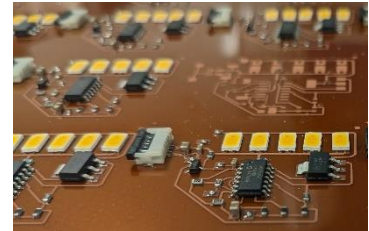


L'IMPRESSION DE CUIVRE POURRAIT-ELLE DEVENIR LA NOUVELLE NORME INDUSTRIELLE ?

Avec des avantages multiples et des résultats probants, cette nouvelle technologie pourrait s'imposer dans le domaine de la fabrication microélectronique, d'autant plus que son utilisation pourrait à terme être intégrée dans une myriade de produits utilisés dans le monde de la technologie numérique.

Les récents résultats obtenus par une équipe de scientifiques canadiens composée de membres du monde universitaire et de l'industrie et basée au C2MI- le plus grand centre de R et D en microélectronique du Canada- dans le but de réaliser des produits plus écologiques et plus durables, ouvrent de nouvelles échelles et permettent de repousser et d'élargir les frontières technologiques.



Circuits imprimés à base de cuivre

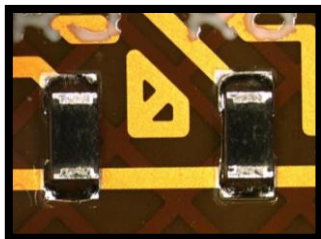
Le C2MI a récemment rejoint le [Semiconductor Climate Consortium](#), avec la ferme intention d'offrir de nouvelles voies dans la fabrication de produits microélectroniques. Le Semiconductor Climate Consortium se concentre sur les défis du changement climatique et s'efforce d'accélérer les efforts de la chaîne de valeur de l'industrie pour réduire les émissions de gaz à effet de serre dans les opérations des entreprises membres et dans d'autres secteurs de notre chaîne de valeur.

L'étude réalisée par le [C2MI](#) et l'[ETS](#), impliquant une étroite collaboration entre [Sylvain Cloutier](#) Professeur du Département de génie électrique de l'École de technologie supérieure (ETS) et titulaire de la Chaire de recherche du Canada sur les matériaux et dispositifs optoélectroniques imprimables et [Christophe Sansregret](#), ingénieur en développement de procédés d'assemblage d'électronique imprimée et de microélectronique au C2MI ainsi qu'une équipe composée d'étudiants de l'ETS (Arjun Wadhwa, Alain Picard, Luis-Felipe Gerlein, François-Xavier Fortier, Debika Banerjee, Jaime Benavides et Alexandre Perrotton) et de membres de l'équipe du C2MI (Julien Néron et Sylvain Yergeau), donne des résultats concluants. Dans le monde de l'électronique flexible, deux options sont disponibles: les circuits flexibles fabriqués avec la technologie traditionnelle des PCB. Ces circuits en cuivre offrent une bonne fiabilité, mais leur fabrication nécessite des produits chimiques agressifs et ces procédés soustractifs gaspillent beaucoup de cuivre. La technologie des circuits imprimés est également disponible, mais il s'agit principalement de circuits imprimés en argent, qui sont coûteux et présentent l'inconvénient de souffrir d'électromigration pendant la durée de vie du produit, ce qui affecte la fiabilité de l'appareil. Si les nouvelles technologies d'impression offrent une plus grande polyvalence, personne n'est prêt à renoncer à la fiabilité ni à subir des coûts de production plus élevés. C'est pourquoi l'objectif de ce projet a été de créer une solution qui a l'avantage des deux mondes. La solution de cuivre imprimé présentée dans ce document présente une fiabilité similaire à la technologie traditionnelle des circuits imprimés, avec l'avantage d'utiliser la technologie additive pour éviter les déchets de cuivre et l'utilisation de produits chimiques agressifs.

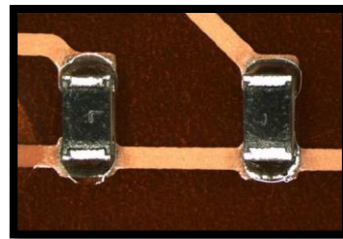
Le C2MI est doté d'équipements industriels qui permettent une production pilote sur des équipements de production, afin d'assurer un transfert en douceur des technologies développées vers des lignes de production à plus grand volume, une fois que les nouveaux produits développés sont prêts pour la commercialisation et la fabrication de volume.

Ainsi, les tests d'électronique imprimée ont été menés dans un mode de fabrication visant à obtenir des résultats optimaux et fiables tels que ceux qui sont traditionnellement obtenus dans l'industrie. Les nouveaux circuits électroniques imprimés flexibles à base de cuivre répondent effectivement à la norme [JEDEC JES022-A110](#) tout en réduisant considérablement les pertes de cuivre, la consommation de produits chimiques ainsi que les coûts globaux par rapport aux procédés soustractifs traditionnellement utilisés. La technologie imprimée choisie est aussi proche que possible de la technologie déjà disponible : les circuits à base de cuivre sont largement utilisés avec des cartes rigides. Le processus d'assemblage de cette nouvelle électronique flexible imprimée en cuivre utilise les mêmes équipements que ceux d'une ligne de montage de cartes standard, afin de faciliter le transfert de cette technologie vers les usines d'assemblage existantes. Par conséquent, les circuits imprimés en cuivre ont été sélectionnés comme la meilleure option pour les avantages suivants :

- 1. Réduction de la consommation de produits chimiques par rapport à la technologie actuelle des circuits imprimés :** les cartes électroniques sont actuellement fabriquées à l'aide de procédés soustractifs. Ces procédés nécessitent des produits chimiques agressifs tels que des solutions de gravure de cuivre. L'impression directe de circuits ne nécessite pas ces produits chimiques agressifs et consomme moins de cuivre par unité fabriquée que les procédés soustractifs actuellement utilisés dans l'industrie.
- 2. Respect des normes :** le cuivre est un matériau fiable et documenté qui ne présente pas de signe d'électromigration lors des tests de fiabilité. Le mouillage est l'un des critères des normes IPC pour le contrôle de la qualité. Grâce à notre technologie de circuits imprimés, nous obtenons un mouillage acceptable selon la norme IPC-A-610. Des tests ont également été effectués après l'assemblage et les circuits présentaient une consommation d'énergie et un rendement des LED similaires à ceux d'un circuit flexible disponible fabriqué avec la technologie PCB traditionnelle.



Cartes de circuits imprimés flexibles à base de feuilles de cuivre (F-PCB)



Circuits en cuivre imprimés sur du polyimide flexible.

- 3. Réduire les coûts globaux des produits imprimés :** Réduction du coût des encres de plus de 50 % par rapport aux encres à base de particules d'argent. L'utilisation de traces imprimées en cuivre au lieu de l'argent permet d'utiliser des pâtes à souder comme matériau d'attache des composants. Les pâtes à braser sont largement utilisées dans l'industrie de la fixation des cartes et sont entre 10 et 100 fois moins chères que les matériaux de fixation des composants couramment utilisés pour fixer les composants sur des traces d'argent.

Cette nouvelle technologie présente l'avantage des deux solutions présentes sur le marché, à savoir l'avantage d'une technologie d'impression qui ne repose pas sur des produits chimiques agressifs, réduit les coûts et minimise les déchets grâce à un processus additif au lieu d'un processus soustractif. Tout cela se fait en conservant la même fiabilité que celle obtenue avec la technologie PCB actuellement utilisée. Cette nouvelle technologie est un excellent exemple de la valeur fondamentale de C2MI, qui consiste à fournir à ses clients des solutions peu coûteuses, fiables et produisant moins de déchets.

Informations : Centre de Collaboration MiQro Innovation (C2MI)
Christophe Sansregret
450-534-8000, poste 1044
christophe.sansregret@c2mi.ca

Source : Maryse Demers, C2MI