

Brasure et soudure

Anne-Frédérique NEMAYER^{1*}, Justine TRONET²

¹ 69 route nationale 1, La Feuillaie, 62170 Wailly Beaucamp, France

² 33 rue du Bastion St André, appartement B1/36, 59000 Lille, France

Les orthodontistes sont aujourd'hui confrontés à un choix majeur entre deux orientations techniques lors de la réalisation d'assemblage : la brasure et la soudure au laser. De nombreux paramètres techniques et économiques vont influencer sur ce choix alors que c'est le paramètre « matériau » qui devrait rester incontestablement l'élément clé du choix final [1–3].

1. La brasure

Le brasage est le moyen d'assemblage conventionnel utilisé en odontologie. Il consiste à unir des éléments métalliques entre eux par l'interposition d'un matériau d'apport dont la composition est différente et la température de fusion inférieure à celle de l'alliage de base. Le joint ainsi obtenu présente une hétérogénéité de composition et de microstructure qui le rend sensible aux phénomènes de corrosion en bouche et donc plus fragile. Le brasage offre de nombreuses possibilités en termes de conception et de réparation prothétique [1–3].

L'orthodontiste utilise de la brasure à l'argent avec un flux désoxydant, incorporé ou non, et avec un chalumeau à gaz. L'utilisation d'un chalumeau induit tous les inconvénients de surchauffe, d'imprécision, de brisure et les effets du bimétallisme dont le risque de corrosion en bouche. Les brassures sont donc sources de ruptures, d'oxydation des appareils et, dans certains cas, d'allergie en bouche ; dans certains pays européens, elles sont déconseillées voire interdites [1–3].

Les fils orthodontiques possèdent des propriétés élastiques spécifiques de l'usage auquel on les destine. Elles sont liées à la composition de l'alliage, aux traitements mécaniques qu'ils ont subis et aux traitements thermiques qui leur ont été appliqués.

* Auteur pour correspondance : nemayeraf@hotmail.fr

Il est donc essentiel de ne pas modifier leur comportement élastique et de ne pas oxyder leur surface. Le fil doit être porté à une température tout juste suffisante pour obtenir la fusion de la brasure. Celle-ci doit, au cours du refroidissement, coller intimement aux fils à assembler [6].

2. La soudure au laser

La soudure au laser présente un grand intérêt dans l'innovation en odontologie, et par conséquent en orthopédie dento-faciale, par rapport aux brassures traditionnelles. La soudure correspond à l'assemblage de deux pièces métalliques ou de certains produits synthétiques, exécuté par voie thermique [1, 5].

La soudeuse est composée d'un dispositif laser, de composants optiques pour guider le faisceau et d'une zone de travail pour permettre la manipulation et le positionnement de la pièce à souder. Le travail est contrôlé visuellement sous un stéréo-microscope à un grossissement de 25 fois permettant une précision de l'ordre de la tête d'épingle. La force d'un faisceau laser est déterminée par trois paramètres : la puissance (kW), le foyer (diamètre du faisceau) et la durée de l'impulsion. Pour une soudure solide et de qualité, il est important d'adapter les paramètres à l'alliage. Le faisceau laser doit pénétrer les trois quarts de la zone à souder [7].

Contrairement à la brasure, il est possible, avec la soudure au laser, d'obtenir un positionnement exact des éléments, sans possibilité de déformation, pour un ajustement parfait. Elle assure une fusion ponctuelle du matériau, sans échauffement des zones limitrophes pour assurer une qualité inégalée des pièces soudées. En bouche, pas d'oxydation, donc pas de libération d'ions métalliques suite à l'effet de la salive. Un des principaux avantages de la soudure

au laser est d'assurer la liaison des fils de diamètres différents tout en conservant la structure moléculaire des matériaux utilisés. La soudure au laser ne permet pas de souder ensemble des alliages différents comme le titane-molybdène et l'acier, mais elle permet la soudure de mini-tubes en acier dans lesquels on peut insérer un alliage différent. La soudure ISO 9333 impose un module de rupture des brasures de 350 MPA minimum. La soudure au laser permet, par l'apport d'alliages de base, d'obtenir des valeurs supérieures d'environ 650 MPA [1, 5].

Pour cette partie du corps humain particulièrement sensible qu'est la cavité buccale, la soudure au laser est la solution la plus biocompatible et donc la plus appropriée, même pour les personnes allergiques. Elle procure une grande amélioration en matière de sécurité et de qualité de vie. C'est pourquoi l'odontologie moderne mise désormais sur la soudure au laser, qui est la solution de remplacement de la brasure classique [4].

Dans chaque laboratoire, les orthodontistes sont confrontés à la réalité de la brasure : préparation fastidieuse, protection des structures avoisinantes et risques de déformations ou autres, qui mettent

l'orthodontiste sous tension. Certes, l'apparition du système laser a ouvert de nouvelles perspectives dans le domaine de la soudure, mais son prix d'acquisition ne permet pas aux petites structures de s'équiper de ce type de technologie.

Bibliographie

- [1] Bertrand C. La soudure au laser : une technique d'avenir au laboratoire de prothèse. *ATD* 1995;6:363–368.
- [2] Bertrand C. Étude du comportement au soudage laser d'alliages non précieux utilisés en odontologie. Thèse doctorat université de Bordeaux II. Options sciences odontologiques. 1999, n°1.
- [3] Bertrand C, Laplanche O, Poulon-Quintin A. Apport des soudures au laser en prothèse. *Cah Proth* 2007;141:55–63.
- [4] Dentaurum. La soudure au laser : l'alternative à la brasure. Documentation technique, 1995.
- [5] Haas Laser. Soudure au laser : une nouvelle génération dans la technique des liaisons. Documentation technique, 1995.
- [6] Loreille JP. Soudage et brasage des fils orthodontiques. *Rev Orthop Dento Faciale* 1988;22:73–79.
- [7] New S, Hamill R, Brooker T. Soudure : la puissance de la lumière. *Techn Dent* 2001;175(17):43–50.