



# Clonage artificiel de l'émail

à propos d'un nouveau composite

G. Weisrock, R. Merz, S. Ortet, S. Koubi, H. Tassery, A. Faucher

Coordination Jean-Christophe Paris

La restauration des dents cariées ou délabrées, essentiellement dans le secteur antérieur, a pour but, certes, de réparer l'organe lésé *ad integrum*, mais aussi d'obtenir une restauration esthétique la plus proche du naturel possible [1, 2, 6].

Un pas a été franchi lorsque l'on a commencé à prendre en considération la structure tissulaire de la dent, à savoir une superposition de différentes saturations dentinaires recouvertes par une couche d'émail. Cet émail est plus ou moins lumineux en fonction de l'âge du patient et de l'usure de ses dents. C'est la technique de stratification [4].

Une des difficultés qui subsiste est l'effet vitreux que procure la couche d'émail (composite) dont l'indice de réfraction est différent de l'émail naturel [3, 6].

## Généralités sur la stratification des composites

Les principaux éléments de la réussite d'une restauration composite sont la couleur et la forme. La technique de stratification des composites, mise au point par L. Vanini [4], permet d'obtenir une intégration naturelle de nos restaurations esthétiques. Pour cela, il a été nécessaire de créer deux masses composites différentes: une avec les

caractéristiques de l'émail et l'autre avec celle de la dentine. Les masses dentines ont des propriétés de fluorescence. En effet, la dentine exposée à un rayonnement ultraviolet met en évidence une fluorescence essentiellement blanche avec une légère tonalité de bleu, en raison d'une grande quantité de pigments organiques photosensibles. Ceci a conduit à un ajout de pigments fluorescents en pourcentage et calibrage optimal afin que l'émission lumineuse des masses dentines soit identique à celle de la dent naturelle (métamérisme) [5].

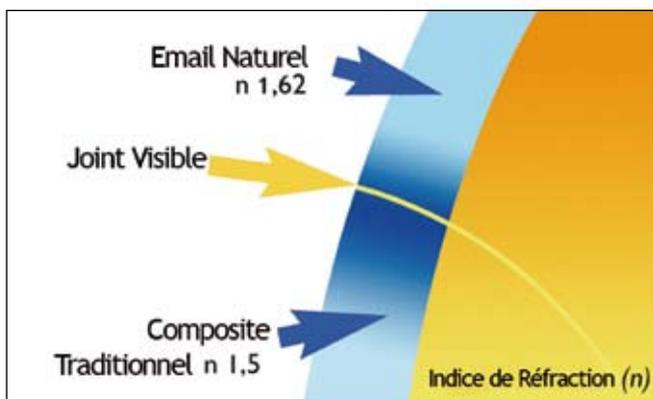
En ce qui concerne l'émail, il était jusqu'à présent difficile de copier la translucidité car celle-ci est liée à une structure histologique unique. Pour l'opalescence, des colorants destinés à recréer l'effet bleuté ont été créés [5].

Jusqu'à présent, le système Enamel HFO® était alors basé sur cinq masses différentes reproduisant les cinq dimensions de la dent : dentine, émail, opalescents, intensifs et caractérisations. Il existait sept saturations pour les masses dentines et trois teintes émail générique : GE1 (faible luminosité), GE2 (luminosité moyenne) et GE3 (haute luminosité) utilisées selon l'âge et le degré d'usure de la dent du patient [4, 5, 6]. Toutefois, l'utilisation seule de ces teintes « émail générique » ne permet pas la reproduction de toutes les formes de translucidité observées au sein de l'émail naturel. C'est pourquoi des intensifs, et surtout les opalescents, sont proposés. De plus, ces masses « émail générique » n'ayant pas le même indice de réfraction que celui de l'émail naturel sont responsables de l'éventuel aspect vitreux des restaurations et de la visibilité du joint dent/composite.

## Importance de l'indice de réfraction (I.R.)

D'un point de vue physique, l'indice de réfraction est la déviation que subit le rayon lumineux quand il traverse un corps. Par exemple une règle introduite dans un récipient

### Restauration CLASSIQUE



1. Aspect vitreux de la zone de jonction composite/dent.

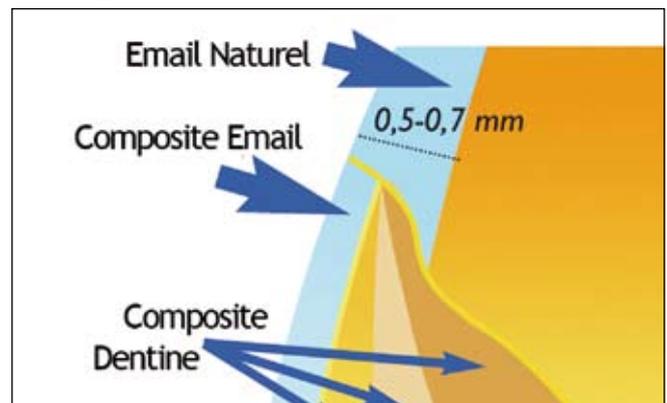
d'eau paraît avoir une orientation légèrement différente de la partie émergée. Cet angle de déviation va donner, selon une formule physique, l'indice de réfraction de l'eau par rapport à l'air.

L'indice de réfraction des composites actuellement sur le marché est proche de celui du verre à savoir 1,51 alors que celui de l'émail est de 1,62 (Tableau I).

**Tableau I - Indice de réfraction de différents composites sur le marché.**

| Composite              | Indice de réfraction |
|------------------------|----------------------|
| Herculite XRV (Kerr)   | 1,4830               |
| Gradia direct (GC)     | 1,4910               |
| Enamel plus HFO        | 1,5060               |
| NEPA Fil (Merz)        | 1,5160               |
| Miris (Coltène)        | 1,5170               |
| Artemis (Ivoclar)      | 1,5180               |
| Tetric Ceram (Ivoclar) | 1,5195               |
| Venus (Kulzer)         | 1,5210               |
| Esthet. X (Dentsply)   | 1,5210               |
| Point 2 (Kerr)         | 1,5230               |
| Filtek Supreme (3M)    | 1,5270               |
| Clearfill Majesty      | 1,5320               |

### Technique ENAMEL PLUS HFO



2. Stratification spécifique pour que la masse amélaire de composite soit épaisse de 0,3 à 0,4 mm afin de compenser l'indice de réfraction.

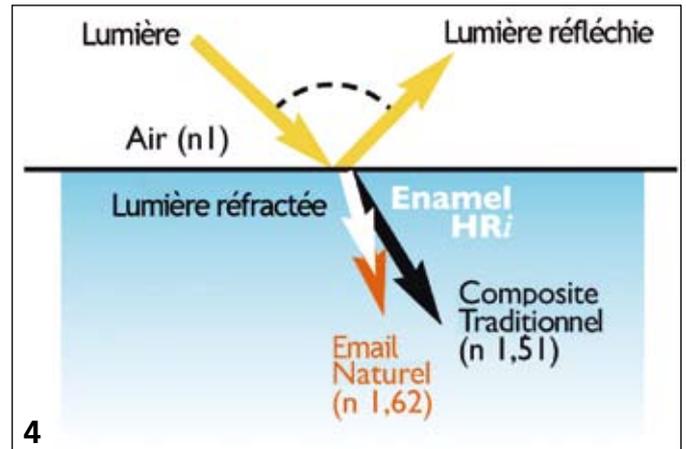
## Universal Enamel HRi UE2 (luminosité moyenne)



3. Luminosité différente en fonction de l'épaisseur de composite.

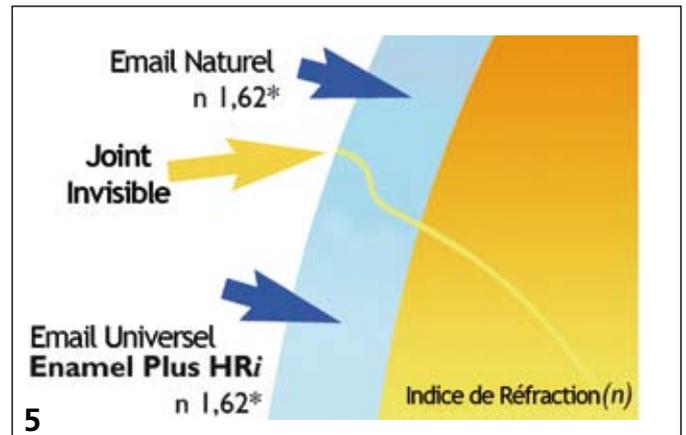
Cette différence d'I.R. est importante dans la réussite esthétique de nos composites. En dentisterie restauratrice, spécialement quand elle concerne les dents du bloc antérieur, cette propriété optique des résines composites émail donne un aspect vitreux à la couche superficielle et est responsable de la persistance d'un joint composite/dent inesthétique [3, 6].

En effet, la lumière passant à travers l'émail naturel et la masse émail du composite voit son rayon dévié, accentuant l'aspect vitreux de cette zone de jonction [6] (fig. 1). Pour pallier cet inconvénient, l'astuce clinique consiste à diminuer de façon importante l'épaisseur du composite émail par rapport à celle de l'émail naturel. Ainsi, on estompe l'aspect vitreux que peut prendre la restauration sous l'effet de la lumière. Cela suppose, lors de la stratification d'amener les différentes couches dentines très proches de la surface pour aboutir à une couche pelliculaire du composite émail [2, 4, 6], (fig. 2). **Combien d'échecs esthétiques ont été le fait du non-respect de cette règle?**



4

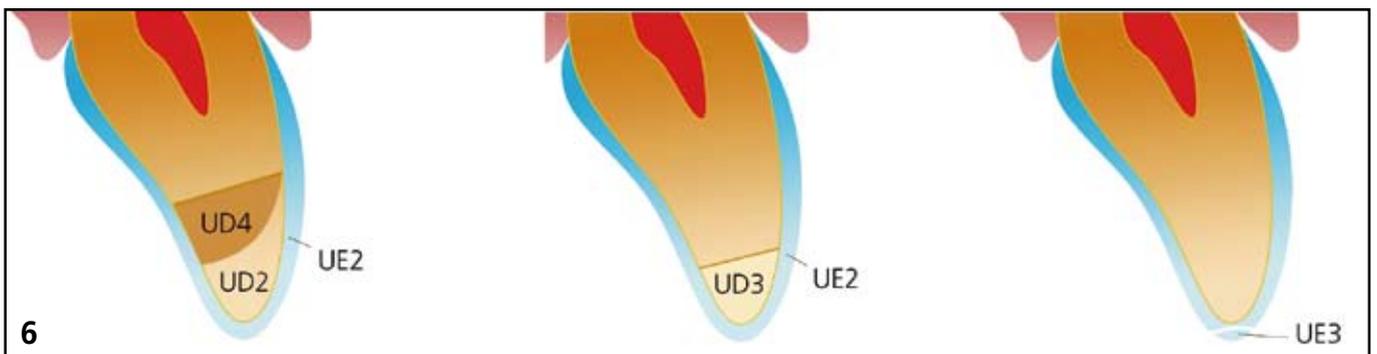
## Technique ENAMEL HRi



5

4. Réfraction de la lumière identique entre l'émail naturel et la masse émail « HRi® ».

5. Zone de jonction composite/dent invisible.



6

6. Stratification des masses composites simplifiées avec une masse émail de la même épaisseur que l'émail naturel.



7 et 8. Dyschromie de la 21 avec perte de substance en distale ; 22 légèrement riziforme.

9 et 10. Restauration en composite de la face vestibulaire et distale de la 21 ; restauration en composite de la face vestibulaire et mésiale de la 22. Noter l'opalescence ambre obtenue sur la 21 avec une seule teinte email UE 1 utilisée.

11. Perte de substance amélaire au niveau du bord libre de 11 et 21 (Cas clinique du Dr L. Vanini).

12. Restauration en composite avec de l'UE2 uniquement (Cas clinique du Dr L. Vanini).

## La solution : un email universel.

La réponse au problème de l'I.R. a été apportée par la création d'une résine composite email dont l'indice de réfraction est « identique » à celui de l'email naturel. Il s'agit du « HRi® », un email universel qui existe en trois luminosités UE1, UE2 et UE3.

**UE1** email ambre, il possède une faible luminosité. En augmentant son épaisseur, la luminosité augmente avec un effet ambre.

**UE2** de luminosité moyenne, il peut être utilisé en épaisseur plus importante pour procurer une plus haute luminosité (fig. 3).

**UE3** très lumineux, il n'est utilisé que pour les dents très blanches (enfants) ou après un éclaircissement dentaire.

Ces nouvelles masses d'email sont le fruit de longues années de recherche (pas moins de trois cent quatre-vingt-cinq formules ont été étudiées et réalisées) pour aboutir à un produit très complexe faisant appel à la nanotechnologie. Ces nano particules ont la propriété d'augmenter l'I.R. jusqu'à égalier celui de l'email (1,62). En terme optique, cela signifie que **le rayon lumineux traversant l'email naturel et le composite est réfracté de la même manière, annihilant l'effet vitreux du matériau** (fig. 4 et 5).

Cliniquement, la stratification devient plus aisée. En effet, ce composite email, avec son indice de réfraction identique à celui de l'email naturel, va simplifier grandement le protocole opératoire: désormais **la couche email composite aura la même épaisseur que la couche d'email naturel**.

Ceci amène plusieurs modifications importantes (fig. 6).

Tout d'abord, le nombre de couches dentines nécessaires sera diminué en fonction de l'importance de la restauration :

- pour un délabrement important, on utilisera deux couches de masse dentine et une couche masse email (fig. 7, 8, 9, et 10).
- pour un délabrement moyen une couche de masse dentine suffira, associée à une couche de masse email.
- pour les petites restaurations (bord libre par exemple), seul le composite email sera utilisé (fig. 11 et 12).

Le Glass Connector®, qui est un composite fluide photopolymérisable et hautement lumineux destiné à reproduire la couche protéique de haute diffusion, n'est plus nécessaire. De plus l'apport de nanoparticules confère à ce nouveau matériau d'autres propriétés intéressantes :

- sur un plan optique:
  - en couche épaisse, le « HRi® » voit sa couleur blanche s'atténuer;

- en couche plus fine, il devient plus translucide et acquiert une opalescence naturelle.

Ainsi, sous différents éclairages, apparaissent des effets de bleu et d'ambre, qui peuvent cependant nécessiter éventuellement des teintes email opalescent bleu/ambre pour les accentuer davantage.

- sur un plan physico-mécanique, la nano technologie permet d'obtenir une résistance à l'usure identique à celle de la dent naturelle. On peut mesurer l'importance d'un tel facteur sur la longévité des restaurations en résine composite dans une dentisterie esthétique moderne.

Aussi, ce nouveau matériau possède une aptitude au polissage largement améliorée.

## En conclusion

Les progrès de la recherche fondamentale appliquée à la clinique, dans le domaine des matériaux de restaurations en général, et des résines composites en particulier permettent aujourd'hui d'envisager des procédures cliniques simplifiées aboutissant à des résultats fiables et reproductibles

Ce « biomimétisme » des résines composites aussi bien aux plans biologique que mécanique, physique et esthétique valorise l'utilisation de ce matériau dans les restaurations directes et indirectes en particulier dans le secteur antérieur.

Le composite « HRI® », issu de la nano technologie, permet au praticien dans sa recherche du naturel de ses restaurations, d'atteindre son but avec un pourcentage de réussite élevé.

Finie l'angoisse de la démarcation vitreuse soulignant la jonction dent résine/composite et ruinant tous les efforts préalables pour aboutir à un résultat naturel.

**Un cas clinique temps par temps illustrera prochainement cet article.**



**Evaluation** réponses en ligne  
sur notre site  
[www.information-dentaire.fr](http://www.information-dentaire.fr)

1. Pour permettre une restauration composite par stratification, une masse dentine et une masse email de composite sont nécessaires.  V  F
2. Les masses dentines de composites ont des propriétés d'opalescence.  V  F
3. Les masses email du composite « HRI® » ont le même indice de réfraction que l'email naturel.  V  F
4. Les masses email du composite « HRI® » doivent avoir la même épaisseur que l'email naturel lors des stratifications.  V  F

## BIBLIOGRAPHIE

1. Dietschi D. Layering concepts in anterior composite restorations. *Journal of Adhesive Dentistry* 2001 ; 3 ; 71-80.
2. Koubi S, Faucher A. Restaurations antérieures directes en résine composite : des méthodes classiques à la stratification. EMC (Elsevier SAS, Paris) 2005 ; Odontologie ; 23-136-M-10.
3. Oleari C. Misurare il colore, Spettrofotometria, fotometria e colorimetria, Fisiologia e percezione. Milan ; Hoepli ; 1998.
4. Vanini L. Light and color in anterior composite restorations. *Practical Periodontology and Aesthetic Dentistry* 1996 ; 8(7) ; 673-682.
5. Vanini L, Mangani F. The five colour dimension of the teeth : a new way of determination and communication of the color in composite resin restorations ; *Practical Periodontology and Aesthetic Dentistry* 2001 ; 13(1) ; 19-26.
6. Vanini L, Mangani F, Klimovskaia O. Conservative restoration of anterior teeth. ACME 2005.

**L'auteur remercie la société Mycérium pour son autorisation de reproduction du tableau I et des figures 1 à 5.**

### Auteurs

Gauthier Weisrock, assistant, Raphaëlle Merz, interne, Stéphanie Ortet, assistant, Stephen A. Koubi, Maître de conférences, Hervé Tassery, Professeur des Universités, André J. Faucher, Maître de conférences  
Faculté d'odontologie de Marseille Dép. d'Odontologie Conservatrice, 27 boulevard Jean-Moulin, 13355 Marseille Cedex 05