAO*...

IV.2 Principes de réalisation des inlays-onlays

Le praticien réalise les empreintes des dents préparées, adjacentes et antagonistes puis les transmet à son prothésiste.

Les empreintes sont coulées en plâtre afin d'obtenir un modèle qui peut être fractionné en modèle positif unitaire (MPU). Cette technique (8) permet de séparer la dent à reconstituer du reste du modèle, tout en autorisant son repositionnement exact, par rapport aux dents adjacentes. Le but est de pouvoir accéder aisément aux limites de préparation proximales.

IV.2.1 Principe de réalisation d'un inlay-onlay métallique

Un IO métallique (8) est réalisé à partir d'une maquette en cire avec des cires de propriétés physiques différentes. La maquette est ensuite sculptée ; le point de contact et l'occlusion sont réglés. Une tige de coulée est fixée à la maquette. La maquette munie de sa tige est placée dans un cylindre afin de procéder à la mise en revêtement qui se traduit par la réalisation d'un moule par enrobage d'un produit réfractaire. Par chauffage du cylindre, la cire est éliminée. Le prothésiste procède alors à la coulée de l'alliage métallique en fusion. La pièce de fonderie est démoulée du cylindre puis sablée et décrochée afin d'éliminer la couche superficielle ternie par les produits d'oxydation. La pièce prothétique est contrôlée puis les étapes de finition et polissage sont réalisées.

IV.2.2 Principe de réalisation d'un inlay-onlay composite

L'IO est élaboré grâce à la technique de stratification par apport successifs de différentes masses de composite. Chaque couche est photopolymérisée 10 à 20 secondes. L'IO subit ensuite un traitement thermique : il est placé pendant 20 minutes dans un four de postpolymérisation. Elle aura pour effet d'augmenter le taux de conversion du composite et d'améliorer ses propriétés mécaniques et sa stabilité dimensionnelle. Les étapes de finition et de polissage sont ensuite réalisées.

IV.2.3 Principe de réalisation d'un inlay-onlay en céramique

IV.2.3.1 Céramique stratifiée

La méthode classique de réalisation d'un IO céramique (9) se fait par stratification. Le prothésiste utilise une pâte obtenue par mélange de poudres composées de feldspath ou de ses dérivés, additionnées de fondants et de pigments colorés et d'eau distillée ou d'un liquide de modelage. La céramique est montée sur le modèle couche par couche puis subit une série de cuisson sous vide.

IV.2.3.2 Céramique pressée

Les céramiques pressées (9) (céramiques injectées sous haute pression) sont de type feldspathique, mais renforcée soit par des cristaux de leucite (Empress[®]), soit par 60 % de cristaux de disilicate de lithium (Empress 2[®]). La microstructure est de type matrice vitreuse avec phase cristalline dispersée. La technique de réalisation dite technique de la cire perdue, après confection des maquettes en cire de la restauration et mise en revêtement, fait appel à des lingotins de céramique réchauffés durant plusieurs heures, puis injectés sous pression dans le moule de l'élément à fabriquer.

IV.2.3.3 Technique CFAO*

La technique CFAO* ou CAD/CAM permet un usinage automatisé d'une pièce à partir de sa définition informatique.

Le système Cerec[®] (10) s'est développé dans les années 80 afin de concevoir, fabriquer et poser une restauration au fauteuil en une séance en évitant une empreinte et une phase de temporisation.

Actuellement, le système Cerec3[®] est le seul système de CFAO* commercialisé en France. Il permet de prendre une empreinte optique de la dent avec une caméra. Le logiciel informatique après acquisition des données réalise un dessin de la future pièce prothétique qui peut être modifié par le praticien. Puis, l'unité d'usinage réalise

la pièce prothétique grâce à un processus automatisé à partir d'un bloc de céramique.

Le praticien peut ensuite coller la pièce prothétique après vérifications et réglages.

Différents matériaux (11) peuvent être usinés avec le système Cerec® : les céramiques infiltrées, les céramiques pressées, les céramiques feldspathiques et des polymères spécifiques.

V. ASPECTS RÉGLEMENTAIRES

Les IO sont des composants et produits intermédiaires destinés à la fabrication de dispositifs médicaux sur mesure (DMSM). Ils sont également considérés comme des dispositifs médicaux, dont la mise sur le marché est soumise aux procédures de marquage CE. Les différents matériaux utilisés pour la réalisation des prothèses dentaires, en partenariat avec le prothésiste, doivent donc répondre aux exigences essentielles des dispositifs sur mesure dans le cadre de la directive européenne 93 / 42.

Conformément à la loi inscrite dans le livre V bis du Code de santé publique, avec application obligatoire depuis le 14 juin 1998, les prothèses dentaires étant des DMSM, le praticien est considéré, à ce titre, comme fabricant de DMSM. En conséquence, il doit être en mesure d'en préciser l'origine, noms commerciaux et références normatives des matériaux constitutifs des prothèses (alliage métallique, résine, céramique, etc.) ; ainsi que des matériaux intervenant aux différents stades de l'élaboration prothétique (matériaux à empreinte, cires, revêtements). Un numéro d'identification doit être attribué à chaque DMSM pour assurer la traçabilité, à l'image des numéros de lot ou de série des dispositifs médicaux industriels.

VI. CONDITIONS ACTUELLES DE PRISE EN CHARGE PAR L'ASSURANCE MALADIE

La convention nationale des chirurgiens dentistes de juin 2006 fait référence aux différents matériaux utilisés pour les IO. Les partenaires conventionnels ont décidé d'autoriser transitoirement, dans l'attente des recommandations de la HAS, le dépassement d'honoraires pour cet acte en cas d'utilisation d'une coulée métallique, d'une cuisson céramique ou d'un matériau composite faisant appel aux techniques de laboratoire. Avant cette convention, seuls les IO métalliques faisaient l'objet d'une prise en charge.

Ces actes sont inscrits à la NGAP dans le chapitre VII, section : Soins conservateurs sous le libellé : Obturations dentaires définitives cavité simple ou composée (2 ou 3 faces) et un dépassement par entente directe est autorisé.

Ces actes sont également décrits à la CCAM dans la subdivision 07.02.02.05 (HBMD059, HBMD046, HBMD051, HBMD055, HBMD045).

En France en 2007, près de 40 millions d'actes en SC7, SC12 ou SC 17 ont été réalisés (source Erasme V1 national, régime général hors sections locales mutualistes extrapolé à tous les régimes), dont près de 283 000 avec un dépassement supérieur à 50 €. Selon la CNAMTS, ce montant de dépassement permet de penser que ces 283 000 actes correspondent à la pose d'IO, sans précision quant au matériau ou à la technique utilisée. Le montant total des dépassements s'élevait en 2007 à près de 44 millions d'euros, soit un dépassement moyen par acte de 145,53 € pour SC7, de 113,10 € pour SC12 et de 198,46 € pour SC17.

Tableau 1. Cotation par assimilation des *inlays-onlays*.

Libellé	Cotation	Base de remboursement (en euros)	Dépassement moyen par acte (en euros)	Coût total moyen par acte (en euros)
1. Cavité simple, traitement global (l'obturation de plusieurs cavités simples sur la même face ne peut être comptée que pour une seule obturation composée intéressant deux faces)	SC 7	16,87	145,53	162,40
2. Cavité composée, traitement global intéressant deux faces	SC 12	28,92	113,10	142,02
3. Cavité composée, traitement global intéressant trois faces et plus	SC 17	40,97	198,46	239,43

La base de remboursement en 2007 pour ces actes est de 16,87 € pour SC7, de 28,92 € pour SC12 et de 40,97 € pour SC17.

La majeure partie de ces actes est donc financée par le patient et les organismes complémentaires d'assurance maladie.

MÉTHODE D'ÉVALUATION

La méthode d'évaluation utilisée dans ce rapport par la HAS (cf. Annexe 1) est fondée sur :

- l'analyse critique des données identifiées de la littérature scientifique ;
- la position argumentée de professionnels de santé réunis dans un groupe de travail.

I. RECHERCHE DOCUMENTAIRE

I.1 Bases automatisées de données bibliographiques

I.1.1 Liste des bases interrogées

- Pubmed
- Bibliodent

I.1.2 Stratégie d'interrogation des bases et résultats

La stratégie d'interrogation des bases précisait pour chaque question et / ou types d'étude les termes de recherche utilisés, les opérateurs booléens et la période de recherche.

Cette interrogation s'est faite en avril 2008. Une veille documentaire a été réalisée jusqu'en janvier 2009.

Les termes de recherche étaient soit des termes issus d'un thésaurus (descripteurs du MESH pour Medline), soit des termes du titre ou du résumé (mots libres). Ils étaient combinés en autant d'étapes que nécessaire à l'aide des opérateurs booléens « ET », « OU » et « SAUF ». La recherche a porté sur les publications en langue anglaise et française, parues entre 2000 et avril 2008.

Le tableau 2 présente de façon synthétique les étapes successives de cette interrogation et les résultats en matière de nombre total de références obtenues.

Dans ce tableau 2, la dénomination indiquée du type de document correspond à celle fournie par les bases. Elle ne constitue pas le résultat de l'appréciation méthodologique, réalisée par la HAS lors de l'analyse critique - postérieure à la recherche documentaire - des documents concernés, ce qui explique la différence entre les résultats de ce tableau 2 et les résultats de l'analyse (cf. *infra*).

Tableau 2. Stratégie d'interrogation documentaire dans les bases et résultats.

Type d'étude / Sujet	Période de recherche	Nombre de références
Termes utilisés Recommandations Étape 1 Inlays[Mesh] OR inlay*[Title] OR onlay*[Title] ET Tape 2 Practice Guideline[Publication Type] OR Practice Guidelines as topic[MeSH] OR Guideline[Publication Type] OR Guidelines as topic[MeSH] OR Health Planning Guidelines[MeSH] OR Consensus Development Conferences as topic[MeSH] OR Consensus Development Conference, NIH[Publication Type] OR Consensus Development Conference[Publication Type] OR Consensus Development Conferences, NIH as topic[MeSH]	2000- juil. 2008	M : 2
Méta analyses, Revues de littérature Étape 1 ET Tape 3 Meta-Analysis[Publication Type] OR Review Literature as topic[MeSH] OR systematic review[ti] OR Meta-Analysis as topic[MeSH]	2000- juil. 2008	M : 6
Essais contrôlés Étape 1 ET pour céramique et résine Tape 4 Composite Resins[Mesh:NoExp] OR resin[Title] AND (Ceramics[Mesh:NoExp] OR ceramic[Title]) ET pour céramique seule Tape 5 Composite Resins[Mesh:NoExp] OR resin[Title] ET pour résine seule Tape 6 Ceramics[Mesh:NoExp] OR ceramic[Title] ET Tape 7 Controlled Clinical Trial[Publication Type] OR Controlled Clinical Trials as topic[MeSH] OR Randomized Controlled Trial[Publication Type] OR Randomized Controlled Trials as topic[MeSH] OR Single-Blind Method[MeSH] OR Double-Blind Method[MeSH] OR Random Allocation[MeSH] OR Comparative Study[Publication Type]	2000- juil. 2008	M : 37 M : 73 M : 25
Essais cliniques Étape 1 ET pour céramique seule Tape 5 Composite Resins[Mesh:NoExp] OR resin[Title] ET pour résine seule Tape 6 Ceramics[Mesh:NoExp] OR ceramic[Title] ET Étape 1 ET Tape 8 Clinical Trials as topic"[MeSH:NoExp] OR "Clinical Trial"[Publication Type] OR "Case-Control Studies"[MeSH] OR "Retrospective Studies"[MeSH]	2000- juil. 2008	M : 45 M : 48
Données économiques Étape 9 Inlays/economics[Mesh:NoExp] OU Tape 10 (Inlays[Mesh] OR inlay*[Title] OR onlay*[Title]) AND (cost[tiab] OR costs[tiab] OR costing[tiab] OR price[tiab] OR pricing[tiab] OR economic*[tiab] OR "cost of illness"[tiab] OR "burden of disease"[tiab] OR cost effectiveness[tiab] OR "cost effectiveness"[tiab] OR budgets[mh] OR costs and cost analysis[mh] OR economics, medical[mh] OR financing, government[mh] OR health care sector[mh] OR insurance, health[mh] OR social security[mh])	2000- juil. 2008	M : 12
Nombre d'articles cités		62

I.2 Sites internet

I.2.1 Liste des sites consultés

- CISMeF
- NGC (*National Guideline Clearinghouse*)
- Cochrane Library
- CMA Infobase
- GIN (*Guidelines International Network*)
- Guidelines Finder (*National Library for Health*)
- CRD databases
- Euroscan
- Bibliothèque médicale Lemanissier

Les sites suivants ont été visités. La liste est présentée par ordre alphabétique :

- *Adelaide Health Technology Assessment*
- Agence d'Évaluation des Technologies et des Modes d'Intervention en Santé
- *Agency for Healthcare Research and Quality*
- *Alberta Medical Association*
- *American Academy of Pediatric Dentistry*
- Association Dentaire Française
- *Blue Cross Blue Shield Association - Technology Evaluation Center*
- *BMJ Clinical Evidence*
- *California Technology Assessment Forum*
- *Canadian Agency for Drugs and Technologies in Health*
- Centre fédéral d'expertise des soins de santé
- Centre fédéral d'expertise des soins de santé
- Comité d'Évaluation et de Diffusion des Innovations Technologiques
- Expertise collective de l'INSERM
- *FDI World Dental Federation*
- *Guideline Advisory Committee*
- Haute Autorité de Santé
- *Health Services Technology Assessment Text*
- *Institute for Clinical Systems Improvement*
- *Medical Services Advisory Committee*
- *National Coordinating Centre for Health Technology Assessment*
- *National Institute for Health and Clinical Excellence*
- *National Institute for Health and Clinical Excellence*
- *New Zealand Guidelines Group*
- *New Zealand Health Technology Assessment*
- *NHS Centre for Reviews and Dissemination*
- *Scottish Intercollegiate Guidelines Network*
- Société Française de Médecine Générale
- *West Midlands Health Technology Assessment Collaboration*

Cette recherche a été faite en juillet 2008. Une veille documentaire a été réalisée jusqu'en janvier 2009.

II. SÉLECTION DES DOCUMENTS IDENTIFIÉS

II.1 Première sélection des documents identifiés par la recherche bibliographique

La recherche bibliographique présentée ci-dessus a permis d'identifier 248 documents.

Une analyse des résumés de ces documents a permis la réalisation d'une première sélection sur les critères suivants :

- Les études in vitro comparatives entre plusieurs matériaux ont été retenues uniquement afin d'apporter des connaissances techniques sur les matériaux employés. En revanche, les études in vitro ne portant que sur des données techniques ou propriétés d'un matériau ont été exclues de la sélection. L'objectif est de comparer les différents matériaux et techniques disponibles.
- Les études évaluant les IO dans le cas de reconstruction plurales ont été exclues car ce dossier ne traite que des restaurations unitaires.

A l'issue de cette première sélection, 54 documents ont été retenus.

II.2 Sélection des documents analysés dans ce rapport

Ce chapitre a pour objectif de présenter les critères de sélection et les résultats de cette sélection afin de définir le nombre et le type de documents retenus puis analysés.

Une analyse systématique des références bibliographiques citées dans les articles sélectionnés a conduit à sélectionner 4 autres articles non identifiés lors de la recherche dans les bases de données.

II.2.1 Critères de sélection

Les études in vitro sélectionnées ont été conservées uniquement afin de connaître les propriétés mécaniques des différents matériaux.

Concernant les études in vivo, les critères de sélection des études sont :

- le type d'étude
- le nombre de patients inclus
- la durée de suivi (supérieure à 2 ans)
- les matériaux utilisés
- les techniques employées.

II.2.2 Résultat

II.2.2.1 Études évaluant les performances cliniques des restaurations directes : revues de littérature

Quatre revues de la littérature (12-15) portant sur les différentes alternatives de restauration dentaire ont été identifiées.

Les revues de Manhart *et al.* (14) et Hickel *et al.* (13) sont des revues non systématiques présentant de nombreuses lacunes méthodologiques. La procédure de sélection des articles n'est pas décrite : sources de données, critères d'inclusion et d'exclusion). La méthode d'analyse n'est pas spécifiée. Seuls les résultats sont indiqués. Ces deux revues reprennent les mêmes résultats. Seuls sont décrits les

critères d'inclusion : les articles sélectionnés sont ceux publiés après 1990 et évaluant les performances cliniques des restaurations des dents permanentes. Cette revue présente de nombreuses lacunes méthodologiques (16) notamment concernant les résultats combinés des études. Les taux annuels moyens sont donnés pour les différents types des restaurations. Ce type d'analyse tend à favoriser les matériaux à durée de vie courte et les études à faible échantillon. Certains matériaux étudiés sur de courtes périodes peuvent présenter de bons résultats qui peuvent diminuer fortement si l'étude était prolongée de quelques années. Ainsi, le taux moyen de survie est indiqué dans ce rapport pour chaque restauration mais également les durées de suivi des études sélectionnées afin de mieux prendre en compte la longévité de ces matériaux.

La revue du NHS (12) publiée en 2001 est une revue systématique avec une description précise de la procédure de sélection des articles, de la méthode d'analyse et des résultats. L'objectif de cette revue est d'analyser la longévité des restaurations dentaires.

La revue de Downer *et al.* (15) est une revue systématique de la littérature qui analyse la longévité des restaurations des dents permanentes postérieures et qui vise à identifier et examiner les facteurs influençant cette variabilité. La procédure de sélection des articles, la méthode d'analyse et les résultats sont décrits. Ainsi, 8 études ont été sélectionnées sur les 58 études identifiées. Les auteurs ont également analysé des articles avec des critères méthodologiques plus faibles notamment pour donner des indications sur la longévité des restaurations.

II.2.2.2 Études évaluant les performances cliniques des restaurations indirectes

Les études sélectionnées sont réparties selon les matériaux étudiés : or, résine composite et céramique.

II.2.2.2.1 Revues de la littérature

Trois revues de la littérature (12-14) portant sur les restaurations dentaires indirectes ont été identifiées.

II.2.2.2.2 Études évaluant les inlays-onlays métalliques

Deux études rétrospectives (17,18) non incluses dans les revues de littérature car publiées après leur procédure de sélection ont été identifiées. Ces deux études évaluent la longévité des IO en or à long terme.

L'étude de Studer a des critères de sélection très restrictifs avec un recrutement de patients ayant une bonne hygiène bucco-dentaire et une absence de parafunctions*. Aucune étude évaluant d'autres types d'alliage métallique n'a été identifiée.

II.2.2.2.3 Études évaluant les inlays-onlays en résine composite

Trois études (19-21) ont été recensées depuis les revues de littérature. Elles ont pour objectif d'évaluer les performances cliniques des IO en résine composite. Les critères de sélection varient selon les études. Les études ont une durée de suivi courte de 4 à 6 ans.

II.2.2.2.4 Études évaluant les inlays-onlays céramiques

Les études ont été classées selon le matériau ou le procédé de mise en forme : céramique stratifiée, pressée et CFAO*.

II.2.2.2.4.1 Revues de littérature

Deux revues de littérature (22,23) portant spécifiquement sur les performances cliniques des IO céramiques ont été identifiées.

La revue de Blatz (22) ne décrit aucune méthodologie de sélection des articles. Les résultats sont exposés selon le type de céramique.

La revue Cochrane (23) est une revue systématique avec une description précise de la procédure de sélection des articles, de la méthode d'analyse et des résultats. Une seule étude a été retenue remplissant l'ensemble des critères de sélection.

II.2.2.2.4.2 Études évaluant les inlays-onlays en céramique stratifiée

La revue de littérature de Blatz (22) recense 3 études sur les IO en céramique stratifiée.

Une autre étude (24) a été identifiée, cette étude rétrospective compare les IO céramiques avec ou sans infrastructure métallique.

II.2.2.2.4.3 Études évaluant les inlays-onlays en céramique pressée

Deux revues de littérature ont été identifiées.

La revue de littérature de Blatz (22) identifie une étude portant sur les performances cliniques des IO en céramique pressée.

La revue de la littérature de Brochu *et al.* (25) portant spécifiquement sur la longévité et performances cliniques des restaurations céramiques IPS Empress®. Elle identifie 6 études remplissant les critères d'inclusion : 1 essai clinique randomisé, 3 essais cliniques contrôlés, 1 étude prospective et 1 série de cas. La revue précise la procédure de sélection des articles, la méthode d'analyse mais l'ensemble des résultats n'est pas décrit.

Un essai clinique contrôlé (26) récent publié après ces deux revues a été identifié. Cette étude avait déjà été publiée en 2000 avec un suivi de 6 ans (27) et avait été sélectionnée dans la revue de Brochu *et al.* (25).

II.2.2.2.4.4 Études évaluant les inlays-onlays en technique CFAO*

Deux revues de la littérature ont été identifiées.

Fasbinder (28) a publié une revue de littérature sur les performances cliniques du système CEREC®. Elle regroupe 20 études sur les IO Cerec® publiées entre 1991 et 2006. Cette revue ne décrit aucune méthodologie de sélection des articles.

Kelly (29) a publié une revue de littérature systématique portant sur les restaurations CFAO*. Cette revue décrit l'ensemble de la procédure de sélection des articles, la méthode d'analyse et les résultats. Les études sélectionnées ne permettent pas d'établir de conclusions dans une revue systématique. En prenant en compte les études *in vivo* avec des critères méthodologiques plus faibles, les auteurs ont sélectionné deux études (30,31) et une revue de la littérature(32).

Une étude (33) publiée en 2008 après ces deux revues a été identifiée, elle présente un suivi de 17 ans. Cette étude avait déjà donné lieu à deux publications en 1996 et 2002 avec des temps de suivi plus courts et avaient été sélectionnées dans ces deux revues.

II.2.2.3 Études comparatives

Comparaison IO or versus IO céramiques : 2 études (34,35)

Comparaison IO composite versus IO céramique : 1 revue (12) et 2 études (36,37)

Comparaison IO composite versus restauration directe en résine composite : 5 études (38-42)

Comparaison IO céramique selon les matériaux ou procédés de mise en forme

Comparaison IO vitrocéramique et restaurations directes à l'amalgame : 1 étude (43) non retenue car le matériau Dicor[®] n'est plus commercialisé.

Comparaison IO en céramique pressée et IO en céramique stratifiée : 1 étude (44)

Comparaison restaurations directes et indirectes : 1 revue (14) et 1 étude (45)

En conclusion, les études sélectionnées sont essentiellement non comparatives. Elles n'essayent pas d'évaluer une nouvelle restauration par rapport à une restauration classique comme l'amalgame pour les restaurations directes et les IO en or pour les restaurations indirectes.

D'autres limites sont également à signaler, elles concernent la taille parfois réduite de l'échantillon souvent inférieure à 50 patients et la durée de suivi courte souvent inférieure à 10 ans.

Les restaurations ont également, selon les études, été effectuées soit dans des centres hospitalo-universitaire par des étudiants en formation ou des enseignants, soit dans des cabinets libéraux par des praticiens. Ainsi, il y aura des différences de pratique dans les études en raison des différences entre les opérateurs.

Le dernier point concerne les critères d'inclusion des patients. Certaines études n'incluent que des patients avec un faible risque carieux, un bon état parodontal et une absence de parafunctions*. Les critères d'indications ne sont pas systématiquement posés, à savoir si l'IO est indiqué en première intention ou en remplacement d'une restauration défectueuse. Certaines études ne précisent pas l'ensemble de ces critères. Un autre critère primordial est la taille de la cavité après préparation. Les études précisent, en général, la classe de la cavité selon la classification de Black* ce qui n'indique pas exactement le volume de restauration nécessaire.

II.2.2.4 Études concernant les protocoles de réalisation ou de collage

Peu d'études *in vivo* ont été identifiées, la plupart des études dans ce domaine sont *in vitro*.

Quatre études *in vivo* ont été identifiées concernant le collage d'IO : 3 études (46-48) pour les céramiques pressées et 1 étude(49) pour les IO Cerec[®].

II.2.2.5 Études médico-économiques

Deux études ont été analysées : une étude australienne de Kelly *et al.* (50) et une étude allemande de Gandjour *et al.* (51).

III. GROUPE DE TRAVAIL

III.1 Constitution

Afin de constituer le groupe de travail, des experts chirurgiens-dentistes compétents en odontologie conservatrice, biomatériaux ou prothèse, indiqués par les

organismes professionnels suivants : Association Dentaire Française, Société Odontologique de Paris ont été sollicités.

La Société Française de Dentisterie Esthétique a également été sollicitée mais n'a pas communiqué d'experts pour ce sujet.

III.2 Composition

Les membres ayant participé au groupe de travail sont :

- Dr Jean-Pierre ATTAL, Chirurgien-dentiste (activité hospitalo-universitaire et libérale), PARIS ;
- Dr Éric BONTE, Chirurgien-dentiste (activité hospitalo-universitaire et libérale), PARIS ;
- Pr Pierre COLON, Chirurgien-dentiste (activité hospitalo-universitaire), PARIS ;
- Dr Philippe GATEAU, Chirurgien-dentiste (activité hospitalo-universitaire et libérale), NEVERS ;
- Dr Éric HAZAN, Chirurgien-dentiste (activité libérale), PARIS ;
- Dr Bruno JACQUOT, Chirurgien-dentiste (activité hospitalo-universitaire), MONTPELLIER ;
- Pr Gilles KOUBI, Chirurgien-dentiste (activité hospitalo-universitaire), MARSEILLE ;
- Dr Nicolas LEHMANN, Chirurgien-dentiste (activité libérale), ANDREZIEUX-BOUTHEON ;
- Dr Simon PERELMUTER, Chirurgien-dentiste (activité libérale), PARIS ;
- Dr Michel POMPIGNOLI, Chirurgien-dentiste (activité libérale), PARIS ;
- Dr René SERFATY, Chirurgien-dentiste (activité hospitalo-universitaire et libérale), STRASBOURG ;
- Dr Gil TIRLET, Chirurgien-dentiste (activité hospitalo-universitaire et libérale), PARIS.

III.3 Déclaration d'intérêts

Certains membres du groupe de travail ont déclaré des intérêts pouvant avoir un lien avec le sujet de l'évaluation. La HAS a estimé qu'ils étaient compatibles avec la participation de ces membres au groupe de travail, en égard à leur expertise sur le sujet.

III.4 Recueil de la position argumentée du groupe de travail

Le groupe de travail s'est réuni le 8 décembre 2008.

Le compte-rendu de cette réunion figure en annexe 2.

Ce compte-rendu a été validé par l'ensemble des membres du groupe de travail, qui ont par ailleurs accepté que leur nom figure dans ce rapport.

IV. GROUPE DE LECTURE

IV.1 Constitution

Un groupe de lecture (GL) a été interrogé afin de recueillir l'opinion de professionnels de santé sur les conclusions issues de l'analyse critique de la littérature et de la position argumentée du GT.

Ce GL a permis, également, d'avoir une plus grande représentativité de la profession. Il a été constitué par des professionnels de santé indiqués par les organismes professionnels suivants :

- Association Dentaire Française ;
- Société Odontologique de Paris ;
- Société Française de Dentisterie Esthétique.

IV.2 Composition

Les membres ayant participé au groupe de lecture sont :

- Dr Gérard ABOUDHARAM, Chirurgien-dentiste (hospitalo-universitaire et libérale), AUBAGNE ;
- Dr Bernard AUBRY, Chirurgien-dentiste (hospitalo-universitaire et libérale), SAINT-DIZIER ;
- Dr Nicolas AUFRAY, Chirurgien-dentiste (activité libérale), VILLE-EN-TARDENOIS ;
- Dr Christian AUGER, Chirurgien-dentiste (activité libérale), SAINT-CHAMOND ;
- Dr Olivier BARON, Chirurgien-dentiste (activité libérale), AIZENAY ;
- Dr Philippe BEAULIEU, Chirurgien-dentiste (activité libérale), CHÂTEAU-THIERRY ;
- Dr Yvan BISMUTH, Chirurgien-dentiste (activité libérale), NOGENT-SUR-MARNE ;
- Dr Jean-Pierre BOITEUX, Chirurgien-dentiste (activité libérale), PONT L'ABBE ;
- Dr Marie BRASSET, Chirurgien-dentiste (activité libérale), SAINT-QUENTIN ;
- Dr Jérôme DARTIGUES, Chirurgien-dentiste (activité libérale), BOULOGNE-BILLANCOURT ;
- Dr Christian DECLOQUEMENT, Chirurgien-dentiste (activité libérale), GARCHES ;
- Dr Franck DECUP, Chirurgien-dentiste (activité hospitalo-universitaire et libérale), PARIS ;
- Dr Thierry DRAUSSIN, Chirurgien-dentiste (activité universitaire et libérale), TOULON ;
- Dr Sophie GABORIEU-QUIEVRE, Chirurgien-dentiste (activité libérale), LUÇON ;
- Dr Béatrice GADREY, Chirurgien-dentiste (activité libérale), FREJUS ;
- Dr Philippe GOËS, Chirurgien-dentiste (activité libérale), PARIS ;
- Dr Gilles GUEZ, Chirurgien-dentiste (activité libérale), CAGNY ;
- Dr Pierre JONAS, Chirurgien-dentiste (activité libérale), JOUY-EN-JOSAS ;
- Pr Jean-Jacques LASFARGUES, Chirurgien-dentiste (activité hospitalo-universitaire), PARIS ;
- Dr Daniel NEBOT, Chirurgien-dentiste (activité hospitalo-universitaire), MONTROUGE ;
- Dr Christian NOLLE, Chirurgien-dentiste (activité libérale), CHAUMONT ;
- Dr Philippe ROCHER, Chirurgien-dentiste (activité hospitalo-universitaire et libérale), LA GORGUE ;
- Dr Pascal ROGER, Chirurgien-dentiste (activité libérale), FISMES ;
- Dr Pascal ZYMAN, Chirurgien-dentiste (activité libérale), PARIS.

IV.3 Recueil de la position argumentée du groupe de lecture

Le groupe de lecture a été consulté par courrier en avril 2009 afin de donner son avis sur le fond et la forme de ce document à partir d'une grille de lecture.

La grille de lecture et une synthèse des commentaires faits par ce groupe figurent en annexe 3.

Ces commentaires ont été intégrés dans le rapport.

RÉSULTATS DE L'ÉVALUATION

I. PERFORMANCES CLINIQUES DES DIFFÉRENTS TYPES DE RESTAURATIONS DENTAIRES

L'indication retenue, presque exclusivement, dans les études cliniques portant sur les IO est la restauration d'une cavité dentaire de moyenne à grande étendue en précisant la topographie de la cavité selon la classification de Black*.

Différentes types d'études sont disponibles sur le sujet, elles évaluent les IO soit en fonction de la nature du matériau utilisé, par exemple composite versus céramique, soit en fonction de la technique de restauration réalisée, par exemple, restauration dentaire par technique directe au composite versus IO composite par technique indirecte.

Il est intéressant de ne pas limiter l'évaluation aux différents types d'IO et d'inclure les restaurations dentaires par technique directe car chaque praticien doit pouvoir choisir la technique à utiliser selon le contexte clinique et les performances de la restauration avec ses avantages et inconvénients.

I.1 Critères d'évaluation

L'évaluation des performances cliniques des restaurations fait appel aux critères décrits dans les méthodes d'évaluation proposées par l'USPHS (*United States Public Health Services*) et le CDA (*California Dental Association*).

L'évaluation de la qualité des restaurations selon l'USPHS ou le CDA, c'est-à-dire le degré d'excellence ou de conformité aux standards, prend en compte les mêmes paramètres cliniques, mais selon la méthode, quelques différences terminologiques sont observées.

- La méthode CDA, voire CDA modifié

Elle comporte deux désignations principales : satisfaisante (A ou B) et non acceptable (C ou D), toutes deux décomposées en sous-catégories, « conforme aux standards » ou « à réévaluer » pour la désignation « satisfaisante » et, « à remplacer préventivement » ou « à remplacer immédiatement » pour la désignation « non acceptable ». Dans chaque catégorie, 3 caractéristiques sont prises en compte : surface et couleur, forme anatomique et intégrité marginale. Des mots clés, plus spécifiques, sont associés à ces 3 caractéristiques (par exemple, contour occlusal, décoloration, fissure, etc.).

- La méthode USPHS utilise les scores suivants :

- o Score Alpha : la restauration n'exige aucune modification et est cliniquement inchangée ;
- o Score Bravo : présence d'un défaut mineur sans problèmes parodontaux, lésion carieuse secondaire, pulpite irréversible ou perte d'attachement. La restauration présente des changements mineurs cliniquement acceptables ne nécessitant pas de remplacement ou sinon des réparations mineures ;
- o Scores Charlie ou Delta : présence d'un défaut altérant la structure dentaire ou les tissus parodontaux. Une réparation ou Unr remplacement de la restauration est nécessaire.

De nombreuses études sélectionnées ne donnent pas de définitions claires de la notion de succès ou d'échec (29). L'échec clinique peut être défini par au moins l'un de ces critères :

- IO devant être remplacé : score C ou D pour la méthode CDA et score charlie ou delta pour la méthode USPHS,
- IO décollé ou descellé,
- IO fracturé,
- hypersensibilité de la dent support de l'IO nécessitant un traitement endodontique et une nouvelle restauration.

I.2 Restauration dentaire directe

Les données de ce chapitre proviennent principalement de 4 revues de la littérature (12-15) publiée entre 1999 et 2004 qui portent sur la longévité des restaurations dentaires directes des dents postérieures permanentes.

I.2.1 Restauration à l'amalgame

Un amalgame (7) est un alliage de mercure avec un ou plusieurs autres métaux ou alliages, élaboré à froid. Les principaux métaux utilisés pour produire les amalgames dentaires sont l'argent, l'étain et le cuivre, et le rapport pondéral mercure/autres constituants est voisin de 50 %.

Selon Manhart *et al.* et Hickel *et al.* (13,14), le taux d'échec annuel moyen est de 3,0 % (écart-type 1.9). Les études sélectionnées ont des taux d'échec annuel compris entre 0 et 7 % selon les études avec des périodes d'observation allant jusqu'à 25 ans. Les principales causes limitant la survie des restaurations à l'amalgame sont les caries secondaires, les fractures de l'amalgame ou de la dent, les surplombs cervicaux et l'inadaptation marginale. Les restaurations à l'amalgame de classe* I présentent des taux de succès supérieurs en longévité en comparaison aux restaurations de classe* II. Les restaurations à l'amalgame de volume important se détériorent plus rapidement que les restaurations de volume petit ou moyen. La teneur des alliages en cuivre et zinc a un impact positif sur la longévité des restaurations car ils influencent la résistance à la corrosion.

Downer *et al* (15) démontrent qu'il existe de grandes variabilités inter études dans les résultats qui ne permettent pas de déterminer une durée de vie moyenne d'une restauration à l'amalgame. Selon les études, les durées médianes de survie varient de 5 à 22,5 ans. L'analyse des données en intégrant les études avec des critères méthodologiques plus faibles montrent qu'un faible nombre d'études présente des délais médians de survie inférieurs à 5 ans, une majorité d'études présente des délais compris entre 6 et 10 ans et un faible nombre d'études présentent des délais supérieurs à 10 ans.

La revue du NHS (12) précise que la majorité des études sélectionnées portant sur la longévité des restaurations à l'amalgame sur dents permanentes présentent des taux de survie à 10 ans supérieurs à 80 %.

En conclusion, de nombreuses études ont démontré la longévité des restaurations à l'amalgame dentaire qui est souvent comprise entre 10 et 20 ans.
--

Mais, la demande croissante des patients pour des restaurations esthétiques et le développement des techniques de collage ont vu se développer de nombreuses alternatives à l'amalgame.

Les principales alternatives à l'amalgame, outre les IO en or, sont les restaurations au verre-ionomère, au compomère, en résine composite en technique directe et les IO céramique ou en résine composite.

Tableau 3. Restauration à l'amalgame.

Revues de littérature	Nombre et type d'études sélectionnées	Matériau	Suivi	Taux d'échec annuel Taux d'échec annuel moyen Délaï médian de survie
1er Auteur, année	Nombre de restaurations par étude			
Hickel, 2001 (13)	34 études : restaurations à l'amalgame sur dents postérieures 19 études transversales 11 études longitudinales 1 méta-analyse 3 non précisé 13-6000	Amalgame	5 à 20 ans	0 – 7 % 3,3 % 4,7-22,5 ans
Manhart, 2004 (14)	42 études : restaurations à l'amalgame sur dents postérieures 22 études transversales 16 études longitudinales 1 méta-analyse 3 non précisé 13-6000	Amalgame	5 à 25 ans	0 - 7% 3 % (écart-type 1,9) 4,7-22,5 ans
Downer, 1999 (15)	Classement selon la qualité méthodologique des études score<6: 26 études // score>6 : 8 études essai contrôlé randomisé 0 // 0 essai contrôlé non randomisé 1 // 1 études longitudinales prospectives ou expérimentales: 1 // 1 études longitudinales rétrospectives: 11 // 6 études transversales: 12 // 0 résumé sans publication: 1//0	Amalgame	études avec score>6 5 à 29 ans études avec score<6 NP	études avec score>6 DMS 5-22,5 ans études avec score<6 DMS<5ans: 5 études DMS=6-10ans: 15 études DMS>10ans: 6 études
NHS, 2001 (12)	62 études 1 essai contrôlé randomisé 44 essais cliniques (autres) 13 études prospectives 1 étude rétrospective 3 études prospectives: séries de cas	Amalgame	9 études à 5 ans 8 études à 10 ans	Taux d'échec à 5 ans <15% Taux d'échec à 10ans <20%

1.2.2 Restauration en résine composite - technique directe.

1.2.2.1 Les résines composites

Un composite (7) est un polymère constitué d'une matrice organique et de charges liées par un agent de couplage afin d'améliorer les propriétés mécaniques de l'ensemble.

Les taux d'échec annuels des restaurations en résine composite en technique directe (13,14) est de 2,2 % (écart-type 2.0). Les études sélectionnées ont des taux d'échecs annuels compris entre 0 et 9 % avec des périodes d'observation allant pour la majorité des études entre 3 et 10 ans.

Dans les années 70 et 80, les problèmes majeurs de ces restaurations provenaient d'une résistance insuffisante à l'usure entraînant une perte de la forme anatomique et des contacts proximaux avec une dégradation générale. Les défauts d'étanchéité marginale avec caries secondaires, la fracture des restaurations, la détérioration marginale, les discolorations et l'usure du matériau constituent actuellement les principales causes d'échecs et de limitation de la longévité des résines composites. Le fort taux de caries secondaires s'expliquent surtout par le peu de performance des anciens systèmes de collage et, en particulier, lorsque la limite de la cavité se situe dans la dentine. Les prémolaires offrent généralement de meilleures conditions pour les restaurations en résine composite que les molaires.

Le GT précise que les restaurations au composite ont un avantage par rapport à l'amalgame qui est la possibilité de réintervention en cas d'échecs. Ces restaurations ont un coût augmenté par rapport à l'amalgame compte tenu du coût des matériaux et des temps de procédures supérieurs.

Downer *et al* (15) démontrent qu'il existe de grandes variabilités inter études dans les résultats qui ne permettent pas de déterminer une durée de vie moyenne d'une restauration au composite. Les études avec des critères méthodologiques plus faibles montrent que la majorité des études présentent des délais médians de survie compris entre 6 et 10 ans et un petit nombre d'études avec des délais inférieurs à 5 ans ou supérieurs à 10 ans.

L'étude du NHS (12) différencie les restaurations sans utilisation d'une technique adhésive à la dentine et les restaurations avec utilisation d'une technique de collage à la dentine. Les études utilisant une technique de collage avec utilisation d'un conditionneur de dentine ont malheureusement été analysées uniquement pour les restaurations de classe* V. Pour les restaurations en résine composite (hors classe V), les auteurs n'ont pas distingué les études avec ou sans utilisation de conditionneur de dentine, la majorité des études présentent des taux de succès autour de 80 % à 5 ans. A 10 ans, sur 9 études : 7 études présentent des taux de survie à 75 % ou plus, les 2 autres études présentent des taux de survie inférieurs à 20 %.

Tableau 4. Restauration en résine composite - technique directe.

Revues de littérature	Nombre et type d'études sélectionnées	Matériau	Suivi	Taux d'échec annuel Taux d'échec annuel moyen Délai médian de survie
1 ^{er} Auteur, année	Nombre de restaurations par étude			
Hickel, 2001 (13)	24 études : restaurations au composite sur dents postérieures 5 études transversales 16 études longitudinales 3 non précisé 27-1209	Composite	5 à 20 ans	0 – 9 % 2,2 % 3-9 ans
Manhart, 2004 (14)	51 études : restaurations au composite sur dents postérieures 5 études transversales 43 études longitudinales 3 non précisé 27-1209	Composite	1 à 25 ans	0 – 9 % 2,2% (écart-type 2) 3-9 ans
Downer, 1999 (15)	score<6: 15 études // score>6 : 3 études essai contrôlé randomisé 0 // 0 essai contrôlé non randomisé 1 // 1 études longitudinales prospectives ou expérimentales : 2 // 0 études longitudinales rétrospectives : 3 // 2 études transversales : 8 // 0 résumé sans publication : 1//0	Composite	études avec score>6 5 à 12 ans études avec score<6 NP	études avec score>6 NS études avec score<6 DMS<5ans : 5 études DMS=6-10ans : 9 études DMS>10ans : 1 étude
NHS, 2001 (12)	122 études 11 essais contrôlés randomisés 58 essais cliniques (autres) 24 études prospectives 1 étude rétrospective 28 études prospectives : séries de cas	Composite	9 études à 10 ans	Taux d'échec à 10 ans <25 % pour 7 études >80 % pour 2 études

Ces différentes restaurations en résine composite ont bénéficié de nombreux progrès (52) notamment grâce au développement des techniques de collage, en particulier pour le collage de la dentine. La boue dentinaire (53) est un enduit créé lors de la mise en forme de la cavité constituée de débris organiques, minéraux et de bactéries. Elle est un obstacle pour l'adhésion à la dentine. Différents concepts de traitement de la boue dentinaire se sont succédés (préservation, imprégnation, modification) au cours de l'évolution des systèmes adhésifs sans réellement permettre une adhésion fiable à la dentine. La technique du « mordantage total » a signé le début de la dentisterie adhésive moderne.

Ainsi, les différents résultats de survie ont été définis à partir d'études réalisées dans les années 80 ou au début des années 90. Ils ne reflètent donc pas forcément le taux de survie d'une restauration au composite réalisée actuellement compte tenu de l'évolution dans le domaine du collage.

En conclusion, les nombreuses études de longévité des restaurations aux résines composites ont démontré une longévité souvent supérieure à 10 ans. Les performances cliniques des résines composites sont en augmentation compte tenu des évolutions des techniques de collage.

1.2.2.2 Les compomères

Un compomère (7) ou résine composite modifiée par polyacides est un matériau hybride résultant de l'addition de groupements acides carboxyliques au monomère de la résine conventionnelle.

Le taux d'échec annuel moyen des restaurations au compomère est de 1,1 % (écart-type 1.2) (13,14). Les études sélectionnées ont des taux d'échecs annuels compris entre 0 et 3,3 % avec des périodes d'observation limitées à 3 ans au maximum ce qui ne permet pas de les comparer avec les autres types de restaurations.

De plus, les compomères comprennent des matériaux parfois très différents en termes de propriété physique et mécanique. Le peu d'études sur ces matériaux et le peu de suivi ne permettent pas d'indiquer de résultats sur ces matériaux. La nature des échecs sont identiques à celle des résines composites.

1.2.3 *Autres matériaux de restauration : ciment verre-ionomère.*

Un ciment verre-ionomère (7) est un ciment composé de verres basiques, d'un polymère acide et d'eau.

Le taux d'échec annuel moyen des restaurations au ciment verre-ionomère (CVI) est de 7,2 % (écart-type 5.6) (13,14). Les études sélectionnées ont des taux d'échecs annuels compris entre 0 et 14,3 % avec des périodes d'observation limitées à 5 ans. Les CVI ne sont pas considérés comme des matériaux de choix pour la restauration des dents postérieures compte tenu de la faiblesse de leurs propriétés mécaniques. L'échec principal est la fracture du matériau.

L'analyse du NHS (12) présente pour les restaurations au CVI des taux de survie à 3 ans supérieurs à 85 % dans la majorité des études. A 5 ans, seulement deux études sont disponibles et présentent des résultats compris entre 85 et 95 %.

Le GT précise qu'il existe différents types de CVI avec des propriétés mécaniques différentes : modifié par adjonction de résine, condensable. Ces matériaux sont essentiellement utilisés en restauratrice comme base intermédiaire et peu en obturation définitive.

En conclusion, les CVI* et compomères ne présentent pas de données suffisantes avec des périodes de suivi suffisamment importantes pour conclure sur la longévité de ces matériaux.

I.3 Restaurations dentaires indirectes par inlay-onlay

Le principe de réalisation d'un IO se caractérise par la préparation de la cavité, l'empreinte de la dent, la préparation par le prothésiste de la pièce prothétique puis le scellement ou collage de la pièce par le praticien après vérification et ajustage.

Désormais, de nouveaux procédés d'usinage permettent de réaliser la pièce prothétique directement au cabinet dentaire grâce à la conception et fabrication assistées par ordinateur (CFAO*).

Seuls ont été identifiés dans la littérature les IO métalliques en or, il n'est donc pas possible d'évaluer les IO en métal semi-précieux ou non-précieux

I.3.1 Inlay-onlay coulé en or

Un IO en or est une pièce prothétique métallique obtenue à partir d'une coulée d'un alliage précieux à haute teneur en or.

Il existe une classification ISO des alliages en or selon la teneur en or de l'alliage : ISO type 2 à moyenne résistance, ISO type 3 à haute résistance, ISO type 4 à très haute résistance. Ces alliages ont des indications différentes compte tenu de leurs propriétés mécaniques.

Le taux d'échec annuel moyen est de 1,4 % (écart-type 1,4) (13,14). Les études sélectionnées ont des taux d'échecs annuels compris entre 0 et 5,9 % avec des périodes d'observation allant jusqu' à 10 ans. Habituellement, les restaurations en or sont utilisées chez les patients ayant une excellente hygiène orale ce qui influence les résultats des études cliniques. En comparaison aux autres types de restauration les IO en or sont plus coûteux mais ont une meilleure longévité. Le coût relatif par rapport aux restaurations à l'amalgame est compris entre 3,8 et 6,3.

Les restaurations en or sont considérées comme les plus durables pour les dents postérieures. Lors d'un recouvrement cuspidien, ces restaurations ont une durée de vie bien supérieure aux amalgames. Les fractures dentaires, les défauts marginaux, la rétention insuffisante et les caries secondaires sont les principales causes d'échec.

Deux études avec un suivi à long terme publiées après cette revue de littérature confirment ces résultats.

Studer *et al.* (17) ont observé les performances cliniques à long terme d'IO en or chez des patients avec des critères restrictifs (bonne hygiène bucco-dentaire, faible risque carieux, bon état parodontal et absence de troubles temporo-mandibulaires). Les résultats montrent des taux de succès à 10 ans de 96,1 % (+/- 1,1), à 20 ans de 87,0 % (+/- 2,2) et à 30 ans de 73,5 % (+/-5,4). Les dents dépulpées ont été identifiées comme facteur de risque pour les IO en or.

De même, Erpenstein *et al.* (18) ont montré des taux de succès de 80,0 % (+/-3,1) à 20 ans et de 73,4 % (+/-4,0 %) à 25 ans.

Le GT précise que l'or grâce à sa ductilité (capacité à absorber les contraintes) possède des capacités de brunissage* qui permettent une très bonne qualité d'adaptation des bords. Les préparations de cavités en vue d'IO en or doivent respecter des critères très précis.

En conclusion, il existe de nombreuses données sur les performances cliniques à long terme des IO en or avec des taux de survie supérieurs à 80 % à 20 ans. Compte tenu du recul clinique de ce matériau, les IO en or sont la référence pour ce type de restauration.

Tableau 5. Restauration indirecte par *inlay-onlay* en or.

Reuves de littérature				
1^{er} Auteur, année	Nombre et type d'études sélectionnées	Matériau	Suivi	Taux d'échec annuel Taux d'échec annuel moyen Délai médian de survie
	Nombre de restaurations par étude			
Hickel, 2001 (13)	14 études : restaurations par inlay-onlay en or 11 études transversales 2 études longitudinales 1 non précisé 18-2717	Or	5 à 10 ans	0 - 5,9 % 1,4 % 7-17 ans
Manhart, 2004 (14)	19 études : restaurations par inlay-onlay en or 14 études transversales 4 études longitudinales 1 non précisé 18-2717	Or	5 à 30 ans	0 – 9 % 1,4 % (écart-type 1,4) 7-17 ans
Étude				
1^{er} Auteur, année	Nombre de patients Age moyen Nombre de restaurations Observation	Matériau Mode d'assemblage	Suivi Critères d'évaluation	Résultats Taux de survie
Studer, 2000 (17)	50 NP 303 (dont 10 % dents traitées endodontiquement) Critères d'inclusion stricts	Or Ciment oxyphosphate de zinc ou CVI	18,7(+/-9,5) ans USPHS modifié	87 %(+/-2,2) à 20 ans Échecs majorés si dents dévitalisée 41 % d'échec vs 11 % dent vitale 73,5 %(+/-5,4) à 30 ans
Erpenstein, 2001 (18)	531 32,5 (+/-11,2) 2071	Or Ciment oxyphosphate de zinc	30 ans USPHS modifié	80 % (76,9-83) à 20 ans 73,4 % (69,3-77,4) à 25 ans Tx de succès plus élevé pour restauration 3 faces que 1 ou 2 faces

1.3.2 *Inlay-onlay en résine composite*

Le taux d'échec annuel moyen est de 2,9 % (écart-type 2,6) (13,14). Les études sélectionnées présentent des taux d'échecs annuels compris entre 0 et 11,8 % avec des périodes d'observation jusqu' à 11 ans.

L'avantage principal est que la majeure partie de la cavité est restaurée avec une résine composite polymérisée, ainsi une faible partie de résine permettant le collage reste à polymériser en bouche.

La technique indirecte permet la réalisation de restauration avec des contours et contacts proximaux appropriés, un meilleur contrôle de la forme anatomique ainsi qu'un état de surface amélioré. De nombreux problèmes liés à la mise en place du composite en technique directe peuvent être évités grâce à la technique indirecte avec l'utilisation d'IO composites. Les IO composites sont une restauration de choix pour les cavités de grande étendue. Ils sont également une alternative plus durable pour les restaurations de classe* II que les composites en technique directe.

Les prémolaires offrent généralement de meilleures conditions pour les restaurations composites par technique indirecte que les molaires en raison :

- des forces plus faibles s'appliquant sur les prémolaires,
- de l'accès plus aisé lors du traitement dentaire,
- du meilleur contrôle de plaque dentaire par le patient.

Les fractures, l'inadaptation marginale, les caries secondaires et les sensibilités post opératoires constituent les principales causes d'échec des IO composites.

Le GT ajoute un avantage supplémentaire aux IO en résine composite : leur biocompatibilité grâce à l'absence de libération de monomère résiduel. De plus, le taux de conversion élevé augmente les propriétés physico-chimiques du matériau. L'analyse du NHS (12) recense 4 études évaluant les performances cliniques des IO composites avec 3 ans de recul, les taux de succès sont supérieurs à 90 % à 3 ans.

Trois études (19-21) ont été recensées depuis ces revues de littérature. La période de suivi de ces études est très courte de 2, 4 et 6 ans. Les taux d'échecs sont respectivement de 2, 5 et 7 %.

Les critères de sélection des patients varient selon les études, l'étude de Kükrer (19) comprend 29 % de patient présentant des parafunctions* comme le bruxisme. L'étude de Signore (21) comprend des patients présentant des dents sensibles ou fêlées. Singore et al. concluent sur l'indication des IO composites collés dans le traitement des dents sensibles ou fêlées compte tenu des taux de succès rencontrés (93 % à 6 ans).

Le GT précise que les IO composites sont une restauration de choix pour les cavités de moyenne à grande étendue. De plus, il existe des possibilités de réparation des IO composite grâce à des résines composites de réparation (composite microhybride). Ces réparations permettent d'allonger la durée de vie de ces restaurations.

Le GT insiste sur le strict respect des procédures pour les IO composites car le succès de ces reconstitutions est très opérateur-dépendant (forme de préparation, procédure de collage...).

En conclusion, les IO composites présentent des résultats à court et moyen terme satisfaisants. Il manque des études à long terme pour conclure sur les performances cliniques des IO composites.

Tableau 6. Restauration indirecte par *inlay-onlay* composite.

Reuves de littérature				
1^{er} Auteur, année	Nombre et type d'études sélectionnées Nombre de restaurations par étude	Matériau	Suivi	Taux d'échec annuel Taux d'échec annuel moyen
Hickel, 2001 (13)	13 études : restaurations par inlay-onlay en composite 11 études longitudinales 2 non précisé 24-118	Résine composite	1 à 7 ans	0 - 11,8 % 2,0 %
Manhart, 2004 (14)	20 études : restaurations par inlay-onlay en composite 18 études longitudinales 2 non précisé 13-118	Résine composite	2 à 11 ans	de 0 à 9 % 2,9 % (écart-type 2,6)
NHS, 2001 (12)	5 études dont 4 études avec suivi > 3ans	Résine composite	3 ans	Tx de survie >80 %
Études				
1^{er} Auteur, année	Nombre de patients Age moyen Nombre de restaurations Observation	Matériau Mode d'assemblage	Suivi Critères d'évaluation	Résultats Taux de survie
Kükreker, 2004 (19)	51 27,3 93 29% des restaurations chez des patients avec parafonctions	Résine composite Targis Collage ciment résine (Variolink Ultra et II high viscosity)	27,6 mois USPHS modifié	97,9 %
Leirskar, 2003 (20)	25 48 64	Résine composite (Tetric, Z100, Maxxim) Colle dual (Dual Cement Radiopaque)	59 mois USPHS modifié	95 %
Signore, 2007 (21)	43 36,8 ans pour les hommes / 38,3 ans pour les femmes 43 Critère inclusion : dents présentant une fêlure	Résine composite : Sculpture et Sculpture plus Collage : Variolink	4,78 ans Examen clinique	93 %

1.3.3 *Inlay-onlay céramique*

Différents types de céramique existent actuellement. Les procédés de mise en forme varient selon le matériau utilisé.

1.3.3.1 Performance clinique des inlays-onlays en céramique

Quatre revues de la littérature ont été identifiées concernant les IO en céramique.

La revue de littérature de Manhart et Hickel (13,14) différencie les IO en céramique de laboratoire et les IO céramiques CFAO*.

Pour les IO en céramique de laboratoire, le taux d'échec annuel moyen est de 1,9 % (écart-type 1,8). Les taux d'échec annuels se situent entre 0 et 7,5 % selon les études avec des périodes d'observation allant jusqu' à 11 ans. Ces résultats comprennent différents types de céramique : les céramiques feldspathiques stratifiées et les céramiques pressées. La fracture de la céramique est la principale cause d'échec. Le risque de fracture dépend de la résistance du matériau. Les matériaux céramiques sont cassants et susceptibles de se fracturer à la flexion alors que la résistance à la compression est importante. D'autres facteurs importants comme la forme de la préparation cavitaire, de la restauration et l'adaptation interne influencent la résistance de la restauration céramique. Différents matériaux et techniques peuvent être utilisés pour assembler la restauration à la dent : les techniques conventionnelles de scellement ou les dernières techniques de collage.

Le GT précise les propriétés des céramiques : ces matériaux possèdent une déformation plastique faible qui leurs confèrent un comportement mécanique dit « fragile ». En revanche, l'entité « dent-matériau de collage – *inlay-onlay* céramique » est biomécaniquement résistante.

Pour les IO céramiques CFAO*, le taux d'échec annuel moyen est de 1,7 % (écart-type 1,6). Les taux d'échec annuels se situent entre 0 et 4,4 % pour des périodes d'observation allant jusqu' à 12 ans.

L'analyse du NHS (12) recense 3 études avec un suivi d'au moins 5 ans. Deux études sont du même auteur et portent sur le système CFAO*. La troisième étude présente différents types de céramique. Les taux de succès à 5 ans sont d'environ 80 %.

La revue de Blatz (22) portant sur les performances cliniques des restaurations postérieures tout céramique identifie 12 études concernant les IO publiées entre 1991 et 1998. Les études évaluent différents matériaux et différents procédés de mise en forme : céramique stratifié, céramique pressée, CFAO*... Les taux de succès se situent entre 74 % et 100 % pour des périodes de suivi allant de 5 à 7 ans.

La revue Cochrane (23) portant sur les restaurations dentaires des dents postérieures n'a sélectionné qu'un article remplissant l'ensemble des critères de sélection de cette revue systématique. L'étude compare les IO céramiques et les IO en or. Le manque de puissance de cette étude ne permet pas de détecter une différence entre ces deux matériaux.

Le GT insiste sur le strict respect des procédures pour les IO céramiques car le succès de ces reconstitutions est très opérateur-dépendant (forme de préparation, procédure de collage...). Il existe également des possibilités de réparations des IO céramique, néanmoins l'attaque de la céramique à l'acide fluorhydrique est plus difficile à obtenir et la liaison céramique / composite de réparation est peu durable dans le temps d'après le GT.

Tableau 7. Restauration indirecte par inlay-onlay céramique.

Reuves de littérature				
1^{er} Auteur, année	Nombre et type d'études sélectionnées Nombre de restaurations par étude	Matériau - Procédé	Suivi	Taux d'échec annuel Taux d'échec annuel moyen
Hickel, 2001 (13)	13 études : restaurations par inlay-onlay en céramique de laboratoire 11 études longitudinales 2 non précisé 10-310 restaurations	Céramique de laboratoire	1 à 10 ans	0 - 7,5 % 1,6 %
Manhart, 2004 (14)	36 études : restaurations par inlay-onlay en céramique de laboratoire 27 études longitudinales 4 études transversales 5 non précisé 11-340 restaurations	Céramique de laboratoire	1,5 à 11,5 ans	de 0 à 7,5 % 1,9 % (écart-type 1,8)
NHS, 2001 (12)	16 études : restauration par inlay-onlay en céramique dont 3 études avec un suivi >5ans	2 études CFAO 1 étude : différents types de céramique	5 ans	Tx de survie >80 %
Hayashi, 2003 (23)	1 étude sélectionnée comparant inlay-onlay en or et céramique Manque de puissance 60 or vs 20 céramique	Or vs Céramique	5 ans	NS
Blatz, 2002 (22)	12 études : succès à long terme des inlays-onlays céramiques 8-1011 restaurations	différents types de céramique	5-7 ans	Tx de survie 74-100 %

1.3.3.1.1 Inlay-onlay en céramique feldspathique stratifiée

Une revue de littérature (22) recense 3 études sur les IO céramiques stratifiés avec des taux de succès compris entre 88 et 95 % sur des périodes de suivi de 6 ans.

Smales *et al.* (24) ont comparé les taux de succès à 6 ans des IO céramiques avec ou sans infrastructure métallique. Ils n'ont pas observé de différences statistiquement significatives entre les deux types de structure. Les taux d'échecs étaient de 25,8 % à 6 ans.

En conclusion, il existe peu d'études qui évaluent les IO en céramique feldspathique stratifiée. Les résultats sont indiqués à moyen terme (6 ans) ce qui ne permet pas de conclure sur leur performance clinique.

Tableau 8. Restauration indirecte par *inlay-onlay* céramique stratifiée.

Reuves de littérature				
	Nombre et type d'études sélectionnées	Matériau - Procédé	Suivi	Résultats Taux de survie
1^{er} Auteur, année	Nombre de restaurations par étude			
Blatz, 2002 (22)	3 études 49-182 restaurations	Céramique stratifiée	6 ans	88-95 %
Études				
	Nombre de patients Age moyen	Matériau	Suivi	Résultats Taux de survie
1^{er} Auteur, année	Nombre de restaurations Observation	Mode d'assemblage	Critères d'évaluation	
Smales, 2004 (24)	50 7 % 15-30ans, 70 % 31-50ans, 23 % >51ans 97	Céramique feldspathique Mirage Collage ciment résine (Variolink Ultra et II high viscosity)	27,6 mois USPHS modifié	74,20 %

I.3.3.1.2 Inlay-onlay en céramique pressée

Une revue de littérature sur les restaurations céramiques (22) identifie une étude portant sur performances cliniques des IO en céramique renforcée à la leucite IPS Empress®. Le taux de succès à 6 ans est de 93 %.

Une revue de la littérature (25) sur la longévité et performances cliniques des restaurations céramiques IPS Empress® identifie 6 études remplissant les critères d'inclusion. Les taux de succès sont compris entre 96 % à 4,5 ans et 91 % à 7 ans.

Depuis, une étude récente (54) confirme ces résultats avec un taux de succès des IO IPS Empress® de 84 % à 12 ans.

En conclusion, les IO en céramique pressés montrent des résultats à moyen et long terme satisfaisants : de 90 % à 6 ans et supérieurs à 80 % à 12 ans.

Tableau 9. Restauration indirecte par *inlay-onlay* céramique pressée.

Revues de littérature				
1 ^{er} Auteur, année	Nombre et type d'études sélectionnées Nombre de restaurations par étude	Matériau - Procédé	Suivi	Résultats Taux de survie
Blatz, 2002 (22)	1 étude 163 restaurations	Céramique pressée IPS Empress	6 ans	93 %
Brochu, 2002 (25)	6 études 3 essais cliniques contrôlés (62-96) 1 essai clinique contrôlé randomisé (20) 1 essai clinique prospectif (155) 1 série de cas (125) 20-155	Céramique pressée IPS Empress	1-7ans	96% à 4,5 ans 91% à 7 ans
Études				
1 ^{er} Auteur, année	Nombre de patients Age moyen Nombre de restaurations Observation	Matériau Mode d'assemblage	Suivi Critères d'évaluation	Résultats Taux de survie
Frankenberger, 2008 (54)	34 33 96	IPS Empress Collage: Dual Cement, Variolink Low, Variolink Ultra, Tetric	12 ans USPHS modifié	84%

1.3.3.1.3 Inlay-onlay en technique CFAO*

La revue de littérature de Fasbinder (28) sur les performances cliniques du système Cerec® expose des taux de survie à 5 ans de 97 % et à 10 ans de 90 %. Une étude (55) sélectionnée présente un temps de suivi long de 18 ans avec un taux de succès de 84,4 %.

La revue de Kelly (29) se base sur une revue de littérature publiée en 1999(32) avec 15 essais cliniques présentant un taux moyen de survie de 97,4 % à 4 ans et sur deux études reprises dans la revue de Fasbinder (28).

Une étude (33) publiée après ces deux revues confirment ces résultats avec un taux de succès de 88,7 % à 17ans.

En conclusion, seules les céramiques par procédé CFAO ont été évaluées à long terme. Les résultats sont satisfaisants avec des taux de survie de 90 % à 10 ans.

Tableau 10. Restauration indirecte par inlay-onlay en technique CFAO.

Reuves de littérature				
1^{er} Auteur, année	Nombre et type d'études sélectionnées	Matériau - Procédé	Suivi	Taux d'échec annuel
	Nombre de restaurations par étude			Taux d'échec annuel moyen
Fasbinder, 2006 (28)	20 études 24-1011	CEREC (Vitablocs Mark I et II, Dicor, Paradigm)	2-18 ans	97 % à 5ans 90 % à 10 ans
Martin, 1999 (32)	15 études 8-1011	NP	4,2 ans	97,4 %
Études				
1^{er} Auteur, année	Nombre de patients	Matériau	Suivi	Résultats
	Age moyen	Mode d'assemblage	Critères d'évaluation	Taux de survie
	Nombre de restaurations			
	Observation			
Otto, 2008 (33)	108 37 ans 187 patient avec une bonne hygiène bucco-dentaire et faible risque carieux	CEREC (Vitabloc Mark I)	17 ans USPHS modifié	88,7 %

I.4 Comparaison des différentes restaurations directes et indirectes

I.4.1 Études comparatives inlay-onlay coulé en or et autres matériaux

Deux études récentes ont été identifiées comparant les IO en or avec les IO céramiques.

Federlin *et al.* (34) ont comparé sur 3 ans les performances cliniques d'IO céramiques (Vita Mark II/Cerec III[®]) collés et d'IO en or (Degulor C[®]) scellés à l'oxyphosphate de zinc. Les résultats ne montrent aucune différence statistiquement significative entre les deux matériaux sauf pour l'adaptation marginale et la discoloration marginale meilleure dans le cas d'IO en or.

Molin *et al.* (35) ont comparé les IO en or avec des IO céramiques (Cerec[®], Mirage[®] et Empress[®]). Les trois différents matériaux utilisés dans la conception des IO ont été utilisés avec trois techniques différentes : technique CFAO* pour les blocs de céramique Vita Cerec[®], montage conventionnel de céramique pour la céramique Mirage et injectées sous haute pression pour les céramiques Empress[®]. Les résultats à 5 ans montrent des taux de succès de 100 % pour les IO en or et de 92 % pour les IO céramiques.

En conclusion, il existe encore peu d'études comparatives entre les IO or et les IO céramiques et surtout ces études ont une période de suivi courte. Les résultats à court et moyen terme ne montrent pas de différence de longévité entre les IO or et céramiques.

Tableau 11. Restauration dentaire indirecte : *inlay-onlay* en or vs autres matériaux.

Études 1 ^{er} Auteur, année	Nombre de patients Age moyen Nombre de restaurations Observation	Matériau Mode d'assemblage	Suivi Critères d'évaluation	Résultats
				Taux de survie
Federlin, 2007 (34)	28 38 ans 56 (28 IO or / 28 IO céramique)	IO en or (Degulor C) / Ciment oxyphosphate de Zn IO en céramique (Vitamark II céramique Cerec III) / Collage Variolink	3 ans USPHS modifié	100 % IO or 93,1 % IO céramique pas de différence significative
Molin, 2000 (35)	20 33 ans (femmes) - 41 ans (hommes) 80 (20 IO or / 60 IO céramique)	IO or IO céramique (Cerec, Mirage, Empress)	5 ans CDA	100 % IO or 92 % IO céramique

1.4.2 Études comparatives inlay-onlay composite et inlay-onlay céramique

L'analyse du NHS (12) conclut qu'il existe une très petite différence de survie entre les IO composite et céramique en faveur des IO composite mais que ces résultats sont à considérer avec prudence compte tenu du faible nombre d'études et du temps de suivi court.

Deux études comparent les IO composite et les IO en céramique pressée (36,37) ont été identifiées mais elles présentent un temps de suivi très court de 2 et 3 ans. Les deux études ne montrent pas de différences statistiquement significatives entre les deux matériaux.

En conclusion, les études ayant des périodes de suivi courtes ne permettent pas de détecter une différence entre les IO composites et céramiques.

Tableau 12. Restauration dentaire indirecte : *inlay-onlay* composite vs céramique.

Études				
1 ^{er} Auteur, année	Nombre de patients	Matériau	Suivi	Résultats
	Age moyen	Mode d'assemblage	Critères d'évaluation	Taux de survie
	Nombre de restaurations Observation			
Kaytan, 2005 (36)	47	IO céramique Empress	2 ans	pas de différence à 24 mois
	23-49	IO composite Solidex		
	94 (47 IO composite/ 47 IO céramique) exclusion des patients avec bruxisme, pathologies de l'occlusion, parodontales, mauvaise hygiène	Collage Variolink Low isolation de la dent avec coton salivaire (sans digue)	USPHS modifié	sauf pour le critère « teinte » céramique > composite
Manhart, 2001 (37)	45	IO composite Tetric, Blend-a-Lux, Pertac	3 ans	100 % IO céramique // 89 % IO composite pas de différence significative pour le taux de survie
	35	IO composite / 24 IO céramique		
	71 (47 IO composite / 24 IO céramique) biais de sélection pour le choix du matériau : IO céramique mis en place dans cavités « larges »	IO céramique : Empress Collage : Sonocem, Variolink Ultra	USPHS modifié	pas de différence entre les cavités « petites » et « larges » Critère « forme anatomique », « structure de la surface » et « intégrité de la restauration » céramique > composite

1.4.3 Études comparatives inlay-onlay composite versus restauration directe en résine composite

Cinq études ont été identifiées (38-42). Les temps de suivi sont compris entre 3 et 11 ans. Les 5 études concluent qu'il n'existe pas de différences significatives entre les deux techniques.

Deux de ces études (40-42) ont réalisé des IO composite en technique directe (42) et semi-directe (40). Ces techniques ne font pas intervenir de phase de laboratoire.

La technique directe (41,42) consiste à insérer la résine composite en phase plastique dans la cavité dentaire. Après polymérisation en bouche, la prothèse est retirée de la cavité puis peut subir une post-polymérisation par thermo et photo polymérisation. L'IO est ensuite collé à la dent grâce aux techniques de collage.

La technique semi-directe consiste à prendre une empreinte de la cavité puis à réaliser directement sur une réplique en silicone le montage du composite. Il subit ensuite une post-polymérisation par thermo polymérisation. L'IO est ensuite collé à la dent grâce aux techniques de collage.

Les restaurations indirectes (56) présentent de nombreux avantages notamment au niveau de la forme anatomique grâce à la précision des contacts occlusaux et proximaux. Elles présentent également un meilleur résultat esthétique grâce au choix de teintes et aux finitions.

Le GT insiste sur la qualité anatomique des restaurations indirectes notamment concernant le profil d'émergence, les contacts proximaux, le joint, l'anatomie occlusale et l'état de surface.

Les résines composites lors de la polymérisation subissent une rétraction qui peut conduire à un échec du collage entraînant des hiatus à l'interface dent / matériau de collage / restauration.

L'avantage des reconstitutions indirectes ou semi-directes collées est que ce retrait ne s'effectue qu'au niveau de la résine de collage car la restauration est déjà polymérisée.

<p>En conclusion, bien qu'en théorie il existe un avantage des restaurations indirectes en résine composite grâce à la rétraction de prise limitée au matériau de collage, les études ne montrent pas de différence entre les restaurations directes et indirectes en composite.</p>
--

Tableau 13. Restauration dentaire indirecte *inlay-onlay* composite vs restauration directe en résine composite.

Études				
1^{er} Auteur, année	Nombre de patients Age moyen Nombre de restaurations Observation	Matériau Mode d'assemblage	Suivi Critères d'évaluation	Résultats Taux de survie
Manhart, 2000 (38)	45 NP 88 (43 composite direct / 45 IO composite) biais de sélection pour le choix de la technique : IO mis en place dans cavités « larges »	Composite : Tetric, Blend-a-lux, Pertac-Hybrid Unifil Collage IO : Sono Cem	3 ans USPHS modifié	93 % restaurations indirectes 87 % restaurations directes Critère « forme anatomique » : indirect > direct Tx de survie Mol>PM
Pallessen, 2003 (39)	28 35 140 (56 composite direct// 84 IO composite) 28 % patients bruxistes	Composite direct : Brilliant Dentin, Estilux Posterior IO composite : Brilliant Dentin, Estilux Posterior, SR-Isosit Collage : Coltène Duo, Mirofil Pontic C, Dual Cement isolation de la dent avec coton salivaire (sans digue)	11 ans USPHS modifié	84 % restaurations directes 83 % restaurations indirectes pas de différence significative à 11 ans, score optimal pour 30 % restaurations directes et 13 % des restaurations indirectes
Spreafico 2005 (40)	11 18-27 44 (22 IO direct / 22 IO semi-direct) patients avec une bonne hygiène bucco-dentaire	IO composite direct et semi-direct : APH Collage : Dicor MGC luting cement Prisma Universal bond 3	3,5 ans USPHS modifié	100 % pour les deux types de restauration pas de différence significative
Van Dijken, 2000 (41)	40 48 134 (100 IO composite semi-direct // 34 composite directe) 45 % des patients à haut risque carieux	Composite direct : Fulfil IO composite : Brilliant DI collage : Brilliant Duo Cement	11 ans USPHS modifié	82,3 % restaurations semi-directes 72,7 % restaurations directes pas de différence significative
Wassel, 2000 (42)	73 29,6 200 (100 composite direct / 100 IO composite) patients avec une bonne hygiène bucco-dentaire	Composite : Brilliant DI Collage : Duo cure cement	5 ans USPHS modifié 35 % de perdus de vue	92,5 % restaurations directes 82,6 % restaurations indirectes pas de différence significative

1.4.4 Études comparatives inlay-onlay en céramique pressée et inlay-onlay en céramique stratifiée

Arnelund et al. (44) ont comparé les taux de succès à 5 ans de deux systèmes de céramique : une céramique renforcée à la leucite (IPS Empress®) et une céramique conventionnelle (Vitadur Alpha®). Ils n'ont pas observé de différences statistiquement significatives entre les deux matériaux. Le taux d'échecs était de 8 % à 5 ans.

Tableau 14. Restauration dentaire indirecte *inlay-onlay* en céramique pressée vs céramique stratifiée.

Étude				
1 ^{er} Auteur, année	Nombre de patients Age moyen Nombre de restaurations Observation	Matériau Mode d'assemblage	Suivi Critères d'évaluation	Résultats Taux de survie
Arnelund, 2004 (44)	153	IO céramique pressée : IPS Empress	5 ans	92 % IO céramique pressée et stratifiée
	48	IO céramique stratifiée : Vitadur alpha		
	317	Collage: Variolink Dual Cement, Soncem	CDA	pas de différence significative

1.4.5 Études comparatives restaurations directes et indirectes

Seule la revue de littérature de Manhart et al (14) a comparé tous les types de restaurations.

La comparaison statistique entre les restaurations à l'amalgame, au composite et les différentes restaurations indirectes montre des différences statistiquement significatives entre les différents types de restauration ($p=0.0107$).

Les restaurations à l'amalgame présentent des taux d'échecs annuels bien supérieurs (3 %) aux IO en or (1,4%), en céramique fabriqués au laboratoire (1,9 %) ou en céramique CFAO* (1,7 %).

De plus, les IO en or ou en céramique CFAO* présentent respectivement des taux d'échecs annuels de 1,4 % et 1,7 % qui sont statistiquement inférieurs au taux d'échec annuel des IO composite qui est de 2,9 %.

En regroupant l'ensemble des données et en comparant les techniques de restauration directes et indirectes, il est démontré que le taux d'échec annuel des restaurations directes (3 % +/- 2,0) est supérieur au taux d'échec des restaurations indirectes (2 % +/- 2,9).

En analysant plus spécifiquement les publications avec courbes de survie, il est observé qu'à 9 ans 50 % des restaurations directes perdurent et à 10 ans 75 % des restaurations indirectes (hors IO en or) sont toujours jugées acceptables.

Il n'est pas possible d'évaluer statistiquement les restaurations aux compomères ou CVI compte tenu du peu de données existantes.

Manhart *et al.* (14) concluent de l'avantage en terme de longévité des restaurations indirectes par rapport aux restaurations directes.

Une étude récente a été identifiée (45) où les auteurs évaluent sur 10 ans les IO céramiques réalisés avec le système Cerec®, les IO céramiques stratifiés, les IO composites et les IO composites en technique semi-directe. Les taux de succès à 10 ans sont compris entre 76 % et 80 % et ne présentent pas de différence statistiquement significative. Certains IO ont été réparés pendant cette période et inclus dans les résultats de succès.

Tableau 15. Restauration dentaire directe vs indirecte.

Étude				
1 ^{er} Auteur, année	Nombre de patients Age moyen Nombre de restaurations Observation	Matériau Mode d'assemblage	Suivi Critères d'évaluation	Résultats Taux de survie
Thordrup, 2006 (45)	37 23-69 58 (29 IO céramique / 29 IO composite)	29 IO céramique: 15 IO direct Cerec 2, 14 IO indirect Vita Dur N 29 IO composite : 15 IO direct Brilliant DI, 14 IO indirect Estilux	10 ans CDA	80 % IO céramique direct 77,4 % IO céramique indirect 75,5 % IO composite direct 80 % IO composite indirect pas de différence significative (les résultats incluent les IO réparés)

1.5 Mode d'assemblage

L'analyse des contours géométriques de la préparation doit amener à choisir le type de restauration à effectuer et le type de matériaux à utiliser. Le choix du matériau d'assemblage est donc une conséquence des deux autres choix. Il existe deux familles de matériau d'assemblage : les ciments et les colles.

1.5.1 Ciments

Un ciment est un mélange poudre-liquide ou pâte-pâte qui unit deux surfaces en durcissant par réaction acide-base.

La prise d'un ciment se fait le plus souvent grâce à une réaction acide-base. Différents types de ciments existent actuellement : ciment oxyphosphate de zinc, ciment polycarboxylate, ciment verre-ionomère, ciment verre-ionomère modifié par adjonction de résine.

Le ciment de scellement va avoir deux objectifs principaux :

- assurer l'herméticité de la jonction dento-prothétique,
- participer à la rétention par micro clavetage mécanique (oxyphosphate de zinc) ou par création de liaison chimique avec les tissus dentaires (polycarboxylates, ciments verres ionomères).

1.5.2 Colle

Une colle est un matériau qui unit deux surfaces en durcissant par réaction de polymérisation.

Les colles (57) peuvent être chargées ou non et sont destinées à l'assemblage dento-prothétique *via* la création d'une adhésion micro-mécanique, physico-chimique voire chimique selon la nature et la préparation des différentes surfaces traitées.

Au sein des colles, trois classes peuvent être distinguées :

- colle sans potentiel adhésif propre,
- colle avec potentiel d'adhésion propre,
- colle auto-adhésive.

Les colles sans potentiel adhésif propre sont de simples composites dentaires diméthacrylates, microchargés ou microhybrides. Leur adhésion est obtenue comme pour les composites de restauration par l'utilisation d'un système adhésif.

Les colles avec potentiel d'adhésion propre contiennent un monomère actif. Ce sont des résines intrinsèquement adhésives grâce aux groupements réactifs qu'elles contiennent.

Les colles auto-adhésives sont des colles méthacrylates chargées, récemment apparues, elles contiennent tous les éléments nécessaires à l'adhésion en un seul matériau.

Le protocole opératoire est donc différent selon les colles. Les colles sans potentiel adhésif propre et les colles avec potentiel adhésif propre nécessitent un traitement de surface préalable. Les colles auto-adhésives ne nécessitent pas de traitement de surface selon les fabricants.

De plus, différents types de polymérisation sont possibles : chémo-polymérisation, photopolymérisation et dual (chémo et photopolymérisation).

Le GT précise :

- qu'il n'existe pas d'études validant la pérennité des colle auto-adhésives car ces colles sont les plus récentes ;
- que les colles sans potentiel adhésif (colle composite) sont les seules présentant les meilleures performances cliniques et le meilleur recul avec des propriétés mécaniques et esthétiques. Elles ont été évaluées car elles représentent la 1^{ère} famille de colle mises sur le marché ;
- qu'il existe des études évaluant les colles avec potentiel d'adhésif propre (Superbond et Panavia).

Le GT insiste sur le protocole exigeant à respecter lors de l'utilisation d'une colle : pose d'un champ opératoire individuel et nécessité d'avoir des limites visibles afin d'éliminer les excès.

1.5.3 Choix du mode d'assemblage selon le matériau prothétique

1.5.3.1 Inlay-onlay or

Dans l'ensemble des études identifiées (13,14) (17,18,34,35), le ciment utilisé est un ciment oxyphosphate de zinc et plus rarement un ciment verre-ionomère.

Le GT confirme que l'oxyphosphate de zinc est le ciment le plus couramment utilisé mais qu'il est également possible d'effectuer un scellement adhésif avec un CVIMAR.

En conclusion, les IO or sont habituellement scellés avec un ciment oxyphosphate de zinc. Il est également possible d'utiliser un CVIMAR.

1.5.3.2 Inlay-onlay composite

Les résines composites sont soumises à une photopolymérisation et à un traitement thermique afin d'augmenter leur propriété mécanique. Cette polymérisation va limiter les possibilités de collage. Il va donc falloir traiter l'intrados de la pièce prothétique pour améliorer le collage. Un sablage à l'alumine sera systématiquement réalisé (2,58).

Dans l'ensemble des études identifiées, l'IO composite a subi un traitement de surface avant le collage : sablage à l'alumine et pose d'un silane (19,20,36,37,39) et plus rarement un traitement à l'acide fluorhydrique et pose d'un silane(38).

Le GT précise que la procédure de traitement avant l'assemblage des IO composite comprend un sablage à l'alumine 50µm et la pose d'un silane. Actuellement, dans un souci de simplification de la procédure, le GT indique que seuls le sablage et la pose d'un silane suffisent. Le traitement à l'acide fluorhydrique n'est pas nécessaire.

Il existe une alternative au collage pour les *inlays* rétentifs en résine composite ou céramiques avec un scellement adhésif au CVIMAR si des critères de préparation précis sont respectés : parois résistantes et formes rétentives. Dans ce cas, un suivi régulier est indispensable ; certains experts ont observé dans leur pratique clinique une usure et une dégradation du joint à 18-24 mois.

En conclusion, la technique d'assemblage, la plus appropriée pour les IO composite, est le collage après une procédure de traitement. Un scellement adhésif au CVI est possible sous conditions.

1.5.3.3 Inlay-onlay céramique

Le choix du matériau et le protocole d'assemblage dépend de la nature de la céramique utilisée pour la pièce prothétique.

Pour les céramiques feldspathiques ou pressées (58), le traitement de surface de la céramique consiste en un traitement à l'acide fluorhydrique, un rinçage et séchage puis en l'application d'un silane.

Trois études ont été identifiées sur le collage d'IO en céramique pressée.

Une étude (46) a comparé les ciments verre-ionomère modifiés par adjonction de résine (CVIMAR) et les colles à base de résine composite pour le collage d'IO en céramique pressée Empress. Les résultats à 5 ans ne montrent pas de différence entre les IO collés avec du CVIMAR et ceux collés avec une résine composite.

Une étude (47) a comparé le collage d'IO avec un composite de collage basse viscosité et un composite hybride micro chargé. Les résultats à 6 ans ne montrent aucune différence statistiquement significative entre ces matériaux de collage.

Une étude (26) a comparé deux composite de collage pour coller les IO en céramique pressée IPS Empress®. A 8 ans, il n'existe pas de différence entre les deux matériaux.

Une étude a été identifiée pour les collages d'IO Cerec.

Sjogren *et al* (49) ont comparé le collage d'IO Cerec (Vita Mark II) avec un composite de collage auto et photo polymérisable et un composite auto polymérisable. Les résultats à 10 ans sont de 100 % pour les IO collés avec le composite autopolymérisable et 77 % pour le composite auto et photo polymérisable. La différence est statistiquement significative.

En conclusion, très peu d'études évaluent les différents modes d'assemblage des IO céramique. Les IO peuvent être collés notamment avec des colles à base de résine composite. Le choix du matériau et du traitement de la pièce prothétique dépendent de la nature de la céramique.

Tableau 16. Mode d'assemblage des *inlays-onlays* selon le matériau prothétique.

Études				
1^{er} Auteur, année	Nombre de patients Age moyen Nombre de restaurations Observation	Matériau Mode d'assemblage	Suivi Critères d'évaluation	Résultats
Van dijken, 2003 (46)	29	79 IO céramique pressée : IPS empress	5 ans	Pas de différence entre les 2 groupes
	45,5	Collage : 50 % IO avec CVIMAR Fuji + et 50 % avec une colle composite Panavia	USPHS modifié	
	79			
Krämer, 2000 (47)	16	39 IO céramique pressée : IPS empress	6 ans	Pas de différence entre les 2 groupes
	34,7	Collage : 21 IO Teric et 18 IO Variolink Low	Étude des répliques au microscope électronique à balayage et profilomètre	
	39			
Krämer, 2008 (26)	31	IO céramique pressée : IPS empress	8 ans	90 %
	31	Collage : EBS Multi/Compolute et Syntac/Variolink II low	USPHS modifié	Pas de différence entre les 2 groupes
	94 Critères de sélection restrictifs			
Sjogren, 2004 (49)	27	IO CEREC (Vita Mark II)	10 ans	77 % colle composite dual 100 % colle composite chémostabilisable
	NP	Collage : 50 % IO avec CVIMAR Fuji + et 50 % avec une colle composite Panavia		
	66			Différence significative

I.6 Indications et contre-indications des inlays-onlays

Cette partie a été entièrement rédigée à partir de l'avis du GT compte tenu du manque de littérature décrivant les indications et contre-indications des IO. Afin de déterminer les indications selon le matériau employé, le GT a défini les facteurs de succès et les critères décisionnels à prendre en compte lors de l'examen clinique.

I.6.1 Facteurs de succès

Le GT s'est basé sur deux tableaux (13,59) pour définir les facteurs de longévité des IO et les critères à prendre en compte pour choisir le type de reconstitution. Le tableau de Lehman(59) est situé en annexe 4.

La classification SI/Sta (60) est un système de classification des lésions carieuses par site de cariosusceptibilité et stade de progression des lésions. Cette classification est adaptée aux techniques adhésives. La classification de Black se basait sur des critères de préparation en vue d'une restauration à l'amalgame.

Les facteurs de succès dépendent du patient, du praticien et du matériau. Ils ont été définis par les experts par ordre d'importance. Ils peuvent constituer des facteurs favorables ou défavorables comme le précise le tableau situé en annexe 4.

I.6.1.1 Patient

1. Hygiène bucco-dentaire ;
2. Motivation et coopération ;
3. Environnement oral : valeur intrinsèque de la dent ;
4. Biomécanique de la dent et de son environnement ;
5. Volume, architecture, localisation de la dent ;
6. Occlusion ;
7. Parafonctions et habitudes nocives.

I.6.1.2 Praticien

1. Evaluation de la perte de substance, de la valeur des structures résiduelles et de la vitalité pulpaire ;
2. Respect des indications et contre-indications ;
3. Préparation de la cavité : réévaluation per opératoire en fonction du matériau ;
4. Strict respect des procédures ;
5. Suivi clinique.

I.6.1.3 Matériau de reconstitution et d'assemblage

1. Nature du matériau ;
2. Propriétés physico-chimiques ;
3. Procédure de mise en œuvre ;
4. Bicocompatibilité.

Le matériau d'assemblage peut également avoir deux caractéristiques supplémentaires qui sont les propriétés biologiques et les propriétés cario-protectrices.

1.6.2 Critères décisionnels

Afin de choisir un type de restauration, différents paramètres sont à prendre en compte. Le GT s'est basé sur le tableau situé en annexe 4(59). Ainsi, les experts ont pu définir les critères décisionnels suivants :

- l'hygiène ;
- la cariosusceptibilité ;
- la motivation du patient ;
- l'allergie à l'un des constituants ;
- l'âge du patient ;
- l'exigence esthétique ;
- les possibilités financières ;
- la perte de substance :
 - o taille : petite (stade 1 et 2), moyenne (stade 3) ou grande (stade 4)
 - o situation des limites cervicales : supra ou infra gingivale, présence ou absence d'émail périphérique
- nature du matériau si les dents antagonistes sont restaurées ;
- occlusion, parafonction.

En fonction de ces critères, un type de restauration est indiqué ou contre-indiqué.

1.6.3 Avantages et inconvénients selon le matériau

Les avantages et inconvénients spécifiques des IO ont été décrits par le GT selon la nature du matériau employé.

1.6.3.1 Or

- Restauration fonctionnelle de référence compte tenu de ses performances cliniques ;
- Qualité intrinsèque de l'or : déformation plastique (ductilité) d'où une adaptabilité du matériau par brunissage* ;
- A privilégier si porte-à-faux* proximal important à réaliser ;
- A privilégier en cas d'absence de bandeau amélaire ou si les limites sont infra gingivales ;
- Epaisseur prothétique pouvant être inférieure en épaisseur ;
- Préparation exigeante ;
- Non esthétique.

1.6.3.2 Composite

- Esthétique
- Taux de conversion (polymérisation) amélioré ;
- Biocompatibilité (étanchéité interfaciale) ;
- Biomécanique de l'entité dent/colle/restauration permet un renforcement des structures résiduelles ;
- Possibilité de réparation- réintervention ;
- Pas d'effet adverse sur la dent antagoniste ;
- Facilité liée à l'ensemble de la procédure.

I.6.3.3 Céramique

- Esthétique – stabilité teinte – état de surface
- Biocompatibilité (étanchéité interfaciale) ;
- Biomécanique de l'entité dent/colle/restauration
- Possibilité de réparation- réintervention ;
- Propriétés mécaniques du matériau – stabilité dans le temps
- Choix entre différents matériaux
- Préparation exigeante
- Épaisseur importante de matériau nécessaire d'où une cavité importante et donc plus indiqué pour un *onlay* qu'un *inlay*
- Contre-indication en cas de bruxisme non traité

Les experts précisent que 3 méthodes de mise en œuvre existent pour la céramique : la stratification, la technique pressée et la technique CFAO.

Le GT privilégie la technique pressée et la technique CFAO : céramique feldspathique ou vitrocéramique.

Le GT précise qu'il n'existe pas d'indications différentielles entre les IO céramique et composite sauf pour les restaurations de volume important où la céramique est privilégiée. De plus, l'examen de la restauration de la dent antagoniste peut indiquer un IO céramique ou composite.

L'IO composite présente un avantage, d'après le GT, dans le cas de réparation, la liaison composite de réparation est plus facile à obtenir avec un IO composite que céramique et ainsi la réparation sera également plus durable

I.6.4 *Indications et contre-indications des inlays-onlays*

Le GT a pu ainsi définir les avantages et indications des IO par rapport aux restaurations directes et aux couronnes périphériques.

Les avantages généraux des IO cités par le GT sont :

- la préservation tissulaire par rapport à une couronne périphérique ;
- la qualité anatomique de la restauration : profil d'émergence, contact proximaux, étanchéité interfaciale (joint), anatomie occlusale, état de surface ;
- la possibilité de restaurer de façon satisfaisante plusieurs dents sur un même quadrant en comparaison avec les restaurations directes.

Le GT souhaite préciser que l'objectif principal du praticien est la préservation dentaire et pulpaire d'autant plus que le patient est jeune.

Il y a une notion de gradient de traitement, le but est de préserver le maximum de structure dentaire ainsi que la vitalité pulpaire. L'évolution des traitements passe d'une restauration directe à une restauration indirecte par *inlay-onlay* puis à une restauration indirecte par couronne périphérique.

Ainsi, le praticien doit privilégier :

- dans le cas de perte de substance petite, les restaurations directes.
- dans le cas de perte de substance moyenne, les reconstitutions par méthode directe par rapport aux reconstitutions indirectes par *inlay-onlay*. Les impératifs de

préservation tissulaire doivent être pondérés par les impératifs biomécaniques. Une restauration directe est possible si elle permet de restaurer de façon satisfaisante : l'anatomie occlusale, les contacts proximaux et occlusaux, les profils d'émergence. Si la restauration d'une cuspside est nécessaire, un *inlay-onlay* peut être indiqué.

- dans le cas de perte de substance importante, les reconstitutions indirectes par *inlay-onlay* par rapport aux couronnes.

II. REVUE DE LITTÉRATURE MÉDICO-ÉCONOMIQUE

La revue de littérature menée avait pour objectif d'apporter un éclairage sur le coût des restaurations dentaires selon les matériaux utilisés et leur efficacité relative mesurée en termes de survie ou de longévité de la restauration.

II.1 Littérature analysée

II.1.1 Analyse quantitative

La recherche documentaire a abouti à 12 références traitant d'analyse de coûts dans le domaine de la reconstitution d'une dent par matériau incrusté (IO) sur la période 2000 – 2008. Afin de répondre aux objectifs de la revue de littérature menée, seuls les articles apportant des éléments d'information sur les points suivants ont été retenus :

- estimation des coûts de la reconstitution en fonction de la complexité de la procédure ;
- estimation des coûts à long terme de la reconstitution ;
- détermination du rapport coût/efficacité des reconstitutions en fonction des matériaux utilisés.

Conformément à l'évaluation des aspects cliniques des IO, le champ d'évaluation des aspects économique s'est limité aux indications suivantes :

- les dents permanentes postérieures (prémolaire/molaire) ;
- les reconstitutions unitaires.

Sur les 12 articles identifiés, 2 articles (50,51) ont été sélectionnés à partir des critères méthodologiques issus de la grille d'évaluation des articles économiques du Collège des économistes de la santé (61) et de celle de Michaël Drummond (62). Ces deux articles ont pu servir de support à l'analyse de la littérature économique présentée dans ce rapport d'évaluation (Tableau X).

II.1.2 Analyse critique des données médico-économiques

II.1.2.1 Choix du comparateur

Dans chacune des 2 études économiques, l'analyse était comparative (ratio coût-efficacité incrémental* des restaurations directes au cabinet dentaire *versus* restaurations indirectes, ratio coût-efficacité incrémental de différents types d'IO : IO céramique CFAO*, IO céramique fabriqué au laboratoire et IO or). Elles prenaient en compte les conséquences des options alternatives comparées.

L'analyse de Gandjour *et al.* (51) était menée selon la perspective* de cabinets d'assurance privés allemands ; l'étude de Kelly (50) ne précisait pas la perspective retenue.

II.1.2.2 Qualité méthodologique des études analysées

La qualité méthodologique des études identifiées a été analysée à partir de critères de sélection inspirés de la grille d'évaluation des articles économiques du Collège des économistes de la santé (61) et de celle de Michaël Drummond (62).

La question abordée dans chacune des 2 études était clairement posée et les coûts pertinents et les conséquences associés à l'un ou l'autre bras décrits. L'objectif de ces 2 études était d'aboutir à un ratio coût efficacité incrémental* (RCEI).

Limites méthodologiques et biais des études médico-économiques

Les données économiques issues de la littérature présentent des limites dont il est nécessaire de tenir compte :

- Les études analysées étaient rétrospectives ou fondées sur une revue de littérature internationale ;
- Les cabinets dentaires ayant servi de sites d'analyse dans l'étude de Kelly (50) n'étaient pas représentatifs de la pratique dentaire australienne : il s'agissait de cabinets privés ayant une forte activité et implantés depuis longtemps à Adélaïde ;
- Les bénéfices des restaurations directes ou indirectes pour les patients (confort, aspects esthétiques, complications évitées, etc.) ou les chirurgiens-dentistes (temps passé, etc.) n'ont été abordés dans aucune des 2 études analysées ;
- L'étude de Kelly *et al.* (50) ne précisait pas la perspective selon laquelle l'analyse était menée (perspective du cabinet dentaire implicite), limitant ainsi la portée des résultats.
- La nature des coûts retenus était différente dans les 2 études : factures des chirurgiens dentistes (prix facturés) ou coûts réels.

Par ailleurs, les études économiques comparatives analysées dans ce rapport proviennent de contextes différents. Les résultats décrits à l'étranger ne peuvent s'appliquer au contexte français. La transposition de ces résultats peut en effet s'avérer difficile, particulièrement à cause des différences de pratiques, de prix relatifs et de mesures incitatives concernant les professionnels de santé et l'organisation du système de soins.

II.2 Résultats économiques

L'objectif de l'étude australienne de Kelly *et al.* (50) était de déterminer le ratio coût efficacité de différentes méthodes utilisées pour restaurer les pertes de substances dentaires importantes chez l'adulte. Des estimations de durée de vie des matériaux à long terme et les coûts actualisés de 345 restaurations dentaires indirectes ont été utilisés pour calculer un ratio coût efficacité incrémental sur 15 ans, comparativement à la mise en place d'amalgames ou de composites multisurfaces en résine chez 100 patients dans 3 cabinets dentaires privés.

Pour tous les patients, des données continues concernant leurs traitements dentaires sur 10 à 37 ans étaient disponibles. Ces enregistrements ont permis de générer des données sur 345 restaurations dentaires indirectes. Ces données ont été mises en comparaison avec des restaurations dentaires directes de classe I par amalgame, de classe II avec recouvrement de 2 cuspidés par amalgame et de classe IV par résine composite avec 3 surfaces ou plus concernées. En raison des durées de vie très longues des couronnes en or, des couronnes céramo-métalliques et des amalgames, les pourcentages de survie de chaque type de restaurations dentaires à 5, 10 et 15 ans ont été utilisés afin d'analyser le ratio coût efficacité incrémental. Les coûts réels des restaurations au moment de leur réalisation ont également été enregistrés.

Il n'existait aucune différence significative entre les patients des 3 cabinets dentaires concernés en termes de sexe et d'âge ($p > 0,20$), ni dans la distribution des types de

restaurations dentaires par groupe d'âges ($p=0,07$). L'âge moyen des patients au moment de la restauration dentaire était de $40,41 \pm 11,97$ ans. Neuf chirurgiens-dentistes ont réalisé les 345 restaurations dentaires indirectes évaluées.

La mise en place de restaurations directes au cabinet dentaire présentait un meilleur ratio coût efficacité que les restaurations indirectes, quelle que soit la période de suivi analysée. Les couronnes en or et les couronnes céramo-métalliques représentaient les restaurations postérieures et antérieures indirectes respectivement les plus coût efficaces.

L'analyse de sensibilité, menée sur le taux d'actualisation des coûts, n'a pas affecté les résultats présentés.

Cette étude concluait que, lorsque cela était cliniquement « réalisable », la mise en place de restaurations directes était préférable à une restauration indirecte.

L'objectif de l'étude allemande de Gandjour *et al.* (51) était d'évaluer l'efficacité et le rapport coût efficacité de l'utilisation d'inlays selon les matériaux (or, céramique fabriquée en laboratoire, céramique au cabinet dentaire dont la fabrication était assistée par ordinateur).

Les données (probabilités de survie annuelle et observations annuelles) ayant servi à l'analyse provenaient d'une recherche documentaire menée entre 1966 et juin 2003. La longévité des matériaux était mesurée en nombre d'années sans échec.

L'analyse des taux de survie combinés pour chaque type d'IO sur une période de 9 ans montraient que les IO en or présentaient un taux de survie significativement plus élevé que les IO CFAO* en céramique ($p<0,001$). Par ailleurs, les IO CFAO* en céramique présentaient un taux de survie significativement plus élevé que les IO en céramique de laboratoire ($p<0,05$). La différence entre les taux de survie des IO en or et des IO en céramique de laboratoire n'était pas significative ($p<0,10$) en raison d'un manque de puissance statistique.

L'analyse de sensibilité utilisant une période de suivi de 4 ans plutôt que de 9 ans a montré que le nombre d'années sans échec non actualisées (IC de 95 %) était de 3,86 (3,80 – 3,93), de 3,95 (3,94 – 3,96) et de 3,99 (3,98 – 4,01) respectivement pour les IO en céramique de laboratoire, les IO CFAO* en céramique et les IO en or. La différence entre les IO en or et les IO CFAO* en céramique restait significative en termes d'années de vie sans échec ($p<0,001$) tandis que la différence entre les IO CFAO* en céramique et les IO en céramique de laboratoire devenait non significative ($p<0,25$).

Les différences en termes de coût total entre les IO en or et les IO CFAO* en céramique ainsi qu'entre les IO en or et les IO en céramique de laboratoire étaient significatives ($p<0,02$). Les IO en céramique de laboratoire présentaient des coûts significativement plus élevés et un taux de survie significativement moindre que les IO CFAO* en céramique. Les IO en or présentaient des coûts significativement plus élevés et un taux de survie plus long que les IO CFAO* en céramique, entraînant un ratio coût efficacité incrémental (RCEI) de 487 € (IC 95 %, 456 – 518) par année de survie sans échec gagnée. Dans l'analyse de sensibilité, qui utilisait une période de suivi de 4 ans, le RCEI des IO en or *versus* les IO CFAO* en céramique était de 1082€ (IC 95 %, 287 – 2254) par année de survie sans échec gagnée.

Les résultats de cette étude indiquaient que les 3 types de procédés avaient une longévité similaire. Néanmoins, les IO en céramique de laboratoire avaient le coût le plus élevé et étaient donc moins coût efficaces par comparaison avec les IO en or ou les IO par technique CFAO.*

Peu d'études économiques, dont aucune française, ont été publiées sur l'évaluation des actes de reconstitution coronaire par matériau incrusté. La méthodologie des 2 études analysées était satisfaisante mais les résultats, difficilement comparables. Les estimations du ratio coût/efficacité incrémental des restaurations dentaires indirectes variaient considérablement selon les questions posées et les hypothèses formulées.

En conclusion, les résultats de ces 2 études préconisent la mise en place de restaurations directes par rapport aux restaurations indirectes, si cela est cliniquement « réalisable ». Si une restauration indirecte doit être réalisée, les IO en or et les IO CFAO* devraient être préférées puisqu'elles présentent un coût moindre que les IO en céramique de laboratoire. Les IO en or et les IO par technique CFAO* seraient plus coûteuses (à longévité estimée similaire).

Les résultats de ces deux études ne peuvent être extrapolés au contexte français.

Par ailleurs, en France, les IO sont cotés comme des soins conservateurs (SC7, SC12 ou SC17) sans précision quant au matériau ou à la technique utilisée. Il n'est pas possible d'évaluer précisément le volume d'actes réalisés et donc le coût de ces restaurations pour l'assurance maladie.

Des études économiques seraient nécessaires en France pour mieux définir le rapport coût/efficacité de ces techniques de restauration et ainsi apporter des éléments de réponse pertinents aux décideurs publics.

Tableau 17. Analyse méthodologique des études économiques retenues.

1 ^{er} Auteur, année, réf, pays	Stratégies comparées	Type d'étude	Caractéristiques méthodologiques
Kelly , 2004 (50) Australie	Evaluation du ratio coût efficacité incrémental de long terme des restaurations dentaires directes comparativement aux restaurations dentaires postérieures et antérieures indirectes.	Étude coût/efficacité Étude rétrospective	<p>Population : 100 patients traités dans des cabinets dentaires privés australiens ayant donné lieu à l'enregistrement de données portant sur 345 restaurations dentaires indirectes.</p> <p>Perspective (non explicite) : le cabinet dentaire</p> <p>Sources de données : base de données communes aux trois cabinets dentaires australiens.</p> <p>Coûts mesurés : coûts réels des restaurations au moment de leur réalisation. Coûts exprimés en dollars australiens, 1992. Ils ont été actualisés à un taux de 9,66 %.</p> <p>Analyse de sensibilité menée sur le taux d'actualisation des coûts afin de tester la robustesse des résultats. Les auteurs ont fait varier ce taux entre 1 %, 5 %, 10 % et 15 % sur chaque période de suivi.</p>
Gandjour , 2005 (51) Allemagne	Comparaison du ratio coût efficacité incrémental de 3 types d'IO : IO céramique CFAO*, IO céramique fabriqué au laboratoire et IO or.	Étude coût efficacité	<p>Perspective : cabinets d'assurance privés allemands.</p> <p>Sources de données : pour les données cliniques : revue de littérature menée entre 1966 et juin 2003 ; pour les données économiques : factures des chirurgiens dentistes datées de 2003 ou 2004 et remises aux cabinets d'assurance privés.</p> <p>Coûts mesurés : coûts des honoraires des chirurgiens dentistes, du matériel utilisé et du système informatique nécessaire, coûts de laboratoire (incluant les salaires des techniciens) coûts exprimés en euros, 2004. Les coûts n'ont pas été actualisés.</p> <p>Analyse de sensibilité menée afin de connaître les conséquences en termes de survie sans échec d'un suivi de 4 ans à la place d'un suivi de 9 ans.</p>

CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Les conclusions de ce rapport se basent sur l'analyse de la littérature, l'avis d'experts réunis en groupe de travail et la consultation d'un groupe de lecture.

L'analyse de la littérature a pu mettre en évidence que ces restaurations pouvaient être réalisées à partir de différents matériaux : or, résine composite et céramique mais également par différents procédés de mise en forme.

Les *inlays-onlays* en or présentent le plus de recul et de très bonnes performances cliniques à long terme. Ce type de restauration tend à être remplacé par des matériaux esthétiques, biocompatibles compte tenu des exigences des patients. Les *inlays-onlays* composites sont une alternative possible mais des études à long terme sont nécessaires pour confirmer les résultats satisfaisants à moyen terme. Les performances cliniques des *inlays-onlays* céramiques diffèrent selon les matériaux ou procédés de mise en forme. Les céramiques feldspathiques stratifiées ne présentent pas de résultats à long terme. En revanche, les céramiques pressées et les céramiques par procédé CFAO présentent des résultats à long terme satisfaisants.

Chaque matériau présente des avantages et inconvénients, le praticien doit choisir le matériau le plus adapté en fonction de l'examen clinique du patient et des propriétés intrinsèques du matériau de reconstitution.

Les facteurs de succès des *inlays-onlays* reposent sur des critères propres au patient, au praticien et au matériau de reconstitution et d'assemblage. L'ensemble des procédures de réalisation d'un *inlay-onlay* requiert de respecter des règles précises notamment lors de la préparation de la dent et de l'assemblage de la pièce prothétique.

L'objectif principal du praticien est la préservation dentaire et pulpaire d'autant plus que le patient est jeune. Il y a une notion de gradient de traitement d'une dent vivante, l'évolution des traitements passe d'une restauration directe à une restauration indirecte par *inlay-onlay* puis à une restauration indirecte par couronne périphérique.

Ainsi, le praticien doit privilégier :

- dans le cas de perte de substance petite ou moyenne : une restauration directe (si cette restauration permet de restaurer de façon satisfaisante la cavité dentaire selon les critères cliniques habituels de restauration dentaire),
- dans le cas de perte de substance importante, les reconstitutions indirectes par *inlay-onlay* par rapport aux couronnes.

Les résultats des 2 études médico-économiques analysées mettent en évidence le fait que lorsque cela est cliniquement « réalisable », la mise en place de restaurations directes est préférable à une restauration indirecte ; si une restauration indirecte est envisagée, les IO en or et les IO CFAO* en céramique devraient être préférées puisqu'elles présentent un coût moindre que les IO en céramique de laboratoire et seraient donc plus coûteuses (à longévité estimée similaire).

Une fiche « Bonne usage des technologies médicales » sera publiée suite à cette évaluation. Cette fiche aura pour objectif de synthétiser les critères permettant d'orienter le praticien pour le choix de la restauration.

ANNEXES

I. MÉTHODE GÉNÉRALE D'ÉLABORATION D'UN RAPPORT D'ÉVALUATION D'UNE TECHNOLOGIE DE SANTÉ

L'évaluation des technologies de santé est, selon l'*Institute of Medicine* (1985) « une démarche dont l'objet est d'examiner les conséquences à court et à long terme, de l'usage d'une technologie particulière sur les individus et sur la société dans son ensemble. Elle prend en compte la sécurité, l'efficacité expérimentale et pragmatique d'une technologie, ainsi que son impact économique (coût, rapport coûts/résultats et implications budgétaires) ; elle analyse également ses implications sociales et éthiques et met à jour les points à approfondir en terme de direction de recherche ». L'objectif est d'éclairer la décision publique par un avis argumenté prenant en compte les différentes dimensions du sujet.

Analyse critique des données identifiées de la littérature scientifique

Une recherche documentaire méthodique est effectuée d'abord par interrogation systématique des bases de données bibliographiques médicales et scientifiques sur une période adaptée à chaque thème. En fonction du thème traité, des bases de données spécifiques peuvent être consultées. Une étape commune à toutes les études consiste à rechercher systématiquement les recommandations pour la pratique clinique, conférences de consensus, revues systématiques, méta-analyses et autres travaux d'évaluation déjà publiés au plan national et international. Tous les sites Internet utiles (agences gouvernementales, organisations professionnelles, ...) sont consultés. Les documents non accessibles par les circuits conventionnels de diffusion de l'information (littérature grise) sont recherchés par tous les moyens disponibles. Par ailleurs, les textes législatifs et réglementaires pouvant avoir un rapport avec le thème sont consultés. Les recherches initiales sont mises à jour jusqu'au terme du projet. L'examen des références citées dans les articles analysés permet de sélectionner des articles non identifiés lors de l'interrogation des différentes sources d'information. Enfin, les membres des groupes de travail et de lecture peuvent transmettre des articles de leur propre fonds bibliographique. Le paragraphe « Recherche documentaire » présente le détail des sources consultées ainsi que la stratégie de recherche propres à ce rapport d'évaluation. Chaque article est analysé selon les principes de la lecture critique de la littérature du guide méthodologique de la HAS afin d'apprécier sa qualité méthodologique.

La position argumentée de professionnels de santé

Les organisations professionnelles sont consultées pour connaître les travaux réalisés sur le sujet et pour proposer une liste d'experts de la technique à évaluer, des autres options thérapeutiques ou de la pathologie étudiée. Le groupe de travail est composé d'une quinzaine de professionnels de différentes spécialités, de différents modes d'exercice (public et libéral, universitaire et non-universitaire) et de différentes localisations géographiques. Chaque membre du groupe de travail a rempli une déclaration publique d'intérêts qui a été examinée par la HAS. En cas d'intérêts déclarés, la HAS a estimé qu'ils étaient compatibles avec participation des personnes concernées, au groupe de travail, eu égard à leur expertise par rapport au sujet. La déclaration publique d'intérêts de chacun des membres est mise en ligne sur le site internet de la HAS ; le cas échéant, les intérêts déclarés pouvant avoir un lien avec le sujet évalué, sont présentés dans le rapport. Le groupe de travail se réunit en général une fois. Un rapport présentant la problématique, le champ, la méthode et l'analyse critique de la littérature est envoyé aux membres du groupe de travail avec un questionnaire pour recueillir leur position de manière formalisée et standardisée avant la réunion. Lors de la réunion, les membres du

groupe de travail discutent sur la base de leur expertise et de l'analyse de la littérature des différents critères permettant d'estimer la validité de la technique (ratio efficacité/sécurité, indications, place dans la stratégie de prise en charge, conditions de réalisation, ...) et aboutissent, le cas échéant, à un consensus. La réunion est menée d'une manière structurée en s'appuyant sur une liste de questions. Le compte rendu de la réunion (discussion et position finale) est rédigé par la HAS et envoyé aux membres du groupe de travail pour validation puis au groupe de lecture.

Un chef de projet de la HAS coordonne l'ensemble du travail et en assure l'encadrement méthodologique.

Au vu de l'analyse critique de la littérature identifiée et de la position argumenté des professionnels de santé du groupe de travail, le Collège de la HAS, après examen et validation du dossier par la Commission évaluation des actes professionnels (CEAP) conclut quant à la validité de la technologie de santé étudiée en précisant selon les cas, ses indications, sa place dans la stratégie de prise en charge des patients, les conditions de sa bonne réalisation, les conséquences de son introduction dans le système de soins. La composition du Collège de la HAS et de la CEAP figure sur le site internet de la HAS.

II. COMPTE-RENDU DU GROUPE DE TRAVAIL DU 08/12/2008

Reconstitution d'une dent par matériau incrusté : *inlay-onlay*

Douze professionnels ont participé au groupe de travail (GT) qui s'est réuni le 8 Décembre 2008. Le GT est composé de douze chirurgiens-dentistes : 4 du secteur privé, 2 du secteur public et 6 ayant une activité mixte.

L'avis des douze membres de la réunion a été sollicité sur les points suivants :

- les données du contexte,
- les résultats de l'analyse de la littérature : restaurations directes, indirectes et le mode d'assemblage,
- les indications et contre-indications des *inlays-onlays*. : facteurs de succès et avantages/inconvénients selon les matériaux.

I. CONTEXTE

Les experts souhaitent préciser certains points dans ce chapitre :

- la notion de biocompatibilité comme avantage pour certains inlays-onlays,
- la notion de perte de substance et d'évaluation des structures dentaires résiduelles,
- les risques de fêlure des parois lors de l'utilisation de restaurations directes,
- une meilleure définition des matériaux utilisés : céramiques pressées feldspathiques, vitrocéramiques. La partie concernant la céramique infiltrée est à supprimer. Le terme CFAO doit être privilégié par rapport au terme anglais CAD/CAM.

II. RÉSULTATS DE L'ANALYSE DE LA LITTÉRATURE

II.1 Restauration dentaire directe

Les experts suggèrent que la partie traitant des compomères soit intégrée dans la partie composite car les compomères sont des composites.

Certains avantages et inconvénients des composites n'ont pas été cités : les capacités de réintervention en cas d'échec, les temps de procédure et les coûts des matériaux augmentés par rapport aux restaurations à l'amalgame.

Il existe différents types de CVI avec des propriétés mécaniques différentes : modifié par adjonction de résine, condensable. Les experts précisent que ces matériaux sont essentiellement utilisés en restauratrice comme base intermédiaire et peu en obturation définitive.

II.2 Restauration dentaire indirecte

II.1.1 *Inlay-onlay coulé en or*

Les experts suggèrent de préciser les différents types d'or selon la norme ISO. La définition d'un *inlay-onlay* en or a été formulée en ces termes : pièce prothétique métallique obtenue à partir d'une coulée d'un alliage précieux à haute teneur en or. L'or grâce à sa ductilité (capacité à absorber les contraintes) possède des capacités de brunissage* qui permettent une très bonne qualité d'adaptation des bords. Les préparations de cavités en vue d'IO en or doivent respecter des critères très précis.

L'ensemble des termes définissant le succès (taux de succès, taux de longévité, délai médian de survie) doivent être harmonisés afin de simplifier la lecture du rapport.

II.1.2 Inlay-onlay en résine composite

Les experts suggèrent de préciser la notion de biocompatibilité des IO en résine composite grâce à l'absence de libération de monomère résiduel. Le taux de conversion élevé augmente les propriétés physico-chimiques du matériau. Les IO composites sont une restauration de choix pour les cavités de moyenne à grande étendue. Les échecs doivent être mieux précisés en les indiquant par ordre décroissant avec des données chiffrées, si possible.

Le GT insiste sur le strict respect des procédures pour les IO composites et céramiques car le succès de ces reconstitutions est très opérateur-dépendant (forme de préparation, procédure de collage...).

II.1.3 Inlay-onlay en céramique

Le GT souhaite reformuler ainsi les propriétés des céramiques : déformation plastique faible qui leurs confèrent un comportement mécanique dit « fragile ». En revanche, l'entité « dent-matériau de collage - *inlay-onlay* céramique » est biomécaniquement résistante.

II.1.3.1 *Inlay-onlay* en céramique feldspathique stratifiée

Une recherche documentaire approfondie va être réalisée afin de prendre en compte des études supplémentaires. Le GT cite les études d'Isidor et d'Arnetz dans ce domaine.

II.1.3.2 *Inlay-onlay* en céramique pressée

Les systèmes de céramique pressée sont commercialisés par différents fabricants. Le système IPS Empress d'Ivoclar Vivadent comprend différents matériaux : Empress esthetic, IPS e.max... qui doivent être mieux précisés dans ce rapport.

II.1.3.3 *Inlay-onlay* en technique CFAO

Les experts souhaitent que les résultats développés dans la revue de Fasbinder soient mieux développés.

II.3 Mode d'assemblage

Les experts souhaitent définir les termes : ciment et colle, ainsi :

Ciment : mélange poudre-liquide ou pâte-pâte qui unit deux surfaces en durcissant par réaction acide-base.

Colle : matériau qui unit deux surfaces en durcissant par réaction de polymérisation.

II.3.1 Colle

Les experts classent les colles en 3 catégories : colle sans potentiel adhésif propre, colle avec potentiel d'adhésion propre et colle auto-adhésive.

De plus, les différents types de polymérisation doivent être explicités : chimopolymérisation, photopolymérisation et dual.

Les colles sans potentiel adhésif propre et les colles avec potentiel adhésif propre nécessitent un traitement de surface préalable.

Les colles auto-adhésives ne nécessitent pas de traitement de surface selon les fabricants.

Une recherche documentaire approfondie doit être réalisée pour identifier les études évaluant les différentes colles comme matériau d'assemblage des IO. En effet, les experts précisent :

- qu'il n'existe pas d'études validant la pérennité des colles auto-adhésives car ces colles sont les plus récentes

- que les colles sans potentiel adhésif (colle composite) sont les seules présentant les meilleures performances cliniques et le meilleur recul avec des propriétés mécaniques et esthétiques. Elles ont été évaluées car elles représentent la 1^{ère} famille de colle mises sur le marché.
- qu'il existe des études évaluant les colles avec potentiel d'adhésif propre (Superbond et Panavia)

Les experts insistent sur le protocole exigeant à respecter lors de l'utilisation d'une colle : pose d'un champ opératoire individuel et nécessité d'avoir des limites visibles afin d'éliminer les excès.

II.3.2 Choix du mode d'assemblage selon le matériau prothétique

Les experts précisent que lors de l'utilisation d'un CVIMAR comme matériau d'assemblage, le terme approprié est scellement adhésif.

Pour les IO en or, les experts confirment que l'oxyphosphate de zinc est le ciment le plus couramment utilisé mais qu'il est également possible d'effectuer un scellement adhésif avec un CVIMAR.

Pour les céramiques feldspathiques ou vitrocéramiques, les experts précisent qu'elles doivent subir un traitement de surface à l'acide fluorhydrique, un rinçage, un séchage puis une application de silane.

Pour les IO en résine composite, la procédure de traitement avant l'assemblage comprend un sablage à l'alumine 50µm et la pose d'un silane. Actuellement dans un souci de simplification de la procédure, le GT indique que seuls le sablage et la pose de silane suffisent. Le traitement à l'acide fluorhydrique n'est pas nécessaire.

Il existe une alternative au collage pour les *inlays* rétentifs en résine composite ou céramiques avec un scellement adhésif au CVIMAR si des critères de préparation précis sont respectés : parois résistantes et formes rétentives. Dans ce cas, un suivi régulier est indispensable ; certains experts ont observé dans leur pratique clinique une usure et une dégradation du joint à 18-24 mois.

II.4 Indications et contre-indications des inlays-onlays

II.4.1 Facteurs de succès et critères décisionnels

Les experts se sont basés sur deux tableaux (13,59) pour définir les facteurs de longévité des *inlays-onlays* et les critères à prendre en compte pour choisir le type de reconstitution.

Il est nécessaire d'introduire dans le rapport la classification SI/Sta qui est fonction du site et stade de la lésion. La classification de Black se basait sur des critères de préparation en vue d'une restauration à l'amalgame. La classification Si/Sta est adaptée aux techniques adhésives.

Les facteurs de succès dépendent du patient, du praticien et du matériau

II.4.1.1 Patient

1. Hygiène bucco-dentaire
2. Motivation et coopération
3. Environnement oral : valeur intrinsèque de la dent
4. Biomécanique de la dent et de son environnement
5. Volume, architecture, localisation de la dent
6. Occlusion
7. Parafunctions et habitudes nocives

II.4.1.2 Praticien

1. Evaluation de la perte de substance, de la valeur des structures résiduelles et de la vitalité pulpaire
2. Respect indications/contre-indications
3. Préparation de la cavité : réévaluation per opératoire en fonction du matériau
4. Strict respect des procédures
5. Suivi clinique

II.4.1.3 Matériau de reconstitution et d'assemblage

1. Nature du matériau
2. Propriétés physico-chimiques
3. Procédure de mise en œuvre
4. Bicompatibilité

Le matériau d'assemblage peut également avoir deux caractéristiques supplémentaires qui sont les propriétés biologiques et les propriétés cario-protectrices.

Afin de choisir un type de restauration, différents paramètres sont à prendre en compte :

- l'hygiène,
- la cariosusceptibilité,
- la motivation du patient,
- l'allergie à l'un des constituants ;
- l'âge du patient,
- l'exigence esthétique,
- les possibilités financières
- la perte de substance :
 - o taille : petite (stade 1 et 2), moyenne (stade 3) ou grande (stade 4)
 - o situation des limites cervicales : supra ou infra gingivale, présence ou absence d'émail périphérique
- nature du matériau si les dents antagonistes sont restaurées
- occlusion, parafonction

Ainsi, le GT a pu définir les avantages et indications des IO par rapport aux restaurations directes et aux couronnes périphériques.

Les avantages généraux des IO cités par le GT sont :

- la préservation tissulaire par rapport à une couronne périphérique ;
- la qualité anatomique de la restauration : profil d'émergence, contact proximaux, étanchéité interfaciale (joint), anatomie occlusale, état de surface ;
- la possibilité de restaurer de façon satisfaisante plusieurs dents sur un même quadrant en comparaison avec les restaurations directes.

II.4.2 Avantages et inconvénients spécifiques des inlays-onlays

Le GT a décrit les avantages et inconvénients des IO selon la nature du matériau employé

II.4.21 Or

- Restauration fonctionnelle de référence compte tenu de ses performances cliniques ;

- Qualité intrinsèque de l'or : déformation plastique (ductilité) d'où une adaptabilité du matériau par brunissage* ;
- A privilégier si porte-à-faux* proximal important à réaliser ;
- A privilégier en cas d'absence de bandeau amélaire ou si les limites sont infra gingivales ;
- Préparation exigeante ;
- Non esthétique.

II.4.2.2 Composite

- Esthétique
- Taux de conversion (polymérisation) amélioré ;
- Biocompatibilité (étanchéité interfaciale) ;
- Biomécanique de l'entité dent/colle/restauration permet un renforcement des structures résiduelles ;
- Possibilité de réparation- réintervention ;
- Pas d'effet adverse sur la dent antagoniste ;
- Facilité liée à l'ensemble de la procédure.

II.4.2.3 Céramique

- Esthétique – stabilité teinte – état de surface
- Biocompatibilité (étanchéité interfaciale) ;
- Biomécanique de l'entité dent/colle/restauration
- Possibilité de réparation- réintervention ;
- Propriétés mécaniques du matériau – stabilité dans le temps
- Choix entre différents matériaux
- Préparation exigeante
- Épaisseur importante de matériau nécessaire d'où une cavité importante et donc plus indiqué pour un onlay qu'un inlay
- Contre-indication en cas de bruxisme non traité

Les experts précisent que 3 méthodes de mise en œuvre existent pour la céramique : la stratification, la technique pressée et la technique CFAO.

Le GT privilégie la technique pressée et la technique CFAO : céramique feldspathique ou vitrocéramique.

La technique CFAO nécessite un investissement important.

Le GT précise qu'il n'existe pas d'indications différentielles entre les IO céramique et composite sauf pour les restaurations de volume important où la céramique est privilégiée. De plus, l'examen de la restauration de la dent antagoniste peut indiquer un IO céramique ou composite.

Le GT souhaite que soit ajoutée une partie sur les réparations d'IO composite ou céramique défectueux.

II.5 Conclusion

En conclusion, le GT souhaite préciser que l'objectif principal du praticien est la préservation dentaire et pulpaire d'autant plus que le patient est jeune.

Il y a une notion de gradient de traitement, le but est de préserver le maximum de structure dentaire ainsi que la vitalité pulpaire. L'évolution des traitements passe d'une restauration directe à une restauration indirecte par *inlay-onlay* puis à une restauration indirecte par couronne périphérique.

Ainsi, le praticien doit privilégier :

- dans le cas de perte de substance petite, les restaurations directes.
- dans le cas de perte de substance moyenne, les reconstitutions par méthode directe par rapport aux reconstitutions indirectes par *inlay-onlay*. Les impératifs de préservation tissulaire doivent être pondérés par les impératifs biomécaniques. Une restauration directe est possible si elle permet de restaurer de façon satisfaisante : l'anatomie occlusale, les contacts proximaux et occlusaux, les profils d'émergence notamment pour les restaurations intracavitaires. Si la restauration d'une cuspside est nécessaire, un *inlay-onlay* peut être indiqué.
- dans le cas de perte de substance importante, les reconstitutions indirectes par *inlay-onlay* par rapport aux couronnes.

III. GROUPE DE LECTURE

I. Grille de lecture

Veillez répondre à l'ensemble de ces questions après lecture du rapport. En cas de réponse « d'accord avec modifications », merci de préciser les modifications à apporter dans la rubrique « commentaires ».

INTRODUCTION ET CONTEXTE DE L'ÉVALUATION

1. Les questions à traiter dans l'évaluation sont décrites explicitement.

d'accord d'accord avec modifications pas d'accord

2. Le contexte lié à la maladie est documenté.

d'accord d'accord avec modifications pas d'accord

3. Les différentes techniques et matériaux évalués sont clairement décrits.

d'accord d'accord avec modifications pas d'accord

4. Les alternatives diagnostiques ou thérapeutiques sont clairement décrites.

d'accord d'accord avec modifications pas d'accord

Commentaires:

MÉTHODE D'ÉLABORATION

1. Le processus de recherche documentaire est décrit.

d'accord d'accord avec modifications pas d'accord

2. Les critères de sélection des publications sont décrits.

d'accord d'accord avec modifications pas d'accord

3. Les critères de jugement pertinents sont définis.

d'accord d'accord avec modifications pas d'accord

4. La synthèse des publications analysées est clairement présentée.

d'accord d'accord avec modifications pas d'accord

5. La qualité des études analysées est clairement appréciée.

d'accord d'accord avec modifications pas d'accord

6. La composition du groupe de travail est représentative des professionnels concernés.

d'accord d'accord avec modifications pas d'accord

7. Toutes les questions nécessaires à l'évaluation ont été posées au groupe de travail.

d'accord d'accord avec modifications pas d'accord

8. La position du groupe de travail est clairement décrite dans le rapport.

d'accord d'accord avec modifications pas d'accord

9. Les conflits d'intérêt des membres du groupe de travail ayant participé à l'élaboration du rapport sont documentés.

d'accord d'accord avec modifications pas d'accord

Commentaires:

COHÉRENCE GLOBALE

1. Le rapport répond bien aux questions posées.

d'accord d'accord avec modifications pas d'accord

2. Les conclusions du rapport sont cohérentes avec l'argumentaire.

d'accord d'accord avec modifications pas d'accord

3. Le tableau situé en annexe 4 est en cohérence avec les conclusions du rapport.

d'accord d'accord avec modifications pas d'accord

4. Que pensez-vous des conclusions de ce rapport ?

d'accord d'accord avec modifications pas d'accord

Commentaires:

APPRÉCIATION DE LA FORME

1. Le rapport est globalement clair et facilement lisible.

d'accord d'accord avec modifications pas d'accord

2. La synthèse (correspondant au texte court) est globalement claire et facilement lisible.

d'accord d'accord avec modifications pas d'accord

3. La synthèse (correspondant au texte court) est précise et sans ambiguïté.

d'accord d'accord avec modifications pas d'accord

4. Les points essentiels de l'évaluation sont identifiables à la 1ère lecture.

d'accord d'accord avec modifications pas d'accord

Commentaires:

IMPACT

1. Ce rapport est susceptible d'intéresser l'ensemble de la profession des chirurgiens-dentistes.

oui partiellement non

2. Ce rapport est un bon outil pour la formation continue des chirurgiens-dentistes.

oui partiellement non

3. Ce rapport aura-t-il un impact dans votre pratique clinique ?

oui partiellement non

Commentaires:

II. Synthèse des commentaires des membres du groupe de lecture

Vingt-quatre chirurgiens-dentistes ont répondu au questionnaire après lecture du rapport.

La grille de lecture comportait 5 chapitres : introduction et contexte de l'évaluation, méthode d'élaboration, cohérence globale, appréciation de la forme et impact.

Tableau 18. Résultats des réponses du groupe de lecture.

	Accord / Oui	Accord avec modifications/ Partiellement	Pas d'accord / Non
Introduction et contexte de l'évaluation	90 %	10 %	0 %
Méthode d'élaboration	88 %	9 %	3 %
Cohérence Globale	81 %	8 %	1 %
Appréciation de la forme	79 %	20 %	1 %
Impact	65 %	22 %	13 %

Les principales remarques du groupe de lecture portent sur : la présentation du document, l'absence d'évaluation des IO métalliques non précieux, l'absence de protocoles cliniques, l'absence de procédures de réalisation des IO et l'impossibilité de répondre à la problématique médico-économique.

Un plus faible pourcentage de satisfaction est obtenu pour le critère « impact ». Ceci est dû au fait que de nombreux praticiens connaissaient déjà ces techniques avec leurs spécificités notamment pour les chirurgiens-dentistes spécialistes dans ce domaine de l'odontologie.

IV. PARAMETRES CLINIQUES A EVALUER

Paramètres cliniques à évaluer		Restaurations directes		Restaurations indirectes				
		Composite	Amalgame	Inlay/onlay composite	Inlay/onlay céramique	Inlay/onlay métallique	Couronne	
Hygiène	Mauvaise							
	bonne							
Cariosusceptibilité	élevée							
	faible							
Motivation du patient	faible							
	grande							
Allergie à l'un des constituants du matériau								
Age du patient	Sujet jeune							
	Sujet âgé							
Exigence esthétique	Faible							
	Elevée						Si céramique Si métallique	
Possibilités financières	faible							
	élevée							
Perte de substance	SiSta 1/1 ou 2/1							
	SiSta 1/2 ou 2/2							
	SiSta 1/3 ou 2/3							
	SiSta 1/4 ou 2/4							
	Limite cervicale	Supra-gingivale						
		Infra gingivale						
	Email cervical	en oui						
Non								
Nature du matériau sur les dents antagonistes restaurées	Composite						Si céramique Si métallique	
	Amalgame						Si céramique Si métallique	
	Céramique							
	Alliage précieux						Si précieux Si non précieux	
	Alliage non précieux						Si précieux Si non précieux	
Bruxisme							Si céramique Si métallique	

Paramètre défavorable
 Paramètre à évaluer en fonction des autres paramètres
 Paramètre favorable

D'après Lehmann N. Restaurations coronaires partielles de la première molaire. *Réalités Cliniques* 2008;19(4):323-37. (en attente autorisation copyright) Critères décisionnels à évaluer lors de la restauration d'une dent pulpée en fonction du type de thérapeutique. Dans ce tableau n'apparaît pas le « critère occlusal », pourtant primordial à évaluer, car ce paramètre intervient beaucoup plus dans la décision des formes de contour des préparations pour une solution donnée que dans la décision entre deux thérapeutiques.

RÉFÉRENCES

1. Koubi S, Brouillet J-L, Pignoly C. Restaurations esthétiques postérieures en technique directe. *Encycl Méd Chir Odontologie* 2008;23-138-A-10.
2. Koubi S, Aboudharam G, Brouillet J-L. Inlays/onlays en résine composite : évolution des concepts. *Encycl Méd Chir Odontologie* 2006;23-136-A-10.
3. Kuhn G. Inlays-onlays en méthode indirecte : mode d'emploi. *J Soc Odonto Paris* 2008;(1):26-30.
4. Crispin BJ. Indirect composite restorations: alternative or replacement for ceramic? *Compend Contin Educ Dent* 2002;23(7):611-32.
5. Raskin A, Tassery H, Salomon J-P, Sabbagh J. Les résines composites : propriétés et indications cliniques. *Real Clin* 2005;16(4):313-26.
6. Aboukhalil S. Restaurations indirectes esthétiques des dents postérieures. *Inf Dent* 2004;86(11):649-56.
7. Collège National des Enseignants en Odontologie Conservatrice et Endodontie. Dictionnaire francophone des termes d'odontologie conservatrice endodontie et odontologie restauratrice. Paris: SNPMD; 2004.
8. Mouren G, Roux C, Pignoly C, Brouillet J-L. Restaurations postérieures par incrustation métallique coulée. *EMC-Odontologie* 2005;1:77-97.
9. Association Dentaire Française, Perelmuter S, De Cooman J, Degrange M, Lelièvre F, Lecarbonnel A. Les Céramo-céramiques. Paris: ADF; 2005.
10. Fasbinder DJ. Restorative material options for CAD/CAM restorations. *Compend Contin Educ Dent* 2002;23(10):911-22.
11. Ghrenassia C, Lucas S, Farré P, Guyonnet JJ. Les indications du système Cerec®. *Strat Proth* 2008;8(2):125-31.
12. NHS Centre for Reviews and Dissemination, University of York. The longevity of dental restoration. A systematic review. York: NHS Centre for Reviews and Dissemination; 2001.
13. Hickel R, Manhart J. Longevity of restorations in posterior teeth and reasons for failure. *J Adhes Dent* 2001;3(1):45-64.
14. Manhart J, Chen H, Hamm G, Hickel R. Buonocore Memorial Lecture. Review of the clinical survival of direct and indirect restorations in posterior teeth of the permanent dentition. *Oper Dent* 2004;29(5):481-508.
15. Downer MC, Azli NA, Bedi R, Moles DR, Setchell DJ. How long do routine dental restorations last? A systematic review. *Br Dent J* 1999;187(8):432-9.
16. Mackert JR, Wahl MJ. Are There Acceptable Alternatives to Amalgam? *J Calif Dent Assoc* 2004;32(7):601-10.
17. Studer SP, Wettstein F, Lehner C, Zullo TG, Schärer P. Long-term survival estimates of cast gold inlays and onlays with their analysis of failures. *J Oral Rehabil* 2000;27(6):461-72.
18. Erpenstein H, Kerschbaum T, Halfin T. Long-term survival of cast-gold inlays in a specialized dental practice. *Clin Oral Invest* 2001;5:162-6.
19. Kükreker D, Gemalmaz D, Kuybulu EO, Bozkurt FO. A prospective clinical study of ceromer inlays: results up to 53 months. *Int J Prosthodont* 2004;17(1):17-23.
20. Leirskar J, Nordbø H, Thoresen NR, Henaug T, von der Fehr FR. A four to six

- years follow-up of indirect resin composite inlays/onlays. *Acta Odontol Scand* 2003;61(4):247-51.
21. Signore A, Benedicenti S, Covani U, Ravera G. A 4- to 6-year retrospective clinical study of cracked teeth restored with bonded indirect resin composite onlays. *Int J Prosthodont* 2007;20(6):609-16.
22. Blatz MB. Long-term clinical success of all-ceramic posterior restorations. *Quintessence Int* 2002;33(6):415-26.
23. Hayashi M, Yeung CA. Ceramic inlays for restoring posterior teeth. *Cochrane database of systematic reviews* 2003;(1):CD003450.
24. Smales RJ, Etemadi S. Survival of ceramic onlays placed with and without metal reinforcement. *J Prosthet Dent* 2004;91(6):548-53.
25. Brochu J-F, El-Mowafy O. Longevity and Clinical Performance of IPS-Empress Ceramic Restorations. A Literature Review. *J Can Dent Assoc* 2002;68(4):233-7.
26. Krämer N, Taschner M, Lohbauer U, Petschelt A, Frankenberger R. Totally bonded ceramic inlays and onlays after eight years. *J Adhes Dent* 2008;10(4):307-14.
27. Frankenberger R, Petschelt A, Krämer N. Leucite-reinforced glass ceramic inlays and onlays after six years: clinical behavior. *Oper Dent* 2000;25(6):459-65.
28. Fasbinder DJ. Clinical performance of chairside CAD/CAM restorations. *J Am Dent Assoc* 2006;137:22S-31S.
29. Kelly JR. Developing meaningful systematic review of CAD/CAM reconstructions and fiber-reinforced composites. *Clin Oral Impl Res* 2007;18(Suppl 3):205-17.
30. Otto T, De Nisco S. Computer-aided direct ceramic restorations: a 10-year prospective clinical study of Cerec CAD/CAM inlays and onlays. *Int J Prosthodont* 2002;15(2):122-8.
31. Pallesen U, van Dijken JW. An 8-year evaluation of sintered ceramic and glass ceramic inlays processed by the Cerec CAD/CAM system. *Eur J Oral Sci* 2000;108(3):239-46.
32. Martin N, Jedynakiewicz NM. Clinical performance of CEREC ceramic inlays: a systematic review. *Dent Mater* 1999;15(1):54-61.
33. Otto T, Schneider D. Long-term clinical results of chairside Cerec CAD/CAM inlays and onlays: a case series. *Int J Prosthodont* 2008;21(1):53-9.
34. Federlin M, Wagner J, Männer T, Hiller KA, Schmalz G. Three-year clinical performance of cast gold vs ceramic partial crowns. *Clin Oral Invest* 2007;11(4):345-52.
35. Molin MK, Karlsson SL. A randomized 5-year clinical evaluation of 3 ceramic inlay systems. *Int J Prosthodont* 2000;13(3):194-200.
36. Kaytan B, Onal B, Pamir T, Tezel H. Clinical evaluation of indirect resin composite and ceramic onlays over a 24-month period. *Gen Dent* 2005;53(5):329-34.
37. Manhart J, Chen HY, Neuerer P, Scheibenbogen-Fuchsbrunner A, Hickel R. Three-year clinical evaluation of composite and ceramic inlays. *Am J Dent* 2001;14(2):95-9.
38. Manhart J, Neuerer P, Scheibenbogen-Fuchsbrunner A, Hickel R. Three-year clinical evaluation of direct and indirect composite restorations in posterior teeth. *J Prosthet Dent* 2000;84(3):289-96.
39. Pallesen U, Qvist V. Composite resin fillings and inlays. An 11-year evaluation. *Clin Oral Invest* 2003;7(2):71-9.
40. Spreafico RC, Krejci I, Dietschi D. Clinical performance and marginal

- adaptation of class II direct and semidirect composite restorations over 3.5 years in vivo. *J Dent* 2005;33(6):499-507.
41. van Dijken JW. Direct resin composite inlays/onlays: an 11 year follow-up. *J Dent* 2000;28(5):299-306.
42. Wassell RW, Walls AW, McCabe JF. Direct composite inlays versus conventional composite restorations: 5-year follow-up. *J Dent* 2000;28(6):375-82.
43. Roulet JF. Longevity of glass ceramic inlays and amalgam - results up to 6 years. *Clin Oral Invest* 1997;1(1):40-6.
44. Arnelund CF, Johansson A, Ericson M, Häger P, Fyrberg KA. Five-year evaluation of two resin-retained ceramic systems: a retrospective study in a general practice setting. *Int J Prosthodont* 2004;17(3):302-6.
45. Thordrup M, Isidor F, Hörsted-Bindslev P. A prospective clinical study of indirect and direct composite and ceramic inlays: ten-year results. *Quintessence Int* 2006;37(2):139-44.
46. van Dijken JW. Resin-modified glass ionomer cement and self-cured resin composite luted ceramic inlays. A 5-year clinical evaluation. *Dent Mater* 2003;19(7):670-4.
47. Krämer N, Frankenberger R. Leucite-reinforced glass ceramic inlays after six years: wear of luting composites. *Oper Dent* 2000;25(6):466-72.
48. Krämer N, Ebert J, Petschelt A, Frankenberger R. Ceramic inlays bonded with two adhesives after 4 years. *Dent Mater* 2006;22(1):13-21.
49. Sjögren G, Molin M, van Dijken JW. A 10-year prospective evaluation of CAD/CAM-manufactured (Cerec) ceramic inlays cemented with a chemically cured or dual-cured resin composite. *Int J Prosthodont* 2004;17(2):241-6.
50. Kelly PG, Smales RJ. Long-term cost-effectiveness of single indirect restorations in selected dental practices. *Br Dent J* 2004;196(10):639-43.
51. Gandjour A, Kerschbaum T, Reis A, Lauterbach KW. Technology assessment in dentistry: a comparison of the longevity and cost-effectiveness of inlays. *Int J Technol Assess Health Care* 2005;21(3):319-25.
52. NHS Centre for Reviews and Dissemination. Dental restoration: what type of filling? *Effective Health Care* 1999;5(2):1-12.
53. Besnault C, Colon P. Dentisterie restauratrice. L'adhésion aux tissus dentaires. *Rev d'Odontostomatologie* 2000;(4).
54. Frankenberger R, Taschner M, Garcia-Godoy F, Petschelt A, Krämer N. Leucite-reinforced glass ceramic inlays and onlays after 12 years. *J Adhes Dent* 2008;10(5):393-8.
55. Reiss B. Eighteen-Year Clinical Study in a Dental Practice. In: Mörmann WH, ed. *State of the Art of CAD/CAM Restorations, 20 Years of CEREC*. Berlin: Quintessence; 2006. p. 57-64.
56. Duquia RC, Osinaga PW, Demarco FF, Habekost LV, Conceição EN. Cervical microleakage in MOD restorations: *in vitro* comparison of indirect and direct composite. *Oper Dent* 2006;31(6):682-7.
57. Azevedo C, Colon P. Les polymères de collage. *Real Clin* 2005;16(4):351-64.
58. Guastalla O, Viennot S, Allard Y. Collages en odontologie. *Encycl Méd Chir Odontologie* 2005;23-065-D-10.
59. Lehmann N. Restaurations coronaires partielles de la première molaire. *Réalités Cliniques* 2008;19(4):323-37.
60. Lasfargues J-J, Louis J-J, Kaleka R. Classifications des lésions carieuses. De Black au concept actuel par sites et

stades. Encycl Méd Chir Odontologie
2006;(23-069-A-10).

61. Collège des économistes de la santé.
Guide méthodologique pour l'évaluation
économique des stratégies de santé.
Recommandations méthodologiques.
Paris: CES; 2003.

62. Drummond MF, O'Brien BJ, Stoddart
GL, Torrance GW. Méthodes
d'évaluation économique des
programmes de santé. Paris: Economica;
1998.