

VIVEZ VOTRE PASSION POUR LA CONCEPTION: LES BONNES PRATIQUES POUR LES OUTILS DE CONCEPTION DE CIRCUITS IMPRIMÉS

Éléments clés du rapport

p4

Les entreprises qui occupent le devant de la scène sont les plus susceptibles d'améliorer la productivité des concepteurs en mettant en place des outils et des processus efficaces.

p6

Les entreprises qui occupent le devant de la scène passent 50 % moins de temps à corriger les problèmes d'intégrité des données de circuits imprimés.

p11

Les entreprises qui occupent le devant de la scène sont en passe d'intégrer leurs flux de conception électronique et mécanique.

p13

Les entreprises qui occupent le devant de la scène ont toujours été plus performantes que leurs pairs, tant au niveau du lancement, du coût et de la qualité de leurs produits, que de la réalisation de leurs objectifs de chiffre d'affaires.

Aberdeen examine la façon dont les concepteurs de circuits imprimés les plus performants tirent parti des outils de conception pour répondre à la fois aux exigences techniques et métier, tout en exprimant leur passion pour la conception en conservant une notion de plaisir.

2

En ingénierie, tout est dans le plaisir de créer. Voilà pourquoi vous devez utiliser des outils de conception de circuits imprimés qui vous permettront d'optimiser votre productivité créative et de minimiser le temps passé sur des tâches non techniques, qui sont certes nécessaires mais fastidieuses.

Enjeu de la conception de circuits imprimés:

« La qualité de nos produits et donc notre succès, dépendent de la façon dont nos produits sont conçus, dans le but d'obtenir un rendement élevé, de maîtriser les coûts et de garantir l'efficacité. »

« Nous essayons d'optimiser la qualité, la prestation, les coûts et les spécifications fournisseurs/clients. »

-Personnel en charge du développement de produits,

Fournisseur de sous-cartes de circuits imprimés pour différents secteurs

En ingénierie, tout est dans le plaisir de créer. Toutefois, dans la pratique vous passez le plus clair de votre temps à faire des choses qui n'ont rien à voir avec l'ingénierie. Dans ce rapport vous découvrirez comment les meilleurs ingénieurs tirent profit des outils de conception de circuits imprimés pour répondre aux besoins de l'entreprise tout en redonnant vie à ce qui est au cœur de leur métier: le processus créatif.

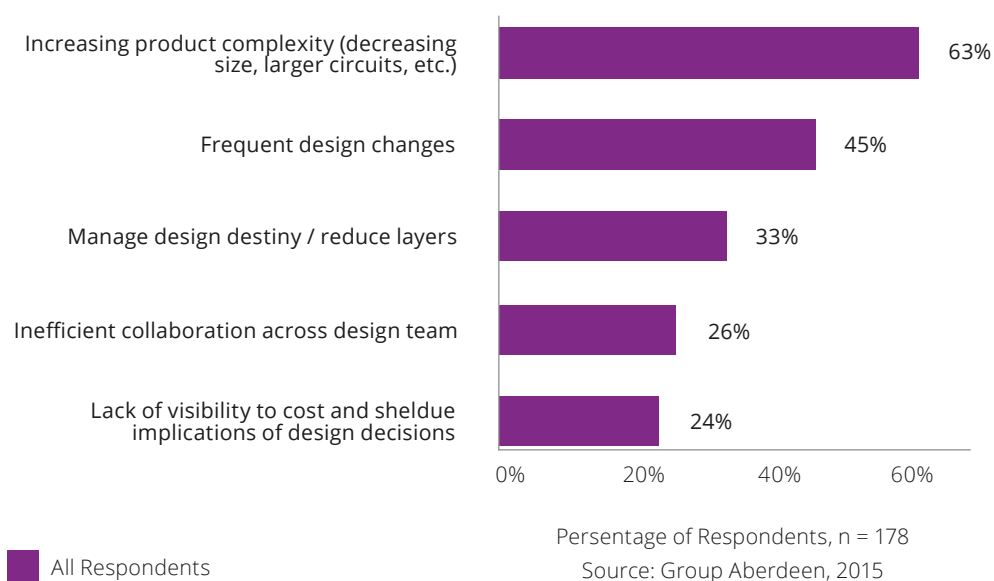
Les contraintes et les enjeux de la conception de circuits imprimés

Aujourd'hui, l'ingénierie doit faire face à des défis commerciaux externes ainsi qu'à de contraintes internes. Quel que soit le type ou la taille d'un projet de conception de circuit imprimé, les détails et les difficultés liés à sa conception risquent de vous ralentir, au même titre que les tâches non techniques, certes nécessaires mais banales. Qui plus est, ce sont là des risques qui viennent peser sur votre motivation première: le plaisir de créer.

Comme le montrent les anciennes recherches d'Aberdeen, le coût et la vitesse de commercialisation sont les principaux facteurs qui poussent les entreprises à investir pour améliorer leur processus de conception de circuits imprimés (reportez-vous aux barres latérales pour consulter les citations d'ingénieurs évoluant dans des entreprises de toutes les tailles). Toutefois, au cours des dernières années, il y a eu une évolution des contraintes secondaires dans le secteur, comme par exemple, le besoin grandissant de présenter des produits différenciés et riches en fonctionnalités. La différenciation des produits par leur performance s'avère d'ailleurs un élément clé pour devenir un leader sur le marché.

En plus de ces enjeux commerciaux, l'augmentation de la complexité des produits est le principal défi interne dans le domaine de la conception de circuits imprimés: 63% des personnes interrogées considèrent d'ailleurs cet élément comme l'une des trois principales difficultés auxquelles elles doivent faire face. Les modifications fréquentes de la conception représentent également un défi majeur (Figure 1 ci-dessous).

Figure 1: Les défis internes de la conception de circuits imprimés



« La qualité de nos produits et donc notre succès, dépendent de la façon dont nos produits sont conçus, dans le but d'obtenir un rendement élevé, de maîtriser les coûts et de garantir l'efficacité. »

-Personnel en charge du développement de produits,
Une entreprise EMS

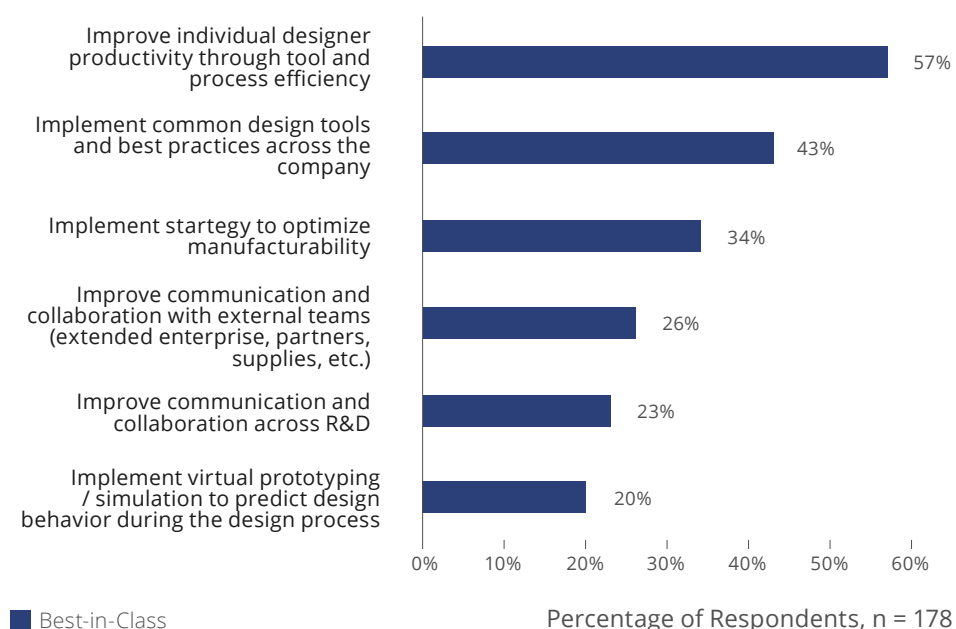
À la lumière de ces réalités, comment les ingénieurs peuvent-ils passer plus de temps sur le processus de création qui les a attirés au départ vers l'ingénierie? La réponse est la suivante: en choisissant efficacement et en tirant parti d'outils de conception de circuits imprimés. Aussi, c'est aux leaders de la conception de circuits imprimés d'utiliser des outils de conception qui leurs permettront d'optimiser leur productivité créative et de minimiser le temps passé sur des tâches non techniques, qui sont certes nécessaires mais fastidieuses.

4

Pour comprendre comment les ingénieurs les plus performants parviennent à optimiser leur productivité créative tout en minimisant le temps passé sur des activités annexes, Aberdeen s'est penché sur la façon dont ils tirent parti des outils de conception pour répondre à la fois aux exigences techniques et métier.

Les meilleurs ingénieurs se focalisent avant tout sur «*L'amélioration de la productivité individuelle du concepteur au travers de l'utilisation d'outils et de processus efficaces.*» Ensuite, comme vous pouvez le voir dans la Figure 2 ci-dessous, ils concentrent leurs efforts sur «*La mise en œuvre des outils de conception courants et des bonnes pratiques à l'échelle de l'entreprise.*»

Figure 2: Les meilleurs ingénieurs améliorent la productivité de conception



Source : Groupe Aberdeen, 2015

«Nous essayons de passer outre le fait que nous sommes une petite entreprise avec un petit budget, essayant de concevoir des produits qui sont comparables en termes de technologie utilisée et de capacités à ceux développés par des entreprises avec des budgets beaucoup plus importants.»

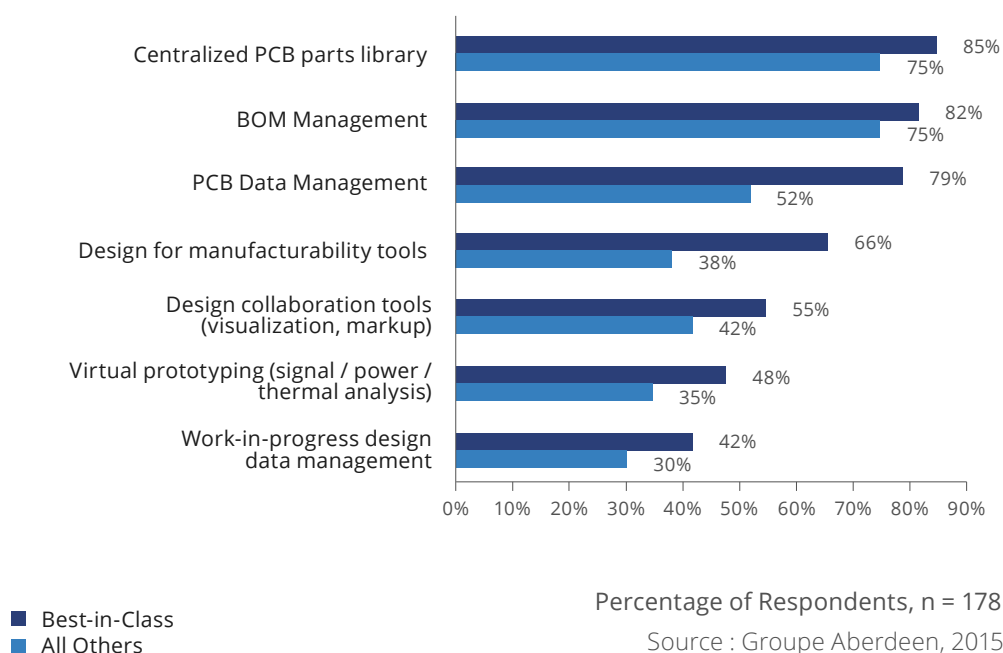
-Personnel en charge du développement de produits,
Personne interrogée dans le cadre du sondage SMB

Ceci illustre un point important: les recherches d'Aberdeen montrent sans cesse que les meilleures entreprises refusent d'accepter le statu quo dans leur quête de l'excellence, et qu'elles restent ouvertes au fait que d'autres peuvent agir différemment. Par exemple, les meilleures entreprises sont 16% plus susceptibles de rechercher l'efficacité des outils et des processus. Et si les grandes sociétés peuvent être tout aussi affamées, les commentaires de l'enquête indiquent que les petites et moyennes entreprises cherchent de nouvelles technologies de conception et de meilleures façons de procéder afin d'être sur un pied d'égalité.

Outils technologiques pour la conception de circuits imprimés

Les outils technologiques vont au cœur de la problématique en question: maximiser la productivité créative tout en automatisant les tâches nécessaires mais banales (voir la Figure 3).

Figure 3: Outils technologiques pour circuits imprimés



Les entreprises qui occupent le devant de la scène sont les plus susceptibles d'avoir mis en place des outils technologiques logiciels dans un environnement intégré de conception de circuits imprimés. Parmi les exemples figurent une bibliothèque centralisée de composants de circuits imprimés, la gestion de la nomenclature (BOM) et la gestion des données de circuits imprimés.

6

- Une bibliothèque centralisée de composants de circuits imprimés permet aux concepteurs de faire des choix de pièces éclairés parmi des composants approuvés. L'ajout de liens de fournisseurs en temps réel (au moment de la conception), reliant le concepteur à des fournisseurs de confiance, est également une caractéristique souhaitable. En permettant à la société de gérer tous les composants approuvés et les données de la chaîne d'approvisionnement dans un seul et même emplacement central et partagé, une telle bibliothèque permet à l'ingénieur de se libérer du temps et de se focaliser sur l'aspect créatif de son travail.
- La gestion de la nomenclature assure que les révisions de produits les plus récentes sont visibles à tous les membres de l'équipe de production. Quand il s'agit de la construction d'un produit, la nomenclature est le livrable le plus important qu'une équipe d'ingénierie confie à une équipe de fabrication. Avec l'avènement de la gestion logicielle de la nomenclature, les utilisateurs ne sont plus tenus d'utiliser les processus ad hoc (par exemple, l'utilisation d'Excel pour gérer les nomenclatures). Auparavant, les utilisateurs étaient contraints d'utiliser la méthode ad hoc en raison de l'aspect incohérent et du manque d'interopérabilité entre les interfaces utilisateur.
- la gestion des données de circuits imprimés offre une base de données unique et centralisée pour les composants, les spécifications de conception, la documentation et les révisions, afin que tout le monde puisse travailler sur le même jeu de fichiers. Cela rend les données plus faciles à trouver et, puisque tout le monde utilise les révisions de données les plus exactes et à jour, cela améliore considérablement l'intégrité des données. La recherche Aberdeen indique que les meilleures entreprises gaspillent 50% moins de temps à corriger les problèmes d'intégrité des données de circuits imprimés.

la gestion des données de circuits imprimés prend également en charge le contrôle des versions, ce qui permet à la société de garder un historique complet des versions et de conserver tous les modèles et conceptions de référence des précédents projets réussis. Pour éviter des révisions rebelles coûteuses, il est essentiel de savoir exactement qui a apporté des modifications à votre conception. Les historiques complets des versions vous permettent de le faire. La possibilité de réutiliser facilement des éléments éprouvés des modèles précédents permet d'exploiter les succès passés pour les produits futurs.

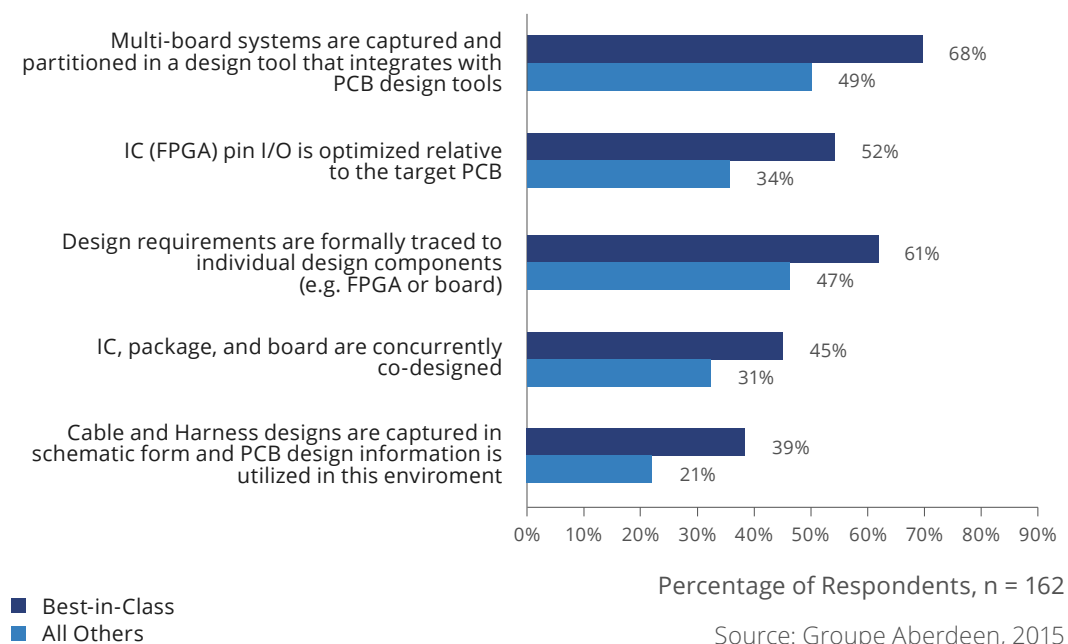
7

Les changements de conception fréquents font de ces trois outils technologiques logiciels une nécessité aujourd'hui. Le déploiement d'une bibliothèque centralisée de composants de circuits imprimés ainsi que la gestion de la nomenclature et la gestion des données de circuits imprimés dans une plateforme unifiée unique, éliminent les problèmes de temps et de qualité de conception associés aux solutions de contournement manuelles (qui consistent à manipuler la base de données ASCII). Pour les conceptions qui sont trop importantes ou complexes pour être achevées dans le délai souhaité, la conception logicielle en équipe permet la collaboration entre des groupes de conception de circuits imprimés répartis géographiquement et/ou organisés de façon fonctionnelle, ce qui maximise davantage la productivité et raccourcit les délais de commercialisation. Finalement, une plateforme unifiée de conception de circuits imprimés permet aux ingénieurs de passer plus de temps à concevoir, ce qui importe réellement.

Intégration de la conception de circuits imprimés à la conception du système

Les meilleures entreprises intègrent également la conception de circuits imprimés dans leur processus global de conception du système, comme on peut le voir sur la Figure 4.

Figure 4: Pratiques d'intégration de la conception de système et de circuits imprimés chez les meilleures entreprises



« Le fait de garder une bibliothèque centrale des composants s'est avéré être une bonne approche, faisant gagner du temps et permettant de réutiliser les conceptions. »

-Personnel en charge du développement de produits,
Personne interrogée dans le cadre du sondage

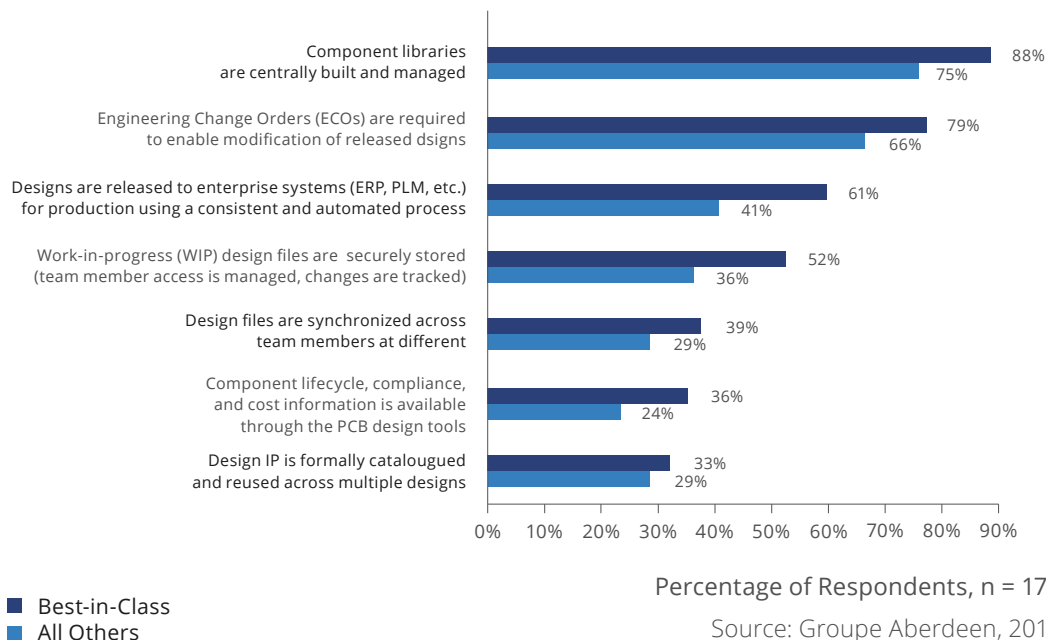
Ce qu'il faut, c'est un environnement unique pour les applications multi-cartes, c'est à dire un outil de conception de système qui définit et partitionne les systèmes électroniques du niveau logique abstrait au niveau de circuit imprimé. Les meilleures entreprises sont 39% plus susceptibles d'utiliser un tel logiciel que toutes les autres. Elles sont également plus susceptibles d'assurer un suivi formel des exigences pour les composants de conception individuels.

Avant qu'une telle intégration ne soit possible, les concepteurs ont utilisé des solutions de contournement à l'aide d'outils obsolètes tels que Microsoft Visio ou Excel pour conceptualiser le produit multi-cartes, les fonctionnalités de chaque carte et leurs interconnexions. Cependant, cette approche tombe à plat lorsque la hausse de la complexité du produit donne lieu à des milliers de connexions et que les changements fréquents du produit rendent impossible la saisie manuelle des données. Aujourd'hui, les meilleures entreprises ont intégré des outils de circuits imprimés à la conception du système pour créer une source d'information centrale: les concepteurs trouvent les informations qu'ils recherchent et accomplissent leurs tâches plus facilement.

Les bonnes pratiques de la gestion des données de conception

Les meilleures pratiques actuelles de gestion des données de conception sont les bibliothèques de composants développées et gérées de façon centralisée (voir la Figure 5).

Figure 5: Les bonnes pratiques de gestion des données de conception



Une multitude de données ultra-dynamiques sont générées au cours du processus de conception. Compte tenu de leur taille et de leur complexité, la gestion de ces données n'est pas une tâche facile. Une solution de contournement souvent utilisée, bien qu'inefficace, est la conservation manuelle, qui se résume à placer toutes les données sur un disque réseau et à croiser les doigts. Toutefois, la conservation manuelle ad hoc ne garantit pas la cohérence et l'intégrité des données nécessaires au développement de produit. Plus important encore, il s'agit d'un processus chronophage, et comme les données de conception évoluent, vous y passez de plus en plus de temps ce qui finit par devenir ingérable. Pour éliminer cette étape supplémentaire, les meilleures entreprises sont plus susceptibles d'utiliser un référentiel unique pour stocker toutes les informations pertinentes.

Aujourd'hui, la deuxième plus importante des bonnes pratiques en matière de gestion des données de conception est l'utilisation des ordres de modification technique (ECO) afin de permettre la modification des conceptions validées. Au cours de précédentes recherches, le Groupe Aberdeen a constaté que le coût moyen des ordres de modification technique à l'étape de développement était de 1 984 \$. En revanche, une fois la conception envoyée en fabrication, la facture s'envole et ce coût est multiplié par 5,4, soit 10 625 \$.

Face à cette réalité, Aberdeen recommande aux ingénieurs de choisir un outil de conception de circuits imprimés intégrant des capacités ECO, afin que les modifications de conception puissent être propagées et documentées en un seul clic, ce qui offre ainsi une visibilité automatique à l'ensemble de l'équipe. Avec des processus ECO papier ou manuels, ce n'est pas possible. Le retour sur investissement d'une stratégie ECO logicielle en matière de productivité créative est immédiat; en effet Aberdeen a constaté que les ECO monopolisent jusqu'à un tiers, voire la moitié des ressources d'ingénierie.

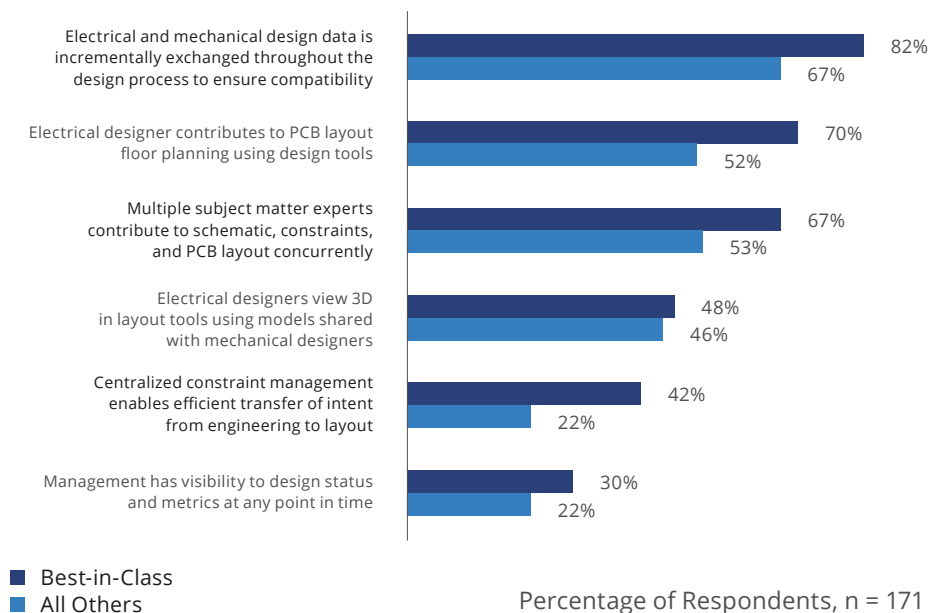
Enfin, autre élément important, 33% des meilleures entreprises ont officiellement archivé leur propriété intellectuelle de conception (IP), et l'ont réutilisée dans plusieurs conceptions. Dans des recherches antérieures, Aberdeen a constaté que les meilleures entreprises étaient 78% plus susceptibles d'utiliser une méthodologie de réutilisation de conception, ce qui contribuait directement à améliorer d'en moyenne 22% leur capacité à atteindre leurs objectifs de qualité par rapport à leurs pairs du secteur, et à atteindre leur objectif de lancement de produit dans 92% des cas.

Considérées conjointement, ces bonnes pratiques de gestion des données de conception contribuent à un processus de validation reproductible, offrant des données et une documentation de sortie de conception précises, la possibilité de récupérer, de modifier et de revalider les conceptions, et un processus de conception efficace et accéléré. Elles viennent soutenir la passion de la conception, permettant ainsi aux ingénieurs de se concentrer sur le processus de création qu'ils adorent.

Les bonnes pratiques de la collaboration lors de la conception

Outre l'organisation des données de conception, le plus grand défi en matière de conception de circuits imprimés avancés est de s'affranchir de la tradition qui veut que la conception se fasse de manière isolée (voir la Figure 6).

Figure 6: Les bonnes pratiques de la collaboration lors de la conception



Quelle est, à votre avis, la mesure la plus bénéfique que votre entreprise a prise pour améliorer la conception de circuits imprimés?

« Les modèles en 3D et l'intégration avec le logiciel mécanique. »

-Personnel en charge du développement de produits, personne interrogée dans le cadre du sondage

Quel défi relatif à la conception de circuits imprimés avez-vous surmonté?

« Faire en sorte que plusieurs concepteurs travaillent efficacement sur la même carte pour accélérer le travail. »

-Personnel en charge du développement de produits, Personne interrogée dans le cadre du sondage

La collaboration lors de la conception est un obstacle majeur aussi bien dans la discipline de CAO électronique (par exemple la schématisation et le routage simultanés) qu'entre les disciplines (CAO électronique, CAO mécanique, etc.). Pour répondre à ce besoin, les entreprises qui occupent le devant de la scène sont en passe d'intégrer leurs flux de conception électronique et mécanique.

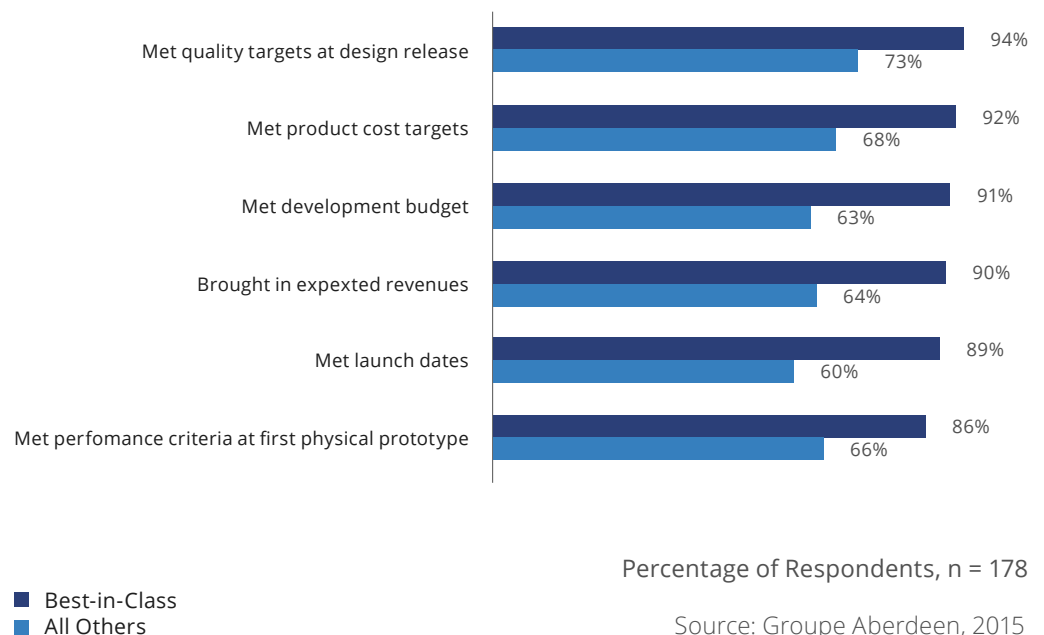
- ➔ Le processus de conception doit se faire par échanges incrémentaux de données électriques et mécaniques afin de garantir la compatibilité, et les meilleures entreprises sont 22% plus susceptibles d'y parvenir.
- ➔ Aller au-delà des limites de « l'ingénierie série » est également un objectif. Actuellement, 67% des meilleures entreprises signalent que plusieurs experts contribuent simultanément aux schémas, aux contraintes et au routage de carte.
- ➔ Quarante-huit pour cent des personnes interrogées déclarent que les concepteurs électroniques visualisent les modèles en 3D dans les outils de routage en utilisant des modèles partagés avec les concepteurs mécaniques, et considèrent cela comme une amélioration significative du

processus de conception de circuits imprimés. Comme la collaboration CAO électronique-CAO mécanique est si importante de nos jours, il est important de rechercher une solution mature. Par exemple, la prise en charge des formats de fichiers 3D natifs élimine le risque de conversion défectueuse des fichiers et de panne des cycles de conception.

Indicateurs de réussite des meilleures entreprises

Jusqu'à présent, nous avons vu comment l'utilisation efficace des outils de conception de circuits imprimés (y compris les outils technologiques, les pratiques de gestion de données de conception et les pratiques de collaboration) permet aux meilleures entreprises de se focaliser sur l'ingénierie et la productivité créative. Maintenant, focalisons-nous sur les indicateurs de produit permettant de déterminer si tout cela en vaut la peine (voir la Figure 7 ci-dessous).

Figure 7: Indicateurs produit de circuits imprimés chez les meilleures entreprises



En résumé, les meilleures entreprises surpassent clairement toutes les autres dans les six indicateurs produit décrits ci-dessus. Il y a trois domaines où elles se démarquent:

13

1. *Les objectifs d'élégance des fonctionnalités.* Le plus souvent, les ingénieurs ne parviennent pas à concevoir un produit qui répondent réellement aux spécifications, et proposer des fonctionnalités élégantes se fait souvent au détriment du respect des dates de livraison. Néanmoins, les meilleures entreprises sont 29% plus susceptibles d'atteindre leurs objectifs de qualité au moment de la livraison de la conception. En effet, un taux impressionnant de 94% des meilleures entreprises atteignent leurs objectifs de qualité, contre seulement 73% pour les autres.

2. *Respect des dates de livraison.* Demandez à n'importe quel ingénieur à quelle fréquence il respecte la date de livraison. La plupart du temps cela se produit lorsque l'on décale cette date pour atteindre les objectifs d'élégance des fonctionnalités. Mais Aberdeen a constaté que les meilleures entreprises sont 48% plus susceptibles de respecter leurs délais de lancement.

3. *Respect des objectifs relatifs au coût du produit.* Encore une fois, c'est objectif difficile à atteindre. Mais si l'on s'en tient aux faits, les meilleures entreprises sont 44% plus susceptibles de respecter leur budget de développement, 35% plus susceptibles de réaliser leurs objectifs relatifs au coût du produit, et 41% plus susceptibles de réaliser le chiffre d'affaires projeté.

En résumé, en ce qui concerne les indicateurs produit, les meilleures entreprises l'emportent largement sur toutes les autres, et les bonnes pratiques qu'elles mettent en œuvre en matière d'outils de conception de circuits imprimés y sont pour beaucoup. Leurs employés peuvent ainsi non seulement consacrer davantage de temps à ce qu'ils aiment, mais ils fournissent également un travail de meilleure qualité car ils ne sont pas accaparés par des tâches non techniques qui les inonderaient de détails inutiles pour le processus de conception.

Performance organisationnelle des meilleures entreprises

Enfin, penchons-nous sur la performance organisationnelle des meilleures entreprises et sur les avantages en termes de délais, de coûts et d'efficacité qu'elles ont pu obtenir grâce à la mise en œuvre de bonnes pratiques.

	Meilleures entreprises	Toutes les autres
Évolution de la durée de développement au cours des deux dernières années	Amélioration de 11%	Dégradation de 10%
Évolution du coût des produits au cours des deux dernières années	Baisse de 3%	Hausse de 5%
Évolution de la taille des circuits imprimés au cours des deux dernières années	Augmentation de 3%	Diminution de 1%

Source: Groupe Aberdeen, 2015

Les meilleures entreprises ont connu une amélioration de 11% de la durée de développement au cours des deux dernières années, alors que toutes les autres ont connu une dégradation de 10%. Cet «écart de performance» de 21% vient démontrer l'importance de mettre en place des bonnes pratiques pour le développement de circuits imprimés.

Les meilleures entreprises ont également connu une diminution du coût des produits au cours des deux dernières années, contrairement à toutes les autres.

Enfin, elles semblent avoir été plus performantes dans la conception de produits complexes. Au cours des deux dernières années, elles ont pu gérer des projets de création de circuits imprimés plus importants, tandis que les capacités de toutes les autres ont diminué. En essayant de tout faire en même temps, il arrive souvent qu'on commence beaucoup de choses pour au final ne rien terminer. Les entreprises les plus performantes, elles, atteignent un niveau performance organisationnelle inédit en se focalisant sur l'excellence de la conception au travers de la mise en œuvre de bonnes pratiques.

15

À retenir: ne perdez pas de vue l'objectif (de conception)

Ce rapport illustre la façon dont les meilleurs concepteurs de circuits imprimés utilisent les outils de conception pour donner un nouveau souffle à leur passion créative et minimiser le temps consacré aux tâches banales sans aucun lien avec l'ingénierie. Dans un contexte où les entreprises doivent développer des produits plus rapidement, à moindre coût, avec des marges de bénéfices serrées tout en répondant à de plus en plus d'exigences en matière de fonctionnalités, ce n'est pas chose facile.

Les données d'Aberdeen Group fournissent une preuve claire et convaincante que la mise en œuvre de bonnes pratiques de conception de circuits imprimés présente des avantages techniques et économiques. Elles permettent non seulement aux meilleurs de gagner en efficacité, mais également de se focaliser davantage sur leurs passions créatives tout en se libérant des tâches non techniques, certes banales mais essentielles.

Malgré les nombreux défis internes et contraintes externes, les entreprises qui occupent le devant de la scène sont les plus susceptibles de chercher à améliorer la productivité des concepteurs en mettant en place des outils et des processus efficaces. Elles font également leur possible pour que ses outils et bonnes pratiques pratiques soient adoptés à l'échelle de leur société.

Toutefois, les différences de comportement au sein des entreprises qui occupent le devant de la scène viennent confirmer l'idée que les meilleures sont devenues ce qu'elles sont car elles n'avaient pas peur de remettre en question le statu quo, et parce qu'elles ont recherché des informations sur la façon dont les autres travaillaient. Les meilleures entreprises modélisent leur excellence de plusieurs façons:

- ➔ Les entreprises les plus performantes sont plus susceptibles de stocker et de contrôler toutes les données dans un référentiel unique, et de signaler toute modification grâce à un contrôle strict des versions. Cette stratégie permet à l'ingénieur de se focaliser sur la conception en éliminant les « excursions » qui découlent des problèmes d'intégrité des données. Un référentiel unique garantit notamment que: 1) toutes les parties utilisent les données les plus récentes; 2) les modifications de conception sont communiquées à toutes les parties dans un seul et même emplacement; 3) les blocs qualifiés sont disponibles et peuvent être réutilisés dans les conceptions futures; et que 4) les processus de livraison sont clairement reproductibles.

16

- ➔ Les meilleures entreprises se débarrassent des tâches non techniques en les automatisant avec des outils logiciels tels que les bibliothèques de composants de circuits imprimés, les solutions de gestion des nomenclatures et de gestion des données de circuits imprimés. Et surtout, ces outils évitent d'avoir recours à une conservation manuelle des données et à des solutions de contournement obsolètes telles que l'utilisation de fichiers Excel, qui font perdre du temps. Ces solutions de contournement manuelles finissent toujours par échouer en raison de la nature dynamique des données: elles évoluent rapidement et les collaborateurs ne peuvent pas suivre le rythme par manque de temps.
- ➔ Aujourd'hui, les meilleures pratiques en matière de gestion des données de conception s'articulent autour des bibliothèques de composants et systèmes ECO développés et gérés de façon centralisée. Ces solutions visent à réduire la charge d'ingénierie considérable dédiée aux ECO au cours du processus de conception et à éliminer les ECO onéreuses qui surviennent lors de la fabrication. En fait, ces bonnes pratiques permettent de profiter d'un processus de livraison reproductible, d'une documentation de projet précise, et de réutiliser les ressources dans des projets futurs.
- ➔ Les meilleures entreprises sont en quête d'un processus de collaboration pour la conception qui maximise l'intégration des flux de conception électronique et mécanique.

L'adoption de ces bonnes pratiques permet non seulement aux entreprises de se focaliser avec passion sur la conception, mais elle porte également ses fruits au niveau commercial, en exerçant un impact positif sur les indicateurs clés des produits: amélioration de la durée du cycle de développement, réduction du coût des produits, et conception de produits plus sophistiqués. Le co-fondateur d'Apple Steve Wozniak l'a bien dit dans un discours qu'il a donné sur la passion de l'ingénierie, quand il a souligné l'importance de vivre pleinement l'ingénierie, de la rendre agréable, et de rester ouvert aux nouvelles technologies, aux nouvelles idées et aux nouvelles façons de faire les choses.

En mettant en œuvre des bonnes pratiques de conception de circuits imprimés, les meilleures entreprises y parviennent.

Pour plus d'informations sur ce sujet ou sur d'autres sujets de recherche, rendez-vous sur notre site www.aberdeen.com

Recherche connexe

Conception de circuits imprimés: Améliorer la rentabilité grâce aux bonnes pratiques; novembre 2015

Conception de circuits imprimés pour le secteur manufacturier: comprendre sa valeur; août 2015

Gestion des données de circuits imprimés: comment les leaders de l'industrie gèrent leurs données; août 2015

Gestion des données de conception de circuits imprimés: réduire le risque en éliminant le fonctionnement en silos; avril 2015

Auteur: Greg Cline, analyste de recherche
Innovation de produit et ingénierie



À propos du groupe Aberdeen

Depuis 1988, le groupe Aberdeen publie des recherches qui aident les entreprises à améliorer leur performance dans le monde entier. En se basant sur des faits, nos analystes indépendants tirent des enseignements à partir d'un cadre d'analyse propriétaire qui identifie les meilleures entreprises à partir de recherches préalablement menées auprès des acteurs d'un secteur. Le contenu de recherche qui en résulte est utilisé par des centaines de milliers de professionnels pour les aider à prendre des décisions plus éclairées et à améliorer leur stratégie métier. Le siège social du groupe Aberdeen se trouve à Waltham, dans le Massachusetts.

Ce document est le résultat d'une recherche préliminaire réalisée par le groupe Aberdeen et représente la meilleure analyse disponible au moment de sa publication. Sauf indication contraire, tout son contenu est la propriété de du groupe Aberdeen et ne peut être reproduit, distribué, archivé ou transmis sous quelque forme ou par quelque procédé que ce soit, sans l'accord écrit préalable du groupe Aberdeen.