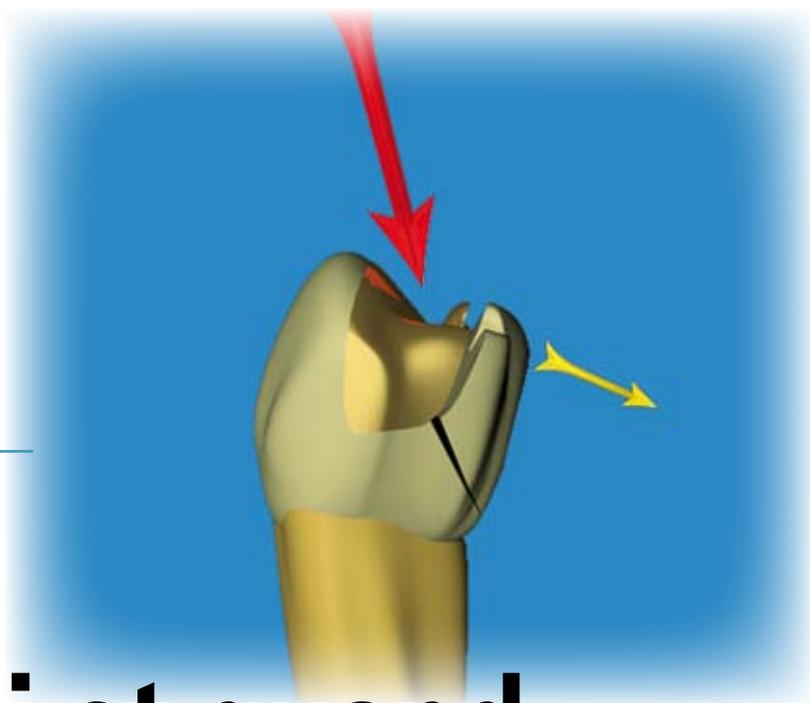


## ADDA

Académie De Dentisterie Adhésive,  
coordination Frédéric Raux



# Pourquoi et quand faire un inlay-onlay ?

Lucile Dahan, Frédéric Raux

Le rapport 2004 de l'Organisation mondiale de la santé (OMS) sur l'état de la santé buccale dans le monde estime à cinq milliards le nombre d'individus présentant des lésions carieuses. Celles-ci touchent 60 à 90 % des enfants en âge scolaire et plus de 50 % des adultes. Selon ce même rapport, les effets des maladies bucco-dentaires (douleur, dysfonctionnement et baisse de la qualité de la vie) sont nombreux et coûteux. Leurs traitements représenteraient 5 à 10 % des dépenses de santé dans les pays industrialisés.

Cet article a pour but de préciser le contexte de réalisation et le champ d'indications des restaurations partielles collées.

Dans un deuxième article, nous aborderons le temps par temps de la réalisation (préparation, empreinte et temporisation) d'inlays-onlays cosmétiques puis, dans un troisième, nous vous donnerons les clés d'un assemblage esthétique et pérenne pour vos futures restaurations indirectes.

**E**n 2003, les quelque 40 000 chirurgiens-dentistes de France ont réalisé 27 millions d'obturations coronaires, dont 20 millions dans le secteur postérieur [1]. En 2007, près de 40 millions d'actes ont été cotés en soins conservateurs SC7, SC12 et SC17\*. L'amalgame est un matériau largement utilisé pour le traitement des lésions carieuses postérieures du fait de son taux

\* Source: Erasme V1 national, régime général hors sections locales mutualistes extrapolé à tous les régimes.

# Restauratrice

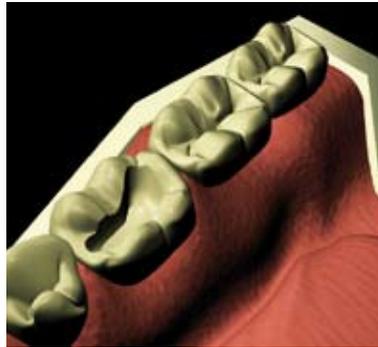
de succès à long terme, de son recul clinique, de sa facilité de mise en œuvre et de son faible coût. Pour des raisons environnementales (notamment la gestion des déchets de mercure), quatre pays de l'Union européenne en ont restreint l'utilisation (la Norvège, la Suède, l'Allemagne et le Danemark). De plus, la demande croissante des patients pour des restaurations esthétiques, associée à un enseignement de la dentisterie la moins invasive possible au niveau tissulaire, a conduit les chirurgiens-dentistes à en diminuer l'utilisation au profit des techniques adhésives [11].

Parallèlement, environ 60 % des soins effectués sur une année sont des réinterventions en vue de remplacer des restaurations préexistantes [15], intéressant principalement, une nouvelle fois, les dents postérieures et entraînant des pertes de substance toujours plus importantes.

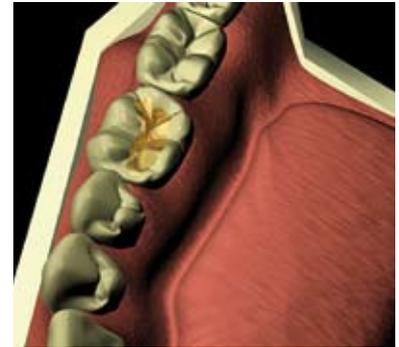
Face à ces cavités coronaires de grande étendue, l'indication de restaurations directes est souvent délaissée en raison de leur difficulté de mise en œuvre, des résultats peu prédictibles et, hélas, de leur faible rentabilité financière, au profit de restaurations indirectes: les inlays et les onlays.

## Qu'est-ce qu'un inlay, qu'est-ce qu'un onlay ?

D'après le Dictionnaire francophone des termes d'odontologie conservatrice [4], « un inlay (fig. 1a et b) est une pièce prothétique assemblée par collage ou scellement, destinée à restaurer une perte de substance dentaire ne nécessitant pas de recouvrement de cuspide. Un onlay (fig. 2a et b) restaure quant à lui une ou plusieurs cuspides. Ces éléments prothétiques peuvent être métalliques ou cosmétiques en matériau polymère ou céramique ». Si les inlays/onlays en métal précieux (à base d'or) sont encore considérés comme la référence en termes de recul clinique, la demande esthétique croissante et la levée de l'opposabilité de tarification des inlays/onlays cosmétiques (composite ou céramique) ont provoqué un engouement récent et rapide pour ce type de restauration.



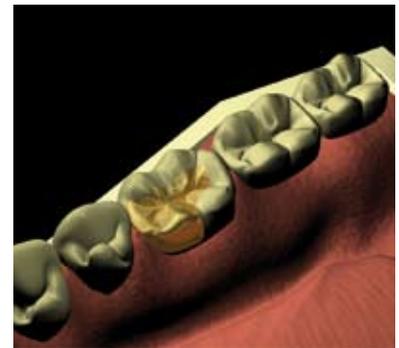
1a. Préparation pour inlay.



1b. Inlay en or.



2a. Préparation pour onlay.



2b. Onlay en or.

## Comment codifier nos restaurations indirectes ?

La Convention de 2006 parue au Journal officiel du 18 juin 2006 stipule que les inlays/onlays bénéficient d'un droit au dépassement d'honoraires par entente directe (ED), quel que soit le matériau, à condition qu'ils « fassent appel aux techniques de laboratoire ».

Selon le nombre de faces à restaurer, on codifiera donc SC7+ED pour une restauration indirecte intéressant une face, SC12+ED pour deux faces, et SC17+ED pour trois faces et plus [14].

En 2007, la Caisse nationale d'assurance maladie des travailleurs salariés (CNAMTS) a estimé à 283 000 le nombre d'inlays/onlays effectués dans l'année. Sur les 40 millions de SC cotés la même année, les restaurations indirectes partielles ne représenteraient donc que 0,71 %.

## Les limites des restaurations adhésives directes

Les techniques adhésives représentent aujourd'hui un apport thérapeutique incontestable en odontologie. Leur développement a été une longue marche, initiée voici plus de cinquante ans, et leur utilisation courante remonte à plus de deux décennies. Ainsi, alors que le dessin des cavités était jusque-là dicté par la taille de la lésion carieuse et par la nécessité d'obtenir une rétention mécanique du matériau d'obturation, l'adhésion a permis l'avènement d'une dentisterie beaucoup plus conservatrice et économe en tissus sains.

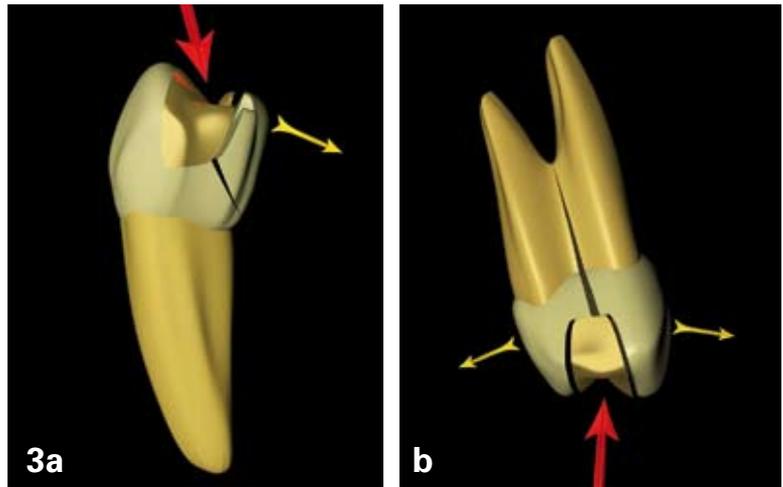
Grâce à cette adhésion aux tissus dentaires calcifiés, les restaurations coronaires en composite collées devraient être plus étanches que celles foulées à l'amalgame... Or nous continuons de constater des reprises de caries sous ces obturations adhésives. À quoi seraient donc dues cette perte d'étanchéité et cette recolonisation bactérienne ?

Malgré une amélioration constante des matériaux composites, leur principal défaut réside dans la contraction lors de la polymérisation, point d'autant plus problématique que le volume de matériau est important [8, 9]. En effet, plus la cavité à restaurer est large et profonde, plus le volume de matériau à apporter sera important, plus la contraction sera forte et donc plus le risque de décohésion à l'interface entre la couche hybride et le substrat dentinaire sera élevé. Les conséquences cliniques se manifestent alors par des infiltrations de fluides à l'origine de sensibilités thermiques [3] et de percolations bactériennes entraînant des reprises de carie.

Ce problème peut être contourné par la mise en place de restaurations indirectes collées pour lesquelles le stress de la polymérisation est limité au seul joint de colle [6].

## Pourquoi coller les inlay-onlays ?

Une cavité occlusale (équivalente au tiers de la distance intercuspidienne) diminue à elle seule la résistance de la dent de 20 %. La seule perte d'une crête marginale, comme dans le cas d'une cavité occluso-proximale, entraîne une baisse de 46 % de sa résistance originelle et une cavité mésio-occluso-distale (MOD) de 63 % ! Les facteurs importants à évaluer après curetage carieux sont donc la conservation des crêtes marginales et la largeur de l'isthme [18].



**3a.** Fracture d'une prémolaire mandibulaire.

**3b.** Fracture d'une prémolaire maxillaire.

En plus de la perte de substance, l'anatomie des dents influence sur le risque de fracture. Ainsi, les prémolaires et les molaires mandibulaires (inclinaison de la table occlusale par rapport à leur axe principal fig. 3a), ainsi que les prémolaires maxillaires (concavité cervicale, fig. 3b) sont des dents "à risque" [6].

## Le collage présente plusieurs avantages indéniables.

**Sur le plan mécanique,** l'adhésion aux tissus dentaires calcifiés permet une économie tissulaire conséquente, puisqu'il n'est plus besoin de créer des zones de contre-dépouilles nécessaires à la rétention du matériau. Par ailleurs, le joint collé a la capacité de mieux répartir les contraintes occlusales sur la totalité des surfaces de l'assemblage, assurant ainsi un meilleur comportement biomécanique de la dent restaurée [20]. Seules les techniques adhésives peuvent renforcer les dents délabrées. Elles sont donc indiquées pour le traitement conservateur des dents fissurées comme pour la prévention des échecs biomécaniques. Magne et Douglas en 2000 [12] ont montré qu'une restauration collée en composite permettait de retrouver jusqu'à 88 % de la résistance originelle d'une dent avec une cavité de classe III.

**Sur le plan biologique,** l'étanchéité procurée par l'adhésion s'oppose à l'infiltration interfaciale des fluides buccaux et de leur contenu bactérien, permettant ainsi une préservation de l'intégrité pulpaire.

**Sur le plan des propriétés optiques et de l'apparence,** l'emploi des bio polymères, dont l'indice de réfraction et la couleur sont voisins de ceux des tissus dentaires calcifiés, contribue aujourd'hui à intégrer esthétiquement les restaurations coronaires partielles.

# Restauratrice

## Quels paramètres prendre en compte avant de réaliser un inlay-onlay ?

La principale indication des restaurations indirectes repose donc sur la taille de la cavité coronaire après curetage du tissu carieux. Si 60 % de l'activité de soins consiste à remplacer des obturations défectueuses, leur retrait engendre une perte tissulaire systématiquement plus importante. Alors, à quel moment passer aux restaurations indirectes ? Et quels sont les paramètres à prendre en compte ? (schéma 1).

- **Le volume de la perte de substance** : dans une cavité volumineuse, les contraintes liées au retrait de polymérisation des composites en méthode directe sont très importantes et peuvent engendrer, comme nous l'avons vu, des sensibilités postopératoires par des infiltrations de fluides buccaux et des reprises de carie. Ces contraintes de polymérisation exercées sur les structures résiduelles sont aussi à l'origine de fêlures ou de fractures au niveau de l'émail bordant la restauration. Quelle que soit la technique d'application du composite (stratification), le stress de polymérisation n'est pas contrôlable et il est préférable de faire appel à des restaurations indirectes collées ou scellées dans les cavités volumineuses de classes I et II [6].

- **La valeur des structures anatomiques résiduelles** : lorsque la perte de substance entraîne la réduction d'une

ou de plusieurs cuspidés, il est plus aisé de rétablir une anatomie occlusale correcte avec des contacts statiques et dynamiques optimaux au laboratoire qu'en bouche [19].

- **Le nombre de restaurations** : si plusieurs restaurations doivent être réalisées dans un même quadrant, les techniques de laboratoire permettent de rétablir de façon optimale les points de contact interdentaires. Cliniquement, les techniques indirectes réduisent le nombre de séances et le temps passé au fauteuil dentaire.

- **La situation des limites** : la présence d'émail en périphérie de toute la restauration est le garant de pérennité du collage. Cependant, en 1995, Dietschi et coll. [7] ont montré que les restaurations directes nécessitent une épaisseur minimale de 1 mm d'émail en cervical avec une limite chanfreinée. Pour les restaurations indirectes collées, une étanchéité satisfaisante est obtenue avec seulement 0,5 mm d'émail, et ce quel que soit le type de limite.

- **La situation de la dent sur l'arcade** : les secteurs postérieurs peuvent être difficiles d'accès, notamment dans les cas d'ouverture buccale réduite (par exemple, restauration occluso-distale d'une 17 ou d'une 18), et contre-indiquent l'utilisation d'une technique directe [6].

- **L'expérience du praticien** : formation, habitudes cliniques, plateau technique, etc., sont aussi des critères de choix entre restauration directe et indirecte. La gestion des points de contact, la restauration du profil d'émergence, notamment sur les dents qui présentent des concavités radiculaires (faces mésiales des premières prémolaires maxillaires et des premières molaires mandibulaires) ne sont pas aisées et peuvent être plus simples à réaliser sur un modèle en plâtre qu'en bouche.

- **L'occlusion** : dans le cas de nombreuses restaurations coronaires, la gestion de l'occlusion est plus aisée par une technique indirecte, car on dispose des rapports d'occlusion interdentaires entre les modèles de travail (modèles montés en occluseur ou sur articulateur). La présence d'une parafonction comme le bruxisme (qu'il soit statique ou dynamique) ne contre-indique que l'utilisation des restaurations indirectes partielles en céramiques. La réhabilitation des dentures abrasées pourra se faire grâce à des onlays composites ou en or [21, 23].

- **L'esthétique** : le rendu esthétique (gestion des masses émail et dentine, caractérisation des sillons, etc.) géré par le prothésiste est plus performant [6], à condition de maîtriser la transmission des informations entre le praticien et ce dernier (photographie, prise de teinte, fiche de liaison...).

**C'est donc le fruit de l'analyse clinique de ces paramètres qui aidera le praticien à choisir entre restaurations directes et indirectes.**

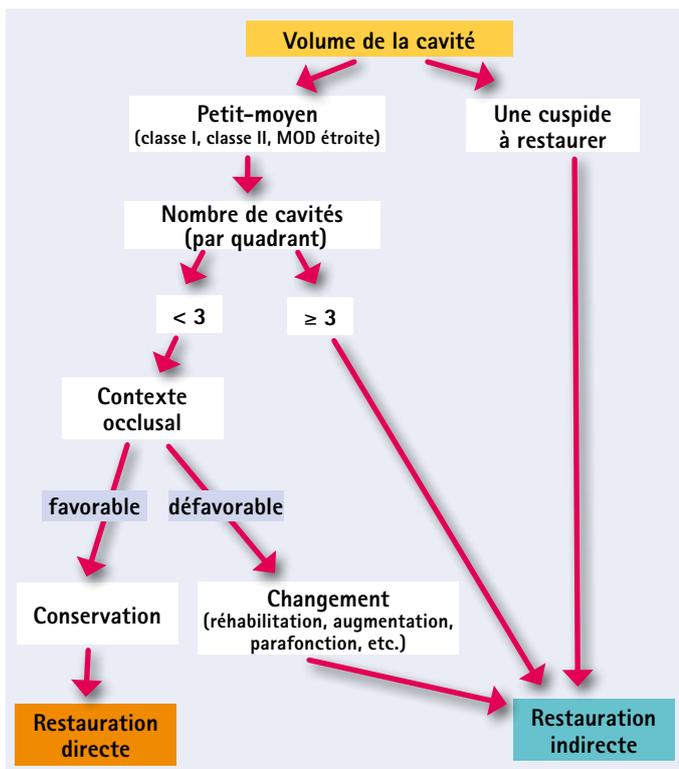


Schéma 1. Arbre décisionnel avant la réalisation de restaurations indirectes.

## Combien de temps durent les restaurations ?

**En technique directe** Les traitements conservateurs en technique directe présentent un taux de survie à cinq ans très similaire, allant de 89,6 % pour l'amalgame à 91,7 % pour le composite. Le taux de survie à dix ans varie de 79,2 % (amalgame) à 82,2 % (composite) lorsque les traitements sont réalisés dans des conditions optimales (champ opératoire étanche, etc.) [16]. Le plus fort taux d'échec est dû à la présence d'une lésion carieuse secondaire entraînant la dépose de l'obturation existante. Le taux d'échec annuel des amalgames varie entre 0 et 7,4 % [18], tandis que celui des composites varie entre 0 et 9 % [13].

L'Afssaps contre-indique la dépose systématique des amalgames pour des critères esthétiques: seul la présence d'un facteur d'échec (carie, fracture de la restauration ou de la dent, surcontour...) doit amener à la réintervention [1].

### En technique indirecte

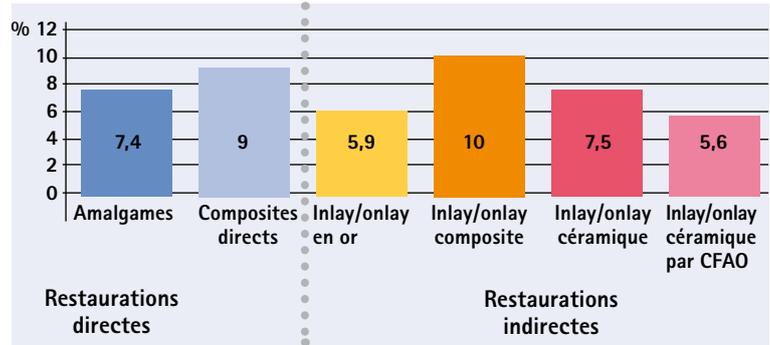
**Les inlay-onlays en or:** leur taux d'échec annuel varie entre 0 et 5,9 % [13] (fig. 4). Ces échecs sont en premier lieu liés à la fracture de la dent, puis à l'apparition de défauts marginaux, à leur descellement ou décollement, et enfin à l'apparition de caries secondaires. Ils sont encore aujourd'hui le *gold standard* des restaurations indirectes en termes de pérennité. Cependant, ils ne répondent pas à la demande de nos patients en termes d'esthétique.

**Les inlay-onlays en composite:** leur taux d'échec varie de 0 à 10 % [13]. Il est plus élevé au niveau des molaires (20 % à onze ans) que des prémolaires (8 % à onze ans) [17]. Les causes d'échec sont:

- la fracture de la restauration ou de la dent;
- l'apparition de défauts marginaux et reprise de carie (fig. 5a);
- la présence de sensibilités postopératoires;
- l'altération de la teinte (plus importante que sur les composites en méthode directe);
- l'usure du joint, donc du matériau d'assemblage (fig. 5b).

**Les inlay-onlays en céramique:** leur taux d'échec annuel varie de 0 à 7,5 % pour les céramiques dites "traditionnelles", et de 0 à 5,6 % pour les céramiques par Conception et Fabrication Assistées par Ordinateur (CFAO) [13]. La principale cause d'échec est la fracture du matériau (fig. 6). Le taux de fracture dépend principalement

Schéma 2. Taux d'échec annuel maximum des restaurations directes et indirectes.

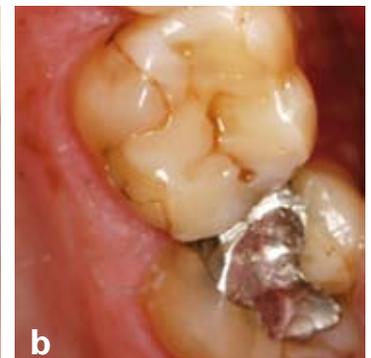


4. Défaut d'adaptation marginale de l'onlay en or sur 27.



5a. Reprise de carie distale sous l'onlay de 46.

5b. Usure du joint d'un onlay composite à quatre ans.



6. Fracture de l'onlay en céramique Emax de 26.



# Restauratrice



7a



7b



7c

7a. Situation initiale : reprise de carie sous l'amalgame de 36 avec fracture de la cuspidé MV.

7b. Préparation de la cavité pour onlay composite.

7c. Pose de l'onlay composite sur 36.

du type de céramique choisi, de la morphologie de perte de substance, de l'épaisseur du matériau (donc de la préparation) et de l'ajustage de la pièce prothétique.

L'usure du matériau d'assemblage est la deuxième cause d'échec décrite dans la littérature. Il s'opère essentiellement au cours de la première année. Le taux de survie des inlay-onlays en céramique est fortement influencé par le choix du matériau d'assemblage. Ainsi, le taux d'échec annuel à deux ans est de 2 % lorsque la restauration est collée (colle duale = photo et chémostabilisable) et de 15 % lorsqu'elle est scellée (ciment verre ionomère traditionnel ou CVI) [20]. Cependant, quelle que soit la nature de la céramique utilisée, le taux de survie des inlay-onlays est élevé, entre 75 et 92 % à quinze ans [2, 10].

Dejak et Mlotkowski [5] ont réalisé en 2008 une étude par éléments finis comparant la résistance à la fracture d'une même dent restaurée soit par un inlay en composite, soit par un inlay en céramique. Ils ont aussi évalué le stress emmagasiné dans le joint sous chaque type de restauration. Ils concluent que les inlays en céramique collés semblent montrer une meilleure adaptation marginale à long terme. Ce phénomène s'expliquerait par le fait qu'une augmentation du module d'élasticité du matériau (augmentation de la rigidité) diminuerait le stress à l'intérieur du joint collé.

Il n'existe cependant à ce jour aucun consensus quant à la supériorité dans la longévité des inlays en céramiques sur les inlays composites. En effet, Thodrup et coll. [22] ne trouvent aucune différence significative en termes de taux de survie entre les deux matériaux de restauration à dix ans.

**Les restaurations indirectes présentent un taux d'échec annuel statistiquement inférieur à celui des restaurations directes (2 % +/- 2 versus 3 % +/- 2,9). 50 % des restaurations directes sont à remplacer à neuf ans, tandis que 75 % des inlay-onlays sont encore en place à dix ans [18]. Nous pouvons donc en conclure que les restaurations indirectes présentent un meilleur taux de survie que les restaurations directes.**

## Conclusion

L'autorisation de dépassements d'honoraires sur les inlays-onlays cosmétiques a démocratisé le recours aux restaurations collées par techniques indirectes. Elles font aujourd'hui partie intégrante de notre arsenal thérapeutique. Leur assemblage par collage a permis d'étendre leur champ d'indication à des réhabilitations de grande étendue, sur dents pulpées mais aussi dépulpées, voire à des cas complexes tout en satisfaisant au principe d'économie tissulaire. Ces restaurations indirectes collées renforcent les structures dentaires fragilisées par les réinterventions successives et repoussent ainsi dans le temps la réalisation de couronnes périphériques (fig. 7a, b, c).

**Remerciements au Dr Boris Jakubowicz pour ses illustrations et au laboratoire Dual-Ceram (Paris 13) pour les travaux prothétiques..**

Quels sont les paramètres incontournables d'une cavité pour inlay-onlay ?  
 Quel type d'empreinte choisir ?  
 Comment temporiser ?  
 Quels matériaux de restauration privilégier ?  
 Telles seront les questions auxquelles nous tenterons de répondre dans le prochain volet de cet article.

## BIBLIOGRAPHIE

1. AFSSAPS. Le mercure des amalgames dentaires, actualisation des connaissances, mise en place d'un réseau d'évaluation pluridisciplinaire. Recommandations Octobre 2005.
2. Boushell LW, Ritter AV. Ceramic inlays: a case presentation and lessons learned from the literature. *J Esthet. Restor. Dent.* 2009; 21 (2): 77-87; discussion 88.
3. Brannstrom M, Linden LA, Astrom A. The hydrodynamics of the dental tubule and of pulp fluid. A discussion of its significance in relation to dentinal sensitivity. *Caries Res.* 1967; 1 (4): 310-317.
4. Collège National Des Enseignants En Odontologie Conservatrice et Endodontie. Dictionnaire francophone des termes d'odontologie conservatrice: Endodontie & Odontologie restauratrice. Deuxième ed. Paris: Editions Espace ID; 2010.
5. Dejak B MA. Three-dimensional finite element analysis of strength and adhesion of composite resin versus ceramic inlays in molars. *J Prosthet Dent* 2008; 99: 131-140.
6. Dietschi D RR. Restaurations esthétiques collées composite et céramiques dans les traitements esthétiques des dents postérieures. Quintessence Internationale ed.; 1997.
7. Dietschi D, Scampa U, Campanile G, Holtz J. In vitro evaluation of marginal adaptation and seal of two posterior composite restoration systems in relation with location and thickness of cervical enamel. *Quintessence Int* 1995; 26: 127-138.
8. Feilzer AJ, De Gee AJ, Davidson CL. Curing contraction of composite and glass ionomer cements. *J Prosthet Dent* 1988; 59: 297-300.
9. Feilzer AJ, De Gee AJ, Davidson CL. Setting Stress in Composite Resin in Relation to Configuration of the Restoration. *J Dent Res* 1987; 66: 1636-1639.
10. Hickel R, Manhart J. Longevity of restorations in posterior teeth and reasons for failure. *J Adhes Dent.* 2001 Spring; 3 (1): 45-64.
11. Lutz F Kl. Resin composites in the post-amalgam age. *Compend Contin Educ Dent* 1999; 20: 1138-1148.
12. Magne P, Douglas WH. Cumulative effects of successive restorative procedures on anterior crown flexure: intact versus veneered incisors. *Quintessence Int.* 2000 Jan; 31 (1): 5-18.
13. 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 Sept-Oct; 29 (5): 481-508.
14. Ministère de la Santé et de la Solidarité. Arrêté du 14 juin 2006 portant approbation de la convention nationale des chirurgiens-dentistes destinée à régir les rapports entre les chirurgiens-dentistes et les caisses d'assurance maladie. *Journal Officiel de la République Française* 2006 18 juin 2006.
15. Mjor IA. Quality evaluation of dental restorations. *Quintessence Publish* 1989 :61-80.
16. Opdam NJM, Bronkhorst EM, Roeters JM, Loomans BAS. A retrospective clinical study on longevity of posterior composite and amalgam restorations. *Dent Mater* 2007; 23:2-8.
17. Pallesen U, Qvist V. Composite resin fillings and inlays. An 11-year evaluation. *Clin. Oral Investig.* 2003 Jun; 7 (2): 71-79.
18. Reeh Es, Douglas WH, Messer HH. Stiffness of endodontically-treated teeth related to restoration Technique. *J Dent Res* 1989; 68: 1540-1544.
19. Rocca GT, Krejci I. Bonded indirect restorations for posterior teeth: from cavity preparation to provisionalization. *Quintessence Int* 2007; 38: 371-379.
20. Roulet JF DM. Collages et adhésion, la révolution silencieuse. *Quintessence Int ed.*; 2000.
21. Spreafico R. Composite resin rehabilitation of eroded dentition in a bulimic patient: a case report. *Eur J Esthet Dent* 2010; 5:28-48.
22. Thordrup M, Flemming I, Hörsted-Bindslev P. A prospective clinical study of indirect and direct composite and ceramic inlays: Ten-year results. *Quintessence Int* 2006; 37: 139-144.
23. Veneziani M. Adhesive restorations in the posterior area with subgingival cervical margins: new classification and differential treatment approach. *Eur J Esthet Dent* 2010; 5:50-76.

## Auteurs

**Lucile Dahan, ancien interne des hôpitaux, pratique libérale, membre de l'ADDA-IdF**

**Frédéric Raux, ancien assistant hospitalo-universitaire, pratique libérale, membre de l'ADDA-IdF**

**Correspondance: Lucile Dahan, 30 avenue du Château, 94300 Vincennes - drluciledahan@gmail.com**