

# L'électronique : le nouveau moteur de l'automobile

Supplément ElectroniqueS : Spécial Electronica 2014 - Octobre 2014

TENDANCE

> ELECTRONICA

SOUS-TRAITANCE

## L'électronique : le nouveau moteur de l'automobile

L'électronique est omniprésente dans l'automobile. C'est elle qui permet la mise au point du véhicule autonome. C'est elle qui a permis la création de la voiture électrique. C'est elle qui, in fine, est à l'origine d'un changement d'ère dans ce secteur. Et la sous-traitance en électronique participe activement à cette évolution. Tant au plan de la fabrication, régie par le zéro défaut, qu'au plan des études où la connaissance en M2M de cette sous-traitance est prisee.

Le développement des communications a révolutionné tous les domaines du quotidien. Hier encore symbole de liberté, l'automobile se transforme aujourd'hui en data center. Dépossédé du contrôle de la machine, le conducteur en devient le passager. Bientôt, on prendra l'auto comme on prend l'avion. Car l'automatisation continue de la voiture a pour aboutissement le véhicule autonome – c'est-à-dire sans conducteur ; sa commercialisation est d'ores et déjà prévue pour 2020. Actuellement, divers prototypes sillonnent les routes californiennes : 25 Google Car, 2 Audi et 2 Mercedes.

### En avant vers l'autonome

Plus sûr que la voiture traditionnelle – l'erreur humaine étant responsable d'au moins trois-quarts des accidents de circulation –, plus démocratique aussi – puisque permettant aux personnes âgées et aux handicapés de « prendre la voiture » –, le véhicule autonome a le vent en poupe. Et il est soutenu par les écologistes qui y voient un moyen de promotion du covoiturage et de la location. Il intéresse également les pays émergents qui, grâce à lui, pourraient faire l'économie de la construction d'infrastructures autoroutières – de la même façon que l'arrivée de la téléphonie mobile leur a permis de faire l'impasse sur l'installation de réseaux filaires. En outre, s'ils acquièrent de l'avance dans ce domaine, ils peuvent espérer exporter... En



➤ Grâce à l'électronique, l'automobile connaît une mutation majeure : les progrès qu'elle apporte ont pour aboutissement le véhicule autonome. L'écologie plébiscite aussi la voiture électrique qui pollue peu.

France, le plan « Véhicule autonome » fait partie des 34 plans de conquête industrielle. Un projet ayant pour thèmes Le positionnement et la réalité augmentée – deux piliers de la voiture autonome ou connectée – regroupe plusieurs acteurs de renom : Alstom Transport, M3 Systems (PME spécialisée en géopositionnement par satellite), Oktal (simulateurs pour l'automobile, l'aéronautique et le ferroviaire), Renault, Safe River (sûreté de

fonctionnement), Sysnav (navigation et géolocalisation sans GPS), Valeo et le CEA List (R&D sur les systèmes numériques intelligents). Les sous-traitants en électronique de l'Hexagone apportent eux aussi leurs contributions à la voiture connectée : notamment Actia, Lacroix Electronics et **MSL Circuits**. Dans son usine de Meung-sur-Loire, **MSL Circuits**, ex-site Valeo puis Jabil, spécialisée depuis 20 ans en électronique automobile (90 % de son chiffre

d'affaires), fabrique ainsi des capteurs capacitifs, résistifs et infrarouges, ainsi que des interfaces homme-machine (IHM) à destination des prototypes de véhicule autonome.

La sous-traitance d'Actia, groupe spécialisé en électronique automobile (50 % de son chiffre d'affaires environ), est, elle, impliquée dans la voiture électrique. Elle produit des sous-ensembles électroniques destinés à la Blue Car de Bolloré – qui est l'Autolib



en service à Paris – dont la fabrication sera bientôt rapatriée dans l'usine Renault de Dieppe. Les batteries de la Blue Car sont, elles, produites par le groupe Bolloré, notamment à Quimper. Or, parce que son utilisation est peu polluante, la voiture électrique est logiquement appelée à un brillant avenir. Même si, à l'heure actuelle, elle n'en est qu'à ses balbutiements : au 1<sup>er</sup> janvier 2014, en France, le parc de véhicules électriques ne comptait que 25 000 unités sur un total de 38,2 millions de véhicules (voitures particulières + véhicules utilitaires), selon le Comité des constructeurs français d'automobiles (CCFA). Pour doper les ventes, il faudrait installer des bornes de recharge : il y en avait 8 000 fin 2013 alors qu'il en faudrait au moins une tous les 60 km. Des incitations fiscales destinées aux opérateurs de « carburant électrique » sont à l'étude. En raison de ses vertus écologiques, le véhicule électrique intéresse particulièrement la Chine où le niveau de pollution dans les grandes villes est tel que le gouvernement a été contraint d'y mettre en place des quotas de vente de voitures aux particuliers. Le numéro mondial de la sous-traitance en électronique, Hon Hai Precision, qui dispose d'un réseau important d'usines dans ce pays, fabrique déjà pour ce domaine. Plus précisément, il produit des sous-ensembles électroniques pour la Beijing Auto E150 RV, un véhicule électrique à autonomie de 150 km, pouvant atteindre une vitesse de 125 km/h et nécessitant un temps de recharge de 8 heures. Son prix est de



Lacroix Electronics

20 000 dollars (35 000 \$ auxquels il faut défalquer une subvention étatique de 15 000 \$ au titre de l'aide à la lutte contre la pollution). Hon Hai affiche des ambitions en électronique : il vient d'annoncer un investissement de 811 M\$ pour la construction de deux usines dédiées à la fabrication d'éléments de voiture électrique, dans la province de Shanxi (Chine).

Le manque de préparation des entreprises et des états européens à une mondialisation pourtant appelée par ces derniers est à l'origine de la crise qui sévit actuellement en Europe de l'Ouest.

### Une Europe de l'Ouest à la peine

La crise se manifestant par des réductions de dépenses au plan des ménages et des individus, les

← Lacroix Electronics s'appuie sur une usine polonaise basée à Kwidzyn, qui travaille à 65% pour l'électronique automobile. En juillet dernier, ce sous-traitant a annoncé la certification TS 16949 de son site tunisien de Zriba (photo).

ventes d'automobiles ont tout naturellement pâti de cet état de fait. Selon l'Organisation internationale des constructeurs d'automobiles (OICA), les ventes en Europe occidentale de voitures particulières (VP) ont, en 2012, reculé de 5,6% par rapport à 2011, à 11,773 millions d'unités. En France, la chute a atteint 13,9% (1,899 million de VP). Par contre, en Chine, aux Etats-Unis et au Japon, le marché des voitures particulières a progressé : de 7% à 15,495 millions d'unités en Chine, de 19% à 7,242 millions aux Etats-Unis et de 30% à 4,572 millions au Japon. Au total, en 2012, le marché mondial des VP a augmenté de 5,7% à 60,492 millions d'unités. Et s'il est prévu d'atteindre 105 millions en 2018, ce sera grâce à la demande en provenance de pays nouvellement industrialisés comme la Chine... La crise économique ouest-européenne a également causé des licenciements chez les constructeurs d'automobiles installés dans cette région du monde. En France, par exemple, le nombre d'emplois du secteur automobile est passé de 275 000 en 2007 à 215 000 en 2012. A l'inverse, l'activité automobile et péri-automobile (électronique automobile, par exemple) a progressé dans les pays nouvellement industrialisés. Parce que les constructeurs y ont délocalisé

## L'ÉLECTRONIQUE REND LA VOITURE INTELLIGENTE

→ La mise au point du véhicule autonome, les progrès de la voiture électrique, et les améliorations de l'automobile traditionnelle (sécurité, confort et facilité d'utilisation) sont à l'origine de matériels électroniques de plus en plus intelligents. La Nissan Leaf 360, qui est un prototype de véhicule autonome, inclut ainsi des caméras et des radars laser (Lidar) dans ses pare-chocs avant et arrière, ainsi qu'une centrale de calcul et de communications LTE pour le stationnement automatique.

La Lexus LS de Toyota possède un système sophistiqué de détection des obstacles (A-PCS pour *Advanced Pre-Collision System*) actionnant un freinage automatique. Des équipements de stationnement automatique devraient équiper des modèles Ford dès 2015 et PSA dès 2017.

→ Et Continental a passé un accord avec Here, un spécialiste en cartographie 3D fine (précision de l'ordre de 10 cm) pour concevoir un système de guidage automatique. Les fabricants de matériels électroniques se préparent aussi à la voiture

autonome : Sony a présenté un capteur vidéo dix fois plus sensible que les capteurs actuels, dont la commercialisation est prévue pour 2016 ; Continental propose une caméra à 360° permettant d'afficher, dans le rétroviseur, une vision 3D de la voiture et de ses alentours ; Intel commercialise la plate-forme *In-Vehicle Solutions* à base de processeur Atom E3800, permettant la création de systèmes d'aide à la conduite ainsi que de communications entre véhicules et infrastructures.



→ Ex-usine Valeo puis Jabil, le site **MSL Circuits** de Meung-sur-Loire travaille à 90% pour l'électronique automobile. Grâce à une production hautement automatisée, Meung-sur-Loire fabrique de très grandes séries. La production journalière y atteint 75000 cartes.

pour minimiser encore davantage le coût de la main-d'œuvre et parce que le marché automobile y prend rapidement de l'ampleur. Le Mexique, par exemple, a produit, en 2013, 2,93 millions de véhicules et il prévoit d'en fabriquer quelque 4 millions en 2017. Classé 10<sup>e</sup> producteur mondial d'automobiles en 2009, ce pays s'est octroyé la 7<sup>e</sup> place en 2013. Parmi les constructeurs présents au Mexique, citons : Ford, Honda, Toyota, General Motors, Volkswagen et Nissan. L'ensemble du secteur automobile (constructeurs, équipementiers et sous-traitants) fait travailler quelque 550000 Mexicains.

#### Automatiser toujours plus

Face à la concurrence des pays nouvellement industrialisés, les sous-traitants en électronique de l'Hexagone impliqués en automobile ont réagi par une très forte automatisation de la production et, pour certains, par des fabrications installées dans des pays à moindre coût de main-d'œuvre. C'est le cas de Lacroix Electronics qui, depuis 15 ans, s'appuie sur un site polonais à



Kwidzyn. Certifié TS 16949, ce centre est la principale unité de production du groupe. Kwidzyn réalise 65% de son chiffre d'affaires – qui est de l'ordre de 100 M€ - avec l'électronique automobile. Et l'an passé, Lacroix Electronics y a procédé à une extension de 4500 m<sup>2</sup> de la surface productive qui a ainsi atteint 12000 m<sup>2</sup>. En juillet dernier, le sous-traitant a aussi obtenu une certification TS 16949 pour son usine de Zriba (Tunisie) qui fabrique notamment des électroniques de climatisation de voiture. Asteelflash, numéro 1 fran-

çais et numéro 2 européen de la sous-traitance en électronique, peut aussi proposer à ses clients de l'automobile des fabrications dans des pays à faible coût de la main-d'œuvre : en Chine, à Suzhou, ou au Mexique, à Tijuana, deux sites certifiés TS 16949 depuis fin 2012, par exemple. Ce groupe s'appuie sur une infrastructure mondiale de production avec des usines en France, en Grande-Bretagne, en Allemagne, dans les pays de l'Est, aux Etats-Unis, en Tunisie, en Chine et au Mexique. L'automobile représente son 4<sup>e</sup> débou-

ché ; et en décembre 2012, il a obtenu une certification TS 16949 pour 4 sites : outre Suzhou et Tijuana déjà cités, Bad Hersfeld (Allemagne) et Fremont (Etats-Unis). De surcroît, il propose, via sa filiale Asteelflash Technologie, des services en plasturgie et en mécatronique. Axé automobile (90% de son chiffre d'affaires), **MSL Circuits** a optimisé l'automatisation de la production de Meung-sur-Loire grâce à un accent mis sur le design en vue de fabrication et à l'utilisation de lignes hautement automatisées. Ce qui lui permet de réduire la part de main-d'œuvre à moins de 10% du prix de revient de la carte. Cette usine traite des séries annuelles fortes de 200000 à 1 million de pièces. En outre, **BMS Circuits**, société sœur de **MSL Circuits** – toutes deux appartiennent au réseau **All Circuits** qui inclut également **TIS Circuits** basé à Tunis –, sert l'After Market Automotive, c'est-à-dire la demande de pièces électroniques après arrêt de production en grandes séries des véhicules. Dans la pratique, ce type de commandes concerne de petits ou moyens volumes. La sous-traitance d'Actia est elle aussi équipée dernier cri. Cette activité s'appuie sur sa maison mère qui est spécialisée en électronique automobile (environ 50% de son CA). Quant à Eolane,



it L'automobile représente le 4<sup>e</sup> débouché par ordre d'importance pour Asteelflash. En décembre 2012, le numéro 2 de la sous-traitance européenne en électronique a obtenu la certification TS 16949 pour 4 usines (en Allemagne, aux Etats-Unis, en Chine et au Mexique).



2<sup>e</sup> sous-traitant en électronique de l'Hexagone, il est de longue date impliqué en électronique automobile. En 2008, il a par exemple repris à Continental Angers une conception et une fabrication de capteurs pour régulateurs de tension d'automobile; ce rachat lui a permis d'acquérir un savoir-faire en technologie *Chip On Board*. En 2012, il a installé sur son site angevin une ligne de production dédiée aux grandes séries de cartes électroniques automobiles, équipée d'une refusion sous vide – ce qui améliore la qualité du brasage.

### L'obsession de la qualité

« La qualité – quelques ppm [part per million] – est le maître mot en électronique automobile », annonce-t-on chez **MSL Circuits**. « On peut parler de tolérance zéro dans le domaine de la qualité puisque les objectifs en ppm sont de quelques unités », renchérit Hervé Dufresne, directeur des services manufacturiers chez Actia Automotive. Et quand les sous-traitants s'appuient sur plusieurs usines, il faut que les procédures qualité soient uniformisées. « Nous avons mis en place un système de qualité harmonisé

similaire, Asteelflash a, en 2008, mis en place pour l'ensemble de ses usines un système de gestion de la qualité baptisé *Asteelflash Excellence System*. Les procédures en question, qui sont préconisées par le TS 16949, incluent le FMEA (*Failure Mode and Effects Analysis*), qui est une analyse de défauts, l'APQP (*Advanced Product Quality Planning* ou planification avancée de la qualité des produits), le PPAP (*Production Part Approval Process* ou processus d'homologation des pièces de production) et le *Lean*. La qualité des produits est aussi fonction des tests opérés. « La stratégie de test est basée sur la couverture complémentaire et cumulée de toutes les étapes de contrôle : chez les fournisseurs, sur la ligne avec des contrôles optiques, électriques... », souligne M. Dufresne

et tissements importants en équipements : inspection AOI, SPI, aux rayons X... Et il ne faut rien laisser de côté : « l'automatisation

que d'être réactif et opérationnel sur de nouveaux projets », indique Lacroix Electronics. Dans la pratique, pour ses études, ce sous-



➔ Deuxième sous-traitant français, Eolane est de longue date impliqué en électronique automobile. Il compte ainsi 6 sites certifiés TS 16949. En 2012, il a installé dans son usine angevine une ligne de production dédiée aux grandes séries de cartes pour l'automobile.

permet de ne plus toucher au produit une fois que celui-ci a subi le test final », remarque à ce sujet **MSL Circuits**.

Pour une qualité maximale et pour que l'industrialisation, la fabrication et le test puissent s'effectuer aisément, il faut que les sous-traitants, leurs fournisseurs et leurs clients coopèrent. Ceci permet aux sous-traitants de connaître à l'avance les fonctionnalités et les caractéristiques des composants à venir, ainsi que d'anticiper les demandes des donneurs d'ordres. « Nous échangeons régulièrement sur notre feuille de route technologique avec nos bureaux d'étude, nos clients et les fabricants de composants

traitant s'appuie sur plus de 90 personnes disséminées dans 5 centres (4 en France et 1 en Allemagne). En mars dernier, il a également créé une société conjointe avec Ausy (4 000 personnes, 324,2M€ de CA), un groupe international de conseil et d'ingénierie en hautes technologies. Et pour servir ses clients de l'automobile installés en Tunisie, il dispose d'une structure conjointe de profil similaire à Lacroix-Ausy, créée avec Telnet, une société tunisienne d'ingénierie et de conseil en innovation. Chez Eolane, la R&D repose sur plus de 200 personnes disséminées dans 7 centres. Son originalité est de concevoir des briques technologiques dont l'utilisation permet d'accélérer le design et la production des matériels électroniques. Dans le domaine de l'automobile, ces briques concernent le Smart Car, la télématique, la sécurité et le confort, la réduction de consommation et la diminution de la pollution. Quant à Asteelflash, il s'appuie pour ses études sur une société conjointe créée avec Adetel en 2012.

DOIDIER GIRALD



➔ Actia fabrique pour la voiture électrique Blue Car de Bolloré – qui est l'Autolib en service à Paris – et est impliqué dans le véhicule autonome.

afin que nos clients bénéficient de procédures uniformes dans tous nos sites », remarque ainsi Lacroix Electronics. De façon

(Actia). « Cette stratégie est issue de notre démarche de Design For Test (DFT) », précise-t-il. Des tests exhaustifs supposent des inves-

afin d'identifier et de maîtriser les technologies innovantes. Ce travail nous permet de répondre aux demandes de nos clients ainsi