

## FICHE 12

# COMPOSANTS ET SOUS-SYSTÈMES ÉLECTRONIQUES

## ► DESCRIPTIF/DÉFINITION

La filière électronique joue un rôle primordial dans nos économies modernes tant elle a permis l'essor de nombreux secteurs d'activité : transports, sécurité, santé, aéronautique... Et plus récemment, les objets connectés. Toutefois, avec la possibilité de produire à moindre coût à l'étranger, une part importante de la production électronique est désormais délocalisée ou externalisée, c'est le cas notamment de la quasi-totalité de l'assemblage des grands volumes de l'électronique grand public. C'est l'Asie, et en particulier la Chine (avec 50 % de la production mondiale), qui concentre la majorité des activités de production des équipements électroniques (contre 22 % pour l'Europe). Cependant grâce à un écosystème et une chaîne de valeur complète (de la R&D en amont à l'assemblage en aval), la France est devenue très compétitive dans le domaine de l'électronique à forte valeur ajoutée, occupant ainsi la première position dans l'industrie européenne des composants électroniques et de l'électronique industrielle.

Principales applications de ces technologies : la filière se caractérise par un phénomène de pervasion, à savoir la pénétration croissante et progressive de l'électronique dans différents secteurs d'activités.

- Spatial et défense : satellites, observation, lanceurs...
- Aéronautique : avionique, systèmes de guidage.
- Automobile : véhicules connectés, véhicules électriques.
- Télécommunications : R&D sur la 5G et le déploiement des réseaux fibre optique (FTTH).
- Médical : chirurgie oculaire, échographie, *lab-on-chip*, implants, micro-pompes, dispositifs médicaux.
- Biens de consommations : téléphonie, ordinateurs, tablettes, systèmes de géolocalisation.
- Industriel : machines spéciales, automatismes, robotique...

Principaux segments technologiques concernés :

- composants actifs (circuits intégrés, mémoires, micro-processeurs, etc.) ;
- composants passifs (condensateurs, résistances, self, piézo, magnétiques, etc.) ;
- composants RF et hyperfréquence ;
- connectique ;
- cordons câblés ;
- circuits imprimés ;
- plastronique - électronique imprimée ;
- composants électromécaniques (relais, commutateurs, claviers, etc.) ;
- capteurs (contacts à distance) ;
- oscillateurs (quartz, etc.) ;
- MEMS ;
- boîtiers hybrides ;
- LTCC, HTCC, SSI.

## ► ENJEUX (AVANTAGES)

### Sur le plan économique

- Secteur fortement mondialisé : les entreprises européennes et françaises de la filière font face à une pression concurrentielle importante de la part de pays émergents en termes de coût de production et de main d'œuvre. Il y a un besoin fort d'innovation pour rester compétitif.
- De 1 140 milliards d'euros en 2008, le marché de la production électronique a presque doublé pour atteindre près de 2 000 milliards en 2016. L'ensemble des acteurs de la filière a affiché une activité en croissance, de 3 à 5 % en moyenne, voire supérieure (+ 20 % en S/C).
- La compétitivité gagnée permet déjà la réintégration de productions délocalisées, y compris sur des séries importantes et sur des marchés à fort potentiel tel que l'automobile.

## FICHE 12

# COMPOSANTS ET SOUS-SYSTÈMES ÉLECTRONIQUES

## Sur le plan technologique

- Course à l'innovation autour de la miniaturisation des composants et des sous-systèmes électroniques depuis des décennies pour intégrer plus de transistors et de fonctionnalités sur un même circuit.
- Stratégie *more than Moore* ou *beyond Moore*.
- Nouvelles méthodes de refroidissement des composants électroniques pour réduire leur consommation d'énergie tout en augmentant leur durée de vie.
- Tenue accrue aux interférences magnétiques (CEM). Respect strict des réglementations environnementales (REACH, RoHS).

## Sur le plan de la transformation de l'entreprise

- Une forte adaptabilité, une production en plus petites séries et la nécessité de polyvalence entre les champs d'activités sont recherchées par les établissements positionnés sur les marchés professionnels.
- Échelle nanométrique, robotisation accrue, nécessité de fabrication « en salle blanche » et un cycle de vie très court entraînant une obsolescence rapide obligeant les acteurs à s'adapter.

## Sur le plan environnemental, sociétal

- Accroissement de la spécialisation géographique de la production électronique à l'échelle planétaire (50 % de la production mondiale en Chine).
- Équipement croissant des pays émergents qui constituent actuellement les foyers de croissance les plus importants.
- Nouvelles technologies pour réduire l'empreinte énergétique et environnementale de la production de composants et de sous-systèmes électroniques.
- Nouveaux procédés de traitement et de recyclage des terres rares et métaux critiques.

## ► LES CLÉS DE LA RÉUSSITE

### Au niveau technologique

- Accélération du rythme des innovations due aux exigences accrues de gains de productivité.
- Intégration progressive des composants électroniques dans les systèmes embarqués avec des contraintes d'environnement sévères.
- Défis technologiques sur la consommation d'énergie, la sécurité des données, l'accessibilité en tout lieu, la fiabilité.
- Innovations au niveau des matériaux et des architectures qui permettront d'augmenter les performances des circuits intégrés et des autres composants (condensateurs, PCB, connecteurs...).

### Au niveau numérique

- Gestion des milliers de références en temps réel, de l'automatisation et de l'exploitation de la data au sein d'usines de production digitalisées et orientées usine du futur.
- Projets de cobots et de véhicules autonomes, qui pourront à terme venir alimenter les machines de placement CMS, et d'exosquelettes pour soulager les opérateurs en production.
- Confidentialité des données, connectivités (débits).

### Au niveau des compétences à mobiliser, des connaissances et de la formation

- Manque de main d'œuvre dans certains secteurs de l'électronique : l'électronique analogique et HF (en particulier l'électronique de puissance) et l'électromagnétisme notamment.
- Difficulté de trouver des profils intermédiaires de techniciens spécialisés : technicien d'études, technicien de développement, technicien d'essais, technicien méthode industrialisation procédés en fabrication électronique, technicien de tests et validation.

## FICHE 12

# COMPOSANTS ET SOUS-SYSTÈMES ÉLECTRONIQUES

- Manque de candidats sur le marché du travail pour le métier de conducteur de machine automatisée en production électronique.
- Compétences attendues pas entièrement satisfaites sur les métiers de câbleur filaire en électronique, cartes imprimées et prototypes.
- Convergence des compétences en mécanique, en électronique et en logiciel avec un niveau d'engagement souvent élevé qui suppose des chefs de projets polyvalents.

## Les questions à se poser

- Taux de pénétration de la fabrication additive pour du prototypage ultra rapide de circuits imprimés professionnels.
- Une expansion des composants électroniques dans de nouveaux secteurs, en réponse à de nouveaux besoins économiques et sociétaux, qui requièrent notamment la gestion d'informations en temps réel et l'utilisation de puces RFID ou microcontrôleurs : sécurité (systèmes de surveillance, cybersécurité), efficacité énergétique, qui touche plusieurs secteurs tels l'automobile (véhicules électriques) ou la domotique (gestion et régulation de l'énergie) et la télésanté (systèmes domestiques d'aide à la médicalisation).

## ► MATURITÉ DE L'OFFRE

Émergent	Laboratoire	Prouvé	Mature	Fréquent	Pervasif
----------	-------------	--------	--------	----------	----------