

CLINCHAGE

# Assemblez sans chaleur ni matière

Le clinchage a fait ses preuves en tant que technique d'assemblage. **Son efficacité lui confère un avantage dans le cadre de l'électrification de l'automobile, grâce à sa haute conductivité électrique par rapport à d'autres procédés d'assemblage.** Tox Pressotechnik maîtrise les conditions nécessaires pour utiliser ce procédé, qui ne nécessite ni chaleur ni apport de matière et garantit un transfert d'énergie et de puissance durable.



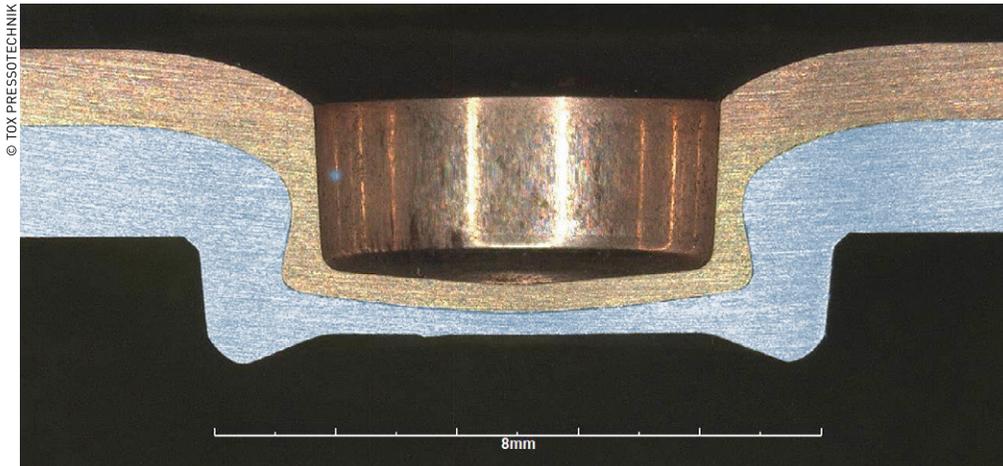
L'outil TOX-TWINpoint permet un assemblage immobile fiable.

L'automatisation, le mélange de matériaux ainsi que l'économie sur les coûts et l'énergie : les défis lancés dans la production automobile sont multiples. Le clinchage est une solution efficace pour assembler des tôles dans un procédé de déformation continu par assemblage de forme et, partiellement, de matériau.

Le principe de base est de connecter deux tôles métalliques par emboutissage entre un poinçon, guidé par une presse, et une matrice, et éjectées par un doigt. Les tôles subissent localement une déformation plastique à froid, formant un point de connexion.

“ Le clinchage est une solution efficace pour assembler des tôles dans un procédé de déformation continu par assemblage de forme et, partiellement, de matériau.

En outre, plusieurs points peuvent être créés simultanément en une seule étape du processus. À cet effet le procédé réunit plusieurs avantages : le procédé d'emboutissage n'abîme pas la surface du matériau, et il est extrêmement flexible au regard de l'épaisseur de la tôle, de la qualité et de la surface. Plusieurs couches peuvent être assemblées avec fiabilité. Comme le process, à l'inverse de la soudure ou du brasage, se déroule sans apport de chaleur, la pièce ne se déforme pas. Cela permet également de placer les matières thermo-sensibles, comme celles des coffrets plastiques, à proximité du point d'assemblage sans risquer de



Un point de 6 mm TOX-eClinch pour mise en contact de cuivre et d'aluminium.

les endommager. De plus, le process peut être surveillé automatiquement et avec précision. « Ces avantages sont très importants pour une particularité du point d'assemblage : les assemblages par clinchage sont électriquement conducteurs » déclare Wolfgang Pfeiffer, ingénieur de formation et dirigeant de Tox Pressotechnik.

Des experts de l'université de Dresde, en Allemagne, ont notamment analysé les

propriétés électriques des assemblages par déformation du cuivre et de l'aluminium, et ont défini, dans un autre projet de recherche, les conditions pour obtenir une conductivité optimale, durable, dans les points de clinchage. Une observation précise de la zone d'assemblage révèle le secret de la bonne conductivité du point eClinch. Pendant l'opération d'emboutissage, il s'agit, outre la liaison par la forme et la

force, d'obtenir une adhérence de matière sous forme de microcontacts métalliques. « Les tôles assemblées se coulent pour ainsi dire l'une dans l'autre, ce qui confère une structure particulièrement conductrice » explique Wolfgang Pfeiffer.

### Aucun apport de matériau nécessaire

Créer un assemblage conducteur durable n'est pas chose aisée. « La conductivité est considérablement diminuée par la corrosion ou la relaxation, soit une désolidarisation par fluage ou par effet mécanique ou thermique » estime Wolfgang Pfeiffer. Par de nombreux aspects, le clinchage est nettement plus avantageux que d'autres types d'assemblage tels que le collage, la soudure, le brasage ou le vissage. Aucun apport de matériau n'est nécessaire, il n'y a pas de découpe dans la surface et le procédé permet d'obtenir un revêtement protecteur qui accompagne les déformations. Il est possible d'assembler de l'aluminium et du cuivre, une combinaison de matériaux



Plusieurs eTWINpoints ainsi qu'un point rond eClinch dans une boîte de préfusibles pour voiture.

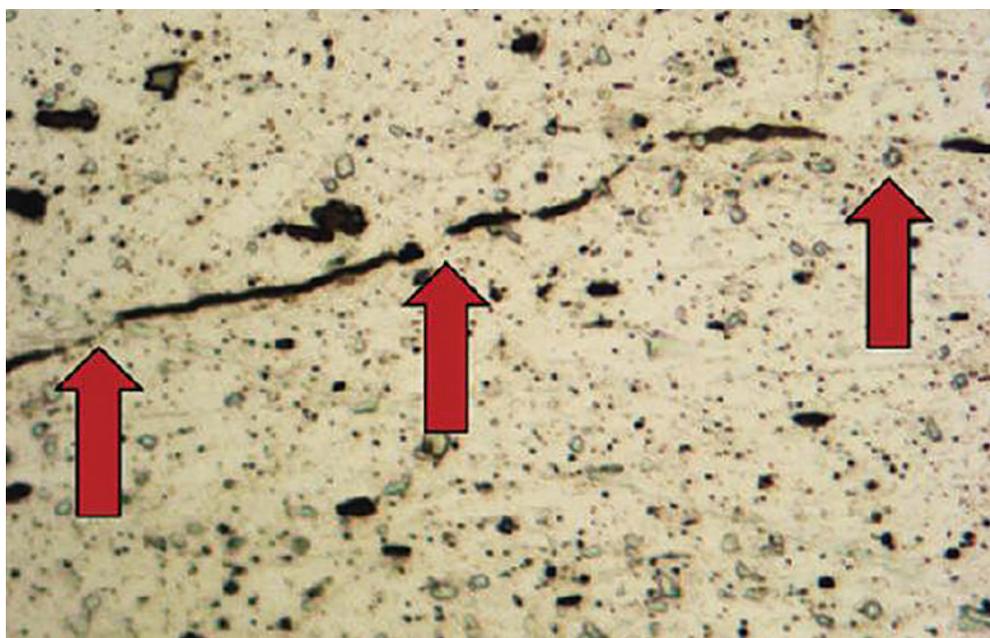
souvent utilisée dans les batteries, sans avoir à produire une phase intermétallique isolante. Le formage à froid est également une technique adaptée pour assembler des cellules de batteries sensibles sans apport de chaleur. En outre, le procédé développé par Tox Pressotechnik double pratiquement la surface d'assemblage effective, ce qui augmente considérablement la conductivité du point rond par rapport à d'autres procédés d'assemblage. « Afin d'en utiliser pleinement les avantages, certaines règles de construction doivent être respectées » souligne Wolfgang Pfeiffer. Pour appliquer un couple agissant sur le point d'assemblage conducteur de manière fiable, la société préconise de poser deux points eClinch l'un à côté de l'autre, de manière hermétique, par exemple au moyen de l'outil eTWINpoint. Les valeurs de cisaillement et d'arrachement qui s'exercent ne sont pas aussi critiques mais doivent être réduites au minimum. De plus, il faut respecter une dimension X définie, qui donne l'épaisseur du fond restant. « La conception de l'outil eClinch est primordiale. Nous le vérifions dans notre centre technique avant de le livrer, et nous documentons le résultat » souligne le dirigeant. Les techniciens analysent les points eClinch afin de vérifier si l'épaisseur totale est correcte, la ductilité des matériaux des tôles, ainsi que la qualité des outils. En vue de permettre une surveillance permanente, Tox Pressotechnik a développé un système qui contrôle les paramètres nécessaires

“ Des capteurs d'effort mesurent l'effort de pressage, le système de mesure de course garantissant le respect de l'épaisseur du fond restant à l'aide du mouvement du vérin.

pendant le fonctionnement. À cet effet, des capteurs d'effort mesurent l'effort de pressage pendant l'assemblage, le système de mesure de course garantissant le respect de l'épaisseur du fond restant à l'aide du mouvement du vérin. « Nous assurons ainsi la conductivité de chaque liaison électrique, outre sa solidité » déclare le dirigeant.

### Risque sous surveillance

La protection est très importante, avant ou pendant le process. Si les zones de microcontact se désolidarisent sous l'effet de contraintes mécaniques ou thermiques – la température maximale ne doit pas dépasser les 90°C – une relaxation peut se produire. « La résistance obtenue développe une forte chaleur par endroits en cas de fortes intensités, chaleur qui peut provoquer l'échec de l'assemblage » explique Wolfgang Pfeiffer. « De tels scénarios de pannes peuvent aussi se produire dans tous les autres procédés. Une vigilance renforcée est donc importante au niveau du contact électrique. Enfin, la conscience de tels risques, et savoir comment les minimiser, sont décisifs pour assurer un process fiable. » La somme des mesures, depuis une construction correcte jusqu'au contrôle du process dans la fabrication, en passant par la vérification des outils à livrer, font du clinchage eClinch un procédé d'assemblage efficace et fiable pour les pièces électroniques. « Avec nos points eClinch nous satisfaisons aux exigences de l'industrie électrique pour des assemblages durables destinés à la transmission d'énergie » conclut Wolfgang Pfeiffer. ■



Micrographie placée sous microscope d'un assemblage par clinchage. Les flèches indiquent les microcontacts réalisés entre 2 pièces/matériaux.