

NEWSLETTER[©]

Février 2006

Table des matières

| | |
|---|---|
| Avant-propos | 1 |
| Que signifient RoHS et REEE (WEEE) ? | 1 |
| Le Projet Européen de Recherche Collective LEADOUT | 2 |
| La Transposition des directives dans la loi Française | 3 |
| La situation au regard des résidus d'équipements électriques et électroniques dans l'UE et en Allemagne | 3 |
| Evènements et réunions du 1er semestre 2006 | 4 |
| Adresses Internet et liens | 7 |

Avant-propos

L'industrie électronique Européenne entre sous une réglementation de l'Union dont les retombées seront parmi les plus importantes de son histoire.

Le 13 février 2003, le Parlement Européen et le Conseil de l'Europe adoptaient deux directives (WEEE et RoHS) qui étendent de façon significative la responsabilité des fabricants et importateurs de matériel électronique.

La Directive sur la Restriction de l'Utilisation de certaines Substances Dangereuses dans les équipements électriques et électroniques (RoHS), qui entrera en application le 1er juillet 2006, signifie que de nombreuses branches de l'industrie devront basculer de la brasure étain-plomb, utilisée jusque-là pour assembler et connecter les cartes imprimées aux composants, à des brasures sans plomb.

Que signifient RoHS et WEEE ?

RoHS (Restriction of use of certain Hazardous Substances in Electrical and Electronics Equipments) correspond à la:

- DIRECTIVE 2002/95/EC DU PARLEMENT EUROPEEN ET DU CONSEIL DE L'EUROPE sur la Restriction de l'Utilisation de certaines Substances Dangereuses dans les équipements électriques et électroniques

WEEE (Waste Electrical and Electronics Equipment).

Par extension réfère aux :

- DIRECTIVE 2002/96/EC DU PARLEMENT EUROPEEN ET DU CONSEIL DE L'EUROPE sur la destruction des résidus d'équipements électriques et électroniques du 27 Janvier 2003

- DIRECTIVE 2003/108/EC DU PARLEMENT EUROPEEN ET DU CONSEIL DE L'EUROPE du 8 décembre 2003 amendant la Directive 2002/96/EC

Le Projet Européen de Recherche Collective LEADOUT

Il faudra produire des équipements conformes à la directive RoHS sur le marché européen, à partir du 1er juillet 2006. Pour ce faire, il est nécessaire d'avoir les produits et les procédés, mais aussi de maîtriser les stocks et enfin de former le personnel.

La brasure sans plomb est sur le point de dépasser la brasure traditionnelle étain-plomb pour l'assemblage des cartes électroniques. Des produits sans plomb sont disponibles en volume sur le marché. Au Japon comme en Europe, on a établi des plans pour passer au sans-plomb dans les 2 ans. Mais une étude menée par Soldertec en Europe fin 2002 indiquait que 50 % des compagnies interrogées n'avaient pas encore planifié le passage à la brasure sans-plomb.

« **LEADOUT**, technologie sans plomb à faible coût pour améliorer la compétitivité des PME Européennes », est l'un des projets les plus importants soutenus par l'Union Européenne sur les technologies sans plomb, dans le cadre des activités pour les PME du 6^{ème} programme cadre (6^{ème} PCRD). Le projet LEADOUT est prévu sur une période de 3 ans.

Le consortium est composé de 31 partenaires appartenant à 10 pays Européens : 11 associations scientifiques, techniques et industrielles, dont JEMI-France, 16 PME et 4 instituts de recherche et a commencé son travail en octobre 2004.

Le principal objectif du projet est de fournir un support technique au groupe de PME européennes le plus large possible pour le passage à la brasure sans plomb. Le projet apportera également les réponses aux questions sur l'impact environnemental et sur le cycle de vie des produits, comme sur l'efficacité des procédés sans plomb.

La tâche de JEMI-France, comme des autres associations technico-scientifiques, et de transférer les résultats du projet à ses membres PME via des publications, les médias électroniques, et les lettres d'information, avec l'aide de journées d'information (**LEADOUT Infodays**)

Une autre tâche de JEMI-France dans ce projet est de développer un plan pour l'utilisation des résultats obtenus par le consortium. Cette tâche couvre corrélativement la sauvegarde de la propriété intellectuelle et/ ou industrielle au bénéfice des membres de JEMI.

Coordination du Projet



Margarida Pinto
Adjunto do Director / Gestor de Projectos
Director Assistant / Project Manager
Investigação e Desenvolvimento
Research and Development
Tel: +351 21 422 90 44
Fax: +351 21 422 90 18
www.isq.pt
mmpinto@isq.pt



Cambridge, Granta Park
United Kingdom
Dr. Simon Mason
Tel.: 44 (0) 1223 891 162
Fax: 44 (0) 1223 892 588
simon.mason@twi.co.uk

Site Internet : www.leadoutproject.com

Statut

Selon le législateur Européen, la directive WEEE aurait dû être transposée dans les lois Nationales de tous les états membres avant le 13 août 2004.

En France, elle a fait l'objet du décret n° 2005-829 du 20 juillet 2005 relatif à la composition des équipements électriques et électroniques et à l'élimination des déchets issus de ces équipements.

Situation en regard des déchets d'équipements électriques et électroniques dans l'UE et en France

Le volume total de déchets électriques et électroniques en Europe est évalué à environ 8 millions de tonnes. Environ 80 % de ces déchets sont mis à la décharge. Avec la diversité croissante des équipements électriques et électroniques et leur durée d'utilisation de plus en plus réduite, cette quantité augmentera de 3 à 5 % par an dans le futur proche.

Les chiffres du ZVEI (l'Association Centrale des Industries Electriques et Electroniques Allemandes) font état d'environ 1,1 Million de tonnes de « déchets électriques » en l'Allemagne en 2005. Les coûts de mise au rebut sont estimés entre 350 et 500 M€ par an. Plus que le volume lui-même, la dangerosité du contenu (semi-conducteurs dans les ordinateurs, tubes image des moniteurs et téléviseurs, DEL et écrans à cristaux liquides, plastiques ininflammables...) en fait un problème très important.

L'industrie du déchet en Europe est caractérisée par une grande diversité. Certains pays ayant des règles de recyclage – comme les Pays-Bas, la Belgique et la Suède – ont un système de récupération très développé fonctionnant sous des normes élevées. Il n'y a pratiquement pas d'installations de récupération dans d'autres pays tels que l'Espagne ou la Grèce. La France se situe à un moyen terme entre ces extrêmes.

Chiffres pour l'Allemagne*

| | |
|-----------------------------------|---|
| Masse des déchets (tonnes par an) | 1,8 - 2 Millions, croissant de 3 - 5 % par an |
| Electro-ménager | 630 000 |
| Electronique grand public | 400 000 |
| Technologies de l'information | 110 000 |
| Bureautique | 110 000 |
| Technologies de la communication | 140 000 |
| Electronique industrielle | 360 000 |
| Technologies médicales | 50 000 |
| Total | 1 800 000 |

(*Source: Elektronikschrottreycling - Fakten, Zahlen und Verfahren
= Recyclage des Rebutis Electroniques – Faits, chiffres et procédés ; se Bonn)

I. Evènements et Réunions

2ème Colloque “Soudure sans Plomb” de DVS – Résultats des dernières Recherches

Soutenu par :
ZVEI – Association Allemande des Fabricants de Matériel Electrique et Electronique
DVS – Société pour la Recherche sur le Brasage et la Soudure
Lieu :
Chambre de Commerce et d’Artisanat de Düsseldorf, Allemagne

Soudure sans Plomb

Par Dipl.-Ing. Jens Jerzembeck, DVS

Le 6 octobre 2005, le second colloque sur la soudure sans plomb s’est tenu à la Chambre de Commerce et d’Artisanat de Düsseldorf, réunissant plus de 50 participants. L’objectif principal de cette manifestation était la présentation des résultats et le transfert aux partenaires industriels des applications développées dans le cadre de projets de recherche ouverts au public.

Les résultats que les partenaires industriels avaient déjà mis en œuvre avec succès étaient également présentés. En parallèle, quatre compagnies exposaient leurs résultats sur table.

Selon la Directive Européenne 2002/95/EC RoHS, les appareillages électriques et électroniques contenant du plomb, du cadmium, du chrome hexavalent, du mercure, du PBB et du PBDE ne pourront plus être mis sur le marché à partir du 1er juillet 2006.

L’industrie est donc lancée dans une recherche intensive de matériaux et de procédés de substitution. Dès 2001 DVS a débuté des projets de recherche ouverts sur la soudure sans plomb avec le support de son groupe spécialisé, dans le cadre du programme « Technologies Futures pour PME » organisé par Arbeitsgemeinschaft Industrieller Forschungsvereinigungen Otto-von-Guericke e. V.

Effets de surface des composants en soudure sans plomb

En sus de la composition des nouveaux alliages de brasage (riches en étain) et des paramètres du procédé (augmentation de la charge thermique), les joints en brasage sans plomb nécessitent des matériaux adéquats, non seulement sur les pistes mais sur les composants. Ralf Schmidt (Dipl.-Ing du Fraunhofer Institute IZM de Berlin) a présenté ses recherches sur les anomalies de déposition du système chimique NiP/Au, décrivant les défauts cachés et les apparences typiques par des procédés analytiques et illustrés. Les relations causales ont été présentées et une méthode d’analyse des procédés a été discutée.

Une méthode pour imager et évaluer la zone du joint fut également présentée. A cette occasion, on a pu montrer que les zones de fracture courent toujours le long de la surface nickel phosphore, ce qui signifie que l’interface NiP-IMP est dans tous les cas le point le plus faible de la zone du joint

L'effet de collage noir (black pad) qui, sans aucun doute, altère la soudabilité des surfaces Ni/Au chimique est un problème encore important. La présentation de Bernd Endres (Dipl.-Ing à Gramm-Oberflächentechnik GmbH, Ditzingen) traitant des aspects pratiques du « black pad » expliquait les causes de ce phénomène et donnait des indications pratiques pour l'éviter.

Les étains purs et les alliages à teneur élevée en étain peuvent favoriser la formation et la croissance de cheveux d'ange (whiskers). La présentation « Cheveux d'ange – fondements scientifiques et méthodes de test » par Thomas Ahrens (Dr.-Ing. au Fraunhofer institute ISIT, Itzehoe) a donné un aperçu des mécanismes de croissance et indiqué comment les éviter. La croissance des cheveux d'ange est plutôt lente en dessous de 60°C. A ce jour, il n'existe pas de modèle permettant l'extrapolation du vieillissement. Le Dr. Ahrens a présenté des méthodes permettant d'éviter les cheveux d'ange : utilisation d'étain mat ; abaissement de la contamination organique ; limitation de l'épaisseur de revêtement entre 0,5 et 10 µm ; traitement post-étuvage d'une heure à 150°C ; refusion des revêtements électro-déposés ; étamage par immersion à chaud ; barrière de nickel d'au moins 2 µm ; ajout d'au maximum 2% de bismuth en alliage ; utilisation du cuivre comme matériau de base des sorties de composants ; utilisation de surfaces alternatives ne contenant aucun constituant de cheveux d'ange.

La présentation intitulée « Cheveux d'ange, expérience et stratégie d'un fabricant de composants » par Werner Blum (Dr.-Ing. chez Vishay BCcomponents Beyschlag GmbH, Heide) résumait les connaissances fondamentales de la formation des cheveux d'ange sur une grande variété de composants passifs. Il fut exposé que les surfaces d'étain mat ne présentent pas nécessairement d'avantages par rapport à celles d'étain brillant, ceux-ci pouvant être supérieurs aux mats. Les contraintes compressives dans le revêtement d'étain furent présentées comme cause de la croissance de cheveux d'ange. Pour un revêtement d'étain épais, une barrière de nickel ne permet pas nécessairement la diminution de la formation de cheveux d'ange. Un grand nombre de cheveux d'ange sont formés, même avec un revêtement de faible épaisseur (par exemple étain sur FeNi42)

Le passage des brasures contenant de l'étain à celles d'étain-cuivre ou étain-argent-cuivre demande des températures plus élevées. Dans le cas de soudure sélective, on peut atteindre 560°C. A ces températures, les composants du pot et du creuset (en particulier le fer et le nickel) se dissolvent, entraînant une contamination du bain et endommageant l'installation de brasage. La présentation « Utilisation des brasures au plomb dans les machines à braser comportant des revêtements de protection » par Hubert Drzeniek (Dr.-Ing chez AMIL Werkstofftechnologie GmbH, Würselen) a donné un aperçu des domaines d'utilisation des revêtements en oxyde de céramique. Des oxydes d'aluminium et de titane ont été appliqués par vaporisation, fournissant un revêtement protecteur aux installations. Pour minimiser encore la porosité du revêtement l'effet protecteur des céramiques devra être augmenté. Les systèmes ainsi protégés ont été utilisés dans diverses installations pendant plusieurs mois, sans aucune gêne. La durée d'utilisation prévisible est d'un an pour les pots revêtus et de 2 ans pour les réservoirs. Le coût du revêtement devrait être inférieur à 1 000 € pour une installation existante.

Effet de Volume et fiabilité des points de brasure sans plomb

La présentation « Thermodynamique de l'assemblage » par Max Hermann Poech (Dr.-Ing. au Fraunhofer Institute ISIT, Itzehoe) a décrit la théorie et les investigations expérimentales de l'influence des pores sur la qualité et la fiabilité des joints d'assemblages électroniques. En considérant leurs propriétés thermiques, les pores dans les joints entre semi-conducteurs de puissance et substrat sont critiques. D'un autre côté, les pores dans les joints des composants montés en surface (CMS) ne sont en général pas critiques. Si cela s'avère nécessaire, on pourra procéder à des modélisations pour des composants spécifiques.

La présentation « Investigations sur la porosité et la fiabilité des joints brasés » par Thomas Lauer (Dipl.-Ing. au Fraunhofer Institute IZM / ZVE, Oberpfaffenhofen-Weßling) a montré l'influence des pores sur la fiabilité des joints brasés dans différents types de construction. On a réalisé des séries de brasures qui ont ensuite été vieilles par des méthodes thermiques. Les résultats sur les brasures étaient – sans aucune exception –

acceptables à l'inspection visuelle sous microscope (selon IPC-H-610, Révision C / Class 2). Au regard de la porosité, il n'est pas possible de classer nettement entre génération maximum de pores et minimum. Au contraire, les résultats diffèrent souvent seulement par des nuances. Il n'est pas encore possible de détecter des joints détruits ou fortement dégradés car aucun mécanisme entraînant des défauts n'a été mis en évidence. A ce jour, aucune expérience ne peut indiquer si les pâtes doivent être brasées avec un profil thermique linéaire ou en cloche.

.La différence des coefficients de dilatation entre circuit intégré et circuit imprimé (PCB) mène à des contraintes et des fissures dans les joints, lesquelles augmentent à chaque cycle thermique. La présentation « Simulation par éléments finis de l'influence des pores sur la fiabilité des joints brasés » par Eberhard Höfer (Dr.-Ing. au TU Dresden, Institut für Aufbau- und Verbindungstechnik, Dresden), a témoigné de l'influence des pores sur la fiabilité des joints. Des recherches ont été menées sur les brasures en Pb37Sn63 et en Sn95.5Ag3.8Cu0.7.

Autres Projets de recherche

Au-delà des résultats de recherche cités ici, d'autres projets de recherche sur la brasure sans plomb « Investigations sur les propriétés technologiques thermiques et de procédé des flux pour brasures sans plomb à très haute fiabilité » et « Influence des réparations et de la reprise de joints sans plomb sur la fiabilité des assemblages électroniques » sont planifiés par le comité 7 des activités de R&D du DVS. A la fin de ces projets, probablement en 2007, il est prévu de tenir un colloque sur la brasure sans plomb.

Littérature

Les articles cités ont été publiés en langue allemande dans les rapports du DVS, Volume 238 "Brasure sans plomb – Résultats des dernières recherches" DVS-Verlag, Düsseldorf 2005

Contact

Dipl.-Ing. Jens Jerzembeck

DVS - Deutscher Verband für Schweißen und verwandte Verfahren e. V., Düsseldorf

téléphone + 49 (0) 211/1591-173

télécopie: + 49 (0) 211/1591--200

Courriel jens.jerzembeck@dvs-hg.de

2. Evènements 2006

Il existe des « Actions Collectives » en matière de brasure sans plomb. Ces Actions sont menées dans plusieurs régions de France et présentées par JESSICA-France. Elles sont soutenues par les pouvoirs publics Français.

JEMI-France prépare une journée d'information sur la brasure sans plomb. Le thème précis, le calendrier et les intervenants sont à déterminer.

3. Réunions du Consortium LEADOUT

16 – 17 mars 2006

3ème réunion du comité directeur

2ème assemblée générale

Lieu : TWI Ltd, Cambridge, Granta Park, United Kingdom

Adresses Internet / liens importants (pour tous les partenaires de LEADOUT)

(à décembre 2005)

Vous trouverez des informations en français sur le brasage sans plomb dans les pages Internet suivantes :

PC2A (Association) <http://www.sansplomb.org/>

Documents à télécharger ou consulter :

40 Réponses pour être conforme à la réglementation Européenne DEEE

<http://www.eic.minefi.gouv.fr/produits/docs/guidedeee.pdf>

Foire aux questions sur la brasure sans plomb

http://www.minefi.gouv.fr/directions_services/eic/faq/deee_rohs.htm

D'autres informations en langue allemande sont accessibles sur :

<http://ak-bleifrei.izm.fraunhofer.de/>

<http://ak-bleifrei.izm.fraunhofer.de/servlet/is/444/>

<http://www.zvei.org/index.php?id=16>

© Layout Copyright by Forschungsvereinigung e.V. des DVS

JEMI-France

Local Fabre,

Chemin de la Tuillière

BP 10

13790 Rousset sur Arc

Téléphone : 04 42 29 17 61

Télécopie : 04 42 53 24 48

www.jemi-france.org

Courriel : jemifmrb@aol.com