

**M. Jean-Louis LEREBOURG**  
**IPDIA**  
**2, rue de la Girafe - 14000 CAEN**  
**Phone: +33 (0)2.31.45.21.00**  
**Mobile : +33 (0)6.17.57.67.97**

**Ref éch : TVS Product (Au-Sn Bumps)**  
**Date du rapport : 27/05/2010**  
**Date de commande : 20/05/2010**  
**Validation : Jeff Morimoto**  
**Titre : ICPMS Lab Manager**

## RAPPORT D'ESSAIS BALAZS FE 5476

### 1) Objet

Un wafer 6'' (TVS Product (Au-Sn Bumps) a été fourni pour analyse afin de déterminer la concentration en éléments contaminants, chrome hexavalent ( $Cr^{VI}$ ), dipényle polybromés (PBB's), ether diphenyle polybromés (PBDE's) selon la directive RoHS européenne. Tous les essais ont été réalisés par Air Liquide Balazs Analytical Services au laboratoire de Fremont.

### 2) Techniques d'analyses :

Avant l'analyse, les échantillons ont été préparés par broyage à froid afin d'obtenir une poudre très fine. Des échantillons de cette poudre ont été ensuite analysés.

Les analyses de métaux, de composés organobromés et de chrome hexavalent ont été réalisées selon les directives de la procédure IEC 62321 Ed1 Révision 111/54/CDV « Procedures for the Determination of Levels of Six Regulated Substances in Electrotechnical Products ».

- A) L'analyse des métaux a été réalisée par la technique ICPMS selon la procédure EN1122, ICS 83.080.01 méthode « A » 'Plastics – Determination of Cadmium – Wet decomposition method', et EPA 3050B 'Acid Digestion of Sediments, Sludges and Soils'.
- B) Le chrome hexavalent ( $Cr^{VI}$ ) a été quantifié en spectrométrie UV, système Cary 50 UV-Vis suivant la procédure ISO 3613 :2000(E) 'Chromate Conversion Coatings on Zinc, Cadmium, Aluminum-Zinc Alloys and Zinc-Aluminum Alloys Test Methods'. L'extraction est réalisée en immersion totale dans l'eau ultra-pure bouillante.
- C) Les organobromés (PBB's et PBDE's) ont été quantifiés selon le protocole opératoire 'Volatile Organic Compounds by Gas Chromatography/Mass Spectrometry (GCMS) ', EPA-1614 Draft méthode associée à la technique de préparation appropriée.

---

### 3) Résultats

A) **RoHS évaluation** : Aucun des paramètres recherchés n'a été détecté à des concentrations excédent celles autorisées par les directives RoHS rappelées ci-après :

- Cadmium : 100 ppmw (0,01 % massique)
- Plomb, mercure : 1000 ppmw (0,1 % massique)
- Chrome hexavalent : 1000 ppmw (0,1 % massique)
- PBB's, PBDE's : 1000 ppmw (0,1 % massique)

---

**RoHS, analyse des composés organobromés (EPA Methode 8260B) par GC-MS****Echantillon  
TVS Product (Au-Sn Bumps)**

<i>Unité : ppmw</i>	<i>LQ</i>	<i>Résultat</i>
Diphenyle polybromé (PBB)	10	*
Ether diphenyle polybromé (PBDE)	10	*

---

**RoHS, analyse des métaux Cd, Pb et Hg par ICP-MS****Echantillon  
TVS Product (Au-Sn Bumps)**

<i>Unité : ppmw</i>	<i>LQ</i>	<i>Résultat</i>
Cadmium (Cd)	1	*
Lead (Pb)	1	*
Mercure (Hg)	30	*

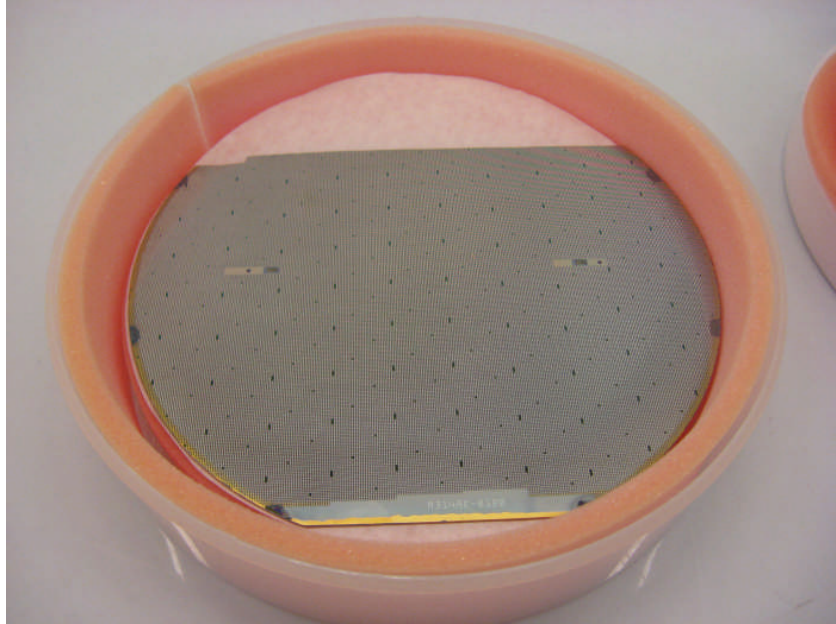
---

**RoHS, analyse du chrome hexavalent par spectrométrie UV-VIS (EC Method)****Echantillon  
TVS Product (Au-Sn Bumps)**

<i>Unité : ppmw</i>	<i>LQ</i>	<i>Résultat</i>
Chrome hexavalent (Cr <sup>6+</sup> )	2	*

---

\* = l'analyse révèle que le paramètre recherché dans l'échantillon n'a pas été trouvé au-delà de la limite de quantification. LQ = limite de quantification.



**Figure 1 : échantillon reçu**

---

Ces résultats ont été obtenus en appliquant les procédures standards du laboratoire et sont seulement représentatifs des échantillons tels que réceptionnés. La responsabilité d'Air Liquide – Balazs Analytical Services (« Balazs ») ne peut excéder le montant payé pour ce rapport. En aucun cas Balazs ne pourrait être tenu responsable de dommage consécutif à l'émission de ce rapport. Le client accepte de ne pas utiliser le nom de Balazs dans des rapports contenant des résultats obtenus par des essais réalisés par Balazs sans obtenir au préalable l'accord écrit de Balazs pour un tel usage. Le présent rapport ne peut être reproduit, excepté en totalité, sans l'accord écrit de Balazs.

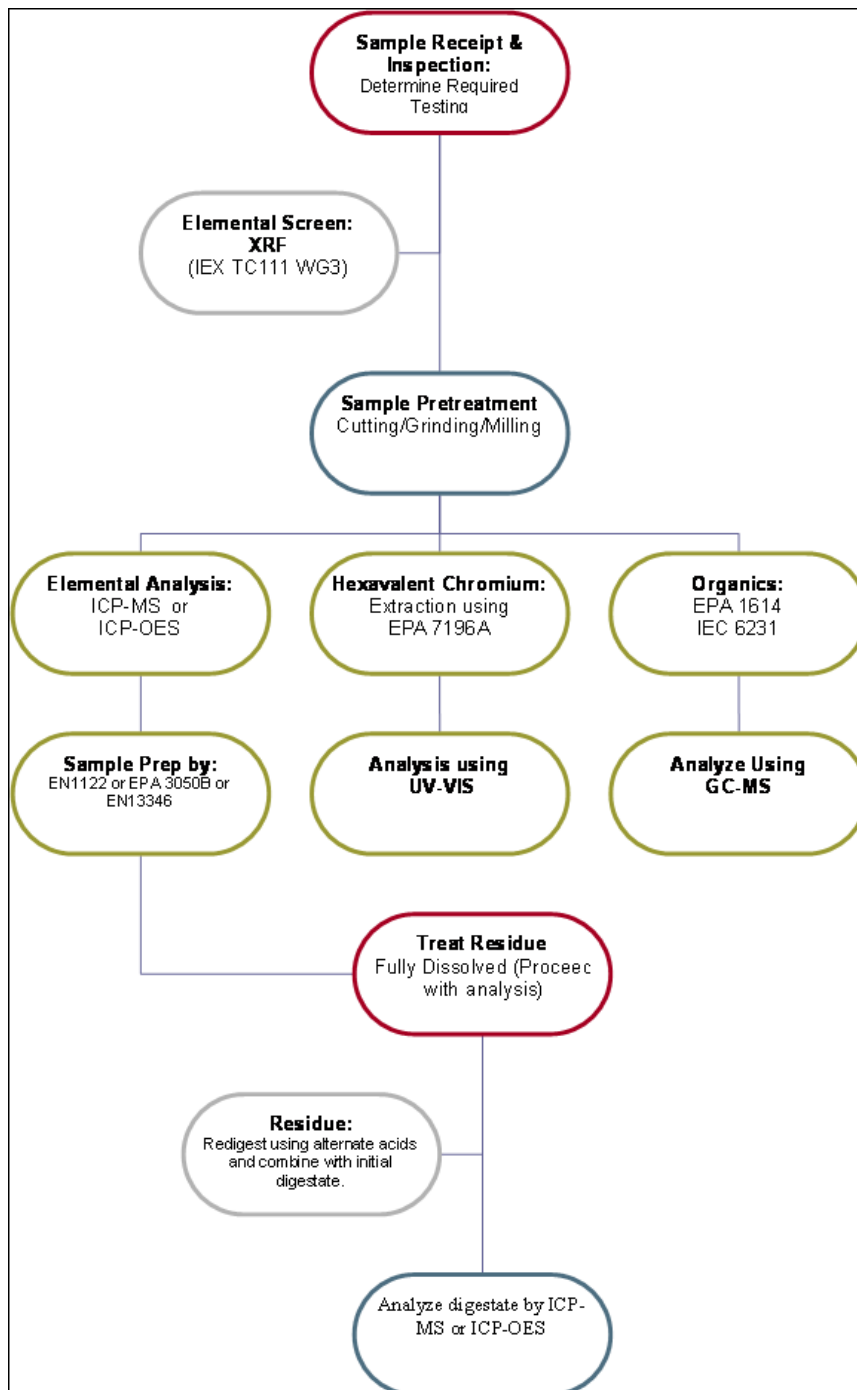


Figure 3 : protocole analytique

Ces résultats ont été obtenus en appliquant les procédures standards du laboratoire et sont seulement représentatifs des échantillons tels que réceptionnés. La responsabilité d'Air Liquide – Balazs Analytical Services (« Balazs ») ne peut excéder le montant payé pour ce rapport. En aucun cas Balazs ne pourrait être tenu responsable de dommage consécutif à l'émission de ce rapport. Le client accepte de ne pas utiliser le nom de Balazs dans des rapports contenant des résultats obtenus par des essais réalisés par Balazs sans obtenir au préalable l'accord écrit de Balazs pour un tel usage. Le présent rapport ne peut être reproduit, excepté en totalité, sans l'accord écrit de Balazs.