

# LA COUCHE EXTERNE APRISMATIQUE DES DENTS TEMPORAIRES ET PERMANENTES

par

C. PIACENTINI, P. MENGHINI, M. SETTI

*(Clinique Odontostomatologique de l'Université de Pavia.*

*I.R.C.C.S. Polyclinique S. Matteo de Pavia)*

*(Recherche effectuée avec les Fonds du Ministère de l'Instruction Publique  
italien)*

*Mots-clés : Email - Couche aprismatique - M.E.B. - Lumière polarisée.*

## INTRODUCTION

Un grand nombre de recherches effectuées aussi bien avec les techniques les plus courantes qu'avec les méthodes histologiques les plus sophistiquées ont démontré qu'il existe des différences fondamentales au niveau de certains secteurs des couches les plus superficielles de l'émail des dents humaines (BOYDE A., 1964).

Ces secteurs de l'émail, caractérisés par le fait qu'il n'est pas possible d'identifier l'organisation structurale à prismes habituelle, sont couramment appelés « aprismatiques ». Suivant la plus grande partie de la littérature, l'existence de l'émail « aprismatique » a été amplement démontrée dans les dents temporaires et permanentes d'éruption récente ou ayant depuis longtemps effectué leur éruption, ainsi que dans les dents incluses. Pour ces auteurs, la fréquence avec laquelle ce type d'émail se présente est relativement constante. Certains l'ont même rencontré dans toutes les dents temporaires et dans 70 % des dents permanentes (RIPA L.W. et coll., 1966) avec une distribution irrégulière qui varierait de l'uniformité dans les dents temporaires (GWINNETT A.J., 1966) à la présence prépondérante dans les secteurs les

moins exposés à l'usure dans les dents permanentes ayant effectué leur éruption depuis longtemps (GWINNETT, A.J., 1967).

L'épaisseur aussi de cette couche d'émail « aprismatique » semblerait varier autour d'une valeur moyenne de 30 microns (WHITTAKER D.K., 1982; CARASSI A. et coll., 1986).

D'après ce que nous avons relevé dans la plus grande partie de la littérature que nous avons consulté, il semblerait donc que la présence de secteurs d'émail « aprismatique » à la surface des dents humaines puisse être considérée comme constante et normale, alors que son absence pourrait se référer à des phénomènes d'abrasion superficielle (HORSTED M. et coll., 1976). D'autre part, il y a des auteurs qui nient cependant une fréquence aussi élevée de ce phénomène, surtout en ce qui concerne sa présence à la surface des dents permanentes. Du point de vue structurel ces secteurs « aprismatiques » sembleraient caractérisés, outre que par l'absence d'une organisation suivant les schémas classiques des prismes, également par un angle différent de l'orientation des cristallites par rapport à la surface externe de l'émail (GWINNETT A.J., 1967). Ceci expliquerait les différences de comportement optique rencontrées en contraste de phase et en lumière polarisée ainsi que l'apparente substitution de l'organisation prismatique par une organisation lamellaire parallèle à la surface de la dent qui a été décrite par de nombreux auteurs (HORSTED M. et coll., 1976; WHITTAKER D.K., 1982).

D'autre part, il ne semblerait pas qu'il existe une différence substantielle de minéralisation entre les couches « aprismatiques » et les couches prismatiques. Pour expliquer l'origine et la signification des zones d'émail « aprismatique » on a fait appel à des théories diverses qui impliquent le schéma de développement de l'émail corroborées par la présence de ces structures également dans les dents incluses et, par conséquent, non soumises à des altérations fonctionnelles (RIPA L.W. et coll., 1966).

Les implications cliniques qui découlent de la présence de l'émail « aprismatique » sont particulièrement intéressantes car elles seraient directement en relation avec une différente sensibilité à l'attaque carieuse et à un comportement différent face à l'agression acide au cours de l'application de l'« etching technique » avec les conséquences qui l'accompagnent au niveau de la réalisation des mécanismes d'adhésion (SHARPE A.N. 1967; HINDING S.H. et SVEEN O.B., 1974; EIDELMAN E., 1976).

Notre recherche a donc eu pour but de vérifier la présence d'émail « aprismatique » sur la surface des dents humaines temporaires et perma-

nentes, ayant effectué leur éruption et incluses, à l'aide de diverses techniques histologiques. Ceci dans le but de vérifier les différents avis exprimés par la littérature et surtout afin de nous rendre compte de certaines considérations qui font l'objet de discussions dans la pratique clinique de l'odontologie conservatrice.

#### MATERIEL ET METHODES

Nous avons utilisé pour notre recherche, 40 dents humaines temporaires, 40 dents permanentes ayant effectué leur éruption et 10 dents incluses. Toutes les dents étaient exemptes de lésions carieuses.

Après un lavage soigné et la fixation dans du formol neutre à 10 %, on a enlevé les racines de chaque élément dentaire.

Pour l'observation au microscope électronique à balayage, la moitié des échantillons ont été inclus dans Epon 812 et sectionnés, certains suivant l'axe vestibulo-lingual, d'autres suivant l'axe proximo-distal.

Les coupes ainsi obtenues ont été rodées, polies et lavées aux ultrasons. Elles ont été ensuite soumises à l'attaque acide avec de l'acide orthophosphorique à 37 % durant une minute et préparées pour l'observation suivant les techniques habituelles.

Avec l'autre moitié des échantillons, après inclusion dans de la résine époxyde on a effectué des coupes sériées d'environ 30 microns qui ont été montées sur lamelles de verre pour l'observation au microscope à lumière polarisée.

#### OBSERVATIONS

##### *Microscopie à lumière polarisée.*

Dans les dents temporaires, l'observation à Nicols croisés révèle d'une façon presque constante une nette distinction entre la couche la plus externe de l'émail et la couche sous-jacente (fig. 1). Ceci est d'autant plus évident si on fait tourner la platine du microscope (fig. 2). De cette façon, en effet, seule la couche externe se présente totalement éteinte et ceci démontre que l'orientation des cristallites est différente dans les deux zones observées. La ligne de séparation entre les deux couches, dans les deux figures que nous proposons, se présente assez irrégulière et ceci prouve une possible variabilité

d'épaisseur de la couche « aprismatique » au sein d'un même élément dentaire. Toutefois, dans la plupart de nos échantillons, aussi bien dans les dents temporaires que dans les dents permanentes, cette ligne de démarcation se présente plus continue et régulière. Dans les fig. 3 et 4 par exemple (coupes de canines temporaires), la couche « aprismatique » se présente avec une épaisseur uniforme et inférieure à ce qui a été démontré dans la molaire temporaire.

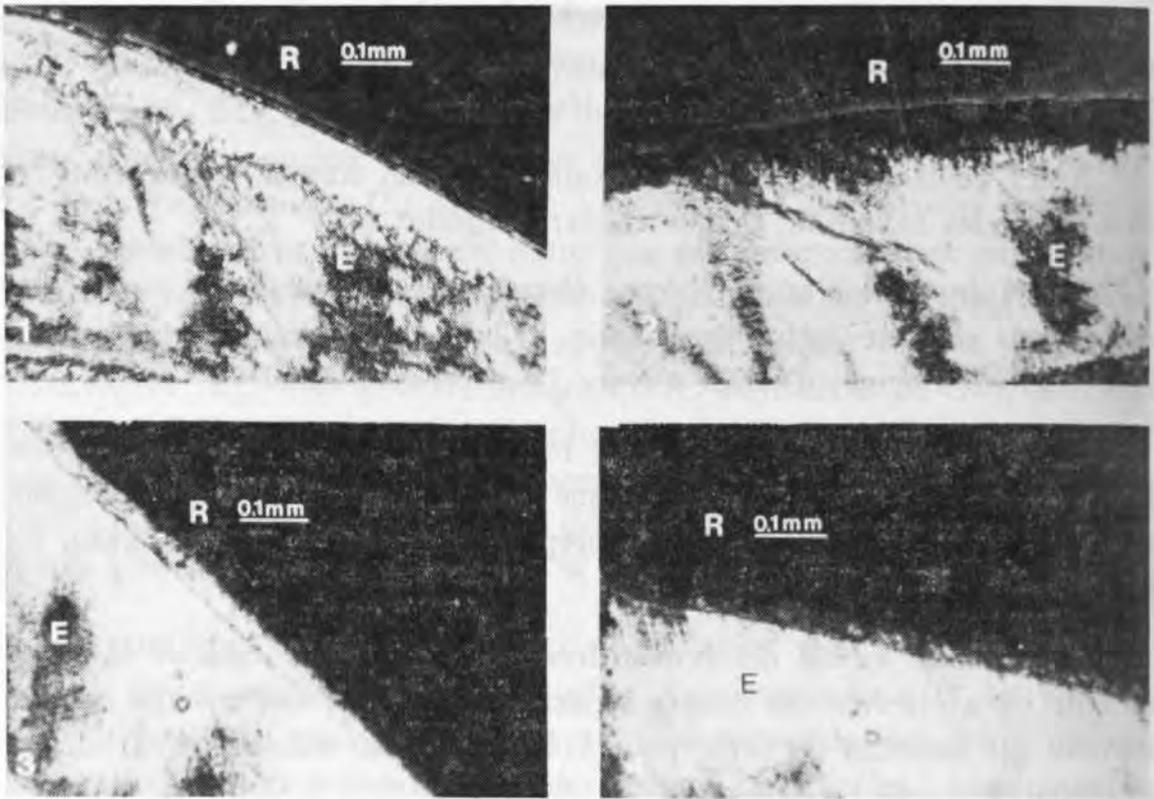


Fig. 1

Molaire temporaire : couche « aprismatique » à Nicols croisés. Lumière polarisée. Gr.  $\times 100$ .

Fig. 2

Molaire temporaire : la couche « aprismatique » à Nicols croisés s'éteint à cause de la rotation de la platine. Lumière polarisée. Gr.  $\times 100$ .

Fig. 3

Canine temporaire : couche « aprismatique » à Nicols croisés. Lumière polarisée. Gr.  $\times 100$ .

Fig. 4

Canine temporaire : la couche « aprismatique » à Nicols croisés s'éteint par rotation de la platine. Lumière polarisée. Gr.  $\times 100$ .

En ce qui concerne les dents permanentes, les résultats sont superposables à ce qui a été relevé dans les dents temporaires.

Dans les fig. 5 et 6 (coupes de prémolaires permanentes) on observe à Nicols croisés, un comportement différent entre la couche « aprismatique » et la couche sous-jacente : c'est-à-dire que l'extinction du prisme a lieu à une angulation différente.

Dans la coupe d'une autre prémolaire permanente (fig. 7) on observe la présence de structures lamellaires dans la couche « aprismatique ». Il est intéressant de noter l'allure des colonnes prismatiques de la couche sous-jacente qui, dans leur partie la plus externe, s'interrompent brusquement après une légère incurvation.

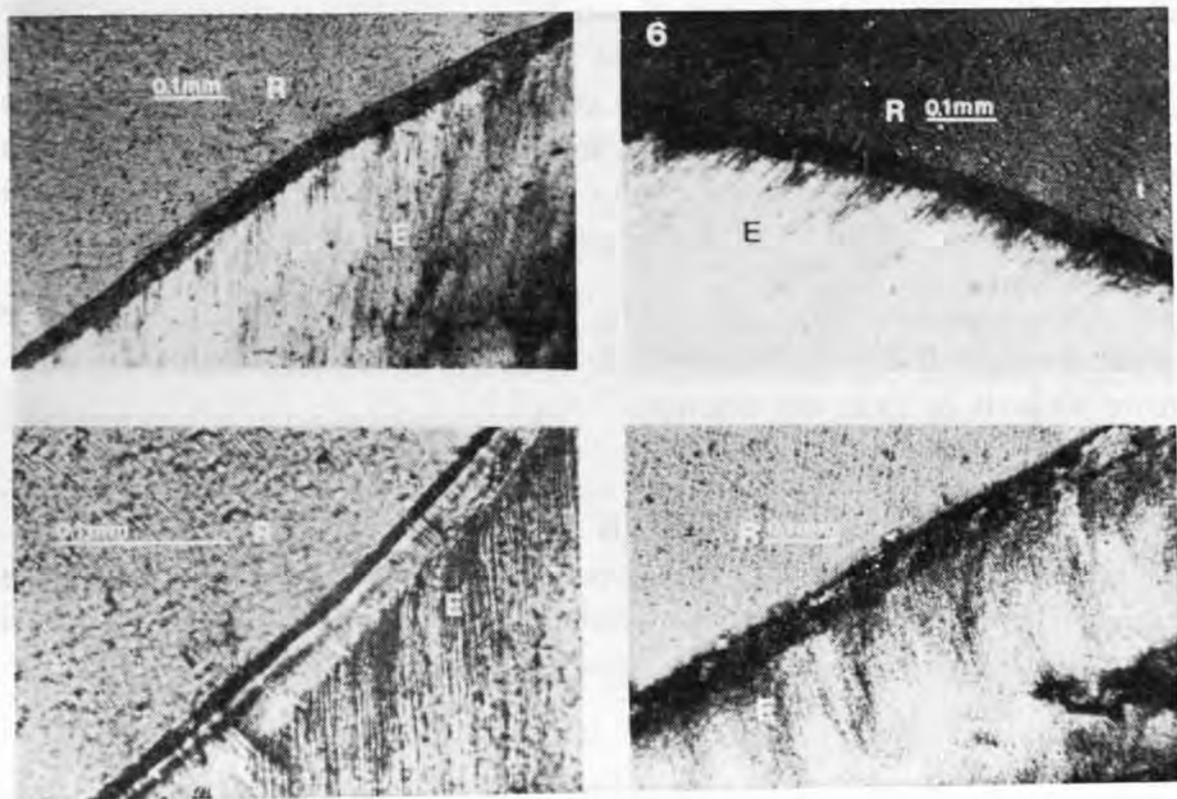


Fig. 5

Prémolaire permanente : couche « aprismatique » à Nicols croisés. Lumière polarisée. Gr.  $\times 100$ .

Fig. 6

Prémolaire permanente : la couche « aprismatique » à Nicols croisés s'éteint par rotation de la platine. Lumière polarisée. Gr.  $\times 100$ .

Fig. 7

Prémolaire permanente : couche « aprismatique » à Nicols croisés. Structure lamellaire. Lumière polarisée. Gr.  $\times 250$ .

Fig. 8

Dent incluse : couche « aprismatique » à Nicols croisés. Structure globulaire. Lumière polarisée. Gr.  $\times 100$ .

La couche « aprismatique » apparaît également avec fréquence dans divers secteurs de la partie la plus superficielle de l'émail des dents incluses (fig. 8). L'image est différente de toutes les autres typologies observées et un aspect dishomogène avec structures globulaires est dominant.

#### *Microscopie électronique à balayage.*

La fig. 9 (molaire temporaire), montre nettement comment l'organisation structurale des prismes, à mesure qu'elle s'approche de la surface, tend à se perdre après avoir légèrement modifié sa direction. La couche la plus externe de l'émail résulte « aprismatique » en absence d'une quelconque structuration régulière. Dans d'autres préparations, un plus fort grossissement révèle d'une façon plus nette le contraste entre l'organisation structurée de façon rigide de la zone la plus interne, prismatique, et l'absence d'un schéma organisatif des secteurs les plus externes de l'émail (fig. 10 — canine temporaire et fig. 11 — molaire temporaire).

Dans certaines figures la couche « aprismatique » semble assumer une allure parallèle à la surface externe de la dent et avec une angulation différente vis-à-vis de l'axe des prismes.

Dans nos observations sur les coupes obtenues des dents temporaires, nous avons vérifié très fréquemment la présence de secteurs « aprismatiques ». Ces derniers sont représentés plus souvent dans les molaires que dans les autres types d'éléments dentaires, surtout dans la zone du collet, même si de vastes zones « aprismatiques » se sont présentées également sur la surface vestibulaire des canines (fig. 12).

Dans l'étude des dents permanentes on relève comment, dans certaines figures, l'allure en colonnes de la couche la plus interne semble s'interrompre pour être remplacée par une couche d'émail d'épaisseur uniforme à disposition lamellaire, en couches parallèles à la surface externe de la dent (fig. 13 — molaire permanente). Ce phénomène n'est pas toujours même si, en augmentant le grossissement, une nette différenciation persiste entre la disposition des agrégats de cristaux le long de l'axe majeur de la colonne dans la zone prismatique la plus interne et la disposition orthogonale à la surface de la dent dans la zone la plus externe non structurée (fig. 14).

A d'autres moments, la zone « aprismatique », au lieu de la disposition lamellaire, révèle des dépressions circulaires (fig. 15) qui influencent avec leurs contours l'allure du profil externe de l'émail de la dent. Nos coupes de

dents permanentes nous ont donc permis l'observation de zones d'émail « aprismatiques » d'une façon très fréquente, légèrement inférieure seulement à ce qui a été observé dans les dents temporaires.

Les secteurs « aprismatiques » ont été observés avec plus de fréquence dans les zones vestibulaires de toutes les dents, même si, dans les molaires un tel aspect s'est révélé assez fréquent également dans la zone intercuspidaire (fig. 16).

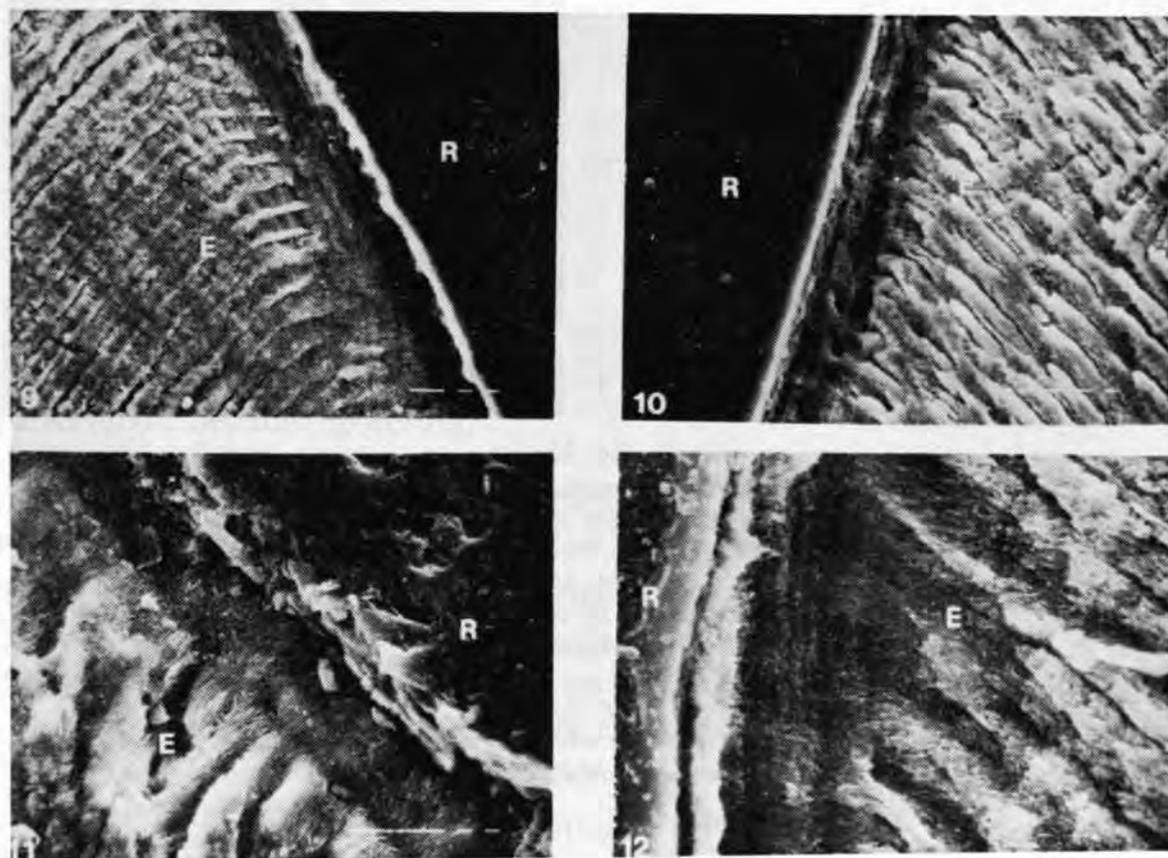


Fig. 9

*Molaire temporaire : les prismes n'atteignent pas la zone la plus externe de l'émail. Face buccale. M.E.B.  $\times 740$ .*

Fig. 10

*Canine temporaire : organisation structurale à prismes sur la partie la plus interne de l'émail et aspect globulaire de l'émail « aprismatique ». Face vestibulaire. M.E.B.  $\times 1.000$ .*

Fig. 11

*Molaire temporaire : à plus fort grossissement, la différence structurale entre les deux zones est plus évidente. Face vestibulaire. M.E.B.  $\times 1.500$ .*

Fig. 12

*Canine temporaire : la couche « aprismatique » prend une allure parallèle à la surface externe de la dent. Face vestibulaire. M.E.B.  $\times 3.000$ .*

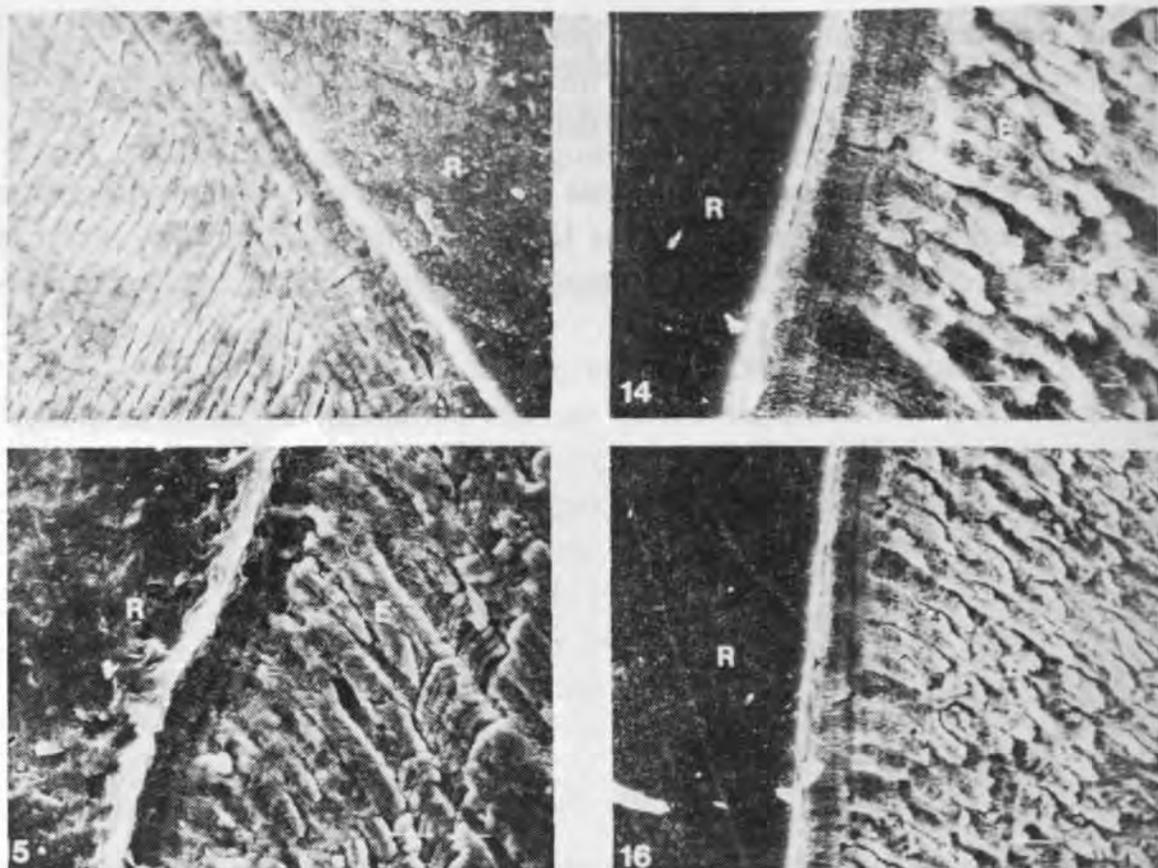


Fig. 13

*Molaire permanente: disposition lamellaire de la couche « aprismatique ».*  
*Face vestibulaire. M.E.B.  $\times 700$ .*

Fig. 14

*Molaire permanente: différenciation entre la disposition des agrégats des cristallites dans la zone prismatique et dans celle « aprismatique ».* Face vestibulaire. M.E.B.  $\times 1.950$ .

Fig. 15

*Molaire permanente: dépressions circulaires dans la zone « aprismatique ».*  
*Face linguale. M.E.B.  $\times 1.000$ .*

Fig. 16

*Molaire permanente: couche « aprismatique » dans zone intercuspidale. M.E.B.  $\times 1.000$ .*

## DISCUSSION

Nous avons effectué notre étude dans le but de vérifier certaines opinions parmi les plus répandues concernant la présence de secteurs d'émail « aprismatique » à la surface de dents humaines temporaires et permanentes, ayant effectué leur éruption et incluses. Dans notre étude, des couches d'émail « aprismatique » se présentent avec un aspect de quasi continuité sur une bonne partie de la surface des dents temporaires. Cette présence, dans les dents permanentes, est plus fragmentaire, même si elle est constante dans

les éléments ayant effectué leur éruption alors que, dans les dents incluses, elle se présente aussi avec une plus grande continuité.

Certains auteurs sont arrivés à considérer la couche « aprismatique » comme une caractéristique constante de toute la surface des dents temporaires et permanentes et cette couche serait enlevée, après éruption de la dent, à la suite de phénomènes d'abrasion (HORSTED M. et coll., 1976).

D'après nos observations, une telle affirmation est excessive, un fait, toutefois, est certain : la présence de zones plus ou moins larges d'émail « aprismatique » sur la surface des dents humaines doit être considérée, à notre avis, comme constante et normale.

L'épaisseur de la couche « aprismatique » dans nos échantillons est assez homogène dans les différentes situations que nous avons considérées, atteignant en moyenne de 10 à 25 microns, valeurs inférieures à celles qui ont été signalées par d'autres chercheurs (WHITTAKER D.K., 1982).

L'organisation de cette couche se révèle de type divers, parfois amorphe, parfois avec disposition lamellaire parallèle à la surface de la dent, parfois avec des microporosités.

Les multiples configurations mises en évidence aussi bien en lumière polarisée qu'au M.E.B. confirment les observations de la littérature en ce qui concerne les différences de l'orientation des cristallites. En effet les cristallites de la couche « aprismatique » dans de nombreuses images à plus fort grossissement se présentent ordonnés de façon uniforme et étroitement liés, avec allure orthogonale à la surface de la dent et par conséquent nettement en contraste avec l'orientation que présentent les cristallites dans les zones prismatiques. Ces derniers, en effet, sont caractérisés par une variabilité ample mais ordonnée de l'angulation par rapport au plus grand axe de la colonne.

Les résultats de notre expérience ne nous permettent par contre pas d'évaluer avec précision si, entre les deux couches, il existe un degré différent de minéralisation.

Pour conclure, il nous semble qu'il est raisonnable de souligner comment l'émail des dents humaines se révèle ne pas être homogène. Les différences qui, aux diverses méthodes d'observation actuellement possibles, se révèlent d'ordre structurel, physique et chimique, trouvent des implications directes au niveau du comportement de l'émail lui-même sous l'effet de l'agression carieuse tout comme de l'agression acide au cours des manœuvres

d'odontologie conservative tendant à réaliser des mécanismes d'adhésion.

A propos de ce dernier point, l'exigence de différentes techniques de traitement acide nécessaires pour obtenir une adhésion sur la dent temporaire ainsi que sur la dent permanente, ont été jusqu'à maintenant attribuées à des différences importantes de secteurs d'émail « aprismatique » (BOZALIS W.G. et coll., 1979).

Nos observations ne confirment pas de façon substantielle cette donnée quantitative, par conséquent nous estimons que les facteurs qui caractérisent le comportement clinique de la surface émaillée des différents types de dents, sont multiples tout comme SPEIRS aussi le fait noter (SPEIRS R.L., 1971).

*Les auteurs remercient pour sa précieuse collaboration, Madame Carla Zangrandi, technicienne histologiste de la Clinique Odontostomatologique de l'Université de Pavia.*

#### RESUME

Les auteurs se sont proposés de vérifier la présence d'émail « aprismatique » sur les surfaces de dents humaines temporaires et permanentes, ayant effectué leur éruption et incluses, en utilisant le microscope à lumière polarisée et le microscope électronique à balayage. Les résultats obtenus nous ont permis de conclure que la présence de zones plus ou moins vastes d'émail aprismatique sur la surface des dents humaines doit être considérée comme constante et normale, avec quelques différences de fréquence et de modalités d'organisation entre les différents types de dents.

#### BIBLIOGRAPHIE

- [1] BOYDE, A. — The Structure and Development of Mammalian Enamel. Ph. D. Thesis, University of London (1964).
- [2] BOZALIS, W.G., MARSHALL, G.W., COOLEY, R.D. — Mechanical Pretreatments and Etching of Primary Tooth Enamel. *J. Dent. Child.*, **46** : 43-49 (1979).
- [3] CARRASSI, A., SANTARELLI, G., STRÖHNENGER, L., GARATTINI, G. — Morfologia dello smalto e distribuzione dello strato aprismatico nei denti decidui. *Dental Cadmos*, **2** : 51-59 (1986).
- [4] EIDELMAN, E. — The Structure of the Enamel in Primary Teeth: Practical Applications in Restorative Techniques. *J. Dent. Child.*, **43** : 172-176 (1976).
- [5] GALIL, K.A. — Accurate Replication of Enamel for Examination by S.E.M. *J. Dent. Res.*, **55** : 710 (1976).
- [6] GWINNETT, A.J. — The Ultrastructure of the « prismless » Enamel of Deciduous Teeth. *Arch. Oral Biol.*, **11** : 1109-1115 (1966).
- [7] GWINNETT, A.J. — The Ultrastructure of the « prismless » Enamel of Permanent Human Teeth. *Arch. Oral Biol.*, **12** : 381-387 (1967).

- [8] HINDING, J.H., SVEEN, O.B. — A Scanning Electron Microscope Study of the Effects of Acid Conditioning on Occlusal Enamel of Human Permanent and Deciduous Teeth. *Arch. Oral Biol.*, **19** : 573-576 (1974).
- [9] HORSTED, M., FEJERSKOV, O., LARSEN, J., THYLSTRUP, A. — The structure of Surface Enamel with Special Reference to Occlusal Surface of Primary and Permanent Teeth. *Caries Res.*, **10** : 287-296 (1976).
- [10] HOUWINK, B. — Quantitative Polarized-Light Microscopy of Sound Surface Enamel. *J. Dent. Res.*, **49** : 370-377 (1970).
- [11] RIPA, L.W., GWINNETT, A. J., BUONOCORE, M.G. — The « prismless » outer Layer of Deciduous and Permanent Enamel. *Arch. Oral Biol.*, **11** : 41-48 (1966).
- [12] SHARPE, A.N. — The Influence of Crystal Orientation in Human Enamel on its Reactivity to Acid as shown by High Resolution Microradiography. *Arch. Oral Biol.*, **12** : 583-591 (1967).
- [13] SKALERIC, V., RAVNIC, C., CEVC, P., SCHARA, M. — Microcrystal Arrangement in Human Deciduous Dental Enamel Studied by Electron Paramagnetic Resonance. *Caries Res.*, **16** : 47-50 (1982).
- [14] SPEIRS, R.L. — The Nature of Surface Enamel in Human Teeth. *Calc. Tiss. Res.*, **8** : 1-16 (1971).
- [15] WARSHAWSKY, H., NANJI, A. — Stereo Electron Microscopy of Enamel Crystallites. *J. Dent. Res.*, **61** : 1504-1514, Acc. (1982).
- [16] WHITTAKER, U.K. — Structural Variations in the Surface Zone of Human Tooth Enamel observed by Scanning Electron Microscopy. *Arch. Oral Biol.*, **27** : 383-392 (1982).

**Adresse des auteurs :** Cesare PIACENTINI, Clinica Odontoiatrica dell'Università, O.S.M. Piazzale Golgi 1, 27100 Pavia, Italia.

#### SUMMARY

The authors wanted to verify the presence of an aprismatic layer on the surface of human deciduous and permanent, erupted and non erupted teeth, by means of the polarizing and scanning electron microscope.

The results allowed the authors to conclude that the presence of different extents of aprismatic enamel on the human teeth surface should be regarded as a constant and normal feature, with some different frequency and organization patterns between different tooth types.

#### ZUSAMMENFASSUNG

Die Autoren haben es sich zur Aufgabe gemacht, das Vorhandensein von « nicht prismatischem » Schmelz auf der Oberfläche von herausragenden sowie eingeschlossenen menschlichen Milch- und zweiten Zähnen nachzuweisen und zwar unter Benutzung eines Polarisations-bzw. Rasterelektronenmikroskops.

Die Ergebnisse liessen den Schluss zu, dass das Vorhandensein von mehr oder weniger ausgedehnten Zonen nicht prismatischen Schmelzes auf der Oberfläche menschlicher Zähne als konstant und normal zu betrachten ist, mit einigen Unterschieden in der Häufigkeit und der Art des Aufbaus bei den verschiedenen Zahntypen.