

Marché en pleine ébullition, les composants pour l'Internet des objets se cherchent et se standardisent de plus en plus. Les chiffres sont très prometteurs en volume, poussant les constructeurs à innover pour tirer les coûts vers le bas, mais aussi la consommation électrique notamment.

Composants IoT : place à la standardisation

Si l'Internet des objets (IoT, pour « Internet of Things ») est devenu une expression à la mode, on oublie bien souvent la notion d'« objets » en elle-même. Sous le capot de ces différents produits, on retrouve(ra) des composants qui font bouillir une industrie en pleine consolidation. Le marché même des professionnels, du monde des semi-conducteurs, est en effervescence depuis plusieurs trimestres consécutifs. Dernier événement en date : fin octobre, le géant américain Qualcomm faisait main basse sur NXP Semiconductors pour 47 milliards de dollars. Cette acquisition n'est que la partie émergée de l'iceberg puisqu'avant cela, NXP avait justement avalé Freescale Semiconductors pour 11,8 milliards de dollars en mars 2015. Récemment, c'est SoftBank qui s'est offert ARM pour 29,1 milliards d'euros. De son côté, Intel s'était adjugé Altera fin 2015, tout comme Avago

Technologies avait récupéré Broadcom pour 37 milliards de dollars en février 2016.

Si les industriels se battent pour acquérir des proies à coups de dizaines de milliards de dollars, c'est parce que le marché est prometteur. Et contrairement à ce que l'on pourrait penser de prime abord, c'est l'« IoT industriel » qui prend le pas sur le marché grand public qui lui, décolle sans pour autant atteindre des sommets. En 2015, plusieurs milliards de dollars de fonds privés ont été investis dans les entreprises spécialistes de l'Internet des objets. Fait nouveau : 75% de ces investissements l'ont été pour des applications professionnelles, selon une étude du cabinet de conseils Convergence Catalyst. Rien qu'en 2015, le gouvernement américain a dépensé 8,8 milliards de dollars dans ces technologies, soit 20% de plus qu'en 2014. À Bruxelles, le sujet passionne tout autant et des fonds sont aussi débloqués pour dynamiser le marché. Idem en Chine, qui compte bien là encore devenir l'usine principale du monde en matière de fabrication des composants dédiés à l'IoT :





127 milliards de dollars en 2020

La Chine s'attend à une explosion du marché des objets connectés dans les prochaines années.

le pays s'attend à passer d'un marché de moins de 80 milliards de dollars en 2016 à plus de 127 milliards d'ici à 2020. « Nous croyons que la maturation progressive de l'écosystème, des plateformes IoT, l'industrie et les applications dédiées à l'industrie vont croître plus rapidement dans le futur », estime notamment Wang Yue, le directeur de recherche d'IDC en Chine.



La technologie française FD-SOI taillée pour l'IoT

Conçue par le CEA-Leti, Soitec et STMicro, FDSOI est une « technologie de transistors à film mince de silicium totalement déserté sur isolant (Fully-Depleted Silicon On Insulator : FDSOI) ». La bonne nouvelle ? Elle a été retenue par l'américain Globalfoundries qui a choisi d'investir sur cette technologie en 12 nm. Elle est extrêmement intéressante pour les applications de l'IoT car elle permet de diviser la consommation électrique jusqu'à 10 fois par rapport à des technologies concurrentes ; FinFet d'Intel en premier lieu. « Bien qu'elle soit une plateforme numérique, la technologie FD-SOI offre cette capacité d'intégration de mémoire et d'éléments analogiques, ce qui n'est le cas de la technologie FinFET », explique Marie-Noëlle Séméria, directrice du CEA-Leti.

CONCEPTION D'UN OBJET CONNECTÉ : L'HISTOIRE TOMBE À PIQ
La conception d'un objet connecté est une discipline relativement nouvelle, mais

elle répond à des critères et méthodologies que connaissent bien les ingénieurs. Pour un capteur dédié au sport comme celui du français PIQ, il faut compter environ une soixantaine de semaines pour sa conception de A à Z, de la phase de pré-étude à la phase industrielle ; cela inclut les phases de concept, design, conception mécanique, électronique, packaging et les développements logiciels qui ont lieu simultanément et nécessitent une synchronisation entre les différentes équipes métier. « Les éléments clés de la conception sont tout d'abord le choix des composants », nous

explique Fernando Romao, directeur de la technologie de PIQ. Parmi les premiers, on trouve notamment la finesse de gravure des composants car « la miniaturisation a permis de réduire la consommation », rappelle-t-il, sans oublier le coût !

« Souvent nous faisons des choix de design produits alors que le choix des composants n'est pas finalisé ! Cela s'avère nécessaire pour paralléliser les différentes étapes du planning de développement. On consulte beaucoup les fournisseurs, qui sont de grandes sources d'informations, car ils effectuent la synthèse des demandes du marché », ajoute-t-il. Après

cette phase, vient la mise en œuvre des critères de sélection en testant quand c'est possible des kits d'évaluation « Nous vérifions les performances et que tel composant est bien compatible avec tel autre », explique Fernando

Romao. Vient ensuite la phase de construction de prototypes fonctionnels, puis plus tard la phase clé de qualification qui est une véritable « phase de torture ». « La qualification est réalisée après chaque étape clef : prototypage, préséries ... afin de s'assurer de la qualité et du niveau de conformité du produit mis sur le marché ». En termes de complexité de conception, pour le directeur de la technologie de PIQ, « l'équation a tendance à se simplifier : à titre d'exemple on trouvait 1 500 composants dans les premiers téléphones mobiles. Ensuite nous sommes rapidement descendus à 150, puis 100 environ ». Les objets connectés vont bénéficier d'un phénomène comparable car le marché et les besoins se standardisent. De nouvelles fonctionnalités seront à terme directement intégrées dans les microcontrôleurs dédiés aux objets connectés, comme notamment le NFC : « Une puce qui rassemblerait toutes les technologies requises ? Oui, dès lors que le marché sera mature : je vois cela dans un horizon de 2 ans », conclut-il.



Ces chiffres prometteurs et vertigineux laissent rêveur, et expliquent mieux pourquoi les investissements massifs apparaissent de part et d'autre du globe. Par ailleurs, l'Internet des objets est devenu un relais de croissance, une sorte de passage obligé pour rebondir sur le déclinant marché des smartphones et des tablettes. « Contrairement au marché des smartphones, l'IoT est un "thème", mais pas vraiment un marché en tant que tel. Quand on entre dans le détail, on se rend compte qu'il est très segmenté : marché des transports, santé, mesures/metering, etc. Du fait de cette fragmentation, les plus petits acteurs vont aussi pouvoir exister et mieux évoluer », explique Georges Karam, pdg et fondateur du français Sequans.

DES BESOINS VERTICAUX

De nombreux chiffres circulent sur le volume d'objets connectés qui seront

en circulation dans quelques années. L'équipementier Ericsson, dans son dernier rapport sur la mobilité, estime qu'il y en aura 28 milliards en 2021, mais il fait une distinction intéressante entre objets connectés grand public (12 milliards) et professionnels (16 milliards). Par ailleurs, il souligne également que deux secteurs seront les moteurs de l'industrie : l'automobile et la télémétrie. Toutefois, les constructeurs de composants voient plus loin.

« Nous voyons d'ores et déjà trois besoins verticaux pour les mondes des transports, de l'industrie et de la vidéo, nous explique Jonathan Luse, General Manager of Roadmap Planning and Product Line Management for Intel's Internet of Things Group (IOTG). Quel que soit le cas d'utilisation, nous distinguons d'autres éléments inhérents que sont la latence, l'intégration (IT/OT) ainsi que la sécurité et la confiance ».

Ce n'est donc pas un hasard si Intel



« Pour moi, sur le marché de l'IoT, la connectivité représente le moyen pas la fin. La finalité, c'est de changer le modèle économique des entreprises grâce à la connectivité »

Georges Karam, pdg et fondateur de Sequans



ENQUÊTE

« Pour nous le marché est déjà mature et identifiable en termes d'opportunités. Mais il faut bien distinguer que le marché est scindé en deux, entre les technologies LPWA et cellulaires »

Jean Varaldi, Senior Business Development Director chez Qualcomm



La gamme de processeur 3900 d'Intel, pensée pour l'Internet des objets

a présenté ses premiers processeurs dédiés au monde de l'Internet des objets : la série Intel Atom E3900 « a été construite depuis une feuille blanche directement par les équipes de l'entité IoT », ajoute Jonathan Luse. La famille compte en fait 3 modèles de chipset (E3930, E3940 et E3950), tous gravés en 14 nm. Destinés à répondre à plusieurs besoins, ils intègrent tous un GPU et « des temps de latence très faibles : par exemple pour une utilisation de synchronisation des bras mécaniques dans l'industrie, nous devons être capable d'atteindre une latence de l'ordre de la milliseconde ».

Évidemment, ARM n'est pas en reste et a quant à lui présenté une plateforme SaaS baptisée « ARM mbed Cloud ». Sa principale fonction sera de gérer la configuration et la connexion des appareils IoT sur puce ARM ou non. Il semble donc que ce ne soit que la première réaction du spécialiste des architectures RISC depuis le rachat de son gros client NXP Semiconductors par Qualcomm. Attendu au tournant (ce n'est rien de le dire), ce dernier a lui aussi enfin dégainé son premier chipset

dédié à l'IoT. « Pour nous le marché est déjà mature et identifiable en termes d'opportunités. Mais il faut bien distinguer que le marché est scindé en deux entre les technologies LPWA (Low Power Wide Area) et cellulaires (2G-3G-4G et bientôt 5G). Ce n'est qu'en 2016 que le marché s'est mis d'accord sur des spécifications pour le marché de l'IoT cellulaire. L'écosystème est actuellement en ordre de marche », résume Jean Varaldi, Senior Business Development Director chez Qualcomm. Entre technologies LPWA (Sigfox, Qowiso, LoRa, etc.) et cellulaires, l'équipementier américain a donc fait son choix : « Les cellulaires sont les plus universelles en termes de connectivité, et pour nous il est plus pertinent de s'appuyer dessus ». C'est donc fort de ce constat que Qualcomm a dévoilé son premier composant pour l'IoT. Baptisé MDM9206, c'est un chipset « qui permet d'avoir une très bonne couverture, d'aller loin dans les bâtiments », mais aussi de consommer très peu ; on évoque une autonomie de 18 à 24 mois. Le produit fonctionne sur la bande 800 MHz. Il est aussi compatible avec la 2G et comprend concrètement un modem, un processeur applicatif « avec un environnement de logiciels sur base Linux ainsi qu'un SDK pour que des tiers puissent y développer un service ou une application », ajoute Jean Varaldi.

L'ÉVOLUTION DES COMPOSANTS

« Nous sommes passés d'une logique de "system on a board" à une logique de "system on a chip". C'est ce qui nous permet de maîtriser les coûts », estime pour sa part Georges Karam lequel dispose lui aussi de sa gamme « Monarch ». Cette famille de produits symbolise la logique d'unification sur une seule et même puce de plusieurs équipements. « Cette puce embarque la bande de base (le modem), la radio (transceiver) et l'unité de gestion de l'alimentation. Il reste à ajouter le "front-end" comme l'ampli et le switch », poursuit-il.

Comme Sequans, tous les concepteurs de chipset pour le monde de l'IoT sont entrés dans une tendance qui tend donc à la miniaturisation et à l'unification sur une même base de plusieurs éléments. C'est pourquoi l'intégration sera le futur enjeu du secteur : de plus en plus d'applications ont recours aux « trackers » et ont besoin de géolocalisation, il est donc logique que l'industrie s'interroge sur la possibilité/nécessité d'intégrer le GPS sur la même puce que le reste des équipements. « Pour moi sur le marché de l'IoT, la connectivité représente le moyen pas la fin. La finalité, c'est de changer le modèle économique des entreprises car grâce à la connectivité, on va changer le modèle pour apporter plus de services », prophétise d'ailleurs Georges Karam.

L'INNOVATION BOUSCULE L'IOT

Le marché devra aussi affronter une sérieuse baisse des prix des capteurs IoT dans les années à venir. Pour la banque Goldman Sachs, le prix moyen d'un composant était de 1,50 dollar en 2004, et devrait chuter à 0,30 dollar d'ici 2020. Mais d'autres innovations pourraient aussi venir bousculer le monde de l'IoT : l'autonomie et la gestion de l'alimentation représentent autant de sujets très importants pour les fournisseurs. « La reprogrammation à distance transformera le secteur de l'IoT de telle manière qu'il deviendra comme l'informatique traditionnelle, en permettant aux objets d'utiliser des applications comme le font les wearables ou les smartphones. Désormais, les systèmes RFID vont entrer dans l'écosystème de l'informatique moderne », analyse Aaron Parks, chercheur chez Sensor Labs, une entité de l'Université de Washington. Elle vient en effet de présenter des travaux prometteurs quant à l'autonomie des objets connectés, en collaboration avec l'Université de technologie de Delft aux Pays-Bas. Il s'agit d'un système qui peut être reprogrammé à distance, mis à jour et alimenté par la technologie RFID (Radio Frequency Identification). Pour cela, ils travaillent avec le protocole de communication WISP : selon les chercheurs, les objets connectés pourraient ainsi avoir des durées de vie de plusieurs décennies... Des tests sont par ailleurs en cours pour vérifier la possibilité d'intégrer ledit protocole dans un environnement IoT déjà opérationnel. ■ ELIOT SMITH