Composite postérieur direct et substitut dentinaire : utilisation clinique d'un nouveau matériau, le SDR®

> Bruno PELISSIER
> Camille BERTRAND
> Jean-Christophe CHAZEL
> François DURET
(Montpellier)

Les situations cliniques postérieures traitées par des techniques adhésives directes sont nombreuses et la connaissance des principes de l'adhésion ainsi que des matériaux permet d'avoir des restaurations pérennes. Trois techniques d'obturation directe postérieure peuvent être utilisées avec des protocoles stricts et précis (la technique en masse unique, les techniques de stratification classiques et les techniques dites « sandwich » ou avec des substituts dentinaires). Ce cas clinique montre qu'associée à un système adhésif MR2, la technique « sandwich » s'intègre bien dans l'approche actuelle de la dentisterie adhésive moderne.

Mots-clés

> Dentisterie restauratrice directe
> Composite
> Technique sandwich
> Substitut dentinaire

Pour restaurer les dents postérieures, les résines composites sont devenues incontournables face aux restaurations traditionnelles métalliques et en alliage [1-3]. **Trois techniques d'obturation directe postérieure peuvent être utilisées avec des protocoles stricts et précis :**

• **la technique en masse unique**, simple mais présentant des inconvénients de rétraction lors de la polymérisation. Pour modeler la face occlusale, le praticien doit travailler plus ou moins le composite par soustraction, ce qui entraîne des porosités mais surtout une morphologie plus difficile à réaliser qu'avec la méthode de stratification *composite-up* ;

• **les techniques de stratification** plus ou moins sophistiquées avec différents matériaux composites (émail et dentine) permettant de limiter le facteur C donc de réduire la rétraction de la résine composite ; mais elles permettent aussi d'obtenir une morphologie et une anatomie occlusales correctes et fonctionnelles grâce aux apports successifs de petites boules de composite de différentes saturations, translucidités et opacités [4-6] ;

• **les techniques dites « sandwich » ou avec des substituts dentinaires** [5, 7], qui permettent de réduire le nombre d'apports de matériau composite par un premier comblement des deux tiers de la cavité soit par un ciment verre ionomère modifié par adjonction de résine (CVIMAR), soit par un composite fluide autopolymérisable, soit par un nouveau composite, le SDR® (*smart dentine replacement*, Dentsply), qui est présenté dans cet article. Les techniques avec substitut dentinaire présentent de nombreux avantages qui seront présentés pendant la description du cas clinique.

Il est possible de réaliser des restaurations postérieures dites naturelles avec des matériaux composites, en combinant fonction (anatomie occlusale et points de contact) et esthétique (différentes saturations et translucidités) (fig. 1 à 4) [2]. L'utilisation clinique des composites pour restaurer les dents postérieures se généralise actuellement. Mais elle est très « opérateur dépendante » et son succès clinique dépend de nombreux facteurs liés aux systèmes adhésifs [8], aux résines composites elles-mêmes mais aussi aux protocoles cliniques, très différents ; la longévité des restaurations repose donc non seulement sur la situation clinique et le type de matériau utilisé mais aussi sur l'expérience du praticien qui place ou remplace la restauration [9]. Pour la pratique quotidienne et libérale, il est nécessaire, tout en respectant les règles strictes de la dentisterie adhésive, de simplifier les techniques de restauration postérieure et de limiter le nombre des étapes cliniques pour éviter les erreurs et, ainsi, obtenir des restaurations pérennes (fig. 1 et 2). Simplicité ne veut pas dire gain de temps mais diminution de certaines étapes cliniques permettant d'obtenir des résultats thérapeutiques prévisibles sans nuire à la qualité des restaurations.

La connaissance des différents systèmes adhésifs, des matériaux composites avec leurs propriétés physiques, chimiques et mécaniques ainsi que des différentes réactions de prise (chémopolymérisation, photopolymérisation ou polymérisation duale) permet d'optimiser l'utilisation de ces matériaux dans le secteur postérieur [6, 10].

Restaurations postérieures avec substitut dentinaire

Pour de nombreux praticiens, les techniques de restauration composite directe postérieure sont trop complexes, difficiles à mettre en œuvre et inadaptées à la pratique quotidienne. Actuellement, de nombreuses solutions thérapeutiques s'offrent aux praticiens pour restaurer les dents postérieures, toutes avec succès, ce qui peut semer le doute dans la réflexion thérapeutique : choix du système adhésif, du matériau et de la technique. De plus, l'évolution très rapide des matériaux peut poser certains problèmes ; la vérité d'hier n'est pas celle d'aujourd'hui et encore moins celle de demain. Par exemple, aujourd'hui, nous avons à notre disposition des SAM1 que nous pouvons utiliser avec tous les matériaux et avec tous les modes de réaction de prise, ce qui n'était pas le cas dans un passé très récent. Il est donc difficile de répondre à toutes les questions et de tenir compte de tous les critères ; il semble donc important d'avoir au moins deux systèmes adhésifs (un MR2 et un SAM2 avec leurs activateurs ou un SAM1), d'avoir deux types de composites (un universel et l'autre à usage postérieur avec toujours un nombre limité de teintes, saturations et opacités) et, enfin, d'avoir deux substituts dentinaires (un CVIMAR et un composite fluide).

Les restaurations en composite doivent être les premières options thérapeutiques à envisager en dentisterie restauratrice [2], grâce aux progrès de

1 et 2. Restauration postérieure avec le composite G-ænial® (GC).

l'adhésion et des matériaux utilisés, mais aussi pour une approche médicale non invasive de la lésion carieuse. Les techniques de stratification ont permis et permettent d'obtenir des résultats cliniques satisfaisants, avec une bonne reproductibilité et une bonne pérennité lorsque le protocole clinique est strictement appliqué (fig. 3 et 4). Il existe toutefois certaines techniques qui permettent de diminuer et de contrôler certaines étapes cliniques mais surtout de gérer certains facteurs comme la polymérisation des couches profondes et de faciliter le montage du matériau par un moins grand nombre de couches [5, 7].

Dans le cas clinique suivant (fig. 5 à 8), la technique de restauration postérieure à l'aide d'un substitut dentinaire SDR® avec le système adhésif XP Bond™ de la société Dentsply DeTrey va être présentée en détail.

3

4

3 et 4. Restauration postérieure avec le composite Ceram.X™ Mono+ (Dentsply DeTrey).

5

6

7

8

5 à 7. Cas initial, radiographie rétroalvéolaire et pose du champ opératoire.
8. Cavité et champ opératoire (dentine réactionnelle colorée).

La première molaire inférieure gauche d'un patient âgé de 25 ans présente une restauration occlusale à l'amalgame avec une petite reprise de carie. Suivant l'approche de la dentisterie non invasive, il est décidé d'utiliser une technique « sandwich » avec l'utilisation d'un substitut dentinaire (SDR®) associé à un matériau composite (Ceram.X™ Mono+) en technique directe [2, 5]. Le protocole clinique se divise en 8 étapes :

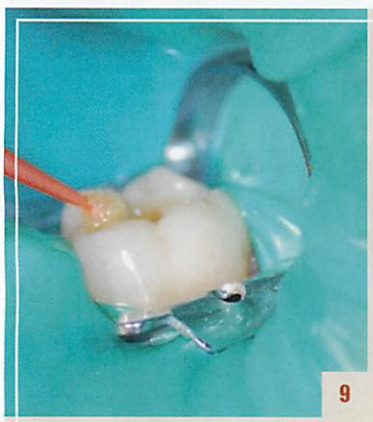
- analyse clinique et radiographique (choix de l'option thérapeutique) ;
- pose du champ opératoire ;
- dépose de l'amalgame avec une bonne aspiration et préparation cavitaire sous spray et surtout avec un champ opératoire ;
- procédure de collage ;
- mise en place du substitut dentinaire ;
- restauration du type *composite-up* pour la face occlusale ;
- éventuellement, mise en place d'un composite fluide pour combler de légers manques (non obligatoire et en fonction du résultat obtenu lors du modelage de la face occlusale) ;
- contrôle de l'occlusion et finitions, radiographie de contrôle.

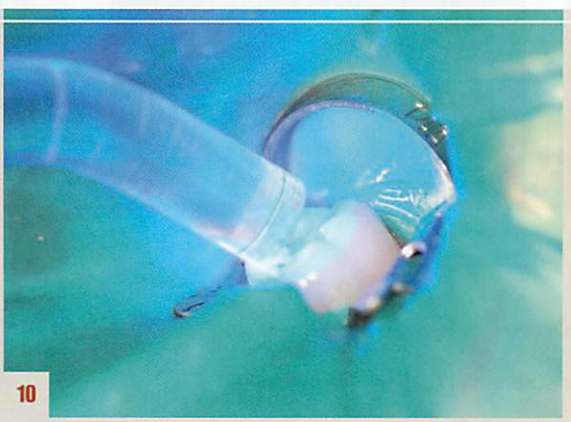
Lors de la séance clinique, la teinte est prise avant la préparation et la pose du champ opératoire. Pour ce cas clinique, avec l'aide du nuancier Ceram.X™, la teinte M2 a été choisie. Après la prise de teinte et une anesthésie locale, l'ancienne restauration (amalgame) est déposée sous spray à la turbine avec une bonne aspiration ; ici, l'utilisation du champ opératoire est essentielle et obligatoire pour réaliser la dépose de l'amalgame tout en permettant par la suite une bonne procédure de collage à l'abri de la salive.

La forme et les limites de la cavité sont dictées par l'ancienne restauration et la lésion carieuse. Dans le cadre de la dentisterie *a minima*, certaines colorations occlusales ne sont pas intégrées dans la préparation finale ; il faut aussi noter la présence d'une zone profonde de dentine réactionnelle colorée **(fig. 8)**.

Après l'étape de préparation et le mordançage, le conditionnement de la dent est réalisé avec un adhésif MR2, le système XP Bond™, utilisé parce qu'il y a des surfaces dentinaires importantes sclérotiques et colorées, ce qui permet d'obtenir une bonne adhésion [11]. Le mordançage de l'émail (30 secondes) puis celui de la dentine (15 secondes) sont réalisés avec de l'acide orthophosphorique, le Conditioner 36® (Dentsply DeTrey). Selon les principes du MR2, un rinçage est réalisé, suivi d'un léger séchage, car ce type d'adhésif impose de coller en milieu humide. Il est nécessaire de ne pas déshydrater la dentine pour obtenir une bonne pénétration du système adhésif qui doit être appliqué sur la dent en frottant toutes les parois de la cavité pendant au moins 20 secondes. L'adhésif est polymérisé avec une lampe LED [6], en mode progressif pour éviter une rétraction trop rapide qui pourrait générer des défauts d'étanchéité et des sensibilités postopératoires **(fig. 9 à 11)**.

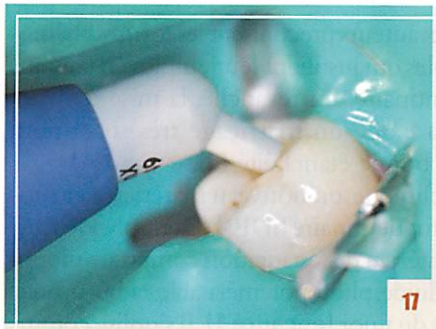
Dans la pratique quotidienne, pour les reconstitutions postérieures directes, différentes options sont possibles pour remplir les cavités : la technique en masse unique, la stratification avec un composite de différentes saturations et translucidités ou, enfin, l'utilisation de « substituts dentinaires » dans les techniques « sandwich ». Pour ce cas clinique, un substitut composite a été utilisé. Le substitut dentinaire permet d'assurer la protection pulpo-dentinaire, d'éviter des

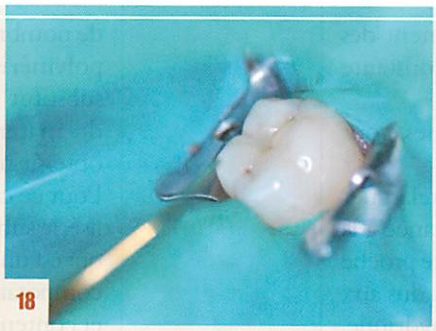

9

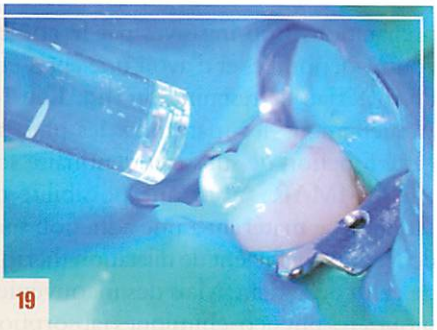

10

11

9 à 11. Système adhésif XP Bond™ et photopolymérisation en mode progressif.


17

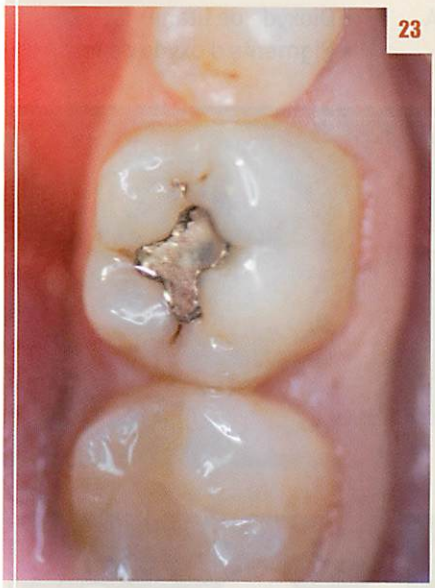

18


19

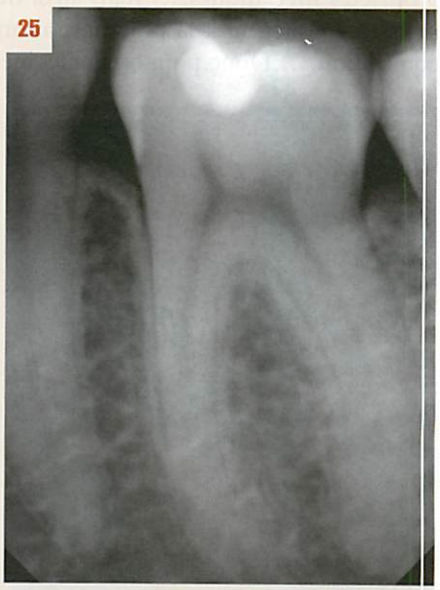
20

21

22


23

24


25

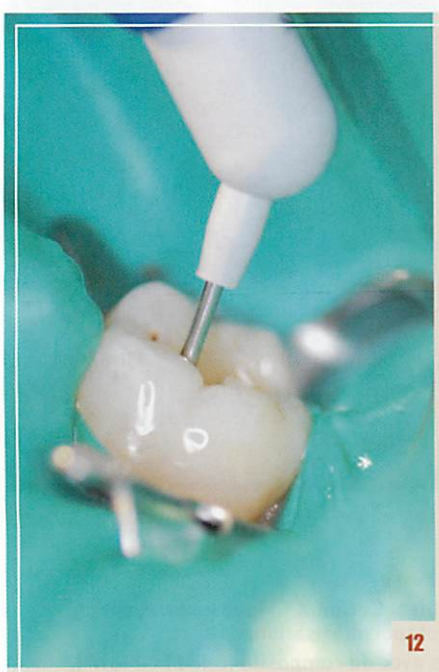
26

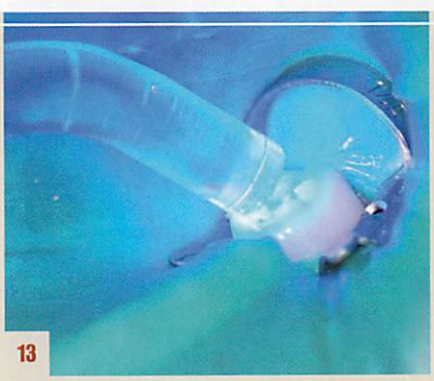
17 à 20. Apports de composite occlusal Ceram.X™ Mono+, restauration de la morphologie occlusale et photopolymérisation.
21 et 22. Comblement des espaces avec du composite fluide (X-Flow®).
23. Restauration composite.
24 à 26. Cas initial, cas final et radiographie rétroalvéolaire de contrôle.

préparations trop invasives par le comblement des contre-dépouilles et d'avoir une épaisseur constante du matériau de restauration (fig. 12 à 16).
Actuellement, les matériaux les plus utilisés pour cette fonction de substitut dentinaire sont :
• le CVIMAR. Ayant une possibilité de relarguer du fluor, ce matériau a une adhésion spontanée à la dent et un coefficient de dilatation thermique proche de celui de la dent. Mais des inconvénients dus aux propriétés physico-chimiques (absorption hydrique, solubilité, faible résistance à l'abrasion…) peuvent influencer la qualité de la restauration. Toutefois, ce matériau a fait ses preuves et peut être utilisé en pratique quotidienne avec un protocole strict. De plus, il est nécessaire en occlusal d'utiliser un composite plus résistant, ce qui entraîne une étape supplémentaire lors du traitement des tissus dentaires [7] ;
• les résines composites. Elles peuvent être utilisées sous différentes formes (fluides, photopolymérisables ou chémopolymérisables). Ces matériaux présentent de nombreux avantages (bon rendu esthétique, bonnes propriétés mécaniques…) mais aussi des inconvénients (contraction à la polymérisation, stress à la contraction…). Donc, pour limiter les inconvénients, de nombreux auteurs préconisent les formes chémopolymérisables qui justifient leur emploi en tant que substitut dentinaire. En revanche, la mise en place du matériau exige un matriçage très strict pour obtenir une bonne étanchéité [5].
Pour ce cas clinique, un nouveau matériau a été utilisé, le substitut dentinaire SDR® (Dentsply DeTrey) qui est un matériau de restauration composite monocomposant, fluide, photopolymérisable, radio-opaque et contenant du fluor (encadré 1). Il s'utilise comme base dans les restaurations des classes I et II, en laissant au moins 2 mm d'espace lors de la mise en place de la base SDR® afin de permettre au matériau de

Encadré 1. Composition du SDR®.

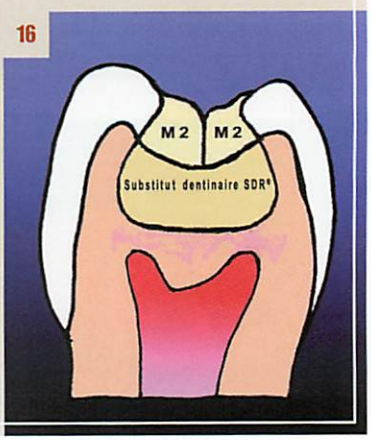
- Verre de baryum bore fluoro-alumino-silicate
- Verre de strontium fluoro-alumino-silicate
- Résine diméthacrylate d'uréthane modifié
- Diméthacrylate de bisphénol A éthoxyl (EBPADMA)
- Diméthacrylate de triéthylèneglycol (TEGDMA)
- Photo-initiateur camphoroquinone (CQ)
- Butyl-hydroxy-toluène (BHT)
- Stabilisants UV
- Dioxyde de titane
- Pigments d'oxyde de fer


12


13

14

15



16

12 à 15. Mise en place du substitut dentinaire (composite SDR® Dentsply DeTrey) et photopolymérisation (20 secondes).
16. Schéma descriptif des différentes couches de matériaux (SDR® comme substitut dentinaire et Ceram.X™ Mono+ pour la morphologie occlusale).

restauration occlusale sélectionné de s'insérer. Ce substitut présente les caractéristiques de manipulation d'un composite fluide mais il peut être placé directement en bouche en incréments de 4 mm avec un stress de polymérisation minimal. Il se répartit uniformément, ce qui permet une adaptation parfaite aux parois cavitaires. La manipulation est très agréable. Disponible en une seule teinte universelle et en compule, il est conçu pour être recouvert par une couche de composite universel/postérieur à base de méthacrylate afin de remplacer les pertes amélaires occlusales/vestibulaires.

Le SDR® s'utilise après l'application d'un adhésif adapté pour la dentine et l'émail et est chimiquement compatible avec les adhésifs conventionnels pour dentine/émail à base de méthacrylate, y compris les adhésifs automordançants. Cliniquement, il faut placer la compule directement dans la préparation sur la surface de la dent en exerçant une pression lente et uniforme et en commençant l'extrusion du matériau dans la partie la plus profonde de la cavité, tout en maintenant l'extrémité de l'embout contre le fond de la cavité **(fig. 12 à 15)**. L'embout doit être progressivement éloigné à mesure que la cavité se remplit. Il est nécessaire d'éviter de le retirer de la préparation pendant l'extrusion afin de limiter l'inclusion de bulles d'air. Le matériau appliqué s'étalera tout seul en l'espace de quelques secondes, rendant inutile tout autre modelage avec des instruments manuels. Lorsqu'on l'utilise comme base de placement en masse, il peut remplir la plupart des cavités en un seul incrément suffisamment épais (jusqu'à 4 mm), selon les besoins de remplissage, en laissant toutefois une marge de 2 mm par rapport à la surface occlusale de la cavité. Dans les préparations plus profondes, il faut procéder en incréments successifs de 4 mm, en photopolymérisant complètement chaque incrément ; le SDR® se polymérise par incréments de 4 mm maximum de profondeur/épaisseur. L'intensité lumineuse minimale de la lampe à polymériser doit être d'au moins 550 mW/cm² pour une exposition d'au moins 20 secondes.

Ensuite, pour la réalisation de la face occlusale d'épaisseur minimale de 2 mm, le composite Ceram.X™ Mono+ de teinte M2 est placé au-dessus du SDR® par de petits apports pour recréer la morphologie (cuspides, crêtes et sillons) tout en diminuant le nombre de parois pour lutter contre le facteur cavitaire très négatif car on est en présence d'une cavité SiSta 1/3. Chaque apport de composite est polymérisé pendant 5 secondes en mode « pleine puissance ». Pour l'ensemble de la restauration, le composite de teinte Ceram.X™ Mono+ M2 est utilisé, ce qui simplifie la manipulation clinique. Une dernière photopolymérisation par LED est faite en mode « pleine puissance » **[12] (fig. 17 à 20)**.
Selon les résultats obtenus lors de la réalisation de la face occlusale, un composite fluide du type X-Flow® peut être utilisé pour combler les petits espaces et les anomalies occlusales **(fig. 21 à 23)**. Pour finir, les étapes de polissage et de contrôle de l'occlusion sont réalisées après dépose du champ opératoire **(fig. 24 à 26)**.

Conclusion

En dentisterie adhésive et restauratrice, une bonne indication et une manipulation rigoureuse s'avèrent plus importantes que la nature de l'adhésif utilisé, les matériaux employés et les modes de polymérisation. Les situations cliniques postérieures traitées par des techniques adhésives directes sont nombreuses et la connaissance des principes de l'adhésion ainsi que des matériaux permet donc de réaliser des restaurations pérennes **[1, 2, 4, 12]**.

Ce cas clinique montre qu'associée à un système adhésif MR2, la technique « sandwich » s'intègre bien dans l'approche actuelle de la dentisterie adhésive moderne. Tout en respectant les indications et le protocole opératoire, il montre également que ce substitut dentinaire associé à un composite permet de réaliser une restauration esthétique et fonctionnelle avec une technique simple et adaptée à la pratique quotidienne. ■

> Bruno PELISSIER
> Camille BERTRAND
> Jean-Christophe CHAZEL
> François DURET

UFR d'odontologie, Montpellier I
545, avenue du Professeur-Jean-Louis-Viala
34193 Montpellier Cedex 5.

> Bibliographie

1. **Cazier S.** Composites postérieurs : les clés du succès. Inf Dent 2007; 33:1971-1975.
2. **Degrange M, Roulet JF.** Minimally invasive restoration with bonding. Chicago : Quintessence Books, 1997.
3. **Dietschi D, Spreafico R.** Les techniques directes. In : Restaurations esthétiques collées : composites et céramique dans les traitements esthétiques des dents postérieures. Paris : Quintessence International, 1997:100-119.
4. **Decup F.** Procédures cliniques pour les restaurations composites. Real Clin 2005;16:377-394.
5. **Koubi SA, Brouillet JL, Pignoly C.** Restaurations esthétiques postérieures en technique directe. Encycl Med Chir Odontologie 2005;1:305-347.
6. **Pelissier B, Tramini P, Chazel JC, Castany E, Duret F.** La photopolymérisation LED de seconde génération : embouts et modes d'irradiation lumineuse. Chir Dent Fr 2005;1213:85-97.
7. **Serfaty R, Alaoui O.** Composite postérieur : technique sandwich. Clinic 2006;27:533-541.
8. **Goracci G, Mori G.** Les bases adhésives de la dentisterie conservatrice esthétique. Real Clin 1998;9:295-315.
9. **Sunnegårdh-Grönberg K, Van Dijken JWV, Funnegård U, Lindberg A, Nilsson M.** Selection of dental materials and longevity of replacement restorations in public dental health clinics in northern Sweden. J Dent 2009;37:673-678.
10. **Degrange M.** Réflexion sur 20 années de dentisterie adhésive. Inf Dent 2010;29:14-20.
11. **Aboudharam G, Tassery H.** Le point de contact : le point crucial. Partie 2. Les choix. Clinic 2008;29:293-300.
12. **Pelissier B, Castany E, Duret F.** Stratification postérieure composite et système adhésif auto-mordançant. Chir Dent Fr 2007;1315:41-47.

> Évaluez-vous

Testez vos connaissances suite à la lecture de cet article en répondant aux questions suivantes :

1. Dans la technique « sandwich » en dentisterie adhésive, le praticien peut utiliser comme substitut dentinaire :

❒ **a.** du ciment verre ionomère modifié par adjonction de résine ou CVIMAR.
❒ **b.** de l'eugénate.
❒ **c.** des composites fluides auto et/ou photopolymérisables.
❒ **d.** de l'amalgame.

2. La technique en masse unique :

❒ **a.** lutte contre le facteur cavitaire.
❒ **b.** facilite le modelage du matériau.
❒ **c.** permet d'avoir une meilleure polymérisation en surface.
❒ **d.** est utilisée selon des protocoles stricts et avec certains matériaux.

3. Le matériau SDR est-il ?

❒ **a.** Un composite fluide autopolymérisable.
❒ **b.** Un ciment verre ionomère ou CVI.
❒ **c.** Un composite fluide à prise duale.
❒ **d.** Un composite fluide photopolymérisable.

Découvrez la suite du questionnaire et les bonnes réponses sur notre site Internet **www.editionscdp.fr**, rubrique Formation continue.

Direct posterior composite and dentin substitute

Clinical use of a new material, SOR®

> Bruno PELISSIER
> Camille BERTRAND
> Jean-Christophe CHAZEL
> François DURET
(Montpellier)

Posterior clinical situations treated by direct adhesive techniques are numerous and the knowledge of the principles of adhesion as well as materials allows to have perennial restorations. Three posterior direct sealing techniques can be used with strict and precise protocols (single mass technique, conventional stratification techniques and so-called "sandwich" techniques or with dentin substitutes. This clinical case shows that combined with an MR2 adhesive system, the "sandwich" technique fits well into the current approach of modern adhesive dentistry.

Key words
> Direct restorative dentistry
> Comosite
> 'Sandwich' technique
> Dentine substitue

To restore the posterior teeth, composite resins have become unavoidable in the face of traditional metal and alloy restorations.

[1-3] THREE POSTERIOR DIRECT SEALING TECHNIQUES CAN BE USED WITH STRICT AND PRECISE PROTOCOLS:

• The **single mass technique**, simple but with drawbacks of shrinkage during polymerization. To model the occlusal surface, the practitioner must work more or less the composite by subtraction, resulting in porosities but especially a morphology more difficult to achieve that 'with the *composite-up* stratification method;

• More or less sophisticated **stratification techniques** with different composite materials (enamel and dentin) making it possible to limit the factor C, thus reducing the shrinkage of the composite resin; but they also make it possible to obtain a correct and functional occlusal morphology and anatomy thanks to the successive contributions of small balls of composite of differences saturations, translucencies and opacities [4-6];

• **Sandwich techniques or with dentin substitutes** [5, 7], which make it possible to reduce the number of composite material inputs by filling the two-thirds of the cavity, either by a resin-modified ionomer glass cement (CVIMAR), or by an auto polymerisable fluid composite, or by a new composite, SDR00 (*Smart Dentin Replacement*, Dentsply), which is described in this article.

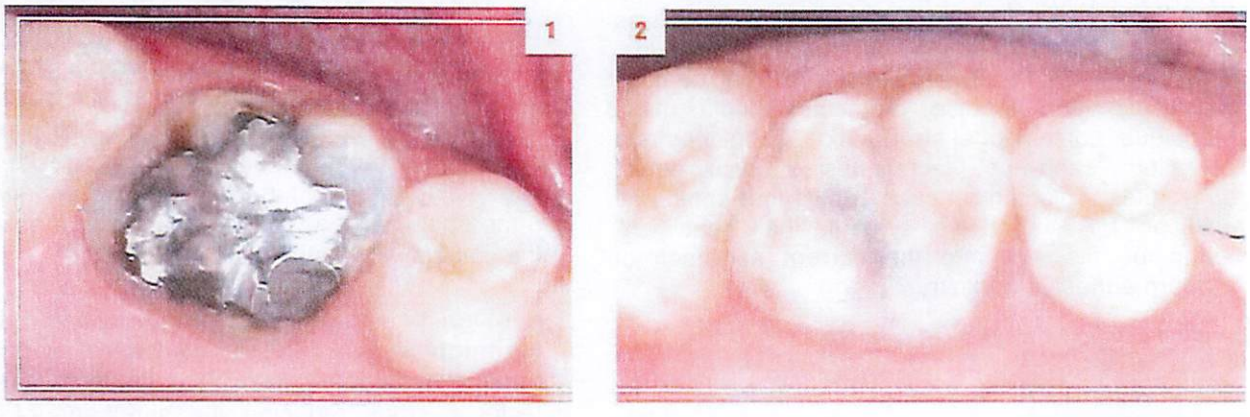
Dentin substitute techniques have many advantages that will be presented during the description of the clinical case.

It is possible to perform posterior restorations, so-called natural, with composite materials, combining function (occlusal anatomy and contact points) and aesthetics (different saturations and translucencies) (fig. 1 to 4) [2]. The clinical use of composites to restore posterior teeth is becoming widespread. But she is very "dependent operator" and her clinical success depends on many factors related to adhesive systems [8], to the composite resins themselves but also to the very different clinical protocols: the longevity of the restorations therefore depends not only on the clinical situation and the type of material used but also on the experience of the practitioner who places or replaces the restoration [9]. For daily and private practice, it is necessary, while respecting the strict rules of adhesive dentistry, to simplify the techniques of posterior restoration and to limit the number of clinical stages to avoid errors and, thus, to obtain perennial restorations. (fig.1and 2).

possible to optimize the use of these materials in the posterior sector. [6, 10].

Posterior restorations with dentin substitute

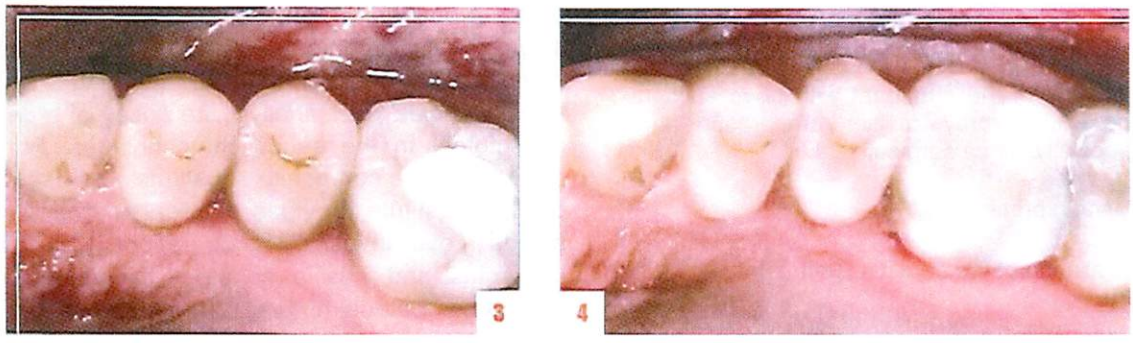
For many practitioners, posterior direct composite restoration techniques are too complex, difficult to implement, and unsuited to daily practice. Currently, many therapeutic solutions are offered to practitioners to restore the posterior teeth, all successfully, which can sow doubt in the therapeutic thinking: choice of adhesive system, material and technique. In addition, the rapid evolution of materials can pose some problems; the truth of yesterday is not that of today, let alone that of tomorrow. For example, today we have at our disposal SAM1 that we can use with all the materials and with all the reaction modes, which was not the case in the very recent past. It is therefore difficult to answer all the questions and to take into account all the criteria: it therefore seems important to have at least two adhesive systems (an MR2 and a SAM2 with their activators or a SAM1), to have two types of composites (one universal and the other for posterior use with always a limited number of shades, saturations and opacities) and, finally, to have two dentinal substitutes (a CVIMAR and a fluid composite).



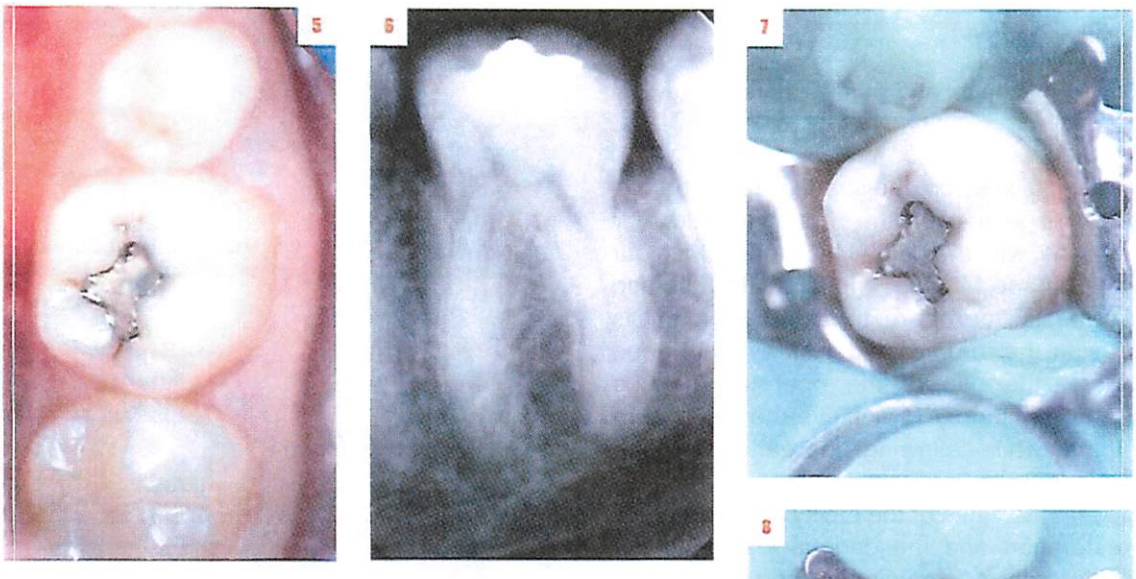
1 and 2 Posterior restoration with the G-aenial® (GC) composite

Simplicity does not mean time savings, but a reduction in certain clinical steps that can lead to predictable therapeutic results without compromising the restorations quality. The knowledge of different adhesive systems, composite materials with their physical, chemical and mechanical properties as well as different setting reactions (chemo polymerization, photo polymerization or dual polymerization) makes it

Composite restorations should be the first therapeutic options to consider in restorative dentistry [2], thanks to the progress of adhesion and the materials used, but also for a non-invasive medical approach to the carious lesion. Stratification techniques have allowed and can achieve satisfactory clinical results, with good reproducibility and good durability when the clinical protocol is strictly applied (Fig. 3 and 4).



3 and 4 Posterior restoration with the Ceram.X™Mono⁺ (Dentsply DeTrey) composite



5 to 7 Initial case, retro-alveolar radiography and implementation of the operative field.

8. Cavity and operative field (colored reaction dentin).

However, there are some techniques that can reduce and control certain clinical steps but especially to manage some factors such as the polymerization of deep layers and facilitate the installation of the material by fewer layers [5. 7].
In the following clinical case (Fig. 5 a 8), the posterior restoration technique using an SDR® dentin substitute with the XP Bond™ adhesive system from Dentsply DeTrey will be described in detail.

Clinical Case:

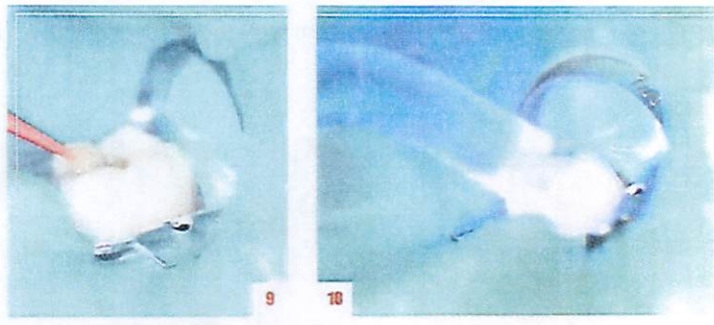
The first lower left molar of a 25-year-old patient presents an amalgam occlusal restoration with a small recovery of cavities. Following the approach of non-invasive dentistry, it was decided to use a "sandwich" technique using a dentin substitute (SDR®) combined with a composite material (Ceram.X ™ Mono +) in direct technique [2. 5].

The clinical protocol is divided into 8 steps:

- Clinical and radiographic analysis (choice of therapeutic option);
- Implementation of the operating field;
- Removal of the amalgam with good suction and under spray cavities preparation and especially with a surgical field;
- Bonding procedure;
- Installation of the dentin substitute;
- *Composite-up* restoration for the occlusal surface;
- Possibly, setting up a fluid composite to fill small gaps (not mandatory and depending on the result obtained during the modeling of the occlusal surface);
- Occlusion control and finishes, control x-ray.

During the clinical session, the shade is taken before preparation and setting up the operating field. For this clinical case, with the help of the Ceram.X colour shade guide, shade M2 was chosen. After this and local anaesthesia, the old restoration (amalgam) is removed using the turbine, under spray, with good suction; here, the use of the operative field is essential and mandatory to achieve the removal of the amalgam while allowing thereafter a good bonding procedure, away from saliva.
The shape and the limits of the cavity are dictated by the old restoration and the carious lesion. In the context of dentistry at a minimum, certain occlusal stains are not included in the final preparation, and the presence of a deep zone of coloured reaction dentin (fig. 8).
After the preparation step and etching, the conditioning of the tooth is carried out with an MR2 adhesive, the XP Bond ™ system, used because there are significant sclerotic and coloured dentinal surfaces, which makes it possible to obtain good adherence [11]. Enamel etching (30 seconds) followed by dentin etching (15 seconds) was performed with orthophosphoric acid, Conditioner 36® (Dentsply DeTrey). According to the principles of the MR2, a rinse is performed, followed by a slight drying, because this type of adhesive requires bonding in a humid environment. It is necessary not to dehydrate the dentine to obtain good penetration of the adhesive system which must be applied to the tooth by rubbing all the walls of the cavity for at least 20 seconds. The adhesive is light-cured with an LED lamp [6], in progressive mode to avoid a too fast retraction which could generate sealing defects and postoperative sensitivities (Fig. 9 to 11).

In daily practice, for direct posterior reconstructions, different options are possible to fill the cavities: the single mass technique, the stratification with a composite of different saturations and translucencies or, finally, the use of "dentine substitutes" in the sandwich techniques. For this clinical case, a composite substitute was used. The dentin substitute provides pulp-dentinal protection, avoids over-invasive preparations by filling undercuts and has a constant thickness of the restorative material (Figures 12 to 16).



9 to 11 XP Bond ™ Adhesive System and Light Curing

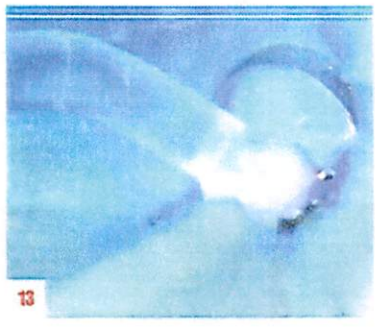
Currently, the most used materials for this dentin substitute function are:

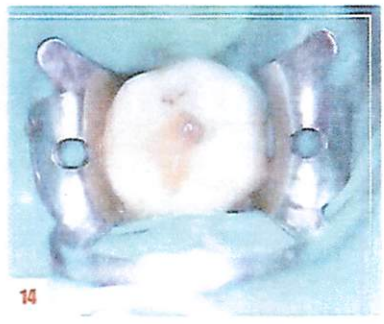
- CVIMAH ... Having a possibility of re-dropping fluorine, this material has a spontaneous adhesion to the tooth and a coefficient of thermal expansion close to that of the tooth. But disadvantages due to physical-chemical properties (water absorption, solubility, low resistance to abrasion ...) can influence the quality of the restoration. However, this material is proven and can be used in daily practice with a strict protocol. In addition, it is necessary, in occlusal, to use a stronger composite, which involves an additional step in the treatment of dental tissues [7];

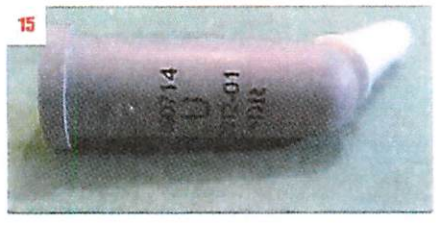
- Composite resins. They can be used in different forms (fluids, photo polymerisable or chemical polymerisable) .These materials have many advantages (good aesthetic rendering, excellent mechanical properties ...) but also disadvantages (contraction to polymerization, stress to contraction ...).). Therefore, to limit the disadvantages, many authors advocate chemo-polymerisable forms that justify their use as a dentin substitute. On the other hand, the placement of the material requires very strict stamping to obtain a good seal [5].

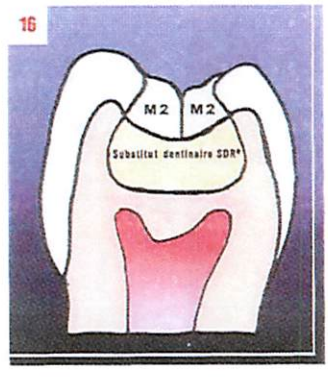
Note 1: SDR® composition.

- Barium boron glass
- fluoro-alumino-silicate
- Glass of fluoro alumino-silicate strontium
- Modified urethane dimethacrylate resin
- Bisphenol A ethoxylated dimethacrylate (EBPADMA)
- Dimethacrylate
- triethylene glycol (TEGDMA)
- Photo-initiator camphoroquinone (CQ)
- Butyl-hydroxy-toluene (BHT)
- UV stabilizers
- Titanium dioxide
- Iron oxide pigments







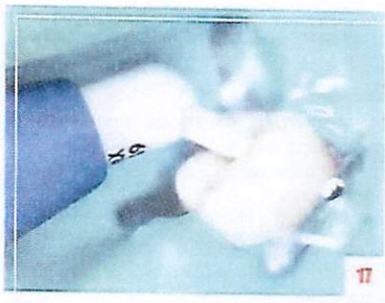


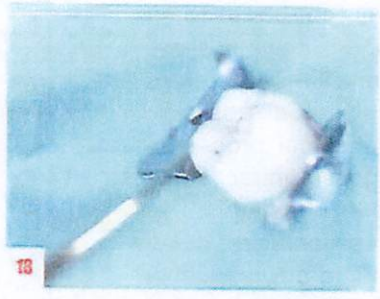
12 to 15. Placement of the dentin substitute (SDR® composite "Dentsply DeTrey") and light curing (20 seconds).

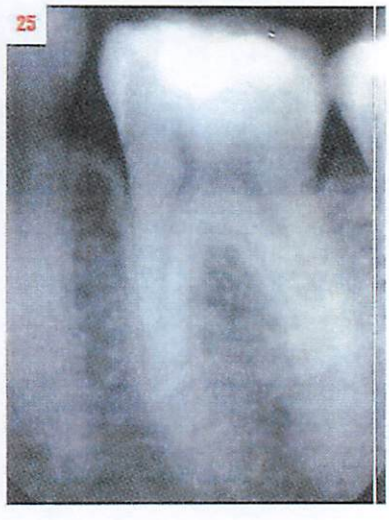
16. Descriptive diagram of the different layers of material (SDR® as dentin substitute and Ceram.X™ Mono⁺ for occlusal morphology).

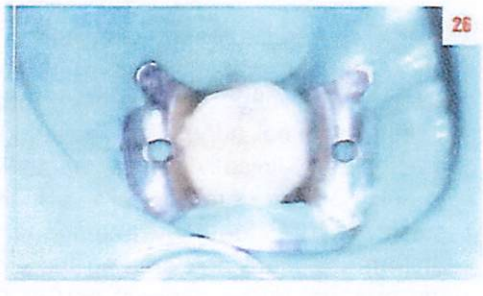
For this clinical case, a new material was used, the dentin substitute SDR® (Dentsply DeTrey) which is a single-component, fluid, light-cured, radiopaque and fluorine-containing composite restoration material (Note 1). It is used as a basis in Class I and II restorations leaving at least 2 mm of space when placing the SDR® base to allow the selected occlusal restoration material to fit. This substitute has the handling characteristics of a fluid composite but can be placed directly in the mouth in 4 mm increments with minimal polymerization stress. It is distributed evenly, which allows adaptation to cavities walls. The handling is very nice. Available in a single universal shade and compule, it is designed to be covered with a layer of universal / posterior methacrylate composite to replace occlusal / vestibular enamel loss.

SDR® is used after the application of dentin and enamel adhesive and is chemically compatible with conventional methacrylate dentin / enamel adhesives, including self-etch adhesives. Clinically, the compule has to be directly placed into the preparation, on the surface of the tooth by exerting a slow and uniform pressure and starting the extrusion of the material in the deepest part of the cavity, while holding the end of the tip against the bottom of the cavity (Fig.12-15). The tip should be progressively removed as the cavity fills. It is necessary to avoid removing it from the preparation during extrusion in order to limit the inclusion of air bubbles. The applied material will spread itself in a matter of seconds, making it unnecessary any other modelling with manual instruments.









17 to 20. Contribution of occlusal composite Ceram.X™ Mono⁺, restoration of occlusal morphology and photo polymerization.
21 and 22.Filling spaces with fluid composite (X-Flow®).
23. Composite restoration.
24 to 26. Initial case, final case and retro-alveolar radiograph of control.

When used as a mass placement base, it can fill most cavities in a single increment sufficiently thick (up to 4 mm), depending on filling requirements, leaving a margin of 2 mm on the occlusal surface of the cavity. In deeper preparations, proceed in successive increments of 4 mm, lightly curing each increment: the SDR® polymerizes in increments of 4 mm depth / thickness maximum.
The minimum luminous intensity of the curing lamp shall be at least 550 mW / cm^2 for an exposure of at least 20 seconds.
Then, for the realization of the occlusal surface with a minimum thickness of 2 mm, the Ceram.X™ Mono⁺ composite of M2 shade is placed above the SDR® by small contributions to recreate the morphology (cusps, ridges and furrows) while decreasing the number of walls to fight against the very negative cavity factor because we are in the presence of a cavity SiSta1/3.

Each composite supply is light-cured for 5 seconds in "full power" mode. For the entire restoration, the Ceram.X™ Mono+ M2 colour composite is used, which simplifies clinical handling. A last LED light-curing is performed in "full power" mode [12] (fig.17 to 20).
According to the results obtained during the occlusal surface, a fluid composite of the X-Flow type "'can be used to fill small spaces and occlusal anomalies (fig.21 to 23) .To finish, the polishing steps and control of the occlusion are performed after removal of the operative field (fig.24 to 26).

Conclusion

In adhesive and restorative dentistry, good indication and careful handling is more important than the nature of the adhesive, the materials and the methods of polymerization used. Posterior clinical situations treated by direct adhesive techniques are numerous and knowledge of the principles of adhesion as well as materials allows perennial restorations [1, 2, 4, 12].

This clinical case shows that associated with an MR2 adhesive system, the "sandwich" technique fits well into the current approach of modern adhesive dentistry. While respecting the indications and the operating protocol, it also shows that this dentin substitute associated with a composite makes it possible to achieve an aesthetic and functional restoration with a simple technique adapted to daily practice.

> Bruno PELISSIER
> Camille BERTRAND
> Jean-Christophe CHAZEL
> François DURET

UFR of Odontology, Montpellier I,
545 Avenue du Professeur Jean-Louis Viala
34193 Montpellier Cedex 5

Bibliography

1. **Cazier S.** Composites postérieurs : les clés du succès. Inf Dent 2007: 33:1971-1975.
2. **Degrange M, Roulet JF.** Minimally invasive restoration with bonding. Chicago : Quintessence Books. 1997.
3. **Dietschi D, Spreafico R.** Les techniques directes. In : Restaurations esthétiques collées : composites et céramique dans les traitements esthétiques des dents postérieures. Paris : Quintessence International, 1997:100-119.
4. **Decup F.** Procédures cliniques pour les restaurations composites. Real Clin 2005:16:377-394.
5. **Koubi SA, Brouillet JL, Pignoly C.** Restaurations esthétiques postérieures en technique directe. Encycl Med Chir Odontologie 2005: 1:305-347.
6. **Pelissier B, Tramini P, Chazel JC, Castany E, Duret F.** La photo polymérisation LED de seconde génération : embouts et modes d'irradiation lumineuse. Chir Dent Fr 2005:1213:85-97.
7. **Serfaty R, Alaoui O.** Composite postérieur : technique sandwich. Clinic 2006;27:533-541.
8. **Goracci G, Mori G.** Les bases adhésives de la dentisterie conservatrice esthétique. Real Clin 1998:9:295-315.
9. **Sunnegârdh-Grönberg K, Van Dijken JWV, Funnegârd U, Lindberg A, Nilsson M.** Selection of dental materials and longevity of replacement restorations in public dental health clinics in northern Sweden. J Dent 2009:37:673-678.
10. **Degrange M.** Réflexion sur 20 années de dentisterie adhésive. Inf Dent 2010:29: 14-20.
11. **Aboudharam G, Tassery H.** Le point de contact : le point crucial. Partie 2. Les choix. Clinic 2008:29:293-300.
12. **Pelissier B, Castany E, Duret F.** Stratification postérieure composite et système adhésif auto-mordançant. Chir Dent Fr 2007:1315:41-47.