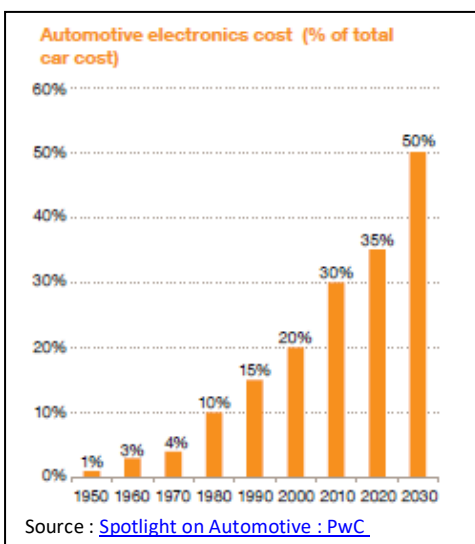


## Capitaliser sur l'innovation dans le développement produit, un domaine en constante évolution

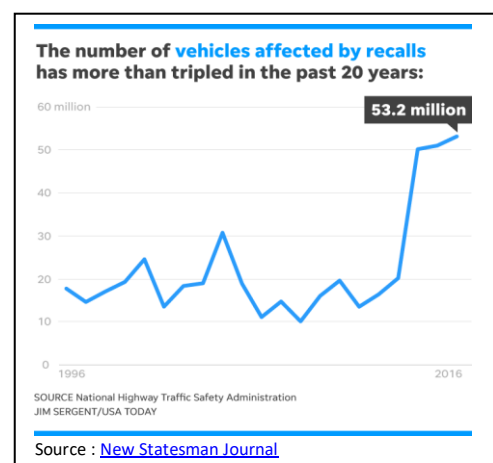
Il y a 10 ans, les voitures comptaient environ 10 à 15 unités de commande électronique (ECU). Aujourd'hui, ce nombre s'élève à plus de 90 ; dans certaines voitures haut de gamme, il peut même atteindre 150. Dans les années 90, Mercedes-Benz disposaient de huit modèles de voitures. Aujourd'hui, la marque allemande en compte plus d'une vingtaine, dont les options de construction et de finition dépassent de loin les modèles précédents.

Il ne fait aucun doute que les produits d'aujourd'hui évoluent à un rythme soutenu, parallèlement aux attentes de plus en plus nombreuses des consommateurs. Mais cette transformation ne se limite pas au seul secteur de l'automobile puisque que l'on observe le même phénomène dans plusieurs autres domaines clés.



Les clients d'aujourd'hui sont à la recherche de produits variés, connectés, avec des fonctionnalités logicielles sophistiquées. Ils gardent aussi à l'esprit les considérations environnementales et se tournent vers de nouveaux types de matériaux et de finitions. Les produits, quant à eux, doivent être plus sûrs, plus performants et leurs procédés de fabrication plus écologiques. Et, comme c'est souvent le cas, ils doivent être proposés à des prix défiant toute concurrence avec un temps de mise sur le marché très court.

De telles exigences rendent les produits complexes ; complexité qui se traduit surtout dans leurs environnements de conception, de fabrication et de service. L'innovation apparaît alors comme une opportunité, mais elle peut aussi devenir une menace. Cela peut être l'occasion de capitaliser sur la situation pour proposer des produits novateurs qui stimulent la croissance des organisations. Mais, faute de gestion des risques, les conséquences négatives des rappels de produits peuvent mettre en péril la réputation d'une entreprise, notamment auprès des clients.



De nombreux produits comme les voitures, les avions, les dispositifs médicaux complexes et autres machines industrielles sont devenus des systèmes cyberphysiques ultra-sophistiqués. Les logiciels qu'ils contiennent comptent souvent des millions, voire des centaines de millions de lignes de code, sur des dizaines, voire des centaines de circuits interconnectés, auxquels s'ajoutent une multitude de capteurs, d'actionneurs et d'interfaces de communication.

Le travail en silos n'est pas compatible avec le développement de ces produits, puisqu'il est primordial de relier les différentes technologies, les différents systèmes et les disciplines concernées dans un espace collaboratif. L'écosystème qui en résulte englobe des processus de conception

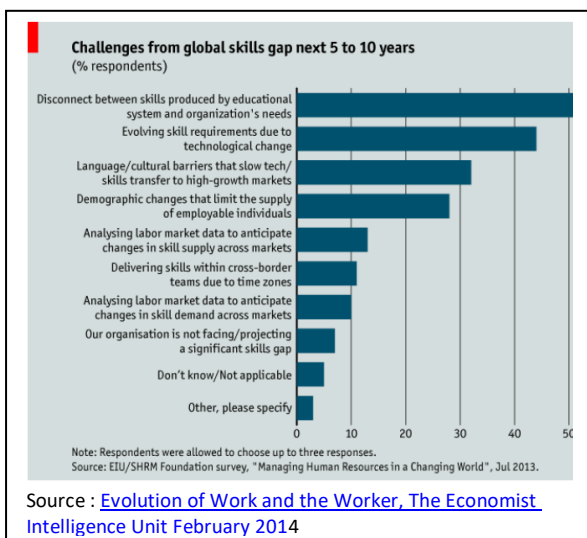
extrêmement complexes. Sans collaboration ni communication claire, les décalages, ou discontinuités entraînent des retards, qui souvent se traduisent par une augmentation des coûts.

Par ailleurs, en proposant plus de choix pour répondre aux demandes des clients, les entreprises se retrouvent au cœur d'un tumulte propice aux erreurs de conception.

À cette échelle, il est impossible de maîtriser la complexité des conceptions uniquement en affectant plus de personnel. Cette solution n'est pas rentable et les entreprises ne peuvent

*Au milieu des années 2000, l'Airbus A380 a été victime d'une défaillance technologique qui a démontré à quel point le manque de communication et les erreurs entre les disciplines mécaniques et électriques peuvent être coûteuses. On estime que les décalages entre la structure de l'avion et les faisceaux de câbles reliant son réseau électrique ont fait perdre à Airbus plusieurs milliards d'euros.*

Source : [New York Times](#)



tout simplement pas trouver suffisamment de main-d'œuvre avec les compétences requises pour gérer les produits et les systèmes complexes d'aujourd'hui. Ce manque à gagner est d'autant plus amplifié par le vieillissement et les départs à la retraite de la population active dans les pays les plus développés. Autrement dit, les entreprises doivent trouver de nouveaux moyens de gérer la complexité de la conception pour livrer des produits personnalisables et de qualité afin d'assurer leur pérennité.

## Dénicher les opportunités

Les solutions miracles aux problèmes de conception n'existent pas, mais des alternatives sont envisageables :

- Étudier de nouvelles méthodes pour éliminer les barrières entre les domaines. Encourager la collaboration interdisciplinaire pour optimiser l'efficacité et les délais de mise sur le marché. Il s'agit d'une approche axée sur l'optimisation des processus, des méthodes et des outils. Rationaliser les processus pour exploiter les compétences des différents domaines. Actualiser les méthodologies utilisées pour limiter les coûts de conception et améliorer l'efficacité. Enfin, il faut intégrer tout cela dans un écosystème collaboratif afin d'obtenir des résultats.
- L'ingénierie des systèmes et plus particulièrement le développement de systèmes-commandes pour les produits apparaît comme l'une des méthodologies les plus efficaces. Ces méthodes de développement sont collaboratives et englobent tous les domaines. Elles s'appuient sur des technologies comme la gestion du cycle de vie des produits (PLM) et répondent à de nombreux défis auxquels sont confrontées les entreprises dans des domaines où la complexité, l'optimisation et la traçabilité des produits sont primordiales, et ce, dès les premières étapes du processus de développement. L'utilisation des technologies de conception alliées aux procédés de cycle de vie des produits pour soutenir les flux de travail des systèmes assure une cohérence et une continuité numérique essentielles à l'utilisation ainsi qu'à la réutilisation des informations dans l'ensemble de l'entreprise (plateformes et outils inclus).
- Créez des flux de travail qui tirent parti du potentiel unique des modèles numériques en analysant différentes options de conception dès les premières étapes de développement. Cette approche permet d'optimiser les activités de l'entreprise et d'obtenir des modèles

*Les véhicules actuels sont dotés de systèmes électroniques plus complexes. Il est donc essentiel de gérer l'infrastructure électrique dans l'environnement de conception mécanique. Les critères de sécurité et de fiabilité, la topologie des faisceaux, la résistance du châssis, la masse, les considérations thermiques, électromagnétiques, d'installation et de réparation sont autant d'éléments à prendre en compte dans les décisions relatives au système dans son ensemble.*

*Patrick Fahy, Concepteur d'installations numériques  
Mahindra Automotive, Amérique du Nord*

haute-fidélité qui se rapprochent de la version finale du produit très tôt dans le processus. Par exemple, les études de simulation sont un atout précieux à tous les niveaux de la conception de systèmes : du développement virtuel des pièces et des produits en passant par la production et les tests finaux. Les ingénieurs peuvent optimiser et valider les conceptions au fur et à mesure. Cette approche plus prudente réduit le nombre de cycles de conception et le prototypage souvent coûteux. À terme, elle permet de livrer des produits de meilleure qualité et parfaitement adaptés au marché visé.

- Supprimer les barrières interdisciplinaires et intégrer les environnements électriques, électroniques et mécaniques dans un espace collaboratif permet d'optimiser la productivité des équipes. Une plateforme intégrée avec des technologies inter-domaines, des données communes et des bibliothèques partagées aide les ingénieurs à prendre des décisions qui s'imposent et à concevoir de meilleures solutions. Les interactions entre la solution NX (conception mécanique) de Siemens et les systèmes Capital (conception électrique) et Xpedition (développement des PCB) de Mentor sont un bon exemple. Avec ces intégrations, les ingénieurs constatent que les problèmes de communication et autres erreurs liées à des éléments communs (fonctionnalités et configurations - principales sources d'erreurs) ont plus de chances d'être détectées, voire de ne pas arriver du tout. Par ailleurs, les modifications de conception et les ensembles de données associés à travers les itérations du cycle de vie sont instantanément traçables et automatiquement gérés. Les erreurs fréquentes liées au transfert manuel ou semi-automatique des données entre les différentes disciplines peuvent désormais être évitées.

*Il fallait auparavant concevoir des systèmes de câbles complexes, précis et en contexte pour s'assurer qu'il n'y avait pas de risque d'abrasion lors de leur utilisation. Un court-circuit en plein vol peut avoir des conséquences dramatiques. À l'époque, les ingénieurs devaient passer par de nombreuses itérations de conception, des copies en quelque sorte, pour s'assurer qu'ils prenaient en compte tous les mécanismes internes et les dispositifs de contrôle. Cette approche était extrêmement chronophage. De plus, toute modification des systèmes électriques ou des structures (mécaniques) impliquait de réintégrer les modèles électriques et mécaniques, et de les revalider.*

*David Herriott : Consultant et Spécialiste des Systèmes Aéronautiques*

- La réutilisation des plateformes, des modèles numériques et des autres informations relatives aux produits améliore la rentabilité et peut raccourcir les cycles de développement de manière significative. Capitaliser sur les éléments réutilisables est une démarche logique pour les entreprises, mais il faut aussi envisager d'étendre la valeur des modèles numériques à d'autres domaines. Par exemple, la définition basée sur les modèles (MBD) intègre les PMI aux modèles 3D, ce qui permet aux différentes parties prenantes d'échanger des informations de conception et d'améliorer la qualité des produits ainsi que le processus de production.
- Les entreprises capables d'assimiler et de partager des informations sur les exigences, les expériences, les données, l'intention de conception, les modèles et les flux de travail, partent avec un avantage certain. Dans l'environnement hétérogène caractéristique de l'écosystème de conception, le temps et les efforts consacrés à la connectivité, à la gestion, à la collaboration, ou à l'exportation vers des systèmes internes ou tiers sont coûteux. Surtout s'ils n'apportent aucune valeur ajoutée. Le PLM (Product Lifecycle Management) est une aide précieuse dans les domaines de collaboration et d'orchestration. Il constitue souvent un élément essentiel pour gérer la complexité du développement des produits. Les capacités d'import et d'export de données précises, la possibilité de réutiliser des informations en provenance de sources (internes et externes), peuvent avoir une influence directe sur la réussite d'un projet.

## Des idées pour l'avenir

Les coûts engendrés par les rappels de produits, ainsi que les répercussions qu'ils peuvent avoir sur l'image des entreprises nous rappellent à quel point il est important de concevoir de bons produits du premier coup. Pour ce faire, il faut repenser la notion de conception en y intégrant les outils, les compétences et les personnes capables de gérer un écosystème de produit en constante évolution.

L'automatisation de certaines tâches, comme les flux de travail apparaît comme la solution logique pour pallier les exigences de coûts et les délais de commercialisation toujours plus courts. De nouvelles fonctionnalités, une intégration technologique plus ouverte et plus transparente entre les domaines (électrique et mécanique) facilite l'optimisation des activités des entreprises. Si elles ne l'ont pas encore fait, les entreprises pourraient

envisager de se tourner vers d'autres produits et outils qui leur permettent d'exploiter ces avancées technologiques.