

La voiture de demain : Électrique, connectée et autonome

L'impact de l'électrification et de la connectivité des véhicules sur la conception des systèmes électriques

Joe Barkai

Cet article a été sponsorisé par Siemens Digital Industries Software

L'industrie en évolution

Il y a un peu plus de 100 ans, Henry Ford a bouleversé l'industrie automobile de l'époque avec l'introduction de la chaîne de montage mobile en série. Dire que l'industrie automobile est à nouveau en pleine évolution serait presque un cliché.

Le secteur connaît actuellement de grands bouleversements technologiques et commerciaux, indiquant des changements conséquents sur le long terme. Ces transformations ont déjà un effet sur les constructeurs automobiles et sur l'avenir de la mobilité dans son ensemble.

Électrification

De nombreux consommateurs reconnaissent que les véhicules électriques jouent un rôle important dans la réduction de l'impact environnemental. Une [enquête de l'AAA](#) montre que 20 % des conducteurs souhaitent acquérir un véhicule électrique et en choisiront probablement un comme prochain véhicule, contre 15 % en 2017. Toutefois, l'autonomie limitée des véhicules électriques actuels et leur coût d'achat élevé, même en prenant en compte les allègements fiscaux (qui seront [progressivement supprimés](#)), dressent des obstacles de taille sur la voie d'une adoption à grande échelle. Aujourd'hui, moins de 5 % des véhicules vendus aux États-Unis utilisent la propulsion électrique.

Alors que les acheteurs américains restent relativement peu enthousiastes à l'égard des véhicules électriques, le marché chinois de la voiture électrique est en plein essor, avec une croissance deux fois plus rapide que celle des États-Unis. Dans le but de [respecter les normes de qualité de l'air d'ici 2035](#), la Chine mène une transition à grande échelle vers les véhicules électriques par des initiatives de marché, des infrastructures de recharge et des politiques strictes. D'ici 2022, les ventes combinées de véhicules électriques et de véhicules à combustion interne en Chine représenteront plus de la moitié du volume mondial des ventes de voitures. Le marché automobile chinois apparaît comme une énorme opportunité de marché pour les équipementiers américains et européens. C'est pour cela qu'ils qui investissent massivement, tout comme le font de nombreuses start-ups. [Angellist](#) répertorie près de 600 start-

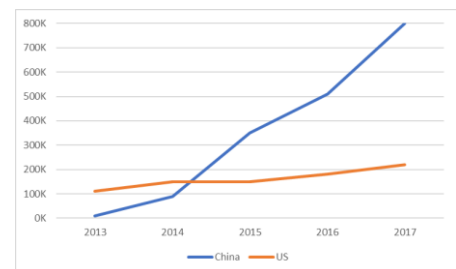


Schéma 1 : Ventes de véhicules électriques (en milliers d'unités).

Source : Association chinoise des constructeurs automobile et Département américain des transports, selon le rapport de Forbes.

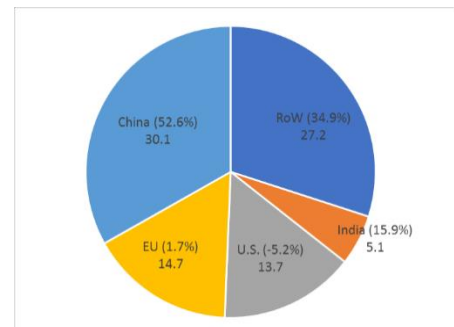


Schéma 2 : Croissance des ventes mondiales de voitures en Chine d'ici 2022 (en milliers d'unités). (Nombre entre parenthèses : variation en % de 2016 à 2022).

Source : McKinsey.

ups de véhicules électriques aux États-Unis, avec une évaluation moyenne de 4,2 millions de dollars.

Mais il ne sera pas facile pour les constructeurs étrangers de concurrencer des dizaines d'équipementiers et de fournisseurs chinois locaux et de gagner des parts de marché, en particulier dans le segment des véhicules bas de gamme.

Conduite autonome

La course à la [conduite entièrement automatisée](#) s'intensifie rapidement, même si tous les concurrents sont encore loin de la ligne d'arrivée. Malgré les nombreuses incertitudes concernant la maturité technologique, les exigences réglementaires et l'adoption par le marché, pratiquement tous les constructeurs automobiles et les principaux fournisseurs, ainsi qu'un grand nombre de jeunes entreprises, souhaitent prendre part à cette course.

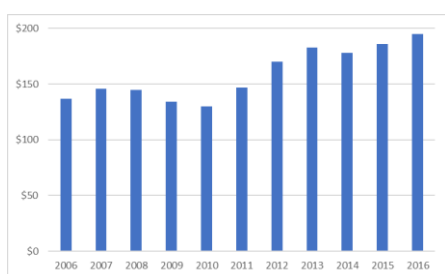


Schéma 3 : Total des investissements des équipementiers (milliards de dollars US) (dont les dépenses d'investissement, la R&D, les fusions et acquisitions)

Le chemin qui mène à la construction de véhicules entièrement automatisés, abordables et sécurisés, et à l'obtention de l'approbation réglementaire et de l'adoption en masse sera long. Qui plus est, le calendrier et l'ampleur des retours sur les lourds investissements dans le développement de systèmes autonomes sont incertains.

Il en reste que le marché dans ce domaine est assez lucratif. La capacité à tirer parti des premières vagues de commercialisation et d'adoption par les consommateurs, ainsi que l'impulsion donnée à la marque qui en découle, continuent de susciter des investissements massifs dans la R&D, tant de la part des constructeurs automobiles que des

investisseurs extérieurs. De 2011 à 2016, les investissements en R&D dans le secteur automobile ont augmenté de 33 %. En outre, les équipementiers, généralement très compétitifs, recherchent de [nouveaux partenariats](#) et de nouvelles collaborations pour mettre à profit cette dynamique à l'échelle de l'industrie.

Connectivité

Les systèmes de divertissement connectés à Internet proposent un ensemble de contenus et de nombreux services aux conducteurs et aux passagers. Alors que les équipementiers fournissent depuis de nombreuses années des services de connectivité, de télématique et de divertissement, la [monétisation](#) de ces services reste faible.

Mais cela est sur le point de changer.

Les consommateurs d'aujourd'hui souhaitent avoir accès un contenu en ligne riche, et ceci implique une connectivité et des applications mobiles sophistiquées. Une [étude d'Autotrader](#) montre que la connectivité devient un facteur important dans la décision d'achat d'une voiture. Selon cette étude, 48 % des acheteurs de voitures donnent la priorité à la technologie embarquée par rapport à des considérations plus traditionnelles telles que la marque, le style de carrosserie et les performances.

Par le passé, les équipementiers proposaient des autoradios sophistiqués et des systèmes audio de marque, mais ceux-ci étaient principalement disponibles dans les modèles haut

de gamme, en supposant que les acheteurs de voitures de luxe seraient prêts à payer un supplément pour obtenir des fonctionnalités et des services premium basés sur une rente. Ces modèles n'ont cependant connu qu'un succès modéré.

Aujourd'hui, comme le montre l'étude d'Autotrader, 56 % des acheteurs de voitures, en particulier les moins de 35 ans, savent exactement quelle technologie embarquée ils souhaitent avoir et sont moins disposés à faire des compromis sur les fonctionnalités de leurs véhicules. Conscients de cette évolution, les équipementiers s'efforcent de mieux aligner leur proposition de valeur sur la démographie en ajoutant des fonctionnalités de connectivité et des fonctions embarquées à leur portefeuille, y compris pour leurs marques non premium.

Mobilité intelligente

Les systèmes embarqués, la connectivité automobile et l'électrification ouvrent la voie à l'innovation en matière de mobilité intelligente. La gestion optimisée du trafic, le stationnement et le péage entièrement électroniques et les modèles alternatifs pour la possession et l'utilisation de véhicules, tels que le covoiturage et l'e-hailing, en sont encore à leurs débuts. Cependant, les utilisateurs des zones urbaines (là encore, principalement la génération du millénaire) sont prompts à expérimenter et à adopter de nouvelles idées et façonnent l'évolution de nouveaux services et modèles commerciaux.

Les points d'inflexion de nombreuses initiatives émergentes en matière de mobilité intelligente reposent sur des facteurs externes, tels que les progrès en matière de conduite autonome, le développement des infrastructures, les systèmes de vente au détail et de nombreux autres facteurs, et, avec eux, les nouvelles questions et préoccupations pressantes concernant la sécurité opérationnelle, la sécurité des données et la confidentialité des consommateurs. Si l'innovation dans les entreprises peut prendre un certain temps pour mûrir, la trajectoire générale est claire et prometteuse. Les entreprises investissent massivement pour s'établir en leader et saisir les premières opportunités.

Mondialisation et personnalisation

La mondialisation et l'évolution démographique obligent les équipementiers à innover différemment. Les systèmes embarqués définis par logiciel permettent aux constructeurs automobiles d'offrir un large éventail de fonctionnalités pour mieux répondre à la demande du marché et satisfaire les goûts des clients de différentes zones géographiques et de différentes tranches d'âge, tout en contribuant à créer et à renforcer la différenciation des marques.

La possibilité d'adapter les fonctionnalités vraisemblablement sans effort aux marchés et à la démographie pour un coût de fabrication minimal est tentante pour les spécialistes du marketing et les ingénieurs concepteurs. Poussés à surpasser la concurrence, les constructeurs automobiles s'empressent de mettre en place de nouvelles caractéristiques de performance, de confort et de sécurité. Certains spécialistes du marketing et designers industriels créatifs imaginent un tableau de bord configurable et personnalisable qui abandonnerait la plupart des boutons durs au profit d'une console de type iPad et d'informations améliorées grâce à la réalité augmentée : une idée à laquelle de nombreux ingénieurs renoncent.

Mais une chose est claire : l'électronique et les logiciels définissent le champ de bataille concurrentiel de l'avenir.

Un statu quo vieux d'un siècle remis en question

La convergence des technologies de propulsion électrique, des systèmes de contrôle avancés et de la connectivité omniprésente permet une vague de créativité et d'innovation passionnante, non seulement en ce qui concerne les caractéristiques de base des véhicules et la sécurité opérationnelle, mais aussi, et de manière tout aussi importante, en ce qui concerne les nouveaux modèles commerciaux et les engagements des clients qui façonnent l'avenir de la mobilité personnelle, des transports publics et des transports commerciaux.

Les fonctionnalités logicielles et les capteurs électroniques à bas coûts disponibles sur le marché abaissent la barrière à l'entrée, créant ainsi des opportunités pour les nouveaux entrants qui déplacent le champ de bataille concurrentiel vers des terrains peu familiers aux constructeurs automobiles traditionnels. Les domaines hautement spécialisés, notamment l'intelligence artificielle (IA), le Machine Learning (apprentissage automatique), les processus de signal et d'autres domaines similaires, sont à la pointe du développement technologique pour les systèmes avancés d'aide à la conduite (ADAS) et les véhicules automatisés.

Nous sommes au début d'une révolution radicale de la mobilité qui se poursuivra dans un avenir prévisible. Nous avançons à une vitesse fulgurante sur une route semée d'incertitudes et d'inconnues. Les gagnants sont ceux qui savent reconnaître les défis, innover et s'adapter rapidement.

Pour les nouveaux arrivants, il s'agit d'un vaste paysage de possibilités pour dépasser les constructeurs automobiles traditionnels et prendre pied dans une industrie traditionnellement très inaccessible. Tout est à prendre : l'innovation technologique, les modèles commerciaux centrés sur le client et même la remise en question des pratiques de vente au détail profondément ancrées, [comme l'a fait Tesla](#). Les jeunes entreprises forcent les équipementiers et les fournisseurs traditionnels à repousser les limites et à adopter l'innovation dans des domaines qu'ils n'avaient pas envisagés par le passé et qu'ils ont parfois refusé d'envisager. La [mise à jour à distance des logiciels de Tesla](#) en est un bon exemple. Malgré la croyance populaire, Tesla n'a pas inventé cette technologie, qui a été largement utilisée dans l'industrie des télécommunications. Les équipementiers automobiles ont rejeté cette idée par crainte que les mises à jour à distance ne réduisent les visites chez les concessionnaires et ne nuisent aux revenus du service après-vente.

Des dizaines de nouveaux entrants stimulent l'innovation et mettent au défi les équipementiers et fournisseurs traditionnels de suivre le rythme. Selon [McKinsey](#), la majorité des investissements ont visé des entreprises situées aux États-Unis, dont plus de la moitié dans la baie de San Francisco et non à Detroit.

Ce rapport classe également Israël et Singapour aux troisième et quatrième rangs (après les États-Unis et la Chine) en termes de nombre d'entreprises émergentes dans le domaine des technologies de mobilité et d'investissements divulgués. Ces pays surpassent l'Inde,

l'Allemagne, le Japon et la Corée du Sud en termes de dynamique d'innovation, un fait d'autant plus révélateur que ces pays n'ont pas d'industrie automobile traditionnelle.

Les fournisseurs ne sont plus seulement des fournisseurs

Les technologies automobiles qui émergent rapidement façonnent l'avenir de la chaîne de valeur automobile. Les nouveaux fournisseurs, autrefois impossibles à distinguer dans un groupe de dizaines d'entreprises similaires de la chaîne d'approvisionnement, contrôlent les technologies les plus récentes. Ils jouent un rôle central dans la chaîne de valeur automobile et se restructurent pour remonter dans cette chaîne de valeur. Pour cela, ils modifient les règles du jeu, provoquant ainsi une désintermédiation et perturbant le statu quo.

L'un des changements les plus profonds se produit dans le secteur des semi-conducteurs.

Selon le [Nasdaq](#), en 2017, le secteur automobile ne représentait que 9 % du marché global des semi-conducteurs, loin derrière les industries des télécommunications et de l'informatique qui, ensemble, représentaient près de 60 % du marché. Toutefois, le rapport a également noté que l'automobile est le secteur qui connaît la croissance la plus rapide et qu'il devrait connaître une croissance de 22 % en 2017, suivie d'une croissance de 16 % en 2018.

Les nouveaux arrivants ne sont pas seulement des fournisseurs de technologies de mobilité de base. Selon le rapport, les cinq principaux domaines d'investissement sont les suivants : solutions de covoiturage, fonctionnement autonome, technologies d'interface utilisateur, capteurs et semi-conducteurs, et cybersécurité.

"Nous sommes devenus prestataire de services pour les usagers de la route. Afin d'élaborer de nouveaux concepts de mobilité, nous sommes également en train de revoir notre conception de Bosch."

- Rolf Bulander, président de Bosch Mobility Solutions

Les nouveaux constructeurs automobiles se multiplient

Tesla est reconnu comme le constructeur qui a réussi à défier et à perturber l'hégémonie des constructeurs automobiles traditionnels et progresse rapidement vers la mise sur le marché de véhicules autonomes. Tesla a réussi là où d'autres avaient échoué et a montré que les équipementiers traditionnels ne sont pas invincibles, mais les autres entreprises qui tentent d'imiter Tesla aux États-Unis et sur d'autres marchés matures risquent ne pas connaître le même succès.

Sur les marchés émergents, en particulier en Chine, le nombre d'équipementiers augmente rapidement. Libérés de l'héritage des 100 dernières années, les équipementiers chinois jettent les bases de leur expansion en acquérant des marques mondiales et en ciblant les technologies des véhicules autonomes et électriques. Plus de 100 marques de voitures particulières sont disponibles en Chine auprès de constructeurs automobiles locaux et de coentreprises avec des équipementiers et des fournisseurs mondiaux. Bien que les ambitions de ces constructeurs soient essentiellement régionales, elles représentent une réelle menace pour les équipementiers mondiaux qui convoitent le marché chinois très lucratif, qui connaît une croissance moyenne de 7 % par an et qui devrait atteindre un volume de ventes annuel de 25 millions de véhicules d'ici 2020.

La complexité dépasse les capacités

L'automobile a toujours été un assemblage de sous-systèmes mécaniques, électriques, hydrauliques et pneumatiques. Ces systèmes n'étaient pas sophistiqués et leur intégration était suffisamment simple pour qu'ils puissent être conçus, prototypés et validés à l'aide de méthodes d'ingénierie mécanique couramment utilisées.

L'ingénierie de la conception automobile a commencé à connaître un changement majeur dans les années 1980, avec l'introduction dans les voitures d'une électronique de pointe et de logiciels de contrôle intégrés pour faire face aux réglementations de plus en plus strictes en matière d'émissions.

Les systèmes de contrôle des véhicules modernes ne sont plus seulement un nombre limité de sous-systèmes associés à des interfaces simples. De nos jours, les logiciels de contrôle et d'interface utilisateur intégrés régissent pratiquement tous les aspects du fonctionnement des véhicules et de l'expérience des conducteurs. Il s'agit de systèmes concurrents et distribués à grande échelle, contrôlés par des logiciels, dont les interactions sont complexes et difficiles à simuler et à tester de manière approfondie.

Des ordinateurs sur roues ?

Les logiciels sont partout. L'expression "une voiture moderne n'est qu'un ordinateur sur roues" n'est peut-être qu'une généralisation et une simplification excessive qui ignore le grand nombre de pièces mécaniques et de sous-systèmes responsables de tous les éléments de la voiture, de la suspension et de la direction à la sécurité passive, mais l'idée générale est importante en soi.

Les voitures modernes sont dotées d'une électronique de pointe et de systèmes logiciels complexes qui contrôlent les dispositifs de sécurité active, les systèmes de direction et de freinage et les équipements de divertissement et de communication de la voiture. De manière tout aussi importante, les systèmes et interfaces basés sur des logiciels définissent l'expérience utilisateur des conducteurs et des autres occupants de la voiture.

De lourdes innovations

L'électrification et la connectivité des véhicules sont responsables de la richesse et de la fiabilité des dispositifs de sécurité, des systèmes de divertissement et de l'expérience générale de conduite. Elles sont également responsables de certains effets secondaires qui n'avaient peut-être pas été totalement anticipés.

L'un des effets secondaires les plus importants est l'augmentation de la masse du véhicule. Une voiture électrique est environ 30 % plus lourde (et 70 % plus chère) qu'un véhicule à combustion interne comparable. Bien qu'à un moment donné, les systèmes ADAS et la conduite automatisée réduiront la nécessité de dispositifs de sécurité passive lourds et que l'utilisation de matériaux légers et de méthodes de fabrication additive contribuera à réduire encore la masse, les fabricants de véhicules électriques doivent aujourd'hui chercher à faire des compromis entre l'innovation et la taxe supplémentaire sur la masse et son impact sur l'autonomie du véhicule.

Les méthodes et outils traditionnels mis à rude épreuve

Alors que les constructeurs automobiles se concentrent sur la conception de systèmes électroniques et de logiciels de contrôle complexes, il devient évident que les systèmes et méthodes d'ingénierie existants ne sont plus adaptés. L'ingénierie de conception et les environnements de test continuent de reposer sur des méthodes, des processus et des outils vieux de plusieurs décennies qui, dans l'ensemble, n'ont pas suffisamment suivi les nouvelles disciplines d'ingénierie et la complexité du développement de systèmes.

Les outils de CAO mécanique et électrique disparates et les nombreux outils de configuration de logiciels construits autour d'outils à source ouverte tels que Bugzilla, Eclipse et Emacs, ne sont plus en mesure de supporter les dépendances complexes entre les conceptions électriques, mécaniques et logicielles. Souvent étayé par des feuilles de calcul, des échanges de fichiers XML et des communications par courrier électronique, cet environnement d'ingénierie fragmenté n'offre pas le niveau de transparence, de traçabilité et de gestion de la qualité nécessaire pour gérer les changements et les mises à jour tout au long du cycle de conception.

Le changement est inévitable

L'impact de la transformation que subit l'industrie est écrasant, et les effets cumulés à long terme ne sont probablement pas encore totalement compris. Plus rien n'est sûr dans le secteur traditionnel de l'automobile, qui est resté relativement inchangé pendant de nombreuses décennies. Tout est permis, et les équipementiers risquent de ne plus être maîtres de leur destin.

L'industrie automobile s'est appuyée sur l'innovation interne, l'expertise de fabrication et les chaînes d'approvisionnement complexes comme barrières contre les outsiders. Celles-ci pourraient ne pas toujours être suffisantes à l'avenir.

L'obligation de se requalifier ne se limite pas au service d'ingénierie. Les nouvelles technologies automobiles ont également un impact sur les activités en aval, par exemple, les techniciens de service des concessionnaires doivent apprendre à dépanner les systèmes de contrôle basés sur des logiciels. Les systèmes haute tension des véhicules hybrides et électriques rechargeables représentent un défi particulier pour les techniciens de service et les premiers intervenants.

Le développement de logiciels et d'électronique comme capacité stratégique

Le développement de logiciels pour les premières générations de modules de contrôle, qui a commencé dès la fin des années 1980, n'était pas une tâche très onéreuse. Les équipementiers et les fournisseurs géraient le processus avec de petites équipes utilisant des environnements de développement logiciel rudimentaires complétés par l'utilisation ad hoc de plusieurs feuilles de calcul et de longs fils de discussion par courrier électronique.

"Nous nous attendons à voir plus de changements dans les cinq prochaines années qu'au cours des 50 dernières années."

- Dan Ammann, président de General Motors

"80 % de l'innovation et de la différenciation des produits vient désormais de l'électrique, de l'électronique et des logiciels."
- Seigmar Hassis, DSI de la R&D chez Daimler

Mais les logiciels ont évolué à la fois en termes de volume et de complexité. Ils sont passés du contrôle d'un sous-système électromécanique à un rôle de différenciateur clé pour l'expérience client. Selon certaines mesures, les logiciels sont désormais le composant dominant des véhicules et leur importance ne cesse de croître.

Le développement de logiciels automobiles fiables est devenu un fardeau pour les équipementiers, comme en témoigne le nombre croissant de rappels de véhicules liés à des logiciels. [Le SafetyIQ de J. D. Power](#) a indiqué que le nombre de bulletins de service technique relatifs aux problèmes de logiciels est passé d'une moyenne de 58 incidents de rappel par an entre 2006 et 2010 à une moyenne de 160 rappels par an de 2011 à 2015.

Pénurie de talents

Au plus fort de la Grande Récession de 2007-2009, l'emploi dans l'industrie automobile américaine a chuté de près d'un quart de million de postes. Elle est aujourd'hui en pleine reprise et les ventes à l'unité se rapprochent rapidement des niveaux d'avant la crise.

Mais la capacité à soutenir et à accélérer cette croissance est menacée par la pénurie de main-d'œuvre qualifiée dans les domaines de la R&D, de l'ingénierie et de la fabrication. Le recrutement des talents est un problème particulier pour les entreprises, car elles doivent s'éloigner de leurs compétences traditionnelles et développer une expertise dans les nouvelles technologies.

"L'essor du véhicule électrique au cours des 10 prochaines années va créer une demande pour différents types de compétences d'ingénierie."
- Les Hewlett, directeur de l'automobile, Matchtech

La concurrence féroce, la ruée vers le marché, la culture de la surenchère et la pénurie de main-d'œuvre sont les plus prononcées dans la conception électronique et logicielle, au point que les [allégations et poursuites](#) pour débauchage de talents et violation de la propriété intellectuelle deviennent fréquentes dans des régions déjà à court de talents comme la Silicon Valley.

Une nouvelle ère pour le PLM

Les constructeurs automobiles utilisent des méthodes de développement de produits qui ont été perfectionnées pendant des décennies. Ils ont optimisé les opérations de la chaîne d'approvisionnement et les pratiques sans gaspillage peut-être plus que tout autre secteur et, au fil du temps, se sont habitués à une certaine cadence de développement, de fabrication et d'introduction des produits.

L'impératif de conception électromécanique intégrée

La fragmentation de l'architecture informatique et la rigidité des systèmes de gestion du cycle de vie des produits (PLM) existants rendent difficile leur extension à l'ensemble de l'entreprise. Ceci explique l'utilisation généralisée des feuilles de calcul, ainsi que des réunions litigieuses pour relier des processus disparates et combler les lacunes en matière d'information.

Les constructeurs automobiles doivent adopter une orientation d'ingénierie des systèmes qui unifie la gestion du cycle de vie des disciplines mécaniques, électriques et logicielles

afin de permettre aux décisions de conception, aux analyses de compromis et aux optimisations d'ingénierie de franchir les frontières entre les domaines de manière transparente.

Les processus de conception électrique, mécanique et logicielle doivent être connectés, intégrés et collaboratifs. Les équipes de conception électrique et électronique doivent travailler de manière transparente avec leurs homologues en ingénierie mécanique et logicielle dès le début du processus de développement afin d'accélérer les tests de conception et d'intégration et d'identifier les conflits le plus tôt possible, lorsque les changements sont plus faciles et moins coûteux à mettre en œuvre. Par exemple, les conflits inter-domaines tels que la réduction de la masse, la gestion thermique et le blindage antiparasite doivent être identifiés et rectifiés lors de la conception et de la validation précoce, avant qu'ils ne deviennent trop difficiles et coûteux à résoudre.

Une approche intégrée nécessite une intégration étroite, tant au niveau du flux de processus que de l'échange de données entre les outils de CAO mécanique, électrique et les outils de développement de logiciels. En faisant cela, les entreprises optimisent le flux de travail et réduisent la duplication des données et les échanges manuels de données, sources de gaspillage et d'erreurs.

L'environnement de conception et le flux de travail intégrés non seulement amélioreront l'efficacité et réduiront l'impact négatif des découvertes tardives, mais ils sont également susceptibles de promouvoir des changements culturels, en encourageant les ingénieurs concepteurs à collaborer, à employer les meilleures pratiques organisationnelles et finalement, à être plus productifs et innovants.

La continuité numérique

Aujourd'hui, plus que jamais, les logiciels de gestion du cycle de vie des produits jouent un rôle essentiel en tant que principal référentiel d'informations sur les produits : ils relient les utilisateurs aux informations essentielles et favorisent la collaboration entre toutes les disciplines au sein de l'entreprise étendue, de la conception à la fabrication et au service, en utilisant des modèles partagés dans un environnement de développement de produits unique.

Le PLM émerge, une fois de plus, comme la plateforme d'innovation de produit permettant de modéliser et de gérer toutes les connexions logiques entre les exigences, les informations de conception, les résultats de simulation, les données de test et autres éléments du cycle de vie des produits. La plateforme d'innovation de produit permet de gérer les configurations, les conceptions et les processus des produits tout au long de leur cycle de vie.

Le PLM orchestre les exigences, la conception et les activités de vérification parmi les différentes disciplines d'ingénierie de la conception et de la fabrication automobile. Elle permet aux parties prenantes de naviguer et de comprendre les relations entre les activités de conception et les représentations de plusieurs disciplines. Elle encourage le développement parallèle et la synchronisation entre différentes activités de conception et

de test qui fonctionnent à des cadences différentes : électronique, circuits imprimés et faisceaux de câbles, logiciels et conception mécanique.

Une plateforme PLM commune permet un accès uniforme aux outils de création et l'échange d'informations avec les systèmes d'entreprise, automatise les processus manuels et permet la migration et la traduction des données à partir des systèmes existants. Avec des intégrations pour les systèmes logiciels d'entreprise, comme la gestion des données produit (PDM), la gestion du cycle de vie des applications (ALM), la conception assistée par ordinateur (CAO) et le progiciel de gestion intégré (ERP), cette plateforme de nouvelle génération relie tous les utilisateurs dans un même ensemble d'informations et de processus.

Le PLM, en tant que plateforme d'innovation, doit rester ouverte et capable d'intégrer de multiples éléments, types de données et processus de manière à conserver un contexte multidisciplinaire riche et à permettre le frontloading des décisions clés, nécessitant une extension du modèle sémantique des logiciels de PLM.

Néanmoins, si les entreprises doivent s'efforcer d'établir des processus qui tirent parti d'une plateforme commune, l'éradication complète de la fragmentation est probablement impossible à réaliser. Cela est en partie lié au large éventail de méthodes et d'outils utilisés par l'équipe d'ingénieurs, et aussi aux nouveaux participants de la chaîne de valeur dans le processus et les pratiques de gestion du cycle de vie des produits. Certaines notions, comme l'Internet des Objets, sont véritablement nouvelles, tandis que d'autres, comme la gestion du cycle de vie des services (SLM), ne sont pas nécessairement nouvelles, mais revendiquent finalement leur rôle légitime dans la chaîne de valeur des produits et exigent d'être intégrées dans les décisions prises au début du cycle de vie des produits.

Préparer l'avenir

La volonté centenaire de l'industrie automobile de gagner en efficacité, d'accélérer la production, de réduire le gaspillage et de récupérer le fonds de roulement grâce à des techniques sans gaspillage signifie qu'elle est toujours à la recherche de meilleurs moyens et de nouvelles technologies qui peuvent affiner ses chaînes d'approvisionnement déjà bien établies. Cependant, par le passé, la forte tendance à l'innovation interne a limité ses options et ralenti sa réactivité.

D'autre part, les fabricants d'électronique, les nouveaux rois de la chaîne d'approvisionnement automobile, sont habitués à des cycles d'innovation rapides et à faire face à des changements de marché et à des fluctuations de la demande qui n'ont pas été anticipés. Ils entretiennent depuis longtemps des relations étroites avec les fournisseurs et font fréquemment appel à des fabricants externes pour répondre aux variations de la demande et aux cycles de vie courts.

Ces entreprises se placent à l'avant-garde de l'innovation automobile.

Les constructeurs automobiles et les fournisseurs de premier rang sont confrontés à des perturbations et à une désintermédiation de la chaîne de valeur causées par ces nouveaux entrants. En tant que fournisseurs de la plateforme et des canaux de commercialisation, les équipementiers contrôlent le récit et la cadence de l'innovation. Les barrières à l'entrée

"C'est une période charnière pour travailler dans l'automobile."

- Rebecca Fifelski,
directrice exécutive,
Global Engineering
Operations, Visteon

continuent de s'effondrer, car le centre de gravité de l'innovation passe de systèmes mécaniques et de dispositifs de sécurité passive complexes et hautement sophistiqués à un matériel plus simple mais puissant, contrôlé par une électronique et des logiciels sophistiqués.

Gérer l'incertitude

Pour accroître et protéger leur part de marché, les constructeurs automobiles devront anticiper plus rapidement les tendances et exploiter plus efficacement les nouveaux modèles commerciaux de mobilité. Ils doivent être capables d'accepter les perturbations et d'adopter de nouvelles innovations commerciales et technologiques pour répondre à l'évolution rapide des préférences des consommateurs dans toutes les catégories démographiques et toutes les régions, en particulier à la lumière de l'urbanisation croissante.

Exploiter les partenariats et les écosystèmes

L'attention de l'industrie automobile évolue de manière décisive, passant de la propulsion à la mobilité. Cette transition n'est pas uniforme et il faudra des décennies pour qu'elle prenne forme. Bien que le résultat de cette transformation ne soit pas nécessairement clair, les entreprises de mobilité prospères tireront parti des partenariats et des écosystèmes ouverts et évolutifs au-delà des frontières industrielles que nous connaissons aujourd'hui.

L'électronique et les logiciels deviennent le fondement de la différenciation et de la compétitivité sur le marché, ce qui pousse les équipementiers et les fournisseurs à rester très prudents et à conserver les technologies clés en interne, mais ils devraient envisager de développer certains "partenariats verticaux" avec des fournisseurs privilégiés, leur permettant de réduire les coûts de R&D tout en développant et en mettant en œuvre de nouvelles fonctionnalités plus rapidement.

Transformer l'organisation

Alors que l'ensemble de l'industrie automobile est en pleine mutation, les entreprises de produits doivent également transformer et moderniser une pensée centenaire afin d'être mieux équipées pour relever les nouveaux défis du développement de produits.

Certaines méthodes et pratiques qui ont été utilisées pendant des décennies peuvent ne plus suffire. Et certaines d'entre elles sont en place depuis si longtemps que les entreprises auront du mal à se sevrer et à évoluer rapidement pour relever les défis de la construction automobile du 21^e siècle.

Les constructeurs automobiles doivent investir dans la réalisation de processus et d'outils intégrés qui permettent, et même encouragent, les domaines mécanique, électrique et logiciel à collaborer intelligemment pour assurer un succès de premier ordre, tout en réduisant les coûts et les délais de mise sur le marché.

"Oui, l'enjeu est important. Oui, il existe beaucoup d'incertitudes. Mais ce n'est pas le moment d'être conservateur ou prudent."
- Président-directeur général de Renault, Nissan et Mitsubishi Motors

Ils devraient s'efforcer d'améliorer la réflexion sur le cycle de vie des produits, en créant un fil numérique d'informations et de processus décisionnels qui permette à toutes les parties prenantes d'avoir un aperçu précis et impartial et de prendre de meilleures décisions en matière de conception des produits, de chaîne d'approvisionnement et de relations avec les clients.

Joe Barkai (www.JoeBarkai.com) est un analyste et consultant indépendant de l'industrie. Il est également président du Vehicle IoT Committee (comité IoT des véhicules) de la Society of Automotive Engineers (SAE International). Il écrit et parle fréquemment des tendances technologiques et commerciales dans l'industrie automobile.