

NORMES

L'IPC sillonne et balise le champ de l'électronique

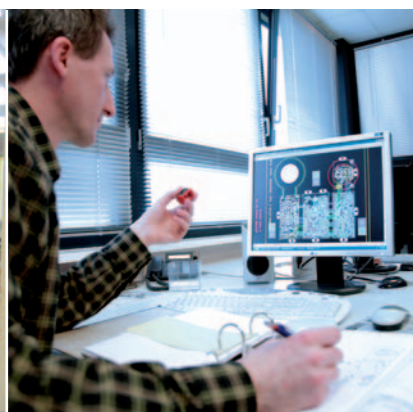
L'exigence de fiabilité et de qualité des utilisateurs de matériels électroniques et la miniaturisation des produits plaident pour davantage de prise en compte des normes par les fabricants. Or, en électronique, les normes IPC sont les seules à couvrir l'ensemble des opérations allant de la conception à la fabrication.

La norme n'a pas bonne presse en France où l'opinion boude le consensus et aurait plutôt tendance à considérer le marginal comme un héros. Toutefois, les mots d'ordre de demain sont déjà opérationnels : responsabilité – qui est l'étendard de l'écologie –, qualité, fiabilité et sécurité – tous trois exacerbés par l'informatisation de la production et les nouvelles habitudes de consommation –, ainsi que précision et consensus amplifiés, quant à eux, par la mondialisation des échanges. Or, s'il est un outil qui les résume tous, c'est bien celui des normes. S'il est un domaine dans lequel tous ces mots d'ordres sont prioritaires, c'est bien celui de l'électronique. Et s'il est un ensemble de normes qui couvre la totalité des opérations allant de la conception à la fabrication de matériels électroniques, c'est bien celui de l'IPC...

De fait, de plus en plus de concepteurs et de spécialistes de la production et de la qualité utilisent les standards de l'IPC pour prévenir l'apparition de défauts, conséquence de la complexification des technologies et de la miniaturisation des produits. De



Lacroix Electronics



Lacroix Electronics

← Les normes IPC couvrent l'ensemble de la réalisation des matériels électroniques, de la conception à l'assemblage de cartes en passant par la fabrication des circuits imprimés.

tels défauts apparaissent avec l'augmentation de la densité des composants sur la carte et/ou les changements dans les procédures de fabrication (cas de l'élévation de la température de brasage du fait du passage au sans-plomb)... Ils peuvent occasionner des pannes coûteuses pour l'entreprise et ternir l'image de cette dernière. Pour les combattre, les normes IPC imposent des procédés standardisés de conception des ensembles électroniques, de fabrication des cir-

cuits imprimés ainsi que d'assemblage et de réparation des cartes électroniques.

En outre, les standards IPC permettent aux différents acteurs de l'électronique de parler un même langage. « *A une multitude de manières de dire, la norme substitue une description unique et claire, qui facilite la communication* », explique Pierre-Jean Albrieux, président de l'Iftec, société spécialiste des formations en fabrication électronique également distributeur officiel des

normes IPC et dispensateur de formations aux certifications IPC. « *Ces normes sont des outils de lien technologique* », résume-t-il. Dans la pratique, la création d'une nouvelle norme – qui peut être le complément d'une norme existante –, obéit à la nécessité de cadrer une problématique inédite (nouvelles terminaisons de composants, nouvelle technique d'assemblage ou de fabrication, etc). A noter aussi que les études et la conception utilisent de plus en plus les standards. En effet, au fur et à mesure que la miniaturisation réveille des phénomènes potentiellement générateurs de pannes, les designers se doivent d'améliorer leur connaissance des procédés de fabrication. L'originalité de l'offre de l'IPC provient de ce qu'elle est exhaustive et issue de comités de travail rassemblant aussi bien des donneurs d'ordres que des équipementiers, des sous-traitants, des bureaux d'études, des fabricants de circuits imprimés, d'équipements de production et de test, des fournisseurs de matériaux et de composants, et des formateurs.

Aujourd'hui, plus de 200 normes IPC régissent la conception de

PLUS DE 3200 SOCIÉTÉS DE 53 PAYS ADHÉRENTES À L'IPC

→ Fondé en 1957 par six fabricants de circuits imprimés, l'IPC, baptisé initialement « The Institute of Printed Circuits », comptait, fin décembre 2011, 3209 sociétés adhérentes représentatives de tous les secteurs de l'électronique : OEM (34 %, en mai 2011), fournisseurs de matériaux et d'équipements (25 %), sous-traitants (23 %), fabricants de circuits imprimés (10 %) ainsi que formateurs et représentants des pouvoirs publics (8 %). Ces adhérents sont disséminés dans 53 pays.

→ Fort d'une centaine d'employés, l'IPC, qui a été renommé depuis « IPC - Association Connecting Electronics Industries », a son siège à Chicago (Etats-Unis), dispose de bureaux à Washington et à Taos aux Etats-Unis ainsi qu'en Chine, en Inde, en Russie et en Suède. En France, l'IPC compte 23 adhérents. En septembre dernier, le GFIE, groupement des fournisseurs d'équipements et matériaux de production, et le Snese, syndicat de la sous-traitance électronique, ont signé un accord avec l'IPC dans le but de promouvoir

les normes de cet organisme auprès de leurs adhérents. Grâce à cet accord, les membres de chacun de ces deux syndicats professionnels bénéficient de tarifs d'adhésion préférentiels. Pour idée, la cotisation annuelle normale est de 1050 dollars pour les sociétés à chiffre d'affaires supérieur à 5M\$ et de 626 \$ pour les autres. L'adhésion à l'IPC permet de recevoir gratuitement un exemplaire de chaque nouvelle norme, de se procurer les produits IPC et de participer à des événements (séminaires, ateliers...) à des prix préférentiels.

matériels électroniques, la fabrication des circuits imprimés (matériaux, procédés...) et l'assemblage de cartes électroniques (outillage et opérations notamment le brasage, le câblage filaire, les retouches et les réparations). Ces normes encadrent les caractéristiques des produits, les qualifications de ces derniers, les outillages et méthodes de test. Et elles sont en amélioration constante : ainsi font-elles l'objet d'une révision au moins une fois tous les cinq ans, et dès qu'intervient un événement significatif dans le domaine qu'elles couvrent. Les plus utilisées, notamment l'IPC-A-610 (acceptabilité des assemblages électroniques) qui tient la vedette, sont accompagnées de formations aboutissant à une certification IPC. « *Il ne suffit pas de disposer d'une norme, encore faut-il savoir bien l'utiliser* », rappelle M. Albrieux. De telles formations sont ainsi proposées pour les normes : IPC-A-610 déjà mentionnée, IPC/WHMA-A-620 (exigences et critères d'acceptation pour l'assemblage des câbles et faisceaux de câbles), IPC-A-600 (acceptabilité des circuits imprimés), IPC-7711/7721 (retouches, modifications et réparations des assemblages électroniques) et IPC-J-STD001 (exigences pour le brasage des assemblages électroniques et électroniques).

La création d'une norme IPC réunit toute la «supply chain»

Les normes IPC sont créées et révisées par des industriels représentatifs de l'ensemble de la supply chain de l'électronique, réunis en groupes de travail. Ces groupes sont eux-mêmes sous le chapeau de comités généraux représentatifs du comité de direction de l'IPC. Actuellement, ce sont quelque 3000 personnes dans le monde, réparties au sein de 200 sous-comités et groupes de travail – eux-mêmes chapeautés par une vingtaine de comités généraux – qui planchent sur les normes IPC. Au total, cet organisme publie une vingtaine de normes (créations et révisions) chaque année. L'élaboration de chacune d'entre elles requiert



PIERRE-JEAN ALBRIEUX, président de l'Iftec, organisme de formation en fabrication électronique également distributeur officiel des normes IPC et dispensateur de formations en vue de certifications IPC.

« **Les normes IPC sont des outils de lien technologique.** »

environ 18 mois. A noter qu'il n'est pas nécessaire d'être adhérent à l'IPC pour participer à l'élaboration d'un standard. N'importe quelle personne peut envoyer un mail pour faire part de ses propositions.

Plusieurs nouvelles normes IPC sont aujourd'hui en cours de validation : l'IPC-HDBK-850 (guide de conception, sélection et application des matériaux de potting et d'encapsulation utilisés dans l'assemblage des cartes électroniques), l'IPC-7527 (acceptabilité de la dépose de la crème à braser) et l'IPC-1758 (conditions à remplir pour l'emballage et l'expédition des matériaux). D'autres sont en préparation, notamment, l'IPC-A-630 (guide pour la conception, le choix et l'utilisation des habillages), l'IPC-5703 (acceptabilité des niveaux de propreté des circuits imprimés nus à destination des fabricants de circuits imprimés), l'IPC-7203 (exigences relatives à la conception des trous traversants et référentiels pour les motifs des pastilles) ainsi qu'une méthode d'évaluation de la densité de puissance des résistances enterrées des circuits imprimés (TM2.5.34).

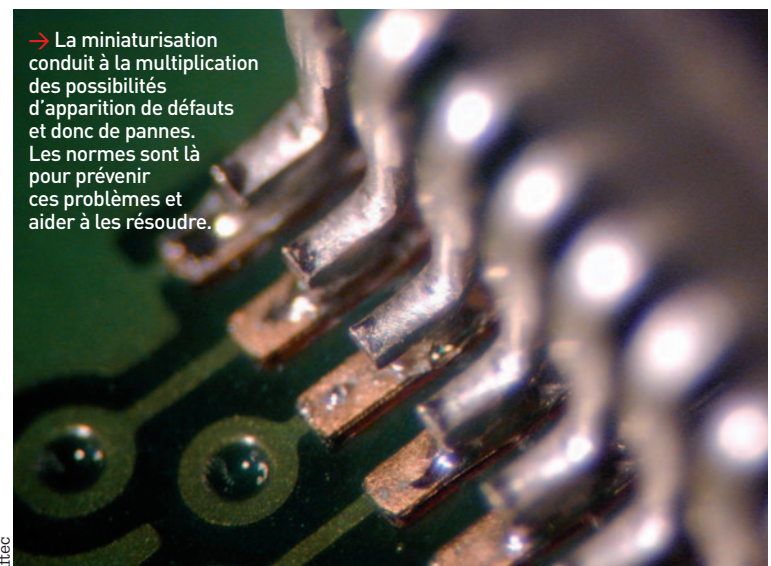
Certains thèmes ont le vent en poupe. C'est le cas de la propreté des circuits imprimés, la miniaturisation y conduisant à l'émergence de nouveaux phénomènes parasites. Exemple : l'apparition

de filaments conducteurs dans l'isolant, phénomène baptisé « Conductive Anodic Filament » (CAF). Pour pallier ce problème, l'IPC a publié, en février 2010, l'IPC-5704 qui précise les paramètres définissant la propreté d'un circuit imprimé ainsi que les tests à mettre en œuvre pour être conforme à cette norme. Le stockage des circuits imprimés fait aussi l'objet de davantage d'attention aujourd'hui : l'IPC-1601 publiée en septembre 2010 fournit des conseils pour éviter les dégradations lors de la manipulation et du stockage de ces produits. Elle met l'accent sur les conséquences d'une trop grande humidité ambiante ainsi que sur les incidents susceptibles de survenir suite aux opérations de chauffage destinées à faire s'évaporer l'humidité.

Se former aux normes : les certifications

Le fait qu'il y ait quelque deux cents normes IPC peut, dans un premier temps, effrayer l'utilisateur. Pour pallier ce désarroi, l'IPC propose des classifications :

ressant les opérations qui y sont réalisées. Surtout, comme nous l'avons indiqué plus haut, l'IPC a mis en place un système de formations certifiantes aux normes les plus utilisées. Chaque année, quelque 36 000 personnes les suivent dans 74 centres répartis dans 22 pays (44 aux Etats-Unis). L'an passé, ce sont 7 522 formateurs autorisés qui ont formé des personnels certifiés. Parmi ces organismes de formation, figure, dans l'Hexagone, l'Iftec. La France est d'ailleurs un marché important pour les normes IPC. « *Depuis plus de dix ans, de plus en plus d'entreprises françaises utilisent les outils IPC et font certifier leur personnel* », annonce ainsi Pierre-Jean Albrieux. Il déplore cependant le faible nombre d'adhérents de l'Hexagone (une vingtaine) comparé, par exemple, à un petit pays comme le Danemark qui en compte davantage. L'IPC en regroupe aussi une quarantaine en Allemagne et près de deux cents en Chine. La faible participation française est d'autant plus désolante que, selon M. Albrieux,



→ La miniaturisation conduit à la multiplication des possibilités d'apparition de défauts et donc de pannes. Les normes sont là pour prévenir ces problèmes et aider à les résoudre.

certaines très générales, exprimées sous la forme d'arbres de normes à trois étages (conception, fabrication des circuits imprimés et assemblage des cartes électroniques) avec pour chacun de ces étages, les normes associées aux différentes activités qui lui sont propres ; d'autres, plus détaillées, avec des représentations d'usines ou pour chaque poste, les normes inté-

« *La France compte nombre d'ingénieurs et de techniciens de premier plan dans les métiers de la conception, des process et de la fabrication (tant pour les circuits imprimés que pour l'assemblage de cartes électroniques).* » Et de conclure : « *la création d'un ou de plusieurs groupes de travail français ferait sens et serait fort utile à nos entreprises.* »

DIIDER GIRAULT