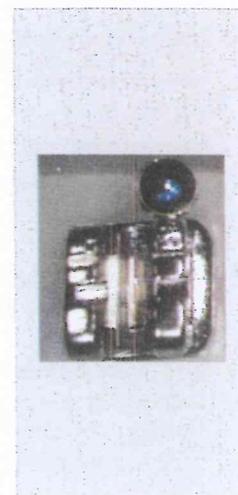


# Impacts des traitements chimiques, thermiques, électrolytiques et au laser, sur les propriétés dimensionnelles, structurelles et fonctionnelles des attaches orthodontiques



## Impact of the chemical, thermal, electrolytic treatments and laser, on the dimensional properties, structural and functional properties of the brackets

Michel MULLER

### RÉSUMÉ

*Depuis 20 ans, les fabricants affirment que le recyclage altère les propriétés des attaches tandis que les sociétés de recyclage prétendent le contraire. Les instruments de mesure disponibles sur le marché, banc de mesure sous microscope et laser, nous permettent de mesurer des pièces avec une précision atteignant le dixième de micron. Il est désormais possible de connaître la vérité. Les résultats de nos mesures confirment que certains traitements chimiques appliqués aux attaches provoquent de sévères altérations tandis que les traitements au laser bien conduits n'ont que des aspects positifs sur la qualité des attaches.*

### SUMMARY

*For 20 years the manufacturers have affirmed that recycling deteriorates the properties of the brackets while the companies of recycling claim the opposite. The measuring instruments available on the market, dimensional analysis under microscope and laser measurement, enable us to measure parts with a precision reaching the tenth of micron. Now it is possible to know the truth. The results of our measurements confirm that some chemical treatments applied to the brackets cause severe deteriorations while the laser treatments have only positive aspects on the quality of the brackets.*

### MOTS CLÉS

*Recyclage - Attaches - Acier inoxydable - Composite - Corrosion - Normes.*

### KEY WORDS

*Recycling - Brackets - Stainless steel - Composite - Corrosion - Standards.*

M. MULLER,  
B.P. 47  
64, chemin  
des Vaux-Mourants  
91371 Verrière-  
le-Buisson cédex

## 1 - INTRODUCTION

Dans le cadre de sa certification selon les normes ISO 9000, EN 46000, marquage CE, Ortho Service a dû apporter la preuve que ses procédés n'altéraient pas la qualité des attaches d'orthodontie. Il n'est pas de vérité scientifique sans mesures. Nous avons donc dû mesurer les attaches neuves, traitées par notre laboratoire, et usagées pour connaître l'impact de nos procédés et de la corrosion en bouche. Tel est l'essentiel de notre propos.

To prepare its certification according to standards' ISO 9000, EN 46000, marking EC, Ortho Service has to bring the proof that its processes did not deteriorate the quality of the brackets of orthodontics. There is no scientific truth without measurements. We have measured the new brackets, the brackets treated by our laboratory in order to know the impact of our processes and corrosion in mouth.

## 2 - ÉTUDE DIMENSIONNELLE

Les premières études réalisées par Chapmann<sup>3</sup> en 1979, puis Buchmann<sup>2</sup> en 1980, ont porté sur la mesure de la gorge, qui est un paramètre fonctionnel essentiel, commun à toutes les marques. C'est la caractéristique la plus facile à mesurer. Elle représente le double de la perte de métal en épaisseur. Elle est aussi en corrélation avec la mesure du torque effectif.

Buchmann a placé les attaches sous un microscope à grossissement de x25, puis il a mesuré sur un écran vidéo l'image obtenue, qui avait une dimension de 14 cm. Avec un compas à pointe sèche, Buchman mesurait la gorge. Il a testé les procédés chimiques et thermiques et a noté que la largeur de la gorge augmentait de 0.038  $\mu$  pour 80 % des attaches, et n'augmentait pas pour les autres. De tels résultats sont contraires aux lois statistiques. Nous obtenons toujours une répartition de Gauss sur de telles mesures dès lors que des attaches de marque définie sont traitées par un laboratoire. L'erreur est due au manque de précision de l'instrument. Pour mesurer une gorge de 470  $\mu$  avec une tolérance de fabrication de 20  $\mu$ , il faut disposer d'un instrument de mesure de précision inférieure à 5  $\mu$ . Sur l'écran, ce n'est pas l'attache entière mais la gorge seule qui doit mesurer 14 cm pour obtenir une telle précision !

À son époque, Buchmann ne disposait pas d'instruments de mesure assez précis pour mener son étude. Tout étant à refaire, nous avons choisi l'outil le plus adapté : un banc de mesure bi-dimensionnel composé d'un microscope produisant un grossissement de x6 à x120, une caméra

## 2 - DIMENSIONAL STUDY

The first studies carried out by Chapmann<sup>3</sup> in 1979 then Buchmann<sup>2</sup> in 1980 related to the measurement of the slot which is an essential functional parameter, common to all the marks. It is the characteristic easiest to measure. It represents the double of the metal loss in thickness. It is also in proportion of any modification of effective torque.

Buchmann placed the brackets under a microscope at enlargement of x25; then, he measured on a video screen the image obtained which had a dimension of 14 cm. With a divider, Buchman measured the slot. He tested the thermal and chemical processes and noted that the width of the slot changed very little (0.038 mm) for 80 % of the brackets and that the others did not change. Such results are against the statistical laws. We always obtain a distribution of measurements according to a normal distribution with average and standard deviation. The error comes from lack of precision of the system of measurement. To measure a slot of 470  $\mu$  manufactured with 20  $\mu$  tolerances, we need a precision better than 5  $\mu$ .

All being to remake as regards dimensional measurement, we chose the more adapted tool: a dimensional measurement device composed of a microscope producing an enlargement of x6 with x120, a video color camera of enlargement x2 and a software of measurement with zoom (x1, x2, x4). With an enlargement of x240, the

vidéo couleur, de grossissement x2 et un logiciel de mesure avec zoom (x1, x2, x4). Avec un grossissement de x240, la gorge tenait toute la hauteur de l'écran et assurait un travail de mesure fiable et confortable. Le niveau de précision était ainsi de 2 µ. Pour le calibrage de notre matériel, nous avons utilisé un gradicule certifié par SGS qualité. Ce matériel nous a permis de mesurer toutes les dimensions, surfaces et angles de façon précise et validée. La gorge étant un paramètre essentiel, nous avons aussi utilisé un banc de mesure laser qui permet une précision de 0.1µ, 10 fois supérieure à celle qui est nécessaire.

L'avantage de la mesure dimensionnelle est la possibilité d'imprimer les mesures et la photographie de l'attache et de stocker les données. Nous avons pu aussi aller beaucoup plus loin que nos prédécesseurs en mesurant la largeur du treillis et en examinant l'état de surface avec une précision élevée (x480) qui permet d'entrer dans les défauts des attaches.

Nous donnons ci-après sous forme de tableau comparatif les résultats pour chaque technique de suppression des composites. Ce tableau comporte aussi les résultats des études antérieures (tableau I).

slot held all the height of the screen and ensured work of a reliable and comfortable measurement. The level of precision was thus of 2 µ. For the calibration of our material, we used a gradicule certified by SGS quality. This material enabled us to measure all dimensions, surfaces and angles in a precise and validated way. The slot being an essential parameter, we also used a laser measuring section, which allows an accuracy of 0.1 µ 10 times higher than that necessary!

The advantage of dimensional measurement is the possibility of printing measurements and the photography of the bracket. We are also able to store the data. We could go much further as our predecessors by measuring the width from the lattice and by examining the surface quality with a high precision (x480) which makes it possible to enter in the defects of the brackets.

We present in the form of comparative table the results for each technique removal of the composites. This table comprises also the results of the former studies (table I).

| Mesures par Ortho Service  | Pyrolyse + Polissage électrolytique | Solvants chimiques     | Chimique + polissage électrolytique | Laser + polissage Perfect + |
|--|-------------------------------------|------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|
| Elargissement de la gorge<br><i>Widening of the slot</i><br>(selon / according to Buchmann <sup>2</sup> )            | 38 µ (80%)<br>0µ (20%)              | 38 µ (80%)<br>0µ (20%) | 38 µ (80%)<br>0µ (20%)              | non mesuré                  |
| Elargissement de la gorge (*)<br><i>Widening of the slot (*)</i>   | 10 / 20 µ                           | 5 / 15 µ               | 20 / 35 µ                           | 0                           |
| Augmentation du torque effectif<br><i>Increase in effective torque</i><br>(selon / according to Hixon <sup>4</sup> ) | 1°                                  | 0.5°                   | 2°                                  | non mesuré                  |
| Augmentation du torque effectif (*)<br><i>Increase in effective torque (*)</i>                                       | 1° / 2°                             | 0.5° / 1.5°            | 2° / 3°                             | 0                           |
| Perte de rétention<br><i>Loss of retention</i><br>(selon / according to Mascia et Biray <sup>1</sup> )               | 16 / 20 %                           | non mesuré             | 20 / 35 %                           | 0.5 / 2 %                   |
| Measurements by the author   | Pyrolysis + Electrolytic polishing  | Chemical Solvents      | Solvents + Electrolytic polishing   | Laser + Polishing Perfect + |

Tableau / Table I

Nous notons que les résultats de notre étude sont cohérents avec ceux de nos prédécesseurs, qui ne disposaient pas de matériel aussi évolué.

Hixon<sup>4</sup> avait travaillé expérimentalement tandis que nos résultats sont donnés par la formule mathématique du torque effectif. Nous avons tenu compte de l'arrondi des arcs qui pénalise fortement tout élargissement de la gorge. Hixon avait évoqué ce facteur sans l'avoir intégré. Les écarts sont donc justifiés.

Étudions les procédés pour expliciter ces résultats, sans oublier les procédés en cabinet non mesurés dans nos recherches.

We note that the results of our study confirm the studies of our predecessor's former who did not have so advanced material.

The differences on effective torque compared to the study of Hixon can be explained. Hixon<sup>4</sup> had worked in experiments while our results are given by the mathematical formula of effective torque. We took account of rounded wires, which strongly penalizes any widening of the slot. Hixon had evoked this factor without integrating it.

Let us study the processes to clarify these results, after having evaluated the processes in orthodontic office not measured in our research.

### 3 - LES PROCÉDÉS THERMIQUES

### 3 - THERMAL PROCESSES

Sous l'effet de la chaleur, certains éléments des composites se volatilisent dès 150°C tandis que les atomes de carbone deviennent majoritaires et donnent au composite un aspect rouge vers 250°C puis noir à partir de 350°C. A cette température, les composites restent collés aux attaches. C'est seulement entre 420 et 500°C que les composites se transforment en poudre blanche et peuvent être facilement éliminés par les ultrasons.

Le maintien des aciers à une température supérieure à 450°C provoque la précipitation de carbures  $C_{23}C_6$  aux joints de grains (sensibilisation). Cette précipitation entraîne un appauvrissement en chrome de la matrice au voisinage des carbures conduisant à une dépassivation de ces zones qui deviennent anodiques au contact d'un milieu agressif et subissent donc une corrosion localisée sévère. Un métal sensibilisé est régénérable par réchauffage à 1000°C suivi d'un refroidissement rapide.

Under the effect of heat, some elements of the composites volatilize as of 150°C while the carbon atoms become majority and give to the composite a red aspect towards 250°C then black starting from 350°C. At this temperature, the composites remain stuck to the brackets. It is only between 420 and 500°C that the composites are transformed into white powder and can be easily eliminated by the ultra sounds.

The maintenance of the steels at a temperature higher than 450°C causes the precipitation of carbides  $C_{23}C_6$  to the grain boundaries (sensitizing). This precipitation involves a chromium impoverishment of the matrix in the vicinity of carbides leading to a depassivation of these zones, which become anodic in contact with a corrosive condition and thus undergo a severe localized corrosion. Reheating with 1000°C followed of a fast cooling regenerates metal.

### 4 - LES PROCÉDÉS CHIMIQUES

### 4 - CHEMICAL PROCESSES

Ils utilisent des mélanges de solvants qui font gonfler les composites. Ces derniers sont ensuite décollés aux ultrasons. Les solvants n'attaquent pas les aciers inoxydables qui servent à les transporter.

They use mixtures of solvents, which make inflate the composites. The latter are then unstuck with the ultrasounds. The solvents do not attack the stainless steels, which are used to transport them. Unfortunately, in

Malheureusement, en présence des composites, certains acides apparaissent et un phénomène de corrosion débute. Il s'agit cette fois d'une corrosion par piqûre qui est aggravée en présence d'humidité. La perte de métal en ligne de crête varie de 2 à 10 microns tandis que la profondeur des piqûres peut aller de 5 à 10 microns. L'entreprise de recyclage est face à un dilemme : soit livrer des attaches en l'état ou leur donner un aspect lisse par le polissage électrolytique qui seul peut permettre l'enlèvement du métal en crête.

Certains laboratoires refusent le polissage électrolytique, d'autres le proposent en option sans toujours dire qu'il s'agit d'un polissage électrolytique (le brillanteur, utilisé par les bijoutiers est un polissage électrolytique au tonneau), d'autres encore l'intègrent dans leur processus en prétendant qu'il ne sert qu'à briller les attaches et qu'il faut enlever 5  $\mu$ , ce qui est faux. Le film d'oxyde dont l'épaisseur varie de 1 à 3  $\mu$  est enlevé pendant la phase de trempage des attaches dans les solvants par les acides. Le polissage électrolytique est acceptable en fabrication, car la perte de métal est calculée. En remise à neuf, les attaches de métal et de tailles différentes sont mélangées et certaines attaches peuvent avoir subi plusieurs polissages successifs. La maîtrise du polissage électrolytique nous semble irréaliste.

Si le laboratoire se limite à supprimer les composites sans polissage électrolytique, ce qui nous semble préférable, il doit être capable de maîtriser la réaction chimique : température, pression, présence d'humidité, de catalyseurs, d'inhibiteurs de corrosion. Nous n'avons pas trouvé de solvant spécifique d'action suffisamment rapide pour empêcher le développement d'un processus de corrosion. L'analyse dimensionnelle sous microscope confirme le caractère aléatoire des résultats :

- dans certains cas, des composites demeurent parfois sur toute la surface du treillis, ce qui rend inefficace tout processus de décontamination ou de stérilisation finale à l'autoclave (phénomène du bouclier protecteur de spores...);

- dans d'autres cas, le métal est très détérioré par une attaque prolongée. Il appartient aux Organismes notifiés d'évaluer les procédés au cas par cas.

the presence of the composites, acid appear and a phenomenon of corrosion begin. It is a pitting corrosion, which is worsened in the presence of moisture. The metal loss in watershed varies from 2 to 10  $\mu$  while the depth of punctures goes from 5 to 10  $\mu$ . The recycling company has two choice: it can deliver brackets as they are or give them a smooth aspect by the electrolytic polishing which only can allow the removal of metal in peak.

Some laboratories refuse electrolytic polishing, others propose it in option without always telling that it is an electrolytic polishing (the brightener, used by the jewelers is an electrolytic polishing with the barrel). Finally some integrate it in their process by claiming that he is used only for throughing out layer of passivation and that it is necessary to remove 5  $\mu$  which is false. The layer of passivation of dull aspect does not exceed 1 to 3 micron thickness. Electrolytic polishing is acceptable in manufacture, for the metal loss is calculated. In recycling, the brackets of different metals and sizes are mixed and some brackets can have undergone several successive polishings. The control of electrolytic polishing seems to us unrealistic.

If the laboratory remove the composites without electrolytic polishing, which seems preferable to us, it must be able to control the chemical reaction: temperature, pressure, presence of moisture, catalysts, and corrosion inhibitors... There does not exist yet of specific solvent of sufficiently fast action to prevent the development of a corrosion process. The dimensional analysis under microscope confirms the randomness of the results:

- in some cases the composite remains on all the surface of the lattice, which makes ineffective any process of decontamination or final sterilization to the autoclave (phenomenon of the protective shield of spores...);

- in other cases, the attack were prolonged too a long time and metal is very attacked.

## 5 - LES PROCÉDÉS DE TRAITEMENT AU LASER

Breveté, le procédé brackelyse® est mis en œuvre exclusivement par l'entreprise ORTHO SERVICE.

Le rayonnement laser fait vibrer les atomes de carbone du composite et provoque leur échauffement et leur désintégration. Par contre, les métaux qui ne comportent pas de carbone ne sont échauffés que par conduction. Cet échauffement très court, sur une très faible épaisseur constitue un traitement de surface très favorable à la résistance à la corrosion. Le rayonnement laser peut aussi supprimer le film d'oxyde sans altération du métal détectable au microscope électronique à balayage. Il est aussi prouvé que notre traitement laser accroît la rugosité qui passe de 0.8 µm à 0.9 µm pour l'acier 304L. Cet avantage n'est toutefois pas annulé par le procédé de brillantage qui est proposé en option.

## 5 - THE LASER PROCESS

Patented, they are operating exclusively by Ortho Service Company.

The laser radiation makes vibrate the carbon atoms of the composite and causes their heating and their disintegration. On the other hand, metals which do not comprise carbon are overheated only by conduction. This very short heating, on a very low thickness constitutes a surface treatment very favorable to the corrosion resistance. The laser radiation can also remove oxide film without deterioration of detectable metal under the electron microscope. It is also possible to increase the roughness which passes from 0.8 µm to 0.9 µm for steel 304L.

## 6 - LA CORROSION DES ATTACHES EN BOUCHE

C'est un point essentiel très peu étudié. Nous avons mesuré la perte de métal in vivo sur des attaches. Par manque de place, et parce que l'étude est loin d'être achevée, nous ne donnerons que des conclusions générales et provisoires.

- le film de passivation se reconstituant rapidement, toutes les méthodes de recyclage sont équivalentes sous réserve que l'attache n'ait pas été chauffée au-delà de 350°C. Au-delà, la vitesse de corrosion s'accroît avec risque majeur de transfert d'oxydes sur la dent si le collage est imparfait ;

- la vitesse de corrosion de certaines attaches moulées bon marché nous inquiète : plus les teneurs en nickel et en chrome sont faibles, plus le largage de métaux en bouche est élevé.

Si les procédés actuels de recyclage n'ont pas d'impact sur la corrosion en bouche, les procédés chimiques altèrent profondément le métal et les soudures. Même les soudures en or sont fortement creusées par un procédé chimique mal maîtrisé. Le procédé au laser est

## 6 - THE CORROSION OF THE BRACKETS IN MOUTH

It is an essential point very little studied. We measured the metal loss in vivo on brackets. Because the study is far from being completed, we will give only general and provisional conclusions:

- the film of passivation is reconstituted in mouth, so all the methods of recycling are equivalent if were not heated beyond 350°C. Beyond that, the speed of corrosion increases with major risk of transfer of oxides on the tooth if joining is imperfect;

- the speed of corrosion of some cheap brackets moulded worries us: more the nickel contents and chromium are weak, more the metal dropping in mouth is high.

If the current processes of recycling do not have impact on corrosion in mouth, the chemical processes deeply deteriorate metal and the weldings. Even the gold weldings are strongly dug by some chemical process. The laser is neutral or

neutre ou positif selon les conditions de mise en œuvre.

increase the corrosion resistance according to conditions' of the treatment.

## 7 - LE FACTEUR ALLERGIQUE

## 7 - THE ALLERGIC FACTOR

Nous avons mesuré la perte de nickel sur des attaches neuves, remises à neuf au laser et par les procédés chimiques avec une précision de 2  $\mu$ . Nous n'avons constaté aucune différence, sauf pour les soudures à l'or. Les attaches neuves soudées à l'or comportent une couche de nickel au-dessus de l'or des soudures. Le nickel est largué en bouche durant les premières semaines. Le taux de libération de nickel par attache est alors quatre fois plus élevé. Le recyclage n'a aucun effet sur le facteur allergique sauf pour les attaches soudées à l'or où il évite un fort largage de nickel durant les deux premières semaines. Tous les procédés chimiques et laser sont équivalents à ce niveau.

We measured the nickel loss in mouth with new and recycled with a precision of 2  $\mu$ . We did not note any difference except for the gold welding. The new brackets comprise a layer of nickel to the top of the gold of the weldings. It is released in mouth during the first weeks. The rate of nickel release by this bracket is then four times higher. We have not seen increasing of the speed of corrosion with the laser or chemical processes of recycling. Recycling does not have any effect on the allergic factor except for the brackets welded with gold: it avoids a strong nickel dropping during the first two weeks. The entire chemical processes and laser are equivalent to this level.

## 8 - STÉRILISATION

## 8 - STERILIZATION

Nous pouvons penser que les agents chimiques (solvants) détruisent les germes mais nous n'avons pas trouvé d'études sur ce point.

Les composites non enlevés peuvent servir de bouclier de protection aux germes. La validation d'une stérilisation par autoclave ou d'une décontamination à froid suppose l'enlèvement total des composites. Nous avons constaté que certains procédés chimiques laissent subsister des composites... Il s'agit là d'un point essentiel à contrôler pour l'attribution de la certification EN 46000/marquage CE.

We can think that the chemical agents (solvents) destroy the germs but we did not find studies on this point.

The not removed composites can be used as shield of protection with the germs. The validation of an autoclave sterilisation or of cold decontamination needs a total suppression of the composites. We noted with some chemical processes a remain of composites... It is essential to control this point for the attribution of certification ISO 46000 /marking EC. All the Ortho Service processes are safe and audited according the EC norms.

## 9 - L'ÉCOLOGIE

## 9 - ECOLOGY

Empêcher que des attaches soient jetées à la décharge et libèrent des métaux, c'est bien. Encore faut-il ne pas

To prevent that brackets are thrown to the discharge and release from metals, it is well. Still it is necessary not to replace

remplacer la peste par le choléra. Les solvants et produits chimiques utilisés pour remettre à neuf les attaches sont bien plus néfastes que les métaux corrodés pour la couche d'ozone et la pollution terrestre. Sur ce plan, le traitement au laser à froid marque un point.

the plague by the cholera. The solvents and chemicals used for reconditioning the brackets are much more harmful than the metals corroded for the layer of ozone and terrestrial pollution. From this point of view, laser treatment is the best process.

## 10 - LES NORMES

## 10 - STANDARDS

Le tableau II donne les niveaux de rétention des attaches reconditionnées par les procédés Ortho Service (laser à chaud brackelyse + polissage) et Ortho Cycle selon les études de Biray<sup>1</sup> et Mascia<sup>5</sup> pour des attaches incisives inférieures.

The following chart gives the level of retention of the brackets reconditioned by the processes Ortho Service (hot laser brackelyse + polishing) and Ortho Cycle according to studies' of Biray<sup>1</sup> and Mascia<sup>5</sup>) for brackets lower incisors (Table II).

| Niveau de rétention (en newtons)<br><i>Level of retention (in Newton)</i>                 | Ormco              | Unitek dynalock | Unitek treillis<br><i>Unitek lattice</i> |
|---|--------------------|-----------------|--|
| Attache neuve<br><i>New bracket</i>   | <u>88.9</u> (89.5) | <u>58.7</u>     | (71.5)                                   |
| Attache reconditionnée par Ortho Service<br><i>Bracket reconditioned by Ortho Service</i> | <u>88.4</u>        | <u>58.2</u>     |  |
| Attache reconditionnée par Ortho Cycle<br><i>Bracket reconditioned by Ortho Cycle</i>     | (58.5)             |                 | (60)                                     |
| Attache reconditionnée par Esmadent<br><i>Bracket reconditioned by Esmadent</i>           | (69.4)             |                 | (60)                                     |

Biray. (X) Mascia.

Tableau II / Table II

Dans tous les cas, les attaches sont des incisives inférieures. Les résultats sont cohérents chez Ormco, et chez Unitek car l'attache à treillis est plus rétentive que l'attache Dynalock. Si nous fixons la norme à 61, Ortho Cycle ne peut plus reconditionner les attaches Ormco et les attaches Unitek à treillis mais Unitek n'a plus le droit de vendre les Dynalock. Si nous fixons la norme à 88,4, toutes les entreprises de recyclage doivent fermer. Ormco se retrouve seul sur le marché ! Avec l'apparition des attaches moulées, les écarts se creusent.

In all the cases, the brackets are lower incisors. The results are coherent for Ormco, and for Unitek because the bracket with lattice has more retention than the Dynalock bracket. If we set the standard at 61, Ortho cannot recycle Unitek and Ormco brackets and Unitek does not have any more the right to sell the Dynalock ! If the standard is 88.4, all the companies must stop their activity and Ormco is alone on the market! With the coming of the molded brackets the gaps widen.

Nous avons calculé qu'une attache GAC à triple treillis recyclée 10 fois par le procédé brackelyse restait deux fois plus rétentive que certaines attaches en métal injecté avec treillis moulé (certaines sont d'ailleurs silanisées!). Dans la norme, il faut prendre en compte les traitements de surface augmentant la rétention : silanisation et micro sablage. Il appartient aux praticiens de fixer un seuil minimal de rétention et aux organismes notifiés de vérifier que ce seuil est respecté pour l'attribution des certificats ISO et CE.

Il en va de même pour la taille de la gorge. Nous avons mesuré des gorges de .021 pour des attaches de .018. Certaines avaient subi des recyclages chimiques (avec électrolyse) mais d'autres étaient neuves (attaches moulées)...

Le seul moyen de mettre un terme aux querelles des fabricants et des laboratoires est de créer une norme ISO applicable aux attaches d'orthodontie, à toutes les attaches mises sur le marché. Il conviendrait de définir des tolérances des dimensions des gorges, des niveaux de rétention, une résistance minimale à la corrosion ou un taux maximal de libération de nickel en bouche. Les organismes notifiés pourraient ainsi interdire la mise sur le marché des attaches non conformes.

We calculated that a bracket GAC with triple lattices recycled 10 times with laser process remained twice more retentive than some brackets molded (some are micro sanded and silanised!). When writing the standard, it is necessary to take into account the surface treatments increasing the retention: silanisation and micro sanding.

It is up to the orthodontists to fix a minimum retention and to the notified bodies to check that this standard is respected for the attribution of the ISO and certificates. The same applies to the size of the slot. We measured slots of .021 for brackets of .018. Some had undergone chemical recyclings (with electrolysis) but of others were new (molded brackets)...

The only means of putting a term at the quarrels of the manufacturers and laboratories is to create an ISO standard applicable to all the brackets put on the market. It would be advisable to define tolerances of slot, level of retention, a minimal resistance to corrosion or a maximum rate of nickel release in mouth.

## 11 - CONCLUSION

Si les praticiens et les entreprises sérieuses ne se mettent pas rapidement d'accord sur une norme de qualité, l'orthodontie connaîtra le même sort que l'industrie alimentaire. La baisse des prix sous la pression concurrentielle entraînera une baisse de la qualité et favorisera les procédés de recyclage bon marché et les attaches de piètre qualité. Les grands fabricants se décourageront ou baisseront le niveau de qualité de leurs produits. Tôt ou tard, la qualité des soins se dégradera et l'image de marque de la profession souffrira. Si une norme est établie, toutes les sociétés seront évaluées selon la norme et celles qui ne la respectent pas ne pourront pas mettre ou remettre des produits sur le marché. Ortho Service souhaite que la remise sur le marché d'attaches dont le niveau de qualité est inférieur aux neuves soit interdite tandis que la remise sur le marché de produits supérieurs aux neufs doit être encouragée.

If the experts and the serious companies quickly do not put an agreement on a standard of quality, orthodontics will know the same fate as food industry. The drop in the prices under the competing pressure will involve a fall of quality and will support the processes of cheap recycling and the brackets of poor quality. The best manufacturers will discourage or lower the level of quality of their products. Early or late, the quality of the care will be degraded and the company image of the profession will suffer. If a standard is established, all the companies will be evaluated according to the standard and those, which does not respect it will not be able to put the products on the market. Ortho Service wishes that the authorities prohibite the recycled brackets whose level of quality is lower than new and encourage the treatment which increases the quality at a higher level than new.

12 - ILLUSTRATIONS

12 - PHOTOGRAPHS

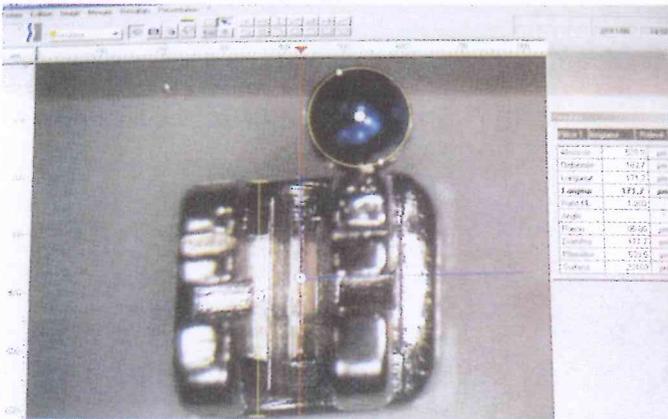


Figure 1

*Examen d'une attache sous microscope doté d'un logiciel d'analyse bidimensionnel.*

*Examination of a bracket under microscope equipped with a two-dimensional software of analysis.*

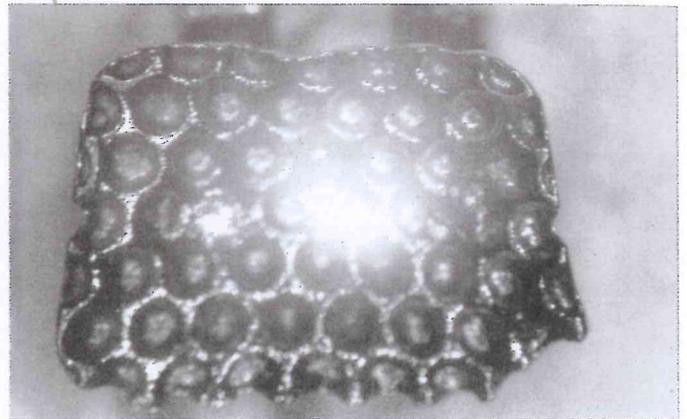


Figure 2

*Corrosion d'une attache par recyclage chimique.*

*Corrosion of a bracket by chemical recycling.*

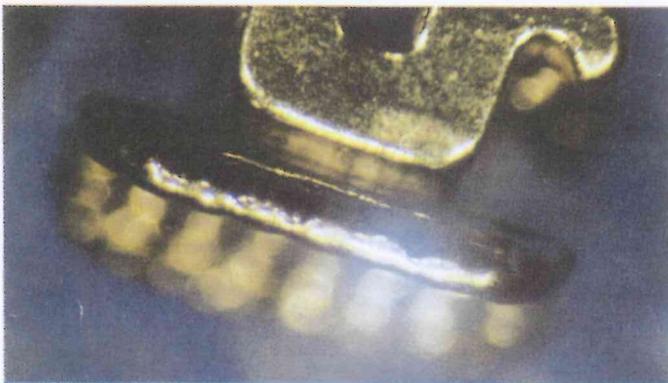


Figure 3

*Corrosion des soudures par recyclage chimique.*

*Corrosion of the welding by chemical recycling.*

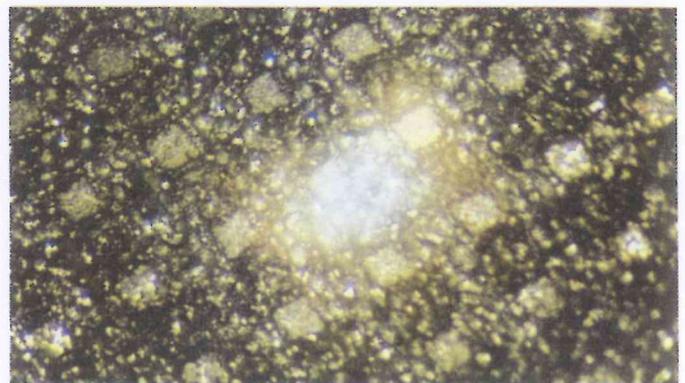


Figure 4

*Le traitement au laser respecte les très fines rétentions exécutées au laser sur les attaches Discovery de la Société Dentaureum.*

*The laser treatment respects the very fine retention's laser of the brackets Discovery of the co. Dentaureum.*

BIBLIOGRAPHIE

REFERENCES

1. Biray I. Incidence du recyclage sur les attaches métalliques. Thèse Chir. Dent. Univ. Bordeaux II - U.F.R d'odontologie, 1988.
2. Buchmann D. Effects of recycling on metallic direct-bond orthodontic brackets. Am J Orthod 1980;77:654-68.
3. Chapman PL. Recycling the orthodontic bonded attache. Master thesis : Indiana university, 1979.
4. Hixon ME. Changes in bracket slot tolerance following recycling of direct-bond metallic orthodontic appliances. Am J Orthod 1982;81:447-54.
5. Mascia E. Shearing strengths of recycled direct bonding brackets. Am J Orthod 1982;80:211-6.