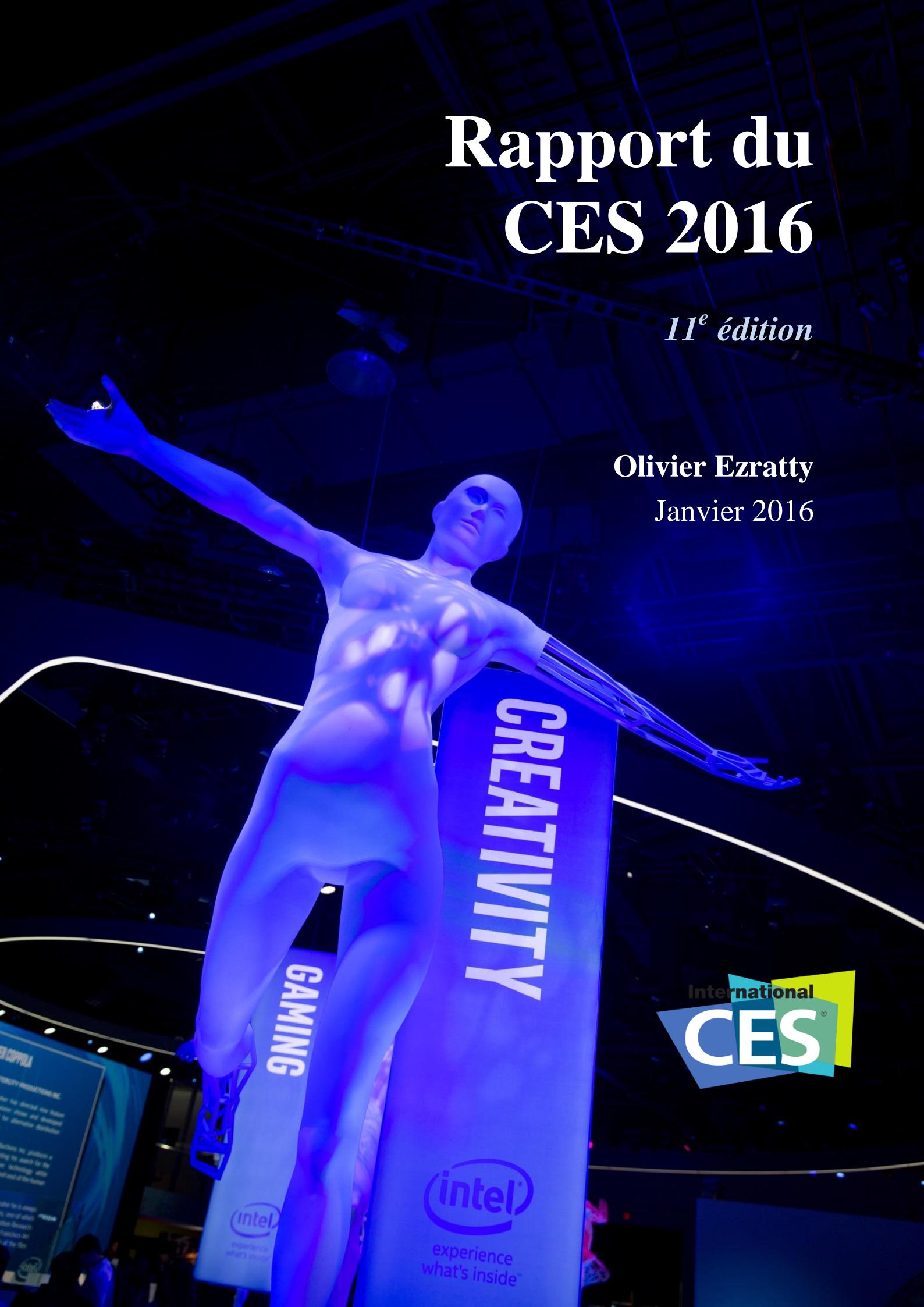


Rapport du CES 2016

11^e édition

Olivier Ezratty

Janvier 2016



CREATIVITY

GAMING





Opinions Libres

Le blog d'Olivier Ezratty

Home Archives Publications Blog Activités Recherche [Email](#) [Facebook](#) [LinkedIn](#) [Twitter](#) [YouTube](#) [RSS](#)

Olivier Ezratty

Conseil en Stratégies de l'Innovation

[olivier\(at\)oezratty.net](mailto:olivier(at)oezratty.net), <http://www.oezratty.net>

06 67 37 92 41

Olivier Ezratty conseille les entreprises dans l'élaboration de leurs business plans, stratégies produits et marketing, avec une focalisation sur les métiers de l'image dans les médias numériques (TV, cinéma, photographie). Il leur apporte une triple expertise : technologique, marketing et management ainsi que la connaissance des écosystèmes dans les industries numériques.

Il a réalisé depuis 2005 des missions diverses d'accompagnement stratégique et de conférences ou formations dans différents secteurs tels que la **télévision** (TF1, RTS-SSR, SES Astra, TDF, Euro Media Group, Netgem), les **télécoms** (Bouygues Télécom, Orange, SFR, Alcatel-Lucent), les **produits grand public** (LG Electronics, groupe Seb, L'Oréal, Alt Group), la **finance et l'assurance** (Crédit Agricole, Crédit Mutuel-CIC, Société Générale, Natixis, Groupama). Ces missions couvrent par exemple : l'assistance à la création de roadmap produit, l'analyse de positionnement et de la concurrence, la définition technologique et marketing de stratégies d'écosystèmes et « d'innovation ouverte », l'assistance à la réalisation de business plans, l'animation de séminaires de brainstorming, ainsi que l'intervention dans des conférences et séminaires sur les tendances du marché dans le numérique.

Ses contributions s'appuient sur un fort investissement dans l'écosystème de l'innovation et sous différentes casquettes, notamment dans l'univers des startups :

- Expert, membre et l'un des présidents du comité d'agrément de **Scientipôle Initiative**, une association membre d'Initiative France qui accompagne et finance l'amorçage de startups franciliennes.
- Membre depuis fin 2015 du Comité de Prospective de l'**ARCEP**.
- Membre du jury de divers **concours entrepreneuriaux** comme le Grand Prix de l'Innovation de la Ville de Paris ou la Startup Academy.
- Expert auprès du pôle de compétitivité **Cap Digital** ainsi que de la **Caisse des Dépôts** et du **CNC**.
- Mentor dans de nombreux **Startups Weekends**, notamment à Nantes, Rennes, Sophia-Antipolis, Bordeaux, Montpellier et à l'Ecole Polytechnique.
- Advisor, board member et/ou consultant dans quelques startups.

Il est *guest speaker* dans divers établissements d'enseignement supérieur tels que HEC, Neoma Rouen, l'Ecole Centrale Paris, l'Ecole des Mines de Paris, Télécom ParisTech et l'ECE où il intervient sur le marketing de l'innovation dans les industries numériques, sur l'entrepreneuriat et le product management, en français comme en anglais selon les besoins.

Olivier Ezratty est l'auteur du **Rapport du CES de Las Vegas**, publié à la fin janvier de chaque année depuis 2006, et du **Guide des Startups** qui est devenu une référence en France avec plus de 100 000 téléchargements à date. Le tout étant publié sur le blog « Opinions Libres » (<http://www.oezratty.net>) qui traite de l'entrepreneuriat et des médias numériques. Comme photographe, il est aussi le co-auteur du projet « Quelques Femmes du Numérique ! » (<http://www.qfdn.net>).

Olivier Ezratty débute en 1985 chez Sogitec, une filiale du groupe Dassault, où il est successivement Ingénieur Logiciel, puis Responsable du Service Etudes dans la Division Communication. Il initialise des développements sous Windows 1.0 dans le domaine de l'informatique éditoriale ainsi que sur SGML, l'ancêtre de HTML et XML. Entrant chez Microsoft France en 1990, il y acquiert une expérience dans de nombreux domaines du mix marketing : produits, canaux, marchés et communication. Il lance la première version de Visual Basic en 1991 ainsi que Windows NT en 1993. En 1998, il devient Directeur Marketing et Communication de Microsoft France et en 2001, de la Division Développeurs dont il assure la création en France pour y lancer notamment la plate-forme .NET et promouvoir la plate-forme de l'éditeur auprès des développeurs, dans l'enseignement supérieur et la recherche ainsi qu'àuprès des startups. Olivier Ezratty est ingénieur de l'Ecole Centrale Paris (1985).

Ce document vous est fourni à titre gracieux et est sous licence « Creative Commons »
dans la variante « Paternité-Pas d'Utilisation Commerciale-Pas de Modification 2.0 France »



Voir <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.0/fr/>

Illustration de couverture : prise sur le stand Intel du CES 2016 sur Central Hall au Las Vegas Convention Center, © Olivier Ezratty.

The CES Report 2016 - English Summary

Published every year since 2006, this report is a condensed view of the year's innovations in the consumer technologies space using the Las Vegas CES as a milestone. It covers all consumer technologies product categories: Internet of things, wearables, home automation, greentechs, robotics, 3D printing, mobility, audio and video, photography, personal computing and gaming. It also goes in depth in the components side of these offerings: chipsets, storage, sensors, networks and connectivity, displays and user interactions.

It can be viewed as a complementary tool to blogs and media covering the CES which are usually providing a product-by-product coverage. In this document, you get a global view of the whole consumer technology world. For free.

Content comes from various sources: the CES show visit itself, pictures taken on the show floor and in press events, vendors press kits, blogs and news sites and meetings with industry vendors. The report covers not only the wealth of stuff presented at CES, but also some specific offerings from the French market and other European markets like UK and Germany. It also highlights the French Tech presence at the CES, how to get there and what can be learned from trying to reach the US and worldwide markets from the CES. The author also keeps an eye on the way CE companies market their products, trying to decipher marketing messages and communication styles, identifying the good, the bad and the ugly of marketing practices.

This year's edition is particularly focused on Internet of things and the way its value chain is being built-up.

The author of this report is Olivier Ezratty, a freelance consultant working with digital media and Internet of things companies and startups. He is particularly focused on the way companies can develop their third party product ecosystems, from the technology as well as from the marketing and business standpoints. Olivier Ezratty English bio can be found [on his blog](#).

The report is published under Creative Commons and is available for free and as a PDF file in the author's blog (<http://www.oezratty.net>). It's published in French language although it can be automatically translated by various online services. If you are interested to handle the translation of this document in another language, such as English or Spanish, don't hesitate to get in touch with the author. He will provide you with the Word version of the document to ease the translation process.

The author is also providing customized presentations and versions of the CES Report in the form of conferences or brainstorming sessions for organizations willing to get a broad view of the trends in the consumer technology space and to improve their products and services strategies. This can be done in English or French. Please contact the author to discuss your need, get a proposal and a quote.

Table des matières

The CES Report 2016 - English Summary	3
Table des matières.....	4
Introduction.....	7
Pourquoi ce rapport ?	7
Que contient-il ?	8
Pour qui ?	9
Secrets de fabrication	9
Tendances et marchés	10
 Grandes tendances	11
Tendances du CES 2016	11
Top des tendances par domaine.....	23
 Données de marché	25
Trois métatendances numériques.....	25
Economie mondiale en berne.....	26
Consommation numérique en France	27
 Gagnants et perdants.....	29
Vue d'hélicoptère	29
Vue qualitative	29
Vue chiffrée.....	33
 Tout sur le CES	34
Dimensions du salon.....	34
Comment y aller.....	35
Organiser sa visite.....	37
Voyages organisés.....	40
Outilage du salon	41
Visiteurs français.....	41
Comment exposer.....	42
Présence française	47
Exposants français	51
Exposants d'autres pays	71
 Pratiques marketing	73
Le meilleur	73
Le moins bon	75
Le pire	78
 Produits et solutions.....	80
 Vidéo et télévision.....	81
Usages	81
Constructeurs de TV	82
Solutions des opérateurs	86
Set-top-boxes.....	94
Logiciels et services TV.....	97
Blu-ray.....	103
Captation vidéo.....	104
 Photo numérique	113
Marché	113

Double formats	114
Reflex	114
Objectifs	116
Hybrides	117
Bridges	118
Compacts	119
Appareils divers	121
Accessoires.....	122
Audio	124
Avancées dans le son	124
Sources audio.....	127
Amplification.....	135
Enceintes.....	138
Casques	144
Accessoires audio.....	146
Mobilité	147
Smartphones.....	147
Tablettes	154
Géolocalisation d'intérieur	156
Transports.....	157
Drones.....	169
Accessoires mobiles.....	177
Objets connectés.....	182
Marché	182
Weareable devices.....	186
Maison connectée	199
Santé et bien-être	220
Robots	234
Energie	237
Orchestration.....	244
Standardisation.....	245
Ordinateurs personnels	246
Desktops	246
Laptops.....	248
Chromebooks.....	250
Mini-PCs et sticks	251
Impression 2D	252
Scanners 2D	252
Impression 3D	253
Scanners 3D	261
Sécurité	261
Jeux.....	263
Consoles	263
PC pour gamers.....	263
Jouets numériques.....	266
Accessoires.....	267
Composants.....	268
Processeurs	269
Poursuivre la loi de Moore	271
Processeurs pour serveurs.....	275
Processeurs pour PC	278
Processeurs de set-top-boxes et TV connectées	280

Processeurs pour mobiles.....	282
Processeurs pour objets connectés.....	285
Cartes mères de PCs	289
Alimentations.....	290
GPU et cartes graphiques	290
Mémoire RAM.....	291
Stockage	292
Disques durs.....	292
SSD	293
Archives optiques	297
Stockages durables	297
Connectivité	299
Réseaux télécoms	299
Réseaux locaux sans fil.....	304
Connectique.....	308
Capteurs d'images.....	309
Amélioration de l'image	309
Capteurs petits formats	310
Capteurs grands formats	311
Affichage	312
Technologies d'écrans plats.....	312
Projection vidéo	316
Interfaces.....	318
Télécommandes.....	318
Claviers.....	319
Souris	320
Tactile.....	321
Gestuel.....	322
Voix	323
Eye tracking.....	323
Annexes	324
Glossaire des loisirs numériques.....	325
Sources d'information	334
Historique des révisions du document.....	337

Introduction

Vous avez entre les mains en papier ou sur écran mon **onzième rapport** de visite du CES de Las Vegas, comme d'habitude réalisé sans trucage !

Pourquoi ce rapport ?

J'ai créé ce rapport après ma première visite du CES de janvier 2006. Subjugué par l'immensité du salon et la diversité de ce que l'on pouvait y rencontrer, je me suis inspiré à l'origine de certains blogs américains qui publiaient une visite illustrée de divers salons avec de très longs articles fort bien documentés et agrémentés de nombreuses photos. Ils contrastaient avec les nombreux sites web qui couvrent le salon annonce produit par annonce produit, sans recul. Cela colle aussi avec l'objectif du blog « Opinions Libres » qui est de partager un maximum d'informations pour faire grandir l'écosystème français de l'innovation et sans (trop de) langue de bois.

Ce salon symbolise très bien la manière dont le numérique a envahi nos vies. Il illustre aussi la bataille économique mondiale qui se joue, avec une concurrence de tous les instants et qui se renouvelle sans cesse. On voit constamment de grands acteurs disparaître du paysage ou sortir de nulle-part. D'où l'idée de créer un rapport différent de ce qui se faisait et se fait encore, histoire de traiter ces sujets de manière transversale et d'échapper à l'instantané qui régit l'essentiel de la production diffusée sur Internet. A ce jour, ce rapport reste unique en son genre à l'échelle mondiale, tout du moins d'après les organisateurs du CES qui le connaissent bien.



Ce rapport ambitionne aussi de vous donner l'envie d'aller au CES autant comme visiteur qu'exposant. Il a sans doute modestement contribué – en complément du « Guide des Startups » dont je suis aussi à l'origine – à l'augmentation de la présence française au CES. Elle battait une fois encore des records cette année avec environ 250 sociétés exposantes d'une manière ou d'une autre. Cela change avec mes premiers CES d'il y a 10 ans, où elles étaient moins de 30 !

Le CES est le premier salon au monde dans les technologies grand public. C'est là que l'on y trouve le plus grand nombre d'annonces et d'innovations et aussi d'intervenants de l'ensemble de la chaîne de valeur. Le MWC de Barcelone en février est focalisé sur les mobiles. L'IFA de Berlin en septembre est une redite avec quasiment les mêmes produits, dans leur version commerciale prête pour la saison de Noël. Le Computex de Taïwan en juin est très focalisé sur l'écosystème des PC. Le CEATEC de Tokyo en octobre est plus petit, en déclin, et peu ouvert sur le monde. Le CES a lieu aux USA qui restent le déterminant du marché mondial même si la Chine les dépasse maintenant sur de nombreux points. C'est surtout le concours Lépine des inventeurs du monde entier venant présenter leurs nouveautés, dont plusieurs centaines de startups. On y retrouve une bonne partie du catalogue des projets ayant réussi leur financement sur Kickstarter et IndieGogo ou en train d'y faire leur communication avant leur lancement sur ces plateformes.

C'est aussi le rendez-vous de l'ensemble de l'industrie au sens large avec les constructeurs, y compris automobiles, les fournisseurs de contenus, le monde de la communication, la distribution et les télécommunications. Les équipes de R&D, de marketing, les acheteurs et les vendeurs du monde entier sont là ! Si vous êtes industriels, la visite du CES est un moyen incontournable d'y développer votre business. Et dans tous les secteurs d'activité qui sont touchés de près ou de loin par la vie numérique des utilisateurs.

Visiter ce salon est une expérience marquante. Il est immense. Vous êtes noyé sous un déluge de produits ! Certains sont innovants, d'autres sont des copies de produits établis. Mais leur nombre est une information en soi. Elle donne des indications de tendances du marché du côté de la demande.

J'essaye dans ce rapport de reconstituer le puzzle que constitue cet énorme événement. Je ne cherche pas pour autant à remplacer une visite du CES. C'est une expérience sensorielle où chaque visiteur en retire un regard qui lui est propre et est lié à son secteur d'activité. Le vôtre serait immanquablement différent du mien. D'ailleurs, nombre de Français qui visitent le CES consultent ce rapport en complément de leur parcours qui est souvent incomplet ! Quant aux exposants, ils n'ont pas beaucoup de temps pour le visiter et c'est encore plus valable. Surtout pour voir ce qui se fait dans leur espace concurrentiel.

Que contient-il ?

Ce rapport fait un tour d'horizon de l'ensemble des offres dans les technologies grand public avec une focalisation sur le matériel, qui est prédominant au CES. Il tire parti de ma visite du CES mais aussi d'une veille technologique sélective de toute l'année passée. Il couvre tout l'univers des objets connectés (wearables, maison connectée, santé, etc), la mobilité (smartphones, tablettes, automobile, drones), les médias numériques (télévision, photo, audio), la micro-informatique (qui n'est pas encore morte), l'impression 3D et les jeux. Je traite aussi des composants de base qui entrent dans tous ces produits : chipsets, mémoire, stockage, connectivité, capteurs, écrans et interfaces utilisateurs. Cela permet d'anticiper ce que les produits seront capables de faire à un horizon de 12 à 36 mois.

Je m'intéresse ici à de nombreuses dimensions des innovations du secteur : les usages, les modèles économiques, les standards, les stratégies industrielles ainsi que les logiques d'écosystèmes. Pour toute nouveauté marquante, j'essaye de déterminer la complexe généalogie et imbrication des technologies allant des composants électroniques jusqu'aux logiciels et contenus.

J'essaye aussi de séparer les tendances lourdes des effets de mode passagers ou des technologies « nice to have » qui ne perceront pas pour telle ou telle raison. Je n'hésite pas à donner mon avis sur les nouveautés du moment. Il faut ainsi faire la part des choses entre les annonces technologiques ou de partenariats et l'évolution réelle des usages. Le marché n'accroche pas toujours et il faut comprendre pourquoi, comme ce fut le cas avec la TV 3D. Il faut soupeser le marketing des fournisseurs, la structure de leurs écosystèmes, les leurres, les fausses bonnes idées, les technologies qui ne sont pas sèches tout comme les facteurs de blocage de l'innovation qui sont souvent sociétaux, économiques et industriels.

Au contraire, des cygnes noirs interviennent régulièrement avec des effets de boule de neige qui accélèrent l'adoption de nouveautés. Depuis mon premier CES, le marché des loisirs numériques a

Restitutions personnalisées du CES 2016

Ce rapport est toujours diffusé gratuitement sur le blog « Opinions Libres ». Le modèle économique associé relève du freemium : la version PDF est gratuite et les restitutions orales et personnalisées relèvent de mon activité de conseil.

Je peux présenter les principaux éléments de ce rapport dans des conférences et réunions de travail internes à votre organisation. Le tout en le personnalisant en fonction de votre activité et des questions que vous vous posez sur les évolutions du marché. Je peux aussi créer des éditions sur mesure de ce rapport.

N'hésitez donc pas à me contacter pour planifier une telle restitution et en obtenir un devis. Vous en tirerez parti directement et contribuerez financièrement à la pérennité de ce travail apprécié du plus grand nombre.

été transformé de fond en comble par la mobilité, les réseaux sociaux et des objets connectés. Les drones et l'impression 3D ont fait leur apparition. Le secteur de la santé est de plus en plus présent. Le changement permanent est la règle de ce marché, ce qui ouvre toujours de nouvelles opportunités aux innovateurs de tous les pays.

Depuis l'édition 2011, j'organise ce rapport en trois grandes parties :

- Les **tendances et marchés**, avec un executive summary et un regard plus macro-économique et marketing du secteur.
- Les **produits et solutions** qui se focalisent sur les produits finis destinés au grand public.
- Les **composants** qui entrent dans la composition de ces produits, de manière plus ou moins visible par le consommateur. Les télévisions sont ainsi couvertes dans les usages « connectés » dans les produits et solutions mais les technologies d'affichage qu'elles exploitent comme leurs processeurs ou les composantes d'interface utilisateur sont dans les composants.

Pour qui ?

Ce rapport est destiné à un large public intéressé par les technologies grand public : professionnels du secteur de l'électronique de loisir et de l'informatique (médias, télécoms, constructeurs, éditeurs, grande distribution), le monde de la communication (agences, webagencies), les entrepreneurs et investisseurs des industries numériques, les acheteurs dans la grande distribution à l'affût de nouveautés, le monde étudiant et enseignant, et les politiques, élus et agents de l'Etat et des collectivités territoriales intéressés par l'innovation dans ce secteur et par la prospective associée.

Il intéresse aussi les francophones qui exposent au CES ou le visitent. Les premiers n'ont généralement pas le temps de le visiter et les seconds le visitent rarement intégralement. Les futurs exposants y trouveront des informations utiles sur la manière d'être présents au CES.

Seule contrainte : disposer de temps pour se poser, sachant que vous pouvez très bien lire uniquement les chapitres liés aux domaines qui vous intéressent. Voire, si vous êtes vraiment très pressés, vous contenter de regarder les images ! Elles sont là pour cela et aussi [disponibles sur le blog Opinions Libres](#) dans le plugin Photo-Folders que j'ai développé et qui est fort utile pour retrouver une personne ou une marque, et même de comparer leur présence sur 11 CES d'affilée !

Secrets de fabrication

Ce rapport est toujours réalisé sans trucages ni stagiaires ou anabolisants ! Je le prépare et le rédige grâce à de la préparation, de l'organisation et une forte concentration pendant un gros mois, deux semaines avant le salon, une pendant et deux après.

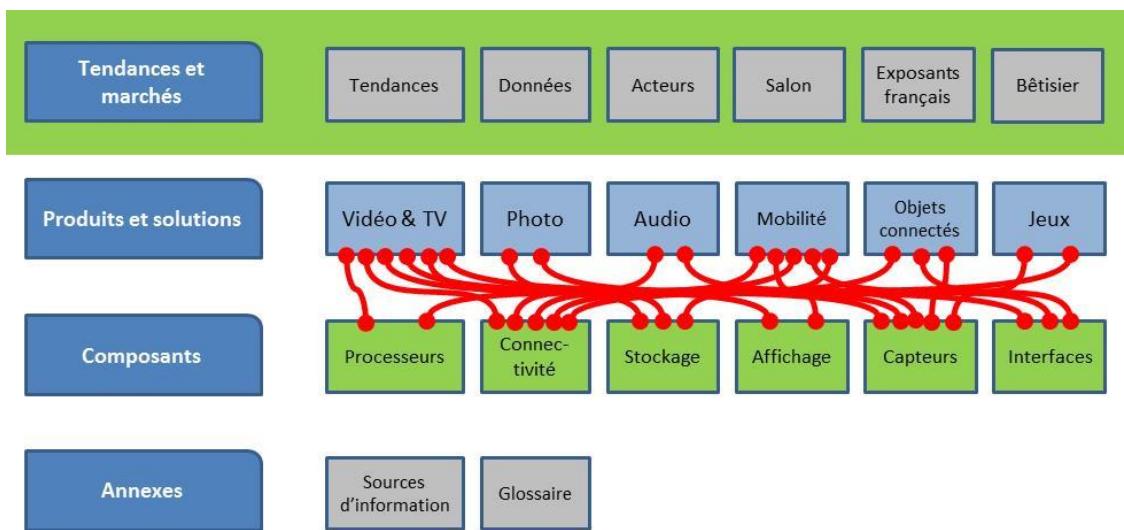
Mes sources d'informations comprennent le suivi régulier de l'actualité, la visite exhaustive du CES dans toutes ses allées, les rencontres toute l'année avec les entreprises du secteur ou en travaillant pour elles comme consultant, et enfin, grâce au puits sans fond qu'est l'Internet.

Ce rapport est relu et corrigé par une douzaine de bêta-testeurs avant sa parution. Vous leur devez aussi une part de la qualité du résultat ! Pendant quelques semaines après sa parution, je tiens aussi compte des feedbacks des lecteurs, donc vous tous, et réédite le PDF au gré des corrections avec un log des modifications situé à la fin du document.

Bonne lecture !

Olivier Ezratty, janvier 2016

Tendances et marchés



Cette partie du Rapport du CES 2016 est dédiée aux aspects marchés et macro-économiques du secteur des loisirs numériques. S'y trouvent les grandes tendances dans les offres et les usages, évoquer quelques ordres de grandeur du marché et faire un inventaire des grands acteurs et de leur situation économique et compétitive.

S'ensuit un tour du salon qu'est le CES avec son organisation, ses participants et ses exposants, notamment français qui étaient encore plus nombreux cette année, près de 250. J'y intègre également un guide des bonnes pratiques pour visiter et pour exposer au CES.

Cette partie se termine par un bêtisier des pratiques de marketing des exposants, la partie la plus plaisante à rédiger et à lire dans ce rapport !

Grandes tendances

Tendances du CES 2016

Voici un résumé du CES 2016. C'est l'anti « Top n » qu'affectionnent les médias¹ et autres analystes qui veulent résumer un salon inrésumable en trois ou dix produits clés !

Visiter le CES procure systématiquement une impression de vertige tellement il est gigantesque avec ses plus de 4000 exposants répartis sur une dizaine de très grands halls d'exposition, sans compter les nombreux à-côtés. S'en construire une image mentale est loin d'être évident, et ce d'autant plus que ce salon relève de l'économie de l'offre, avec l'ebroufe qui va avec. Ce n'est pas parce qu'une offre est là que le marché correspondant l'est. C'est le propre de l'innovation que de suréchantillonner une offre par rapport aux besoins. C'est le marché qui fait le tri ensuite.

Cette année, nous pourrions toujours simplifier les choses et identifier trois tendances clés comme la réalité virtuelle, les objets connectés et les drones. C'est insuffisant. A la fois parce que ces trois catégories sont encore marginales dans la consommation des ménages et parce qu'ils correspondent à une toute petite partie de notre vie numérique.

Ma visite du CES est aussi un stage de généalogie technologique car on peut y identifier certaines technologies clés dans les composants électroniques et découvrir dans quels produits on les retrouve. Cela permet de prendre du recul par rapport au marketing des exposants, surtout des grands acteurs du marché. Ils nous enfument régulièrement avec leurs innovations alors qu'elles proviennent souvent d'autres industriels. C'est particulièrement vrai dans le secteur automobile. Audi présente ses fonctions de conduite assistée, mais elles peuvent très bien provenir du Français Valéo² !

Objets connectés

Ils sont partout : santé, alimentation, bien être, sports, maison, animaux domestiques, wearables ! On trouvait pléthore de verres et de chaussures connectés cette année.

Deux énormes halls du centre de convention du Sands étaient quasiment exclusivement consacrés aux objets connectés sans compter les autres halls qui en contenaient également.

Le CES est et a toujours été un grand salon des objets connectés. Les modes de connectivité ont simplement évolué. Le rôle des smartphones pour piloter tous ces objets s'est sans cesse développé à partir de 2008. Les standards de connectivité ont évolué, passant progressivement du Zigbee et du Zwave au Wi-fi et au Bluetooth, surtout dans sa version BLE (basse consommation).

On trouve vraiment de tout et du n'importe quoi dans les objets connectés. Dans pas mal de cas, il s'agit de l'ajout de la connectivité à des objets qui se suffisent à eux-mêmes, tel un lit. Le blender connecté associé à une balance permettant de préparer une recette est sympa mais on peut très bien vivre sans. Dans d'autres cas, il s'agit d'objets nouveaux, comme les trackers.



L'extérieur du Sands qui n'est qu'une annexe du CES donne une idée de sa taille !

¹ Exemple chez Europe 1 : <http://www.europe1.fr/technologies/ces-2016-les-7-innovations-a-retenir-2650553>.

² Comme le système de parking automatique Park4U qui est installé dans les Audi A3.

Les objets connectés les plus utiles sont ceux qui permettent d'agir sur notre environnement ou nous-mêmes et ne se contentent pas de nous fournir des tombereaux de données. Ils sont encore minoritaires.

On peut ainsi faire la distinction entre la foultitude de capteurs de sommeil qui font tous plus ou moins la même chose pour identifier vos cycles de sommeil et le lit actif de l'allemand **Variowell** qui change sa dureté en fonction des cycles du dormeur pour s'y adapter.

Ce CES marquait un tournant que j'anticipais l'année dernière : les montres connectées voient une croissance plus forte que celle des trackers. Elles sont en passe de dépasser ces derniers, d'ici 2017, du fait de l'effet « plateforme » qui veut que les produits généralistes basés sur une plateforme logicielle ouverte prennent souvent le dessus sur les produits spécialisés qui ont la même taille et le même « form factor ». Ce fut le cas par exemple des GPS remplacés par les smartphones ou les cadres photos numériques par les tablettes. Des trackers spécialisés subsistent, notamment dans les applications sportives spécialisées comme avec le Français **Swimbot**, dédié notamment à l'apprentissage de la natation.



La **Withings Go**, une nouvelle montre connectée ultra légère et à très longue autonomie, capable de détecter le type d'activité de son utilisateur. Petite, mais associée à beaucoup d'intelligence dans le logiciel !

Le pilotage des objets par la voix commence à se généraliser, soit directement, soit en exploitant Siri d'**Apple**, soit encore via des produits tiers comme Alexa d'**Amazon**. D'ailleurs, de nombreux produits sont maintenant compatibles avec Amazon Echo et Alexa.

Les lampes connectées commandables à la voix font leur apparition, comme chez **Sengled**. L'offre de maison connectée de **Nexia** est également commandable vocalement. Il en va ainsi même du Triby d'**Invoxia** et des frigos connectés de **Samsung**.



Les voitures comme chez **Volvo**, **BMW** et **Ford** se commandent aussi à la voix. Pour Volvo, via un bracelet **Microsoft Band 2** ([vidéo](#)). Chez BMW, via les technologies de reconnaissance de la parole de l'américain **Nuance** ([vidéo](#)), l'acteur dominant de ce marché.

Chez **Ford**, la voix permet de démarrer son véhicule à distance. On trouve la commande vocale dans certains drones comme dans le XEagle de **Flypro** ([vidéo](#)) qui se commande à la voix à partir d'une montre connectée maison.

J'ai aussi noté qu'il y avait encore de la place pour la « créativité analogique », avec des produits astucieux d'un point de vue mécanique. C'est par exemple le cas des réfrigérateurs chez **Whirlpool**. De manière contrastée, l'innovation issue des logiciels reste critique pour valoriser les objets connectés. Elle est cependant difficile à valoriser, tout du moins sur des stands de salons comme le CES de Las Vegas. Il reste des opportunités pour les créatifs produit et marketing dans cette discipline !

Les solutions d'objets connectés de sécurité étaient encore nombreuses dans ce CES. Il y a d'abord cette pléthora d'offres de vidéosurveillance qui reste l'application phare de la domotique. On surveille tout : la maison, l'intérieur, l'extérieur, les bébés, les femmes enceintes, les seniors et leur hydratation avec des verres connectés ou encore les animaux domestiques.

La quantité de caméras connectées proposée par le marché est impressionnante, qu'il s'agisse de caméras de vidéosurveillance du domicile comme la nouvelle Presence de **Netatmo** ou de celles que l'on embarque dans les voitures pour, soit surveiller la route et servir en cas d'accident, soit pour la conduite automatique ou assistée.

La réalité immersive et augmentée faisait évidemment un tabac au CES. On pouvait tester les dernières solutions d'**Oculus Rift** ou les variantes de **Google Cardboard** un peu partout, soit qu'il s'agissait d'une offre commerciale, soit qu'il s'agissait d'un outil de vente d'une autre offre comme des voitures chez **Hyundai**.

L'effet est curieux : nous avons des tonnes de copies de produits phares qui ne sont eux-mêmes pas encore véritablement disponibles : Google Glass est en « mode pause » et plutôt focalisé sur le monde de l'entreprise et Oculus Rift ne sera disponible qu'en 2016 !

Cette course contre la montre pour attaquer un marché émergent est assez inédite. Les nouveaux entrants n'ont pas pour autant la capacité à créer des écosystèmes logiciels et de contenus. Ce business restera un business de plateformes, de logiciels et de contenus. Les simples constructeurs de lunettes ne vont pas pouvoir facilement se différencier dans la durée. En exagérant un peu, ils vendent du plastique, deux lentilles et un écran, un peu comme les constructeurs de TV.

Lorsque des technologies de base améliorant l'affichage émergeront côté résolution des écrans, angles de vue et latence de l'affichage lors de mouvements, elles seront largement disponibles et adoptées par tous les constructeurs. D'un point de vue technologique, les éléments clés sont les composants que presque tout le monde peut se procurer, les logiciels également assez indifférenciés, et les contenus, qui ont vocation à être « horizontalisés » par rapport aux lunettes, à savoir, être « multi-lunettes ». Les contenus sont un élément clé de ce marché. D'où l'importance des caméras 360° stéréoscopique qui vont permettre de créer de la matière, comme dans le tourisme virtuel. On pouvait aussi voir un stand proposant une solution à base de VR pour l'éducation scientifique. Enfin, il y a bien entendu l'univers du jeu qui est le premier à s'emparer de l'opportunité.

On ne le voit pas au CES 2016 mais on en parle beaucoup : les modèles économiques des objets connectés ne sont soit pas stabilisés, soit pas bien folichons. Les produits sont rapidement imités par les chinois et leur prix facial baisse rapidement. Ils sont encore distribués en majorité par des canaux traditionnels qui captent une bonne part de la valeur par des marges élevées.

Mais la relation client est conservée par les fournisseurs d'objets connectés, via leurs applications, en conservant à la fois les avantages marketing et les inconvénients (maintenance, support technique, coût du logiciel, notamment sur les diverses plateformes mobiles à supporter, et enfin, des contenus).

Une tendance était bien visible au CES : les vélléités de créer des business models d'objets connectés à la Nespresso, avec notamment des machines à bière (**Picobrew** et **Brewie**), à biberons (**Owlet**), à cocktails (**Keurig** et **Bartesian**), à vins (**10-vins**) ou à vitamines (**Bloomizon** et **LifeFuels**), sans compter les huiles essentielles et autres parfums.



Le stand d'**Oculus Rift**. Il est rare qu'une startup dont le produit n'est pas encore disponible aie un si grand stand. Cela s'explique par son acquisition par Facebook en 2014.



L'américain **Keurig** vous propose une machine à cocktails connectée utilisable avec un grand choix de capsules, comme le thé à la pêche ou bien d'autres variétés.

Le budget des ménages n'est pas non plus élastique. Les objets connectés ne vont pas être adoptés tous en même temps. Ils concurrencent les smartphones, tablettes et TV qui restent dominants dans les « capex » des ménages. La part qui leur est allouée est encore faible. On verra donc probablement ces objets adoptés *massivement* au mieux par vagues successives, leurs prix baisser drastiquement du fait de leur commodisation, des effets de gamme et des phénomènes de « bundleisation » se généraliser. Et certains objets resteront marginaux, avec des taux d'équipement des ménages faibles. L'enjeu pour les nouvelles catégories est de dépasser en cinq ans les 50% de taux d'équipement des ménages. Les places seront chères !

Enfin, la sécurisation de l'Internet des Objets devient aussi un vrai sujet. J'ai pu voir ou entendre parler de solutions de sécurisation des smart TV chez **Samsung** et des smartphones ainsi que des plateformes logicielles pour objets connectés mettant en avant la sécurisation des données transmises. Mais dans l'ensemble, le sujet de la sécurité de l'IoT reste pris par-dessous la jambe par la plupart des acteurs du marché.

Les médias comme Venture Beat s'en sont fait l'écho tout comme le **CyberSecurity Forum** qui avait lieu le premier jour du CES. Voir à ce sujet la vidéo du [keynote](#) du CEO d'AVG.

The screenshot shows a news article from VentureBeat. The header features the VB logo. Below it, the main title is "CES 2016: The largest collection of insecure devices in the world". Underneath the title, the author is listed as "ALAN GRAU, ICON LABS" and the date as "JANUARY 16, 2016 12:30 PM". The "TAGS" section includes "ALAN GRAU, CES 2016". The background of the page shows a blurred image of a technology exhibition booth.

Mobilité

Les smartphones et tablettes sont devenus ennuyeux. Il y avait peu d'annonces de ce point de vue-là. Elles sont réservées pour le MWC de Barcelone de février pour certains constructeurs et à d'autres moments choisis de l'année pour les grands constructeurs tels que Samsung et évidemment Apple. Les constructeurs mettent actuellement beaucoup l'accent sur les fonctions photo et vidéo, avec une mise au point plus rapide et des selfies plus-plus en veux tu, en voilà.

On pouvait observer la poursuite de la croissance du marché des drones, principalement pour la captation vidéo. Les me-too prolifèrent jusqu'à d'étonnantes copies des drones du Français **Parrot** qui introduisait de son côté une élégante aile volante grand public, la **Disco**. Il existe des drones fort originaux et intéressants que nous verrons dans ce rapport, mais nombre d'entre eux n'étaient malheureusement pas visibles au CES.

Le CES mettait aussi en avant l'évolution de la conduite assistée qui est un enjeu clé de l'industrie automobile avant que l'on passe à la conduite automatique. La conduite assistée va se généraliser plus rapidement que prévu. Pour ce qui est de la conduite entièrement automatique, les avis sont partagés entre un Elon Musk de **Tesla** qui indique que c'est pour dans quelques années et des constructeurs plus prudents qui demandent de patienter 15 ans. Et ce n'est pas qu'une question de régulation. Les constructeurs mettent aussi en avant le passage à l'électrique, ou à l'hydrogène, toujours mis en avant, chez **Toyota** et **Honda**.



Ce CES était surtout le lieu de l'invasion des « hoverboards » chinois. Incroyable ! Il y avait à peine deux ou trois stands avec ce genre de produits en 2015, et cette année, j'en ai compté 36 qui étaient répartis un peu partout dans le salon (*ci-dessus*). C'était presque une blague ! Ils sont simples à fabriquer et la demande exploserait aux USA et au Royaume-Uni. Ils sont encore rares en France.

Les constructeurs chinois qui se sont lancés là-dedans se battent en duel avec des prix et des variantes de qualité, notamment dans les batteries. Le prix de fabrication est situé autour de \$100. Ils sont positionnés à la vente entre \$150 et \$500. Ce sont de nouvelles commodités. Mais leur usage universel ne me semble pas à l'ordre du jour comme le sont les smartphones. Si tout le monde se met à les utiliser, les trottoirs deviendront une véritable pagaille et surtout dangereux pour les piétons.

Coté NFC et paiement sans contact : on en voit, mais ce n'est pas facile à valoriser sur un tel salon, qui est focalisé sur les produits visibles et tape à l'œil. **Samsung** et **Sony** mettaient en avant leurs solutions de paiement. Difficile de savoir à ce stade si l'une d'entre elles peut s'imposer, même celles de Google et Apple.

Par contre, les solutions de géolocalisation d'intérieur étaient nombreuses, notamment chez des startups Françaises (**BeSpoon**, **BlinkSight**, **Mapwize**). L'application mobile du CES sous iPhone permettait même, pour la seconde fois, de se positionner sur le plan du salon. C'était bien pratique.

Vidéo et TV

Samsung et **LG Electronics** cherchent à intégrer leurs Smart TV dans la maison connectée et permettre le pilotage des objets connectés de la maison de manière cohérente. Ca marche plus ou moins. Chez Samsung, les démonstrations portent plutôt sur les objets connectés de la maison, notamment sur ceux de leur filiale SmartThings. Les « hubs » des objets connectés sont encore indéterminés même si l'on entend beaucoup parler de « works with Nest ».

Le marché est entièrement orienté autour de la 4K. Toutes les offres de TV sont en 4K. On voit même poindre des TV et solutions 8K (**Samsung**, **LG**, **Canon**) en prévision des JO de Tokyo de 2020. La 8K en est au point de la 4K il y a une dizaine d'années, donc pas de panique. Mais les démonstrations sont toujours époustouflantes de réalisme. Je préfère cela à la réalité virtuelle avec ses petites résolutions et ses angles de vue étroits.

Les TV 4K sont mises en avant avec des fonctionnalités déjà apparues en 2015 : l'amélioration de la colorimétrie via les « Quantum dots » qui sont adoptés par tous les constructeurs et celle de la dynamique (HDR). Les consommateurs auront probablement plus de mal à comprendre de quoi il s'agit car les retailers ne pourront pas facilement les démontrer de manière comparative. Les TV vendues sont toujours de plus en plus grandes : elles ont encore gagné 1,5 pouces en moyenne dans le monde en 2015 et autant en France.

On voit aussi l'OLED monter en puissance, sous la domination de **LG Electronics** côté TV, Samsung ayant abandonné la partie en se focalisant sur le LCD qui les satisfait grâce notamment aux Quantum dots et en se concentrant sur les usages mobiles de l'AMOLED. L'OLED fait son apparition dans les écrans de laptop chez **Lenovo** avec son Yoga X1 de 14 pouces, chez **HP**, chez **Alienware** dans un laptop de gamer et dans les moniteurs de PC avec un 30 pouces de **Dell**.

Quasiment tous les appels d'offres de box d'opérateurs sont en 4K. On commence à avoir un choix de chipsets plus large pour faire de la 4K dans les box avec en plus de **Broadcom**, au moins **STMicroelectronics** et **Marvell**. Les contenus suivent et on en trouvera en France en 2016. Après la validation de sa spécification en 2015, les premiers lecteurs de Blu-ray 4K font, encore timidement, leur apparition, chez **Panasonic** et **Samsung**. Curieusement, pas encore chez **Sony**.

Netflix a marqué le coup en annonçant l'invasion prochaine du monde entier, ajoutant 130 pays couverts en 2016 aux 60 existants (*ci-dessus*, la nouvelle carte de couverture). (Presque) facile, c'est de l'OTT qui n'a pas besoin d'infrastructures et d'activité commerciale dans tous les pays couverts ! Ils continuent de marketer leurs nouvelles séries TV comme produits d'appels. Ils avaient

quasiment autant de stars d'Hollywood dans leur annonce que tous les autres acteurs réunis de l'industrie. Et 31 nouvelles séries au programme pour 2016. Un rouleau compresseur !

Netflix révolutionne le paysage en devenant le premier acteur global de TV payante. Jusqu'à présent, ils étaient au mieux régionaux, comme DirecTV en Amérique du Nord et du Sud, Liberty dans certains pays d'Europe, Sky au Royaume Uni, en Allemagne et en Italie et Canal+ en France, en Pologne et au Vietnam. Bien entendu, ils ne seront pas globaux au point d'avoir une programmation aux couleurs locales dans tous les pays couverts, sans compter les problèmes de doublage ou de sous-titrage dans certains pays de faible taille et ne parlant pas l'anglais.

Leur stratégie s'appuie sur des années à construire un écosystème matériel et logiciel, avec un support extensif sur à peu près tout ce qui peut exister de matériel connecté capable d'afficher de la vidéo, jusqu'à avoir des boutons « Netflix » dans les télécommandes de certains d'entre eux.



Dans la captation vidéo, le CES est dominé par les caméras sportives, notamment les copies de la **GoPro**, et par les caméras 360° dont la Française **Giroptic** ainsi que par leurs supports type « gimbal » voire des drones intégrant eux-mêmes des gimbals. L'enjeu à venir de cette catégorie est la captation 360° en vision stéréoscopique pour alimenter les casques de réalité virtuelle.

Photo

Il n'y avait pas d'annonces clés de ce côté-là au CES 2016. Les hybrides continuent de bien évoluer et de taquiner les reflex. A ce jeu, **Sony** est le meilleur avec ses Alpha R qui détonnent, dotés d'une sensibilité extraordinaire leur permettant de voir dans le noir (leur très beau stand, *ci-dessous*). Son écosystème matériel est aussi très complet autant des objectifs aux supports pour des tournages professionnels.



Les acteurs traditionnels que sont **Canon** et **Nikon** innovent bien trop lentement et pourraient un jour connaître le sort peu enviable de **Kodak**.

Il est intéressant de voir fleurir l'offre de stabilisateurs pour tous les appareils de captation de photo et de vidéo. Ainsi, on voit émerger des sticks motorisés qui permettent de générer automatiquement des panoramas corrects avec son smartphone. Mais les outils de stabilisation (gimbal) sont plus dédiés à la vidéo (**GoPro**, ...) qu'à la photo.

Audio

L'audio haute-résolution continue de faire son chemin en descendant dans l'arène grand public après avoir inondé celle des produits hi-fi haut de gamme. Tous les fabricants proposent casques, amplificateurs de casques, systèmes hi-fi pour la maison et pour la TV, qui intègrent le son haute-résolution. C'est bien mais reste à le vendre car il n'est pas bien évident de faire percevoir la différence de qualité des contenus en haute-résolution, ce d'autant plus que les formats disponibles sont innombrables.

L'audio est aussi bien évidemment de plus en plus sans fil, surtout dans les accessoires audio mobiles. Mais les constructeurs en reviennent à de bons vieux basiques. Ils s'évertuent par exemple à bien restituer les basses.

C'est le cas de **Sony** avec ses petits haut-parleurs auto-amplifiés censés faire plus-mieux dans le domaine sans qu'ils soient d'ailleurs capables d'expliquer comment ils le font.

L'analogique revient aussi en force avec toujours plus de produits rétro et de platines vinyles. Certains sont capables de ripper vos vieux microsillons en audio haute-résolution. Sur le stand de Gibson, on pouvait même pousser la chanson et la guitare et faire enregistrer sa performance de 3 minutes sur un disque microsillon ! Back to the future³ !



Un technicien de **Gibson** prépare l'enregistrement d'un disque vinyle d'un trio de musiciens !

Ordinateurs personnels

Les ordinateurs personnels étaient encore moins valorisés cette année, même sur le stand **Intel** qui ne présentait quasiment plus, comme les années passées, les nouveaux « form-factor » de PC, notamment de laptops et 2-en-1.

C'est désolant car on en a encore besoin dans la vie courante. J'ai toutefois noté des ultrabooks très légers chez **LG Electronics** et **Samsung**.

Tous les nouveaux PC utilisent la génération Skylake des Core Intel qui sont plus rapides et plus autonomes, ce qui permet de maintenant facilement atteindre une autonomie de 10 heures. Les « 2 en 1 » sous Windows 10 prennent le relai des laptops traditionnels.

Il y avait aussi quelques produits décoiffants dans les desktops pour gamers, dont une tour à géométrie variable et motorisée originaire de Taiwan (*ci-contre*), lancée en 2015.

Et aussi un PC haut de gamme intégré dans un Star Destroyer de Star Wars de plus de un mètre de long créé en un exemplaire par un geek hollandais et vu chez **MSI**. Aucun intérêt commercial, mais cela distrait un peu les yeux !



L'étonnant boîtier « transforme » motorisé de PC du taiwanais **In Win**.

³ L'analogique est aussi revenu en force au cinéma avec des dizaines de blockbusters de 2015 tournés en argentique, dont Mad Max, Spectre et Star Wars VII, utilisant tous de la pellicule Kodak. Bien entendu, la post-production scanne les négatifs et tout le reste est réalisé en numérique, jusqu'à la projection dans les salles de cinéma, réalisée généralement en DCI 2K ou 4K !

Impression 3D

L'impression 3D continue d'évoluer même si elle est cependant assez stable technologiquement. Les innovations se trouvent aussi dans l'impression en stéréo-lithographie qui est maintenant plus abordable et plus rapide ainsi que dans la variété des matériaux proposés dans l'impression traditionnelle FDM (extrusion de plastiques en fusion).

Ainsi, le Français **Sculpteo** présentait un nouveau matériau souple, en apparence inédit. Il y a évidemment des dizaines d'imprimantes 3D chinoises d'entrée de gamme, ou pas, en technologie de fusion classique (FDM).

On pouvait observer quelques nouveautés avec l'impression de circuits électroniques, vue notamment chez **Voxel**, au CES pour la seconde fois, et chez la startup israélienne **Nano Dimension** qui présentait pour la première fois une imprimante 3D de circuits électroniques. On voit aussi se généraliser les imprimantes à double tête d'extrusion permettant de créer des objets multi-matériaux.

Casio jouait les originaux en inventant l'impression 2,5D, à savoir de papier à plat avec un léger relief, utile notamment pour les mal voyants ou créer des supports éducatifs.

Malgré tous ces progrès, l'impression 3D reste principalement un outil de professionnels, pas encore adapté aux usages du grand public. Oui, il y aura des imprimantes 3D dans le grand public, mais avec des taux de pénétration des foyers qui resteront faibles, comme certains outillages spécialisés que l'on peut certes trouver chez Leroy Merlin ou Castorama mais que l'on ne trouve pas pour autant dans les foyers moyens.



L'imprimante 3D de l'israélien **NanoDimension** produit des circuits imprimés multi-couches.

Gaming

En 2015, la PS4 de **Sony** a gagné la partie contre la XBOX One de **Microsoft**. Mais au CES 2016, la quasi-intégralité de l'univers du jeu était tournée vers l'Eldorado de la réalité immersive, avec les casques **Oculus Rift** et leurs variantes ou imitations. Qui d'ailleurs sont le plus souvent associés à un PC assez gonflé. Le réalisme de ces casques s'améliore graduellement mais reste insatisfaisant pour un usage prolongé. En tout cas, même s'il existe des applications professionnelles intéressantes pour ces casques, ils préparent un monde d'autistes un peu inquiétant.

Le produit de jeu le plus détonnant du CES est en fait **CleverPet**, une console de jeux pour chiens. C'est un peu dingue. J'ai pu voir le porteur de la startup présenter son projet dans la compétition « Showstoppers Launchit », qu'il a gagnée. Il était en fait excellent !

Le second de cette compétition était le Français **SevenHugs** avec sa très ingénieuse télécommande universelle **Smart Remote**.

Le fondateur d'**Oculus Rift** ambitionne enfin de remplacer les smartphones pour les usages quotidiens⁴.



La console de jeux pour chiens de **CleverPet**, démontée sur leur stand.

⁴ Cf « [Oculus founder takes long-term view of virtual reality](#) » paru dans le Financial Times pendant le CES 2016.

Espérons qu'il n'y arrive pas vraiment si nous voulons conserver un peu d'humanité dans les relations interpersonnelles ! Sinon, la vie des futurs parents pourrait être de travailler avec un manager-robot au bureau et de retrouver le soir des enfants plongés dans leur réalité virtuelle à la maison !

Composants électroniques

Toute l'offre vue au CES est dépendante des innovations dans les composants électroniques ou pas (verres spéciaux, matériaux spéciaux). C'est là que se situent les principales innovations technologiques qui sont ensuite adoptées en cœur par tous les fabricants.

On y trouve en vrac les écrans 4K, les écrans OLED mobiles, le Wi-Fi ad multi-gigabits qui pointe du nez, comme dans le chipset mobile **Qualcomm** Snapdragon 820, ainsi que les réseaux M2M dont les écosystèmes prennent forme autour de deux protagonistes principaux : **Sigfox**, **LoRA**, qui seront bientôt rejoints par les réseaux des opérateurs télécoms traditionnels autour des nouvelles normes du **3GPP**.

L'innovation se trouve aussi dans les capteurs. Ainsi, des capteurs lasers permettent la mise au point dans les smartphones (**STMicroelectronics**), les micro-contrôleurs à basse consommation pullulent (vus notamment toujours chez STMicroelectronics ainsi que chez **Texas Instruments**) ainsi que les très nombreux capteurs (laser / LIDAR chez **Velodyne**, ultra-sons, caméras, infrarouge) utilisés dans les véhicules à conduite assistée. Il y a aussi des innovations dans les afficheurs, comme ces systèmes à double écrans reproduisant le relief de tableaux de bord, vus chez l'équipementier **Visteon**.

Le stockage SSD continue sinon de progresser, notamment chez **Samsung** qui utilise dans ses produits ses puces « 3D » qui améliorent la densité du stockage. Les laptops à 10 To de SSD sont proches !

French Tech

La présence française continuait de progresser cette année au CES. Les startups françaises étaient nombreuses et certaines arrivaient à bien se faire remarquer. La présence s'est professionnalisée. Les startups savent mieux qu'avant mettre en valeur leurs offres. Les retours presse semblent bons.

Dans mon décompte, j'en suis à environ 250 sociétés françaises exposantes à Las Vegas d'une manière ou d'une autre pendant le CES. A comparer à 153 en 2015. Dans la zone Eureka Park, on est passé de 67 à 128 startups françaises, sur plus de 500 exposants dont 50% étaient américains.

Dans Eureka Park, la moitié des startups étrangères étaient donc françaises. C'était remarquable et remarqué. Ce d'autant plus qu'elles étaient visuellement bien mises en valeur avec une signalétique homogène. Business France avait réservé 60 slots regroupés sur ce CES et en a réservé 100 pour 2017 !

La plupart de nos startups sont très contentes du voyage, des retours presse et business que leur présence a permis de générer. Il leur reste à transformer l'essai, à livrer leurs produits rapidement et à continuer à développer leur visibilité. Il ne faut pas oublier que le CES et cette industrie, comme presque toutes les autres, sont très compétitifs. Il ne faut jamais s'endormir. Il faut innover constamment et marketer sans relâche. Et surtout livrer ce que l'on a promis !

La présence de visiteurs français semblait elle aussi plus importante. Il est probable qu'il y avait plus de 2000 français sur place au CES 2016. En clair, cela veut dire que le CES est devenu l'un des plus grands événements du numérique lié aux startups rassemblant des français, France comprise. Au-dessus de cette audience, nous avons le BIG de Bpifrance, le Web2day à Nantes et, en théorie, Viva Technology qui est organisé fin juin 2016 par Les Echos et Publicis.

Ne nous gargarisons pas de notre belle présence au CES 2016. La représentation que nous nous en faisons passe par un miroir narcissique déformant. Elle nous semble plus forte que ne la perçoivent les étrangers, même si certains n'ont pas pu y échapper. La couverture presse générée est de bon niveau mais pas extraordinaire.

Elle est bonne pour certains produits, notamment issus des habitués du CES que sont Parrot, Withings et Netatmo, et peut être très faible pour d'autres⁵. J'ai vu passer Shawn DuBravac dans Eureka Park, le CTO de la CTA qui organise le salon et faisait le guide du salon pour un groupe de visiteurs. Lorsqu'il traversait l'une des allées de la French Tech, il ne s'y arrêtait même pas ! Ca calme l'égo et rappelle qu'il y a encore du travail de lobbying et de communication à faire⁶!

La représentation française, amplifiée par la présence remarquée et appréciée d'Emmanuel Macron, doit être transformée par une réussite commerciale et il y a beaucoup à faire pour y arriver. Nos startups sont souvent très créatives mais l'ensemble reste un peu brouillon, que ce soit dans l'industrialisation, le marketing et l'internationalisation. C'est une véritable course contre la montre dans un marché ultra-compétitif et ultra-rapide.

Peu de startups créeront des plateformes et des standards qui permettront de s'implanter massivement dans les marchés nouveaux qui émergent.

Dans ce rapport, je fais une petite analyse macro-économique mettant en perspective les **Withings**, **Netatmo**, **Parrot**, et **Sigfox** qui sont nos plus grands champions dans les objets connectés et les drones, au regard de leurs concurrents américains ou asiatiques, souvent bien plus grands qu'eux.

Intelligence artificielle

J'ai été frappé de l'importance que prenait la thématique de l'intelligence artificielle. Elle était mise en avant en particulier par les équipementiers dans l'automobile (**Nvidia**, **Qualcomm**, **Mobileyee**, **Bosch**, **Valéo**). L'IA joue un rôle clé pour le futur de l'industrie automobile et dans presque toutes les industries. L'autre point était le keynote de Ginny Rometty, la CEO d'**IBM** ([vidéo](#)), qui était d'un très bon niveau. On sentait au travers de sa mise en valeur de Watson que les solutions clés d'IA ne seront pas des commodités comme le matériel ou les réseaux M2M, mais de véritables noeuds technologiques et des plateformes structurantes du marché sans lesquelles rien ne fonctionnera bien.

Ginny Rometty mettait en avant trois partenaires utilisant Watson. **Under Armour** avec son application de « cognitive fitness » intégrée dans sa Health Box qui permet de mesurer classiquement son poids avec une balance connectée, son pouls et sa prise de calories et utilise Watson pour comparer les résultats avec ceux des autres utilisateurs et fournir ensuite des conseils avisés. Puis **Medtronic** qui prévient trois heures à l'avance les diabétiques type 1 de la survenue d'une hypo-



Emmanuel Macron poursuivi par les journalistes du Petit Journal de Canal+ dans ses allées et venues au Sands. Il invente ici sans le savoir le concept de l'**Escalator Pitch**.

⁵ Cf cette revue de presse <http://www.bpfrance-lehub.fr/blog/articles-us-startups-francaises-ces-2016-curation>, réalisée par Business France quelques jours après la fin du CES2016. Voir aussi Newsweek ici : <http://europe.newsweek.com/french-tech-startups-ces-emmanuel-macron-416572>.

⁶ On pourra se rattraper à l'occasion de son intervention au SdIO, le salon des objets connectés organisé à Lyon les 7 et 8 avril 2016. Shawn DuBravac y intervient en keynote ! Les startups présentes pourront lui faire leur topo ! J'y serais également, en compagnie de Rafi Haladjian de Sen.se.

glycémie, pour peu qu'on indique à l'application ce que l'on mange et ce que l'on fait. Et enfin, **Softbank** qui présentait le robot Pepper de sa filiale française **Aldebaran**.

Watson est une sorte d'OVNI dans le paysage du logiciel. En effet, c'est un logiciel dont les contours ne sont pas évidents à appréhender. Il digère des quantités astronomiques d'informations structurées ou non et pond des réponses à des questions. En fait, la mise en œuvre de projets Watson requiert beaucoup de personnalisation et de services, avec un ratio qui reste à déterminer.

En tout cas, l'Intelligence Artificielle sera partout, et notamment dans l'automobile et la santé. Cela transformera tous les métiers : retail, banques, assurances, transports, services publics, professions libérales, et une bonne part des salariés.

Dans ces secteurs stratégiques du futur, j'ai l'impression que la France doit structurer sa présence. Nos startups sont créatives dans l'univers des objets connectés, mais de manière disparate. L'innovation stratégique viendra peut être d'ailleurs, de projets plus techniques et scientifiques, **et** nécessitant un bon marketing, des stratégies d'alliances et une ambition internationale forte⁷.

On en trouvera dans nos laboratoires de recherche, dans nos universités, dans de grandes entreprises, dans notre capacité à influencer les standards de l'industrie et à créer des écosystèmes ainsi que des alliances.

Les approches dites de filières reprendront probablement du poil de la bête. On ne pourra cependant pas revenir à un dirigisme étatique gaullien. Les entrepreneurs devront se prendre en main pour aider le pays à construire de véritables stratégies ambitieuses et concertées.

Nouveau jargon

Quand vous aurez terminé de lire l'intégralité de ce rapport après avoir posé une bonne semaine de RTT, il sera temps de vous assurer que vous aviez bien assimilé les évolutions du jargon du secteur.

Voici quelques termes techniques qui font leur apparition ou se généralisent dans ce rapport et qu'il faudra bien retenir pour les diners en ville entre ou avec geeks : 5G, ADAC, DAC, FLAC, HDR, MU-MIMO, Quantum dots, LoRa, M2M, SIP, Thread, UHD, VR, Wi-fi ad, Weave et WISA. Vous en trouverez la signification dans le corps du document ainsi que dans le [glossaire](#) à la fin.

Conséquences par métier

Tous les secteurs verticaux sont touchés par les innovations numériques et par les tendances de ce CES 2016. Ce qui explique leur présence comme visiteurs voire exposants au CES 2016 !

En voici quelques illustrations :

- La **distribution** : elle continue à se demander comment commercialiser les objets connectés, quel va être sa position alors que les fournisseurs d'objets développent une relation directe avec les utilisateurs. Comment va évoluer son métier alors que le commerce en ligne continue de progresser et que la réalité virtuelle pourrait poursuivre la tendance ?
- Les **assurances** : elles ont déjà commencé à intégrer les objets connectés dans leurs offres, y compris en France comme chez Axa ou Allianz. Se pose la question des standards, de l'intégration puis de l'exploitation des données générées. Et aussi de l'évolution de leurs business models. Elles sont aussi concernées par le développement de la voiture à conduite automatique.

⁷ Dans Petitweb, Georges Edouard-Dias, fait aussi le constat que l'on en fait un peu trop sur les succès de la French Tech : « [En direct de la foirfouille du CES : pourquoi la France ne doit pas crier victoire](#) ». Malgré tout, l'innovation est ainsi faite qu'il y a toujours beaucoup de candidats et peu d'élus. Il faut laisser la diversité éclore et le marché faire ensuite son tri. Qui plus est, je ne suis pas certain qu'il faille tant attendre des grands comptes pour structurer l'innovation mondiale. Les grands comptes américains qui ne sont pas dans la high-tech ou l'automobile n'étaient pas plus présents au CES que les français !

- Les **banques** : elles observent de près les évolutions du paiement mobile, comme Samsung Pay ou Android Pay. Elles peuvent capter les signaux encore relativement faibles autour de l'utilisation des Bitcoins. Elles observent le développement de la banque mobile dans les pays émergents. Elles se demandent finalement si les objets connectés les concernent tant que cela, au-delà des mobiles qui sont déjà bien en place.
- L'**automobile** : les 100 visiteurs de Renault et PSA sur ce CES ont visité les équipementiers du secteur et leurs concurrents. Ils envisageraient d'exposer au CES 2017, ce qui serait une bonne chose. Ils font évidemment leur marché de technologies embarquées, pour l'audio, les capteurs, la conduite assistée et la conduite automatique.
- Les **industries traditionnelles** : elles peuvent observer comment d'autres acteurs ou leurs concurrents prennent ou pas le train des objets connectés.
- Le **marketing** et la **communication** : ils se demandent si et comment la réalité virtuelle va devenir un nouveau média voire un canal publicitaire de plus. Ils se préparent à proposer des expérimentations tout azimut à leurs clients comme ils l'ont plus ou moins fait sur les objets connectés.
- Les **DSI** et l'**IT** : ils continuent de constater le rôle clé que jouent les technologies grand public et leur multiplication dans les systèmes d'information. Ils cherchent à jongler avec la grande variété des devices mis dans les mains des utilisateurs, les montres connectées étant les dernières en date.
- Les **opérateurs télécoms** : ils observent les nouvelles offres d'acteurs étrangers et notamment américains, l'arrivée de la 5G, les batailles des standards autour des réseaux M2M (Sigfox, LoRA), l'évolution des offres de TV payante, l'OTT et la SVOD.
- Les **chaînes de TV** : elles viennent se faire des frayeurs en écoutant le keynote de Reed Hastings, le CEO de Netflix. Elles observent les évolutions des interfaces utilisateurs de set-top-boxes, les nouveaux écrans, les déploiements de la 4K dans le monde, la réalité virtuelle et le nouveau rôle de l'automobile comme plateforme média.
- L'**Etat** et les **régulateurs** : ils se demandent comment développer l'écosystème d'innovation dans leurs pays respectifs au milieu de cette concurrence mondiale acharnée et ultra-rapide. Ils s'interrogent aussi sur la régulation : dans la vie privée, dans l'usage des drones, dans la gestion des fréquences du spectre radio et dans la création des conditions d'accélération du déploiement des réseaux haut débit fixes et mobiles.

Bref, tout le monde est concerné !

Mais est-ce qu'une visite du CES apporte la lumière permettant d'éclairer sa stratégie numérique ? Plus que la lumière, il donne un éclairage. Mais il faut aller au-delà des paillettes et des apparences. Par exemple, en intégrant les notions d'écosystèmes et industrielles qui expliquent certains succès et échecs technologiques.

Une nouvelle vague comme la réalité virtuelle a besoin de matériels adaptés à la physiologie humaine, de logiciels puissants et de contenus riches tout comme d'outils pour créer ces contenus. Il faut aussi appréhender les moments de vie, les segments d'utilisateurs et les usages les plus pertinents. Enfin, on intègre la dimension économique : est-ce que le prix de la solution est compatible avec sa valeur d'usage ? Est-ce que celui-ci peut potentiellement baisser radicalement pour démocratiser l'usage ? Ce genre de question est à se poser partout : pour l'impression 3D, pour la TV 4K et pour les objets connectés de toutes catégories.

Les grandes entreprises innovent en s'appropriant ce qui est technologiquement imaginable et en le croisant avec ce qui pourrait améliorer les services fournis aux clients et/ou la performance de l'entreprise. Reste ensuite à équilibrer l'externalisation et l'internalisation des risques inhérents à l'innovation.

Top des tendances par domaine

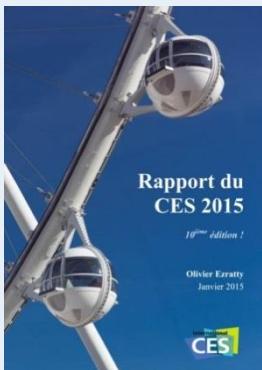
Et voici le résumé en une page de tout le document. Difficile de faire plus court !

Vidéo et TV <ul style="list-style-type: none">Smart TV interopérables avec la maison connectée.Sécurisation des smart TV chez Samsung.Box OTT partout dans le monde.Netflix devient le premier acteur de TV payante au monde.Premières offres commerciales viables de box et de contenus 4K/UHD.Réalité immersive et augmentée.Captation 360° généralisée et 3D.	Ecrans <ul style="list-style-type: none">TV 4K HDR et wide color gamut, quantum dots généralisés dans les écrans.Toujours de plus grands formats proposés et achetés par les consommateurs.Montée en puissance de l'OLED, principalement chez LG Electronics.Ecrans flexibles OLED chez LG Electronics. Pas vraiment nouveau mais on se rapproche de la commercialisation et d'usages « mainstream ».
Mobilité <ul style="list-style-type: none">NFC et paiement sans contact.Poursuite de la croissance du marché des drones, principalement pour la captation vidéo.Evolution rapide de la conduite assistée avant la conduite automatique.	Audio <ul style="list-style-type: none">Audio haute résolution partout mais dont la valeur n'est pas encore bien perçue par les consommateurs.Toujours ce revival de l'analogique et du rétro.
Objets connectés <ul style="list-style-type: none">Ils sont partout : santé, bien être, sports, maison, verres, brosses à dents.Les montres connectées en passe de dépasser les trackers.	Photo numérique <ul style="list-style-type: none">Les hybrides continuent de bien évoluer. Sony est le leader de ce marché.Peu d'innovations dans les reflex sauf dans les objectifs.
Composants <ul style="list-style-type: none">Nombreux chipsets pour objets connectés.Progrès rapides dans le stockage SSD.Intel Skylake dans les PC.	Interfaces utilisateurs <ul style="list-style-type: none">La commande vocale se généralise dans divers objets connectés et la voiture, dans la lignée de l'Amazon Echo et d'Apple Siri.
Ordinateurs personnels <ul style="list-style-type: none">PC utilisant la génération Skylake des Core Intel. Plus rapides et plus autonomes.Les « 2 en 1 » sous Windows 10 prennent le relai des laptops traditionnels.Premiers laptops à écrans OLED.	Réseaux <ul style="list-style-type: none">L'écosystème des réseaux M2M se construit, notamment autour de LoRA et Sigfox.Wi-Fi ad qui fait son apparition.MU-MIMO dans les routeurs Wi-Fi.La 5G pointe du nez.
Jeux <ul style="list-style-type: none">La PS4 gagne la partie contre la XBOX One.Prochain Eldorado : la réalité virtuelle, Oculus Rift et consorts.	Energie <ul style="list-style-type: none">Quelques évolutions incrémentales dans les batteries et l'autonomie.Le solaire photovoltaïque continue de progresser dans le monde.

Zooms sur les anciens rapports du CES

J'essaye d'éviter de me répéter d'une année sur l'autre dans ces rapports du CES successifs. Je me concentre à chaque nouvelle édition sur ce qui est nouveau.

Les précédentes éditions contenaient des « zooms » qui sont en général toujours d'actualité et que vous pouvez encore consulter. Les anciens rapports sont toujours téléchargeables gratuitement sur le blog « [Opinions Libres](#) ».



Rapport CES 2015

304 pages

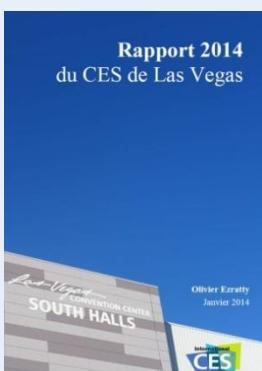
- Objets connectés dans tous les domaines.
- Technologies d'amélioration des images 4K/UHD.
- Guide du routard du visiteur du CES.



Rapport CES 2011

246 pages

- Rétro éclairage LED des écrans LCD.
- TV connectées.
- Techniques vidéo.
- Résolution des capteurs d'appareils photo.
- Processeurs mobiles.



Rapport CES 2014

282 pages

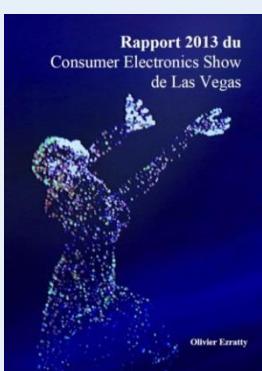
- Objets connectés et leurs composants.
- Solutions de TV connectées.
- Formats audio haute-résolution.
- Panorama de l'impression 3D.



Rapport CES 2010

204 pages

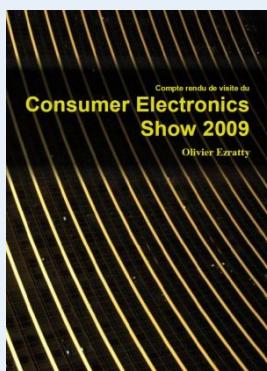
- Rétro-éclairage LED des écrans LCD.
- Techniques de la vidéo en relief.
- L'arrivée de l'iPad.
- Ecrans des ebooks.



Rapport CES 2013

272 pages

- Ce qu'ils sont devenus.
- Tout sur la 4K.
- Outils de la publicité interactive.
- TV mobile.
- Impression 3D.
- TCO des appareils photo reflex.



Rapport CES 2009

192 pages

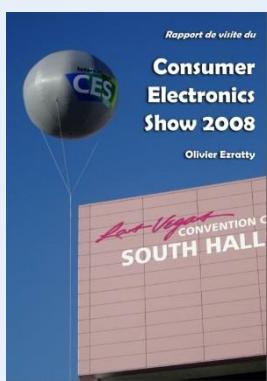
- Guides de programme.
- Vraie résolution des caméscopes grand public.
- Fabricants d'écrans plats.
- Capteurs photo.
- Impression 3D.



Rapport CES 2012

244 pages

- Marche inexorable de l'intégration.
- Portés disparus du CES.
- Plan marketing des exposants.
- Décryptage des technologies OLED et Crystal LED.



Rapport CES 2008

178 pages

Rapport CES 2007

164 pages

Rapport CES 2006

61 pages

Données de marché

Le premier événement du salon pour les médias et analystes est une série de deux conférences de presse, la première de Shawn DuBravac, le CTO de la CTA qui faisait un tour d'horizon du marché de l'offre et la seconde, de Steve Koenig de la CTA qui présentait l'évolution quantitative du marché mondial des loisirs numériques en s'appuyant sur les panels de GFK. Ce sont les mêmes intervenants depuis que j'assiste à ces conférences, à savoir depuis 2008.

Trois méta-tendances numériques

Shawn DuBravac est un consultant qui cherche à synthétiser les tendances du marché. Chaque année, il nous invente un nouveau « framework » des innovations du secteur. Ce n'est pas la guerre des étoiles, mais cela permet de simplifier les choses.

La rengaine habituelle était au rendez-vous et fait les choux gras de nombreux consultants : ce n'est pas la technologie qui compte mais les usages qu'on en fait. J'entends cela dans leur bouche depuis au moins 20 ans. Donc, Shawn en remettait une couche : il faut se focaliser sur ce qui est possible technologiquement parlant et ce qui fait du sens. C'est le « meaningful » vs le « possible ».

Il évoque le fait que les deux tiers du chiffre d'affaires du secteur sont concentrés sur cinq catégories de produits : les mobiles, les tablettes, les TV, la photo et les ordinateurs. Il anticipe un changement en cours qui pourrait changer cet équilibre, via l'émergence de nouvelles catégories de produits comme les drones, la réalité virtuelle ou l'impression 3D. La seule solution pour préserver la croissance du secteur est dans ces nouvelles catégories de produits. En effet, les catégories dominantes sont affectées par des taux d'équipements qui grandissent et des prix en baisse.

Shawn DuBravac énumérait trois méta-tendances clés qui sont sa manière de résumer le maelstrom numérique dans lequel nous sommes plongés :

- **Ambient sensing** : à savoir, le fait qu'un grand nombre de capteurs mesurent tout en continu, on surveille les bébés, les conducteurs, la température de la maison, notre activité physique, nos chiens et chats, ce que nous mangeons, tout est même filmable et enregistrable. Il rajoute que tout cela intéresse les 27 000 visiteurs du monde de la communication et du marketing qui arpencent les allées du CES. Nous sommes rassurés !
- **Aggregated learning** : il nous refait le sketch fantasmagorique d'évolutions potentielles du moteur de recommandation Netflix qui pourrait exploiter les données issues de divers capteurs (lumière, météo, nombre de personnes, température, notre niveau de fatigue). Il s'émerveille devant le fait que le taux d'erreur de la reconnaissance du langage soit tombé à 5%. Et aussi devant les algorithmes d'apprentissage de Google, le machine learning, IBM Watson, et le fait que General Motors investisse dans Lyft. La conduite automatique sera le résultat d'un apprentissage collectif, comme le démontrent Nvidia et d'autres équipementiers qui créent des systèmes de machine learning et d'autoapprentissage.



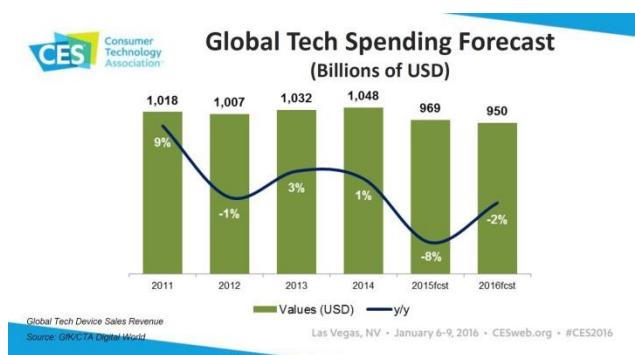
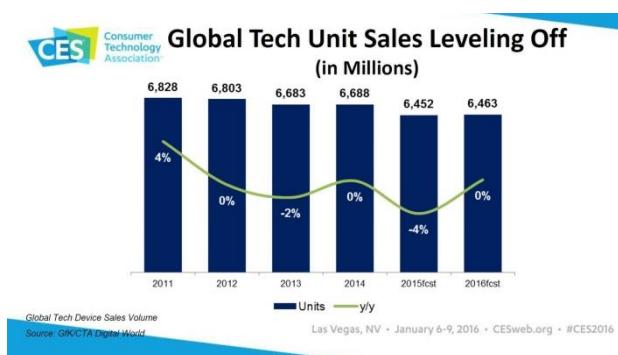
Eric Carreel (Withings, Invoxia, Sculpteo) discutant avec Shawn DuBravac pendant le CES Unveiled.

- **Maturing of nascent ecosystems** : c'est une banalité, mais les nouvelles technologies mûrissent quand leurs écosystèmes se mettent en place. C'est le cas avec la réalité virtuelle (VR) qui impactera les voyages. Son écosystème intègre les caméras 360° qui pullulaient sur ce CES (Ricoh Theta, Panono 360, Giroptic, Samsung, etc). Il évoque aussi la 4K qui monte en puissance.

Economie mondiale en berne

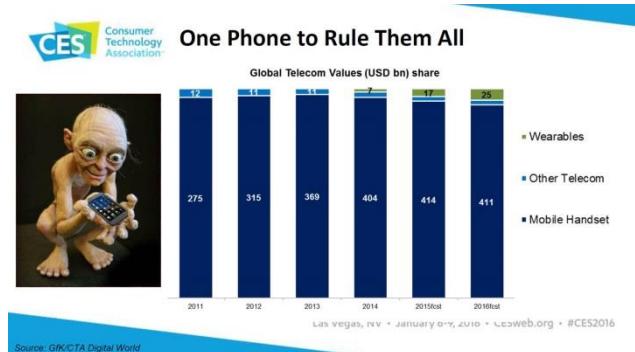
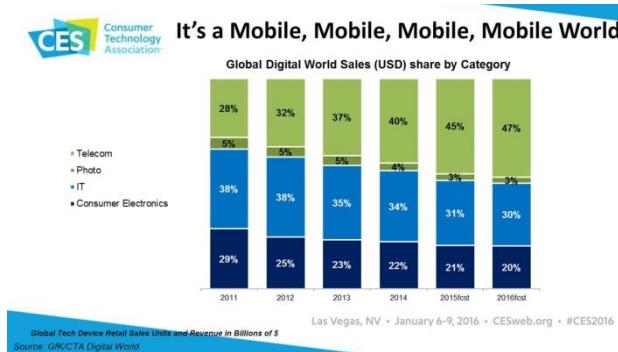
De son côté, **Steve Koenig** présentait les données de marché mondiales du secteur et ce n'était pas reluisant. Le marché mondial est en baisse en valeur. C'est en partie lié aux évolutions des taux de change. Le renchérissement du dollar par rapport à l'Euro diminue le poids de la consommation en Europe dans le calcul des taux de croissance exprimés en dollars.

Mais le marché est aussi impacté par la baisse des prix de nombreux produits qui sont devenus des commodités et dont le taux d'équipement est élevé en occident, ce qui déplace les premiers achats vers les pays émergents. Les taux de croissance sont modérés ou négatifs dans certains secteurs comme les tablettes. Les pays émergents sont moins dynamiques qu'avant, notamment la Chine. Le Japon est aussi en faible croissance.



Nous avons ici l'évolution des volumes de vente de tous les produits numériques grand public. Il est en baisse depuis 2012 et devrait se stabiliser en 2016. Il se vendrait notamment moins d'accessoires et notamment de câbles, du fait des réseaux sans fils.

Du fait des taux de change et de la baisse des prix, notamment des smartphones, le marché mondial a régressé nettement en 2015.



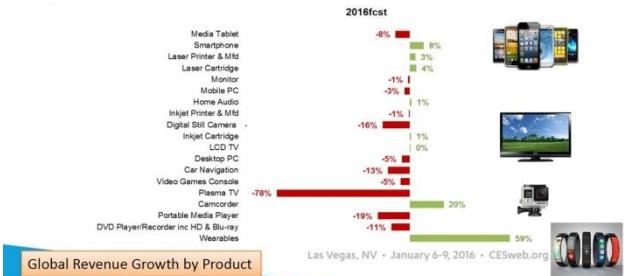
Le poids des mobiles (smartphones et tablettes) continue d'augmenter. Il représentait 45% des dépenses en 2015 et devrait monter à 47% en 2016. Les autres catégories baissent en conséquence à commencer par la photo et la micro-informatique.

Les wearables prennent très lentement le relai des mobiles qui restent le principal wearable, ce d'autant plus que les autres wearables ne sont que des périphériques des smartphones ! Mais la tendance est à surveiller. Les wearables et notamment les montres connectées pourraient représenter une part significative du gâteau de la mobilité.

Unit Growth Story Has Been Mixed ...



... And It Remains Mixed in 2016



De nombreuses catégories de produits sont en baisse : les moniteurs de PC, les appareils photos compacts et les systèmes de navigation (remplacés par les smartphones) et les lecteurs de DVD (remplacés par Netflix et consorts).

Et cela va continuer en 2016, la seule catégorie en augmentation nette étant les wearables.

Dans leurs prévisions, les smartphones, tablettes et PC mobiles représenteront 58% des dépenses en 2016. En ajoutant les TV, les appareils photo et tous les PC, ce qu'il appelle les « Magnificent Seven » représentent 79% des ventes en valeur en 2015, qui sera stable, à 78% en 2016.

Steve Koenig évoque aussi le phénomène du « products collapse », qui voit des catégories de produit fondre, absorbées par d'autres. Ainsi, les tablettes (iOS et Android) sont prises en sandwich entre des smartphones de plus en plus grand et des laptops (Windows) qui deviennent des 2 en 1 intégrant la fonction tablette. Les tablettes sont en effet en déclin. Elles ont de plus longs cycles de vie. 56% des foyers US en sont équipés.

Il fait un parallèle un peu déjanté avec les triumvirs romains (voire au Consulat de Napoléon) qui au bout du compte sont dissous pour être remplacés par un empire.

Il évoque aussi le ralentissement de la croissance des smartphones et la baisse de leurs prix qui continue. Les constructeurs font soit du low cost soit du premium et délaissent l'espace entre les deux. Les marchés émergents représentent 71% des ventes de smartphones en unités.

Les ventes de TV sont stables en unités à 230 millions, suite à un pic de 262 millions en 2011 lié à l'arrêt de l'analogique dans les pays occidentaux.

Du côté macro-économique, le bilan rappelle les conférences de presse d'un François Hollande ou d'un Michel Sapin : l'Amérique Latine est mal en point. Elle est affectée par la baisse de la demande de matières premières en Chine. Des mines entières ferment en Afrique à cause du ralentissement de la croissance en Chine. La zone Moyen-Orient et Afrique est aussi impactée par les bas prix du pétrole. En Chine, la croissance ne sera 'que' de 6,5% en 2016. En Inde, elle sera à 7,5%. L'Europe de l'Est est impactée par la baisse du prix du pétrole. La Tchéquie et Pologne sont les seuls marchés en bon état dans cette région.

Il existe cependant d'autres catégories de produits qui sont encore en croissance : les jouets (+6%), le fitness (+4%), le mobilier (+4%) et l'automobile (+3%). Espoir !

Consommation numérique en France

D'après GFK France, le marché des biens techniques en France passerait de 15,4 Md€ en 2014 à 15,3 Md€ en 2015. Il était de 15,8 Md€ en 2013. Les secteurs en baisse sont la TV et l'audio (-153 m€), la photo (-152 m€) et l'IT (-327 m€). Seuls les smartphones sont en hausse en valeur (+149 m€).

Les produits en croissance sont les accessoires audio comme les casques et les haut-parleurs sans fil, les tablettes sous Windows, docking speakers, les trackers, les *action cams*, les objectifs photos.

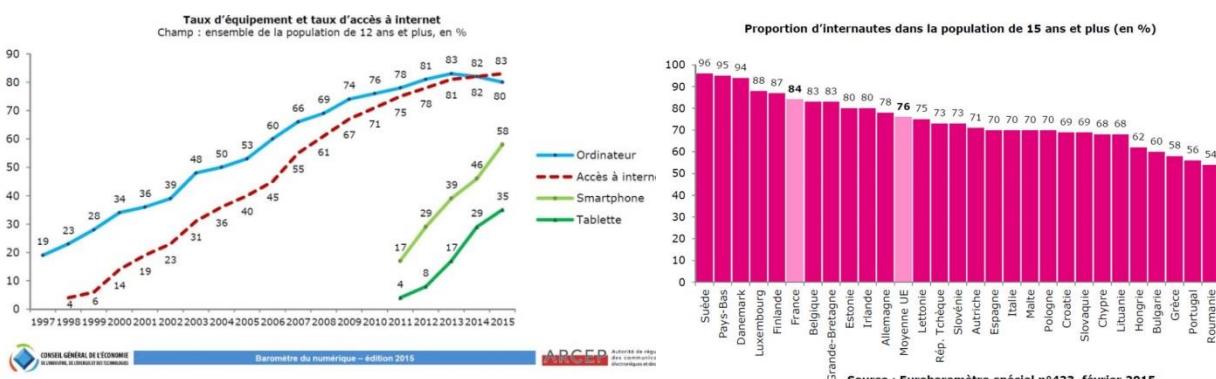
Les ventes de TV sont en baisse partout en Europe. L'année 2016 serait meilleure grâce à la fin de la diffusion en MPEG2 qui nécessitera une mise à jour de la part la plus ancienne du parc d'écrans plats. Les ventes baissaient en 2015 de -17% en Allemagne, -12% en France et -13% en Italie. En 2015, les TV 4K représentaient déjà 27% des ventes en valeur. Les TV connectées équipent 20% des foyers. Mais on ne sait pas si elles sont connectées. Il s'est vendu 5,2 millions de TV en 2015 et s'en vendrait 5,8 en 2016, effet JO oblige.

Dans les ventes de smartphones, la distribution gagne des parts de marché par rapport aux boutiques des opérateurs télécoms (54% en 2015 vs 46% en 2014). C'est lié au phénomène de baisse de la subvention des smartphones par les opérateurs après la guerre des prix lancée par Free en 2012.

A noter que seulement 36% des smartphones vendus en 2015 étaient en 4G ! 19% étaient des iPhones, 70% tournant sous Android, et 9% sous Windows Phone. C'est la part de marché de ce dernier la plus élevée au monde, la part mondiale étant située en-dessous de 2%.

En 2015, le marché de la domotique représentait 42 m€. C'est tout petit par rapport aux 15 Md€ du marché total du numérique grand public. C'est la sécurité qui vendrait dans la domotique : les caméras de surveillance représentent 57% de la valeur de ces produits, suivie des thermostats à 7% et des ampoules connectées à 5%.

Nest se serait vendu à 5000 unités en France en 2015. Il se serait vendu 4500 netcams D-Link, et 100 packs d'éclairage Philips Hue. Ce n'est pas encore Byzance ! La santé connectée ne représenterait qu'environ 10 m€ en 2015. Les drones ? Seulement 3,8m€ !



D'après l'ARCEP ([source](#)), le taux d'équipement Internet fixe est à peu près stabilisé en France, autour de 83%. Le taux d'équipement de smartphones et tablettes continue de grandir.

Le taux d'accès à Internet est à peu près stabilisé à 84%. Les exclus sont les plus pauvres. N'oublions pas non plus que 7% de la population française est illettrée. C'est un véritable drame social dont on ne parle pas assez.

Gagnants et perdants

D'une année sur l'autre, je fais un tour d'horizon des principaux acteurs et de leur santé, résumant les points marquants tant d'un point de vue financier que produits.

Vue d'hélicoptère

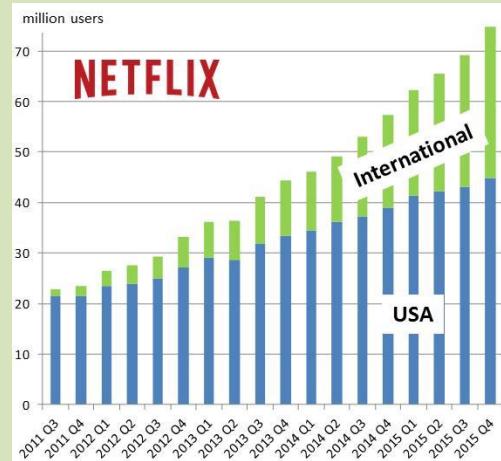
Voici une comparaison de la position de ces sociétés entre fin 2015 et fin 2014. C'est une vue macro qui est un peu détaillée dans la vue qualitative et corroborée ensuite par les résultats financiers dans la vue quantitative. Ne figurent pas dans ce tableau les grands acteurs chinois (Haier, Huawei, Skyworth, Hisense, Changhong) qui se portent plutôt bien. D'ailleurs, Haier est en train d'acquérir le business de produits « blancs » de General Electric.

Mieux portants 2015 vs 2014	Situation stable 2015 vs 2014	Moins bien portants 2015 vs 2014
Netflix	Apple	Qualcomm
Nvidia	Google	Sharp
Facebook	Sony	Blackberry
LG Electronics	AMD	Microsoft
Samsung	Dell	Yahoo
Adobe	Amazon	Nikon
Canon	Asus	Toshiba
Nintendo	Broadcom	Intel
Huawei	HP	STMicroelectronics
	Panasonic	
	Cisco	

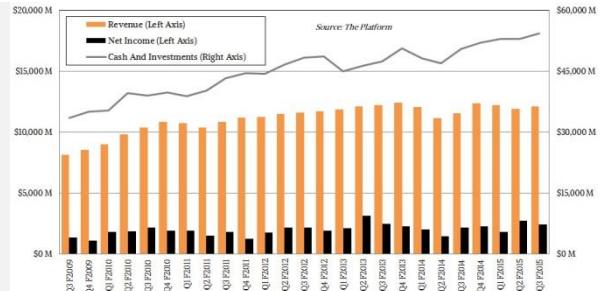
Vue qualitative

Mieux portants 2015 vs 2014	Pourquoi sont-ils en meilleure posture ?
Adobe	<ul style="list-style-type: none">La société continue sa mue vers le cloud et vers les entreprises.2015 était l'année de la fin de Flash.
Canon	<ul style="list-style-type: none">Canon va mieux sur le papier avec un retour à la croissance, surtout alimenté par l'activité professionnelle. Ils fabriquent ainsi des machines de lithographie pour la fabrication de semi-conducteurs !Leurs cycles d'innovation sont trop lents dans la photo. Ils n'ont toujours pas d'hybride full frame et ne prennent pas bien pied dans ce nouveau marché qui risque à terme de tuer celui des reflex.Leur stand était très beau au CES 2016. Ils y présentaient une chaîne de production de vidéo 8K, un must pour les industriels japonais qui préparent les JO de Tokyo de 2020.
Facebook	<ul style="list-style-type: none">Le leader des réseaux sociaux continue sa belle croissance et d'affirmer sa position dans le mobile, qui génère maintenant les trois quarts de son chiffre d'affaire.Sa filiale Oculus Rift va enfin lancer son produit grand public en 2016. Elle pourrait devenir le standard de référence de la réalité virtuelle.Le stand d'Oculus Rift au CES 2016 était l'un des plus courus.

LG Electronics	<ul style="list-style-type: none"> • LG va mieux avec les écrans et a toujours le lead sur l'OLED face à Samsung qui a temporairement abandonné la partie, préférant se focaliser sur les écrans LCD à quantum dots. • Le coréen a par contre toujours du mal à s'imposer dans l'univers des smartphones Android, un marché très compétitif et à faible marge. • Au CES 2016, ils annonçaient vouloir se positionner dans le haut de gamme, aussi bien dans l'électroménager que dans les TV avec ses « Signature Series » au look traditionnel en aluminium brossé.
Netflix	<ul style="list-style-type: none"> • Ils sont toujours en forte croissance, notamment à l'international. Leur nombre d'abonnés a atteint les 75 millions d'abonnés fin 2015. Il gagne environ 6 millions d'abonnés par trimestre, l'équivalent du nombre d'abonnés à Canal+ France ! • Ils annonçaient pendant le CES 2016 l'ouverture du service dans 130 pays supplémentaires en plus de 60 pays existants. Comme il y a 197 pays dans le monde, le compte est bon. • Ils termineront 2015 à presque \$6B de chiffre d'affaire, en hausse de 22%. • Reed Hastings, le CEO de Netflix délivrait un keynote au CES 2016 (vidéo).
Samsung	<ul style="list-style-type: none"> • Après une fin 2014 difficile, 2015 a été meilleure pour Samsung qui a repris le chemin de la croissance. Il reste le numéro deux des smartphones entre Apple et Huawei. • Au CES 2016, ils mettaient l'accent sur l'Internet des Objets, en particulier l'intégration de leurs Smart TV avec les objets connectés de la gamme SmartThings et la volonté d'être ouvert sur l'extérieur et les standards. • Knox est leur offre de sécurisation de mobiles destinées surtout aux entreprises et tournant sur Android. Elle recréé un « walled garden » d'applications sécurisées référencées par Samsung et non pas par Google. Bon moyen de reprendre la main ! • Ils mettaient aussi en avant Samsung Pay, leur solution de paiement mobile sans fil pour le retail, qui concurrence Android Pay de Google. Elle associe le NFC et le Magnetic Secure Transmission issu d'une acquisition, la startup Loopay, qui permet de payer avec son mobile en glissant son smartphone au-dessus d'enimporte quel terminal de lecture de carte bancaire utilisant la lecture de piste magnétique. Samsung Pay fonctionne avec les cartes Visa et Mastercard, ce qui est un bon début. • Voir le keynote de WP Hong au CES 2016.
Nvidia	<ul style="list-style-type: none"> • Nvidia a pris sérieusement le virage de l'automobile. Heureusement, car leur business traditionnel dans le PC bat de l'aile du fait de la morosité du marché des PC. Dans les mobiles, ils ont du mal à concurrencer Qualcomm et Mediatek. • Ils lançaient au CES 2016 une plateforme ultra-puissante pour la conduite assistée, le PX2, qui intègre des briques de machine learning adaptées à la reconnaissance des formes dans les images captées par la voiture.
Huawei	<ul style="list-style-type: none"> • Toujours une belle croissance et de bons produits dans la série des Ascend. • C'est le seul équipementier télécom qui s'en sort en étant aussi présent dans les offres grand public.
Nintendo	<ul style="list-style-type: none"> • Leur CEO est décédé en juillet 2015 à 55 ans. • Mais leur chiffre d'affaire est reparti à la croissance en 2015, retrouvant le niveau de 2013, et la profitabilité. C'est lié à de bonnes ventes de jeux vidéos. • Des trois grands constructeurs de console avec Sony et Microsoft, c'est le seul « pure player ». Il en paye le prix, le business des consoles de jeu étant très cyclique.



Situation stable 2015 vs 2014	Pourquoi la situation est-elle plutôt stable ?
Amazon	<ul style="list-style-type: none"> • Amazon est le leader incontesté du cloud dans le monde. • Il continue sa croissance inexorable dans le commerce en ligne. • Il s'est planté dans les smartphones, se porte moyennement bien dans les tablettes et démarre dans les box TV OTT.

Apple	<ul style="list-style-type: none"> La routine des annonces avec l'iPhone 6s et 6s Plus qui se sont bien vendus. Par contre l'iPad se vend moins. La catégorie de ces tablettes est concurrencée d'un côté par les phablets et de l'autre par les laptops 2 en 1. D'où la sortie de l'iPad Pro qui vise à occuper ce terrain. Lancement de l'Apple Watch. On manque de données de ventes précises. Elle a surtout permis au marché des montres connectées de plus que tripler depuis son lancement. Apple semble se lancer dans l'automobile. Mais il faudra attendre quelques années pour en voir la couleur. Ils ont annoncé avoir abandonné l'idée de commercialiser une TV connectée. On en parle depuis 2010.
Asus	<ul style="list-style-type: none"> Activité en légère décroissance en 2015. 61% de leur CA est réalisé dans l'univers des PC, un marché en baisse. Seulement 22% du CA vient du mobile, ce qui est insuffisant pour générer de la croissance. Qui plus est, les vendeurs de smartphone Android se concurrencent sur les prix et ce n'est pas un business profitable. Asus prévoit cependant que les ventes de mobile dépasseront celles de PC en 2018. L'IOT ne représente que 3% de leur CA et est stable. Asus est l'un des rares constructeurs à proposer des tablettes et smartphones Android sous chipset Intel. Ce qui ne leur apporte d'ailleurs pas grand-chose.
Broadcom	<ul style="list-style-type: none"> A été racheté par le singapourien Avago en 2015 pour \$37B, une des plus grosses acquisitions dans le secteur numérique en 2015. Le scénario est intéressant car Avago était un leader des semiconducteurs analogiques. Il achète un leader des composants numériques ! Autre bizarrerie, Avago achète Broadcom, mais la société qui en résulte s'appelle Broadcom ! Elle avait son stand habituel au CES 2016. Broadcom est actuellement dominant dans les set-top-box 4K.
Cisco	<ul style="list-style-type: none"> Cela fait déjà quelques années que Cisco ne génère plus de croissance ! Ils ont vendu leur activité de set-top-box à Technicolor. Elle n'était pas profitable ! Cisco a quasiment abandonné toutes ses activités grand public. Il reste un acteur clé des backbones de l'Internet et de l'IOT.  <p>Source: The Platform</p>
Dell	<ul style="list-style-type: none"> Rachat d'EMC mené en 2015. Avec une belle stratégie d'intégration technologique. Par contre, ils ne publient plus leurs chiffres depuis qu'ils ne sont plus cotés en bourse, donc il est difficile de savoir s'ils vont bien économiquement.
Google	<ul style="list-style-type: none"> Annonce de la création d'Alphabet et de la séparation de l'activité objets connectés dans la filiale Nest. Le chiffre d'affaires et les investissements seront publics à partir des résultats Q4 2015 annoncés le 1^{er} février 2016.. La croissance se calme, ce qui est normal pour une entreprise ayant atteint une telle taille critique. Le patron de YouTube, Robert Kyncl, faisait un keynote au CES 2016 (vidéo) mettant en évidence la consommation croissante de vidéo sur Internet et le rôle leader de YouTube dans le domaine. Ainsi que leur partenariat avec GoPro pour la création de vidéo pour les casques de réalité virtuelle.
HP	<ul style="list-style-type: none"> La société vient d'être scindée en deux. Elle est en pleine transformation, se positionnant notamment dans les domaines clés du cloud.
Sony	<ul style="list-style-type: none"> Ils avaient un très beau stand au CES 2016, si ce n'est le plus beau ! C'est la société qui maîtrise le mieux la chaîne de la valeur de la 4K : caméras amateurs et professionnelles, TV, smartphones 4K avec l'Experia Z5, appareils photos de qualité avec les Alpha 7R. Ils ont gagné la bataille de la console de jeu avec la PS4 qui a pris le dessus de la XBOX One. Malgré tout cela, leur CA est stable. A noter la conférence de presse de Sony (vidéo), la plus longue du CES 2016 – plus de une heure, introduite par Kazuo Hirai, l'un des rares CEOs d'entreprises japonaises du secteur parlant parfaitement l'anglais.

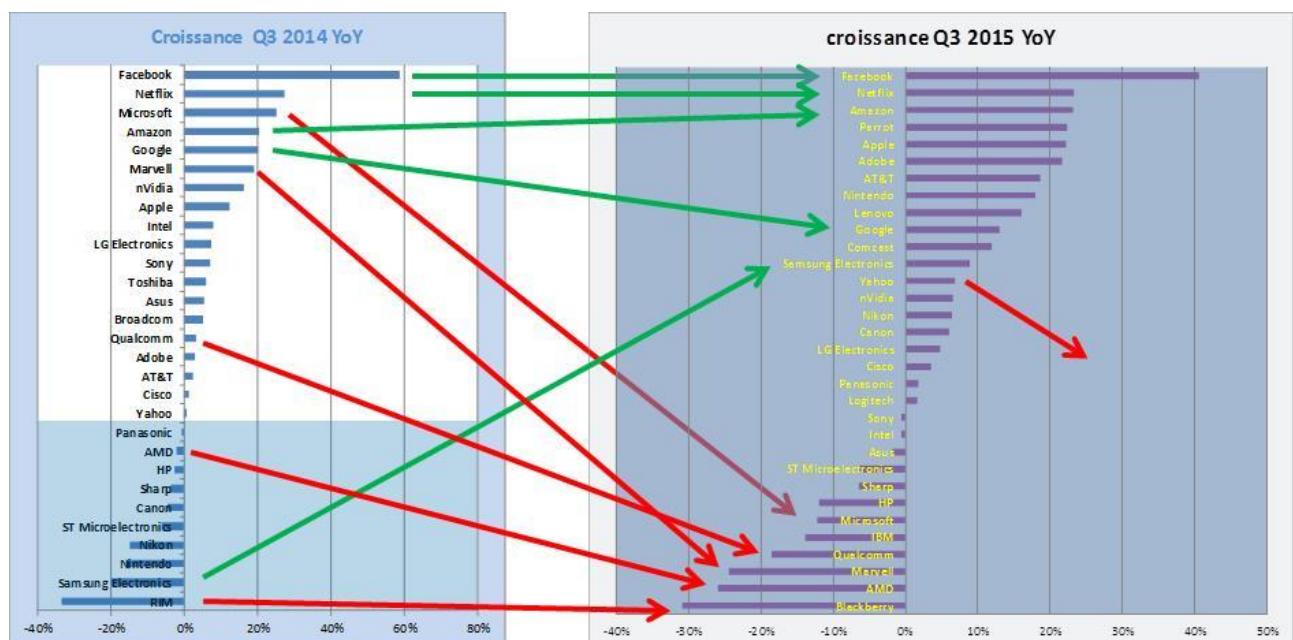
Panasonic	<ul style="list-style-type: none"> La société se recentre de plus en plus sur ses activités B2B. On le voyait sur leur stand focalisé comme l'année dernière sur l'équipement des avions (écrans multimédia) et automobile notamment avec leurs batteries, qui équipent actuellement les Tesla. Ils présentaient une chaîne de diffusion de vidéo 8K et un lecteur Blu-ray 4K. Ils continuent de faire revivre la marque Technics dans l'audio de qualité. Et ressortaient même la légendaire platine SL-1200. Ils annonçaient la plateforme logicielle Ora de gestion de la maison connectée qui se veut ouverte. Elle est lancée aux USA en partenariat avec le fournisseur d'énergie Xcel Energy et l'équipementier Honeywell. Les démonstrations ne montrent pas comment cela se configure (vidéo). Du vaporware ? Pas évident de savoir.
------------------	---

Moins bien portants 2015 vs 2014	Pourquoi vont-ils moins bien ?
AMD	<ul style="list-style-type: none"> Le concurrent d'Intel n'arrive pas à s'imposer. Il perd systématiquement au jeu des technologies d'intégration, dépendant d'usines externes qui elles-mêmes sont en retard par rapport à Intel. Il cherche à se diversifier dans les chipsets pour serveurs mais ne capte pas beaucoup de parts de marché. Le marché des laptops lui échappe complètement. L'activité graphique ATI est concurrencée par Nvidia. Ils ne sont pas présents dans le secteur émergent de l'automobile, bien investi par Nvidia.
Microsoft	<ul style="list-style-type: none"> IBM voit sa baisse de chiffre d'affaire perdurer depuis trois ans. Résultat, Microsoft a pour la première fois un CA supérieur à celui d'IBM. Ce qui a été validé à la fin de FY2015 pour Microsoft dont le CA s'élève à \$93,58B. Mais la société a dû licencier 7800 personnes de sa branche mobile et générer \$7.4B de pertes et profits. L'acquisition de Nokia est officiellement un raté. Ce n'était pourtant pas si difficile à anticiper ! Ils ont abandonné le marché de la publicité. Leur activité Bing Maps a été cédée à Uber ! Les nouvelles tablettes Surface (4 et Book) sont intéressantes. L'activité cloud se porte bien vu de loin. Premier trimestre en décroissance YoY sur Q3 2015.
Intel	<ul style="list-style-type: none"> Sortie des processeurs Skylake Core qui renouvelle la gamme dans le cycle habituel et permet enfin de créer des laptops et des 2 en 1 avec une belle autonomie pouvant atteindre 10 heures. Difficultés persistantes dans la mobilité et les objets connectés face aux offres à base de coeurs ARM Cortex A et M. Acquisition de Lantiq leur permettant de prendre pied dans la « smart home ». Mais est-ce que cela va les aider à concurrencer efficacement les architectures ARM ? Pas évident ! Leur keynote du CES 2016 la veille du salon était des plus décevants. Plus de la moitié des applications partenaires présentées relevaient de l'utilisation d'accéléromètres et gyroscope. Une impression de déjà-vu et de manque d'innovation patente !
Nikon	<ul style="list-style-type: none"> Baisse du chiffre d'affaire dans la photo grand public. Mais le D500 et le D5 annoncés pendant le CES 2016 sont de très bon reflex, battent des records de sensibilité. Nikon bénéficie d'une hausse de son activité dans la photogravure pour la fabrication de semiconducteurs.
Qualcomm	<ul style="list-style-type: none"> En 2015, Qualcomm a licencié 15% de ses effectifs mondiaux, soit entre 4500 et 5000 salariés. La société se voit sérieusement concurrencée par les fournisseurs de chipsets low-cost ARM qui inondent le marché asiatique et surtout chinois. Et en particulier, par MediaTek. Ils ont connu un gros raté en 2015 avec leur chipset haut de gamme Snapdragon 810 qui chauffait trop. Il a été vite remplacé par le 820 qui devrait faire oublier cela. Ils sont très présents dans les montres connectées avec le Snapdragon 400 qui domine le marché haut de gamme.
Sharp	<ul style="list-style-type: none"> Ils n'avaient plus de stand au CES, leur activité TV ayant été absorbée par le chinois HiSense.

STMicroelectronics	<ul style="list-style-type: none"> Le franco-italien est toujours à la peine côté chiffre d'affaire, en baisse sur tous ses quartiers 2015 en YoY. Il a notamment perdu du terrain dans les chipsets de set-top-boxes. Ses chipsets 4K étaient en retard, d'où le suprématie de Broadcom dans le secteur. STMicroelectronics annonçait le 27 janvier abandonner son activité de chipsets de set-top-boxes ! 700 personnes de cette activité seront « redéployées » dans les autres activités du groupe. Ils se portent cependant bien dans le secteur des objets connectés, en étant un des principaux acteurs mondiaux des micro-contrôleurs 32 bits et le numéro deux mondial des capteurs derrière l'allemand Bosch. Ils sont présents dans l'Apple Watch, entre autres design wins. Ils se focalisent aussi sur les applications dans l'automobile connectée.
Toshiba	<ul style="list-style-type: none"> En juillet 2015 émergeait le « scandale Toshiba », le groupe étant soupçonné d'avoir manipulé ses comptes - pour les embellir - durant plusieurs années. Le CEO, Hisao Tanaka, a dû quitter ses fonctions. Les profits du groupe avaient été artificiellement gonflés de 1,1 Md€ pendant sept ans. Fin décembre 2015, le groupe annonçait la suppression de 10600 emplois et un recentrage sur l'énergie et le stockage. Donc, les PC et les TV souffriront ! D'ailleurs, ils étaient absents du CES sur le showfloor.
Yahoo	<ul style="list-style-type: none"> Marissa Mayer n'a pas réussi à renflouer le navire qui s'enfonce inexorablement, faute d'un positionnement clair et différentié dans un monde d'abondance de contenus et de logiciels en ligne. Forbes anticipe son départ prochain.

Vue chiffrée

Voici le même graphe que les trois années précédentes avec la croissance annuelle sur année (« year over year ») vis-à-vis de 2014 et de 2015 pour voir comment la situation a évolué.



Tout sur le CES

Dimensions du salon

Le CES est toujours le salon de référence professionnel de son secteur, même si certains augures prédisent régulièrement son déclin inexorable. Il n'est toujours pas d'actualité.

Ce salon créé en 1967 est un de ceux dont la longévité est la meilleure dans le secteur du numérique. L'année 2015 avait été un record avec 176676 participants. La participation de l'édition 2016 semblait stable, à plus de 170000. Le nombre d'exposants passait de 3873 à 4112 sur une surface d'exposition en hausse de plus de 10%. La participation internationale continue d'augmenter en valeur absolue et en proportion, atteignant 29,4% des visiteurs. Après avoir séduit l'Asie, la France et les Européens, Gary Shapiro s'attaque maintenant à l'Europe de l'Est pour faire grandir son événement !

Par contre, chaque année, la CTA annonce que 20000 produits tout rond sont annoncés au CES. Ce chiffre bien trop stable n'est donc pas véritablement mesuré et mesurable contrairement aux autres qui sont publiés dans les audits réalisés chaque mois de mai et qui sont compilés ci-dessous !

Year	Non Attendees exhibitors Exhibitors International				Media, analysts & bloggers	Conferences attendees Speakers		% international	Eureka Park Startups	Surface (m sqr feet)
	153000	82509	49975	27020		7386	3482	343		
2006	153000	82509	49975	27020	7386	3482	343	0,0%		1,67
2007	143695	82509	49975	27020	7386	3482	343	18,8%		
2008	141150	75491	49572	28056	6890	8817	380	19,9%		1,86
2009	113085	65726	38318	22359	6547	1997	497	19,8%	2700	
2010	126641	76569	40418	24364	7286	1945	423	19,2%	2500	
2011	149729	89776	48776	31677	7581	2877	529	21,2%	2700	
2012	156153	93652	51236	35734	7051	3613	601	22,9%	3100	103
2013	152759	90172	51154	36206	6369	4209	855	23,7%	3250	154
2014	160498	97043	52326	40828	6575	3987		25,4%	3673	256
2015	176676	109507	60217	48833	6952	3803	830	27,6%	3873	375
2016	170000			50000				29,4%	4112	2,47

Le CES est organisé par la **Consumer Technology Association**, anciennement Consumer Electronics Association. Sa force est d'être une organisation multi-cartes qui a aussi à son arc le lobbying à Washington pour les industries numériques⁸, un business d'études de marché et de définition de standards technologiques et marketing pour l'industrie. Aucun autre salon dans le monde n'est géré par une organisation de ce genre ! Leur changement de nom traduit le fait que le numérique est partout et que la croissance, comme nous l'avons vu dans les tendances du marché, est meilleure dans des secteurs d'activité autres que les pure players du numérique.

La CTA avait organisé une édition du CES pour la première fois à **Shanghai** en mai 2015. Elle a attiré 26682 visiteurs dont 3644 étrangers (13,6%), 1398 ne provenant pas d'Asie. Il ne risque donc pas de remplacer le CES de Las Vegas. Il est trop chinois, certaines sessions étant même parlées uniquement dans cette langue. Qui plus est, les restrictions d'accès à Internet en Chine font un peu désordre dans une conférence sur le numérique : Twitter y est bloqué tout comme YouTube. Ce qui rend difficile le marketing de nombreux exposants ! Malgré tous ces inconvénients, l'édition 2016 aura bien lieu du 11 au 13 mai et la CTA annonce qu'elle attirera deux fois plus d'exposants.

Il n'est par contre pas question d'organiser un CES en Europe qui concurrencerait à la fois frontallement l'IFA de Berlin (septembre) et ferait de l'ombre au navire amiral du CES de Las Vegas.

⁸ Ils lançaient dans ce CES 2016 la signature d'une pétition « Declaration of Disruptive Innovation ». Elle est liée à leur [Disruptive Innovation Council](#), créé en octobre 2015 et qui regroupe divers acteurs de l'industrie tels qu'Uber et Lyft, Google, Snapchat et TripAdvisor et qui aimeraient bien éviter que les régulateurs se mêlent de trop près à leurs affaires !

Il existe bien un CES Unveiled à Paris (pour l'Europe) tout comme à New York. Cela restera un petit événement de promotion - dédié aux médias - du gros navire amiral qu'est le CES de Las Vegas !

En attendant, le groupe Les Echos associé à Publicis annonçait le 17 décembre son intention d'organiser en juin 2016, **Viva Technology** un grand événement reprenant les facteurs de succès du CES comme du Web Summit et rassemblant notamment une masse critique de startups du numérique et de grandes entreprises.

Comment y aller

Un vol Paris-Las Vegas coûtait cette année plus cher, entre 1000€ à 1700€ lorsqu'il était réservé suffisamment longtemps à l'avance. Chez Air France, l'addition pouvait dépasser 2500€ avec une réservation en décembre.

Je fais généralement ma réservation pendant l'été comme pour l'hôtel ! Les meilleures escales sont en général Salt Lake City, Saint Paul-Minneapolis, Atlanta et Los Angeles (où la correspondance est un peu compliquée). Il faut éviter les escales américaines de la côte Est car les intempéries fréquentes à cette période de l'année y bloquent les avions ou provoquent des retards. Mon retour par Detroit en 2016 a eu deux heures de retard à cause de la neige. Un grand classique !

Qui plus est, il vaut mieux privilégier un vol court sur le territoire américain car les conditions y sont moins bonnes que les vols transatlantiques. Il faut aussi prévoir un temps de correspondance d'au moins deux heures pour éviter de la rater dans le sens aller. Les vols issus de France arrivent facilement en retard et le contrôle des passeports peut être parfois long, avec entre 30 mn et une heure d'attente selon les villes⁹.

En plus d'Air France qui opère ses vols en partenariat avec Delta, on peut aussi prendre British Airways via Londres, ce qui intéresse notamment les régionaux qui peuvent joindre Londres directement en avion. Mais attention aux correspondances, l'arrivée pouvant être à Gatwick et le départ via Heathrow ! United passe par Chicago à un tarif plus raisonnable (1580€ pour une réservation début décembre). On pouvait aussi passer par le Canada pour 1350€, mais les escales y sont assez longues (entre 5 et 13 heures) et il y a toujours les risques météo même si les canadiens sont plus habitués au froid que les américains.

Il faut aussi réserver le plus tôt possible son hôtel. Le prix des chambres est très élastique, surtout quand l'économie se porte bien, ce qui est le cas aux USA depuis 2011.

Pendant le salon, il est au minimum de \$130 par nuit plus la taxe locale pendant le salon. Le prix dépend du style de l'hôtel et de la distance au strip et au salon. Hors salon, il descend très bas, jusqu'à \$35 pour certains hôtels comme l'Excalibur ou le Circus Circus.



Une suite au Venetian qui est le plus grand hôtel du monde, *ci-dessus*, au Wynn ou au Bellagio coûte plusieurs centaines d'Euros. Il existe quelques hôtels ou motels plus abordables, aux alentours de \$50 à \$100. Mais ils sont plus éloignés du Convention Center de Las Vegas. Vous pouvez aussi faire appel à Airbnb pour trouver un logement ! On peut louer une maison ou un appartement à la semaine pour moins de \$1500 et jusqu'à une dizaine de personnes, une formule qui est souvent uti-

⁹ Voici un pointeur détaillant toutes ces astuces : <http://blogdigitalconsult.fr/?p=851>.

lisée par les startups et certains médias. Dans ce cas, il faudra une voiture de location. Ce n'est pas la solution la plus économique côté temps.

Pour le salon lui-même, l'inscription en ligne est gratuite pour les professionnels du secteur. Il faut aussi s'y prendre de préférence à l'avance. Si on ne s'est pas inscrit à l'avance avant la fin août, le salon est payant, à \$100 (avant le 21 décembre) et \$300 (après) et si vous avez une carte de visite prouvant votre affiliation aux industries du numérique. Je n'ai cependant jamais croisé de visiteur ayant payé. S'il y en a, ce sont des gens très mal organisés et qui font tout au dernier moment !

Côté transport sur place, vous pouvez ensuite prévoir soit une voiture de location soit un budget taxi pour se déplacer dans Las Vegas.

On peut utiliser le Monorail ainsi que les navettes de bus du salon qui font l'aller et retour entre les grands hôtels du Strip, la grande avenue de Las Vegas, et le Convention Center de Las Vegas (LVCC). Il faut d'ailleurs anticiper les trajets hôtels/salon dans son planning, surtout quand des exposants situés hors du salon vous proposent de visiter leur suite dans un hôtel du strip.



Pour ma part, je ne fais aucune visite de ce genre, sauf hors des horaires d'ouverture du salon. En effet, on dispose d'une trentaine d'heures pour le visiter. Il ne serait pas raisonnable de consacrer trois heures, trajets compris, à une seule société, représentant 10% du temps de visite du salon ! D'où les pratiques très malines de sociétés qui invitent les médias dans leur showroom d'un hôtel pendant l'un des deux jours précédant l'ouverture du salon ou en soirée après la fermeture du salon.

Le bus DEUCE le Strip de Las Vegas du nord au sud (et réciproquement), du Mandalay Bay à Fremont Street Experience, un lieu qui vaut le détour avec son plafond de LEDs gigantesque et son atmosphère des années 1960 (*ci-contre*). Il coûte \$6 pour deux heures, \$8 pour 24h et \$20 pour trois jours.



Les parkings des grands hôtels sont gratuits. Si vous utilisez le valet de l'hôtel pour garer votre voiture, il vous en coutera juste un pourboire de quelques dollars. Et un gain de temps au passage car ils sont généralement très efficaces.

L'une des difficultés rencontrées par les exposants et visiteurs pendant le salon est de trouver un restaurant. Ils sont bondés et il faut parfois réserver ses tables à l'avance, surtout si vous êtes nombreux. Les prix peuvent être parfois un peu délirants et facilement dépasser \$100 par personne, voire atteindre \$500 dans les meilleurs restaurants français de la ville (Savoy, Ducasse).

La solution low-cost consiste à aller dans les « food court » des hôtels. Au-dessus, vous pouvez profiter des « All Day Buffets » de ces hôtels (Bellagio, Mandalay Bay, Caesar Palace, Mirage, Wynn, Rio, ...) et y déjeuner ou dîner pour environ \$32 tout compris, avec un choix très large, notamment de bonne viande et crustacés, boissons comprises. Il est plus facile d'y trouver de la place pour le déjeuner et pour le dîner avant 18h30. La file d'attente pendant le salon peut dépasser deux heures (*ci-contre*, au Caesar Palace le vendredi soir de la fin du salon en 2015) !

Au total, repas compris, vous pouvez tirer avec un total d'environ 2300€ à 2500€ par personne, modulo le nombre de jours de présence à Las Vegas et le nombre de repas à payer et le timing de vos réservations.

Pour sa visite, les principaux outils dont le visiteur organisé a besoin sont une bonne paire de chaussures de marche¹⁰, une crème hydratante pour les lèvres fragiles, une bouteille d'eau toujours sous la main car l'atmosphère y est très sèche et de quoi prendre des notes, que ce soit une caméra, un appareil photo, une tablette, un phablet ou un calepin. Ou les cinq à la fois si vous avez plus de deux mains. Ou encore un(e) assistant(e) équipé(e) ! Une tablette ou un phablet vous sera très utile car elle permet de s'orienter dans le salon grâce à l'application MyCES qui fonctionne en mode déconnecté, et aussi pour prendre des notes voire des photos.

Organiser sa visite

On peut visiter le salon avec un regard généraliste ou un regard spécialisé. Le salon comprend des zones thématiques. Il faut tenir compte du fait qu'il est réparti sur deux zones principales : le Las Vegas Convention Center d'une part, et le complexe de l'hôtel Venetian et son centre de conférences Sands pour l'autre part. C'est dans ce dernier endroit que sont situées les startups du village Eureka Park et les produits censés être innovants. Cette année, le Sands était particulièrement dense avec deux niveaux remplis de sociétés innovantes, notamment dans les objets connectés. Les startups de la zone Eureka Park occupaient plus de la moitié d'un niveau entier. Ils ont même créé une zone Eureka Next dédiée aux startups déjà venues, établies et ayant levé des fonds. Le CES a largement dépassé en taille celle des années fastes que j'ai connu entre 2006 et 2007.

La visite du CES commence généralement par un tour qui peut occuper d'une demi à une journée dans Central Hall où sont situés les très grands exposants : Samsung, LG Electronics, Sony, Panasonic, Intel et Qualcomm. On passe ensuite à South Hall où se trouve... le reste : jeu, un peu de hi-fi, ce qui reste de micro-informatique. Puis North Hall avec une moitié sur l'équipement automobile et l'autre moitié sur les accessoires de mobiles. Juste à côté, l'hôtel Westgate - anciennement Hilton et LVH – héberge une forte concentration de PME asiatiques mais on en retrouve tout autant qui sont réparties dans les autres halls.

Dans le Venetian/Sands se trouvent les startups de la zone Eureka, de nombreuses zones thématiques : smart home, santé, impression 3D, certains acteurs du monde de la TV connectée ainsi que, dans plusieurs étages de la grande tour de l'hôtel, les stands de hi-fi haut de gamme. Ceux-ci sont curieux à visiter mais c'est encore ce qu'il y a de mieux pour pouvoir faire des démos de « bon son » sans gêner les voisins.

Pour la seconde fois en 2016, il y avait une troisième zone située dans le « C-Space » de l'hôtel Aria et qui comprenait quelques stands plus ou moins ouverts et des conférences.

Comment utiliser son smartphone aux USA

par Joël Wirsztel de Satellifax

Pour pouvoir téléphoner librement aux Etats-Unis, seul l'opérateur Free permet les appels illimités en émission et réception depuis les USA vers les USA et la France pendant 35 jours par an. Ainsi que 3 Go de données, éventuellement diminués d'un usage préalable en France. Si on n'est pas chez Free, pour éviter les très lourds frais de roaming de son opérateur habituel, le bon plan est d'acheter avant le départ une puce Free valable un mois, et de la mettre dans son Smartphone qui doit être désimlocké, ce qui est toujours le cas s'il a été acheté indépendamment d'un opérateur relai, sinon le demander à son opérateur, c'est gratuit. Le prix de la puce un mois est de 30 € et on peut l'acheter en 3 minutes sur les bornes Free dont l'emplacement est accessible [ici](#).

On fera ensuite, avant son départ de France de préférence, un renvoi vers ce numéro pour recevoir tous ses appels gratuitement. Attention cependant, les SMS ne sont pas transférés et, pour les recevoir, le mieux est de mettre sa puce habituelle dans un autre téléphone ou de faire un changement manuel, mais c'est plus lourd.

A titre de comparaison, les tarifs Sosh Etats-Unis sont 1,18 € par mn en émission et 0,55 en réception. La data est à 13,31 € par Mo soit 133 € pour les 10 Mo que prend une récupération moyenne de mails. On amortit immédiatement les 30 € de la puce Free !

La visite du CES commence généralement par un tour qui peut occuper d'une demi à une journée dans Central Hall où sont situés les très grands exposants : Samsung, LG Electronics, Sony, Panasonic, Intel et Qualcomm. On passe ensuite à South Hall où se trouve... le reste : jeu, un peu de hi-fi, ce qui reste de micro-informatique. Puis North Hall avec une moitié sur l'équipement automobile et l'autre moitié sur les accessoires de mobiles. Juste à côté, l'hôtel Westgate - anciennement Hilton et LVH – héberge une forte concentration de PME asiatiques mais on en retrouve tout autant qui sont réparties dans les autres halls.

¹⁰ J'ai aligné 110 km de marche pendant les six jours où j'étais à Las Vegas pour le CES. Une bonne part sur le salon lui-même et une autre dans Las Vegas.

La CTA organise des tours du salon dans des formats divers, dont un qui se fait en deux heures, ce qui est assez court mais permet de balayer rapidement les principales nouveautés.

Ces tours sont assurés par deux sociétés, ShellyPalmer¹¹ et StoryTech pour \$995. Mais des consultants français en organisent aussi comme vous le verrez plus loin. Ainsi que Wired ainsi que Deloitte. Ces tours ressemblent à des visites de lieux touristiques dans les grandes villes du monde avec un guide précédé d'une personne qui tient un fanion de rassemblement, des talkies pour se faire entendre et des moutons qui suivent un parcours « éditorialisé » passant par quelques grands stands triés sur le volet.

Wynn/Encore :

- Dolby, Cisco, STMicroelectronics.
- Showstoppers (médias).

Mirage :

- Pepcom Digital Experience (médias).

Venetian/Sands:

- **Sands 1** : startups Eureka Park.
- **Sands 2** : zones thématiques, e-santé, impression 3D, maison connectée, etc.
- **Venetian** : conférences et keynotes.
- **Venetian** : acteurs de la TV (Nagra, WyPlay, Technicolor, SagemCom), de la hi-fi, Sigfox
- **Venetian étages** : hi-fi haut de gamme et autres exposants dont SoftAtHome.

Linq:

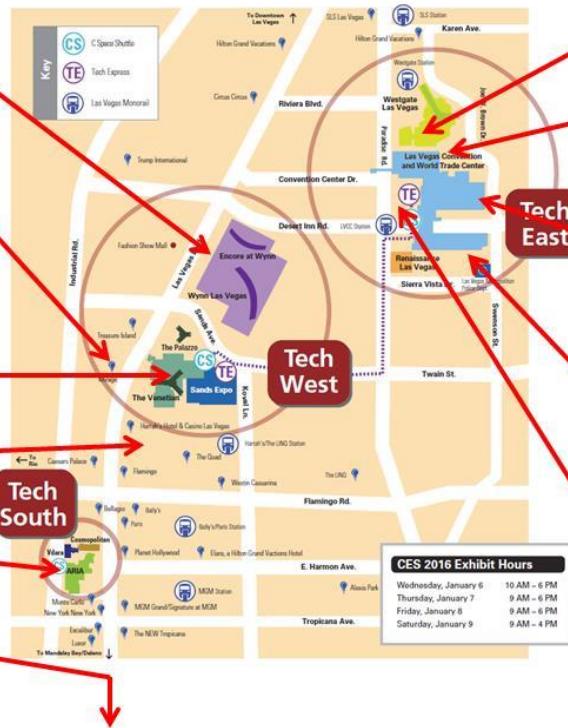
- Soirée Frenchtech.

ARIA:

- Stands divers.
- Conférences mobilité et apps.

Mandalay Bay :

- Conférences de presse officielles.
- CES Unveiled, l'avant-veille du salon (médias).



LVCC:

- **Westgate** : petits exposants chinois, taiwanais, Hong Kong et Coréens.
- **North Hall** : accessoires mobiles, constructeurs automobile, équipement automobile.
- **Central Hall** : Samsung, LG, Sony, Panasonic, Sharp, Toshiba, Intel, Qualcomm, Hisense, Haier, Dish, Canon, Nikon, Polaroid
- **South Hall** : drones, réalité augmentée, accessoires informatique, mobiles, Parrot, Huawei, ZTE, accessoires divers
- **Central Plaza** : équipementiers et démonstrations de constructeurs automobiles, Gibson, NXP, Freescale

Les quatre jours d'ouverture du salon représentent exactement 33 heures de visite. Elles ne sont pas de trop si on est curieux ! La particularité de ce rapport est qu'il s'appuie sur une visite de l'intégralité des allées du salon et aussi des recoins de l'Internet après la visite du salon !

Le CES ne se résume pas aux stands des halls d'exposition que l'on trouve au Convention Center de Las Vegas et au Venetian. Il y a aussi :

- Les **keynotes** des grands acteurs du marché, les CEO s'adonnant à l'exercice variant d'une année sur l'autre. En 2016, les premiers keynotes étaient ceux d'Intel, Volkswagen (planifié avant le scandale du diesel !), General Motors, Netflix et Samsung. L'histoire montre que la place du premier keynote est risquée sur le moyen terme. Ce fut longtemps Microsoft, détrôné de son rôle clé dans le grand public depuis plus d'une décennie. Puis Samsung et Qualcomm, eux-mêmes à la peine, face à Apple et Mediatek. Puis Intel, lui-même trébuchant à la fois sur la mobilité et les objets connectés¹².

¹¹ Dans le genre *chassons le bullshit*, j'adore leur brochure qui expose les quatre lois clés de la techno, celles de Moore et Metcalfe, celle de l'accélération exponentielle et une quatrième de leur cru qui vaut son pesant de cacahuètes : « Le postulat de Palmer : la vitesse de l'information s'accélère et va continuer d'augmenter ». On serait preneur d'une unité de mesure pour vérifier !

¹² Ces keynotes sont toujours introduits par Gary Shapiro, le président de la CTA. C'est le roi du panégyrique. Pour le keynote d'Intel, il indiquait ainsi que la société définissait tout ce qui se passait sur le salon. Ce qui est faux pour au moins deux secteurs clés : la mobilité et les objets connectés, dominés par les technologies ARM. La flatterie a ses limites !

- Les **conférences**, qui sont des débats thématiques. Le programme est très chargé et couvre un grand nombre de domaines comme la TV, l'éducation, la santé, la communication (« Brands Matters »), les contenus (« Entertainment Matters »), le broadband, le sport, la cybersécurité, les objets connectés, la robotique, les capteurs ou l'impression 3D. Elles sont gratuites pour les médias et payantes sinon, de \$200 pour session à \$1700 pour l'ensemble des sessions. Un résumé des principales conférences est généralement publié dans le quotidien du salon « CES Daily » qui est téléchargeable en ligne au format PDF ([day 1](#), [day 2](#), [day 3](#), [day 4](#)). Des conférences étaient même organisées en marge du CES comme la « Storage Visions Conference » au Louxor, les deux jours précédant le salon avec une soixantaine d'exposants spécialisés dans le stockage.
- Les entreprises exposant dans des **suites d'hôtels** référencées ou pas par l'organisateur du salon. STMicroelectronics était ainsi à l'Encore et Cisco et Dolby au Wynn. Un grand nombre de sociétés dont la clientèle est btob « industriels » (pas retail) préfèrent cette formule pour optimiser leur investissement. On ne peut généralement les visiter que sur rendez-vous. C'est un peu dommage car ils limitent leur visibilité auprès d'un tas de gens qui gagneraient à connaître leur activité. De nombreuses sociétés décident aussi d'avoir une chambre ou une suite dans un hôtel et d'y inviter leurs clients sans pour autant apparaître comme exposants officiels du CES. Quand elles le font et si leur budget le permet, elles organisent des navettes entre leur hôtel et le Convention Center.

Il y a aussi quelques événements réservés aux médias en plus des conférences de presse du jour précédent l'ouverture du salon :

- Le **CES Unveiled** qui est un mini-salon avec 181 exposants en 2016, l'avant-veille du salon. Il permet aux médias de découvrir de près quelques innovations avant l'ouverture officielle du salon. Les médias américains en sont très friands pour être les premiers à blogger sur l'innovation qui tue. Ils ont même une zone qui leur est réservée avec des tables et des liaisons Ethernet. L'événement ne dure que trois heures, et ce sont trois heures très intenses pour les visiteurs comme pour les exposants.
- Des événements équivalents au CES Unveiled organisés par des agences de presse : le **Pepcom Digital Experience** (veille du salon) et **Showstoppers** (premier jour du salon). Le premier est encore plus imposant que le CES Unveiled avec 225 exposants, au Mirage. Showstopper n'avait qu'une centaine d'exposants (au Wynn) cette année. Le Pepcom est un peu mieux positionné car il rassemble plus de sociétés et se tient la veille de l'ouverture du salon, alors que les médias pressés sont en train de préparer leurs papiers ou vidéos après les premières moissons sur le salon.
- **Showstoppers Launchit** : un autre événement organisé pendant la journée des conférences de presse avant le salon, avec des pitches de 12 startups de la zone Eureka. L'événement est coorganisé avec un club de business angels de New York. Il y avait 5 startups françaises cette année, du jamais vu : **3DRudder**, **SevenHugs**, **Ween**, **Bluemint Labs** et **Intensi**. Et SevenHugs était le second du concours, derrière CleverPet, la console de jeux pour chiens !



Les points de chute des grands médias geeks : Engadget, The Verge et C-NET sur Central Plaza. Ils viennent à plusieurs dizaines couvrir le salon ! Leur objectif : publier les news sur les nouveautés le plus rapidement possible.

- Pour la première fois en 2016, le **Drone Rodeo** était organisé pour les médias dans le désert près de Las Vegas pour tester divers drones en situation réelle. Les français Parrot et Squadrone étaient de la partie.

Et puis, tout un tas d'événements parallèles comme la **AppNation Conférence**, conférence de deux jours de startups sur le growth hacking, les objets connectés et la monétisation qui avait lieu au Sands.

Voyages organisés

Lorsque l'on est nouveau au CES, on se demande si l'on pourra s'y orienter seul. Avec la montée en puissance de la présence française sur le salon et le rôle grandissant de la « transformation numérique » dans tous les secteurs d'activité, on a vu fleurir les voyages organisés par des consultants divers.

Les formules proposées vont de 1200€ à 4500€. En plus des frais de transport et d'hôtel, elles comprennent souvent des débriefs collectifs du salon en fin de journée. Les packages peuvent aussi comprendre l'organisation de rendez-vous avec des sociétés étrangères voire françaises sur place. Les groupes dont j'ai eu connaissance comprenaient de 10 à 180 personnes. Les feedbacks des participants sont variables. Certains organisateurs peuvent avoir tendance à survendre leur service notamment dans la dimension de la personnalisation.

Voici les voyages organisés que j'ai pu identifier :

- **Mission CES¹³**, le plus ancien de ces voyages, organisé par Xavier Dalloz, et qui rassemblait environ 180 personnes issues de grandes entreprises, notamment de services publics et collectivités locales. Les participants sont souvent des responsables de l'innovation ou de la veille ainsi que des dirigeants ou membres de comités de directions de grands groupes.
- **Innocherche** (Bertrand Petit) : qui propose cela de manière plus récente et attire aussi bien des grandes entreprises que des startups. Il accompagnait un groupe de 20 personnes des domaines : secteur alimentaire, certification, grande distribution, chimie, transport et énergie. L'idée étant de faire de la veille transverse sur les usages en croisant les impressions le soir après la visite du salon¹⁴.
- **Sébastien Cotte** accompagnait plusieurs dizaines de startups exposantes sur Eureka en partenariat avec différentes régions.
- **Boost International** (Christian Pineau) se positionne dans le voyage d'exploration du CES pour des startups qui envisagent d'exposer l'année suivante. Il accompagne également des startups qui exposent dans la zone Eureka après avoir ratissé les régions. Les débriefings en fin de journée étaient joués par le **Hub Institute**. En 2016, ils accompagnaient 158 personnes dont une bonne part était des exposants sur Eureka.
- Le **Hub Institute** (Vincent Ducrey, Emmanuel Vivier) avait sa propre délégation avec La Poste, Midas, Direct Energy et Michelin.
- **Martin Pasquier** organisait une « Learning expedition ».
- **Philippe Jeudy** de GeekTrip accompagnait de son côté un grand compte de la distribution avec un parcours commençant par le CES et se poursuivant dans la Silicon Valley.

Si vous avez l'habitude de voyager et des salons, vous pouvez très bien visiter tout seul ce salon. La sérendipité aidant, vous ferez de nombreuses rencontres, autant de Français que d'étrangers. Il y a

¹³ Voir <http://missionces.wordpress.com/>.

¹⁴ Voici leur résumé de cette édition du CES : <http://actualites.innocherche.com/compte-rendu-ces-2016-2>.

suffisamment d'événements de networking pour les Français qui permettent d'échanger de manière informelle.

Je n'organise pas ce genre de voyage. C'est un business certes lucratif mais incompatible avec une visite complète du salon et donc, avec la rédaction de ce rapport. Je concentre donc mon activité de conseil autour du salon dans des débriefs inter ou intra-entreprises avant ou après le salon. Chaque chose en son temps !

En septembre 2015, j'ai aussi accompagné Minalogic, Imaginove et Clust'R ainsi que Business France pour des sessions d'information des startups exposantes dans la zone Eureka.

Outillage du salon

On pouvait récupérer son badge en arrivant à l'aéroport de Las Vegas ainsi que dans les grands hôtels, histoire de gagner du temps. Pour la troisième fois, ces badges intégraient un tag RFID. Ils permettent de se faire scanner par les exposants pour ceux qui ont payé cette option. Il n'existe toujours pas de solution pour se faire envoyer automatiquement un Zip avec la documentation de chaque exposant visité !

A noter qu'il n'y a pas de Wi-Fi ouvert dans les halls du salon sauf dans les salles de presse. On peut s'équiper d'une carte 4G pour son smartphone ou son hotspot 4G. On en trouve à partir de \$40 pour quelques Go de data, y compris dans l'aéroport de Las Vegas. Mais la qualité de réseau est moyenne pendant le salon.

Grâce à la société de services **Radius Networks**, l'application mobile du salon comprenait un système de géolocalisation d'intérieur basé sur des Beacons et Bluetooth 4.0. Il permettait de récupérer les informations d'orientation vers les stands sélectionnés.

Visiteurs français

En 2015, avec 1479 visiteurs, la France était le 7^{ème} pays étranger de ce point de vue. Il est probable qu'un bien plus grand nombre de visiteurs français ait afflué au CES 2016 mais nous n'en aurons le nombre que dans l'audit publié en mai 2016.

C'en est à un point où le CES est devenu l'endroit où se réunissent le plus de français au monde autour du numérique. Même du temps de sa splendeur, LeWeb ne réunissait que 1700 français à Paris !

Les visiteurs français sont toujours d'horizons divers avec notamment :

- La **grande distribution** et les services achats dans l'électronique de loisir. Ils rencontrent les équipes marketing et commerciales des filiales françaises des grands groupes (Samsung, LG Electronics, Sony, etc) sont leurs stands.
- Les équipes d'innovation et de veille des **opérateurs télécoms** et **groupes médias**. Elles y rencontrent de nombreux acteurs de leur écosystème : les constructeurs de TV connectées, les éditeurs de middleware, les fabricants de composants, les industriels des contenus.

TOP 20 NON-U.S. MARKETS

MARKET	NUMBER OF ATTENDEES*	RANK
Canada	4,016	1
South Korea	3,768	2
China	3,712	3
Japan	2,388	4
Mexico	1,760	5
United Kingdom	1,745	6
France	1,479	7
Taiwan	1,366	8
Germany	1,079	9
Brazil	692	10
Hong Kong	624	11
Australia	505	12
Israel	487	13
Sweden	452	14
Italy	388	15
Netherlands	342	16
India	324	17
Turkey	277	18
Denmark	247	19
Singapore	244	20

- Les **équipes innovation** et dirigeantes de nombreuses grandes entreprises de plus en plus sensibilisées aux chamboulements issus du numérique et qui impactent leur métier. On trouve ainsi des banques, des assurances, des mutuelles, des services publics, ou de grandes agences de communication.
- Des **startups** qui font un voyage de reconnaissance avant d'exposer potentiellement l'année suivante, accompagnées ou pas.
- Des **entrepreneurs** qui n'exposent pas mais organisent des rencontres business ou médias sur place.
- Quelques **investisseurs**, business angels ou de sociétés de capital risque. Il y en avait encore un peu plus cette année.
- Des **consultants** de tous poils et il y en a de plus en plus chaque année. Le CES est de plus en plus un « must have ». Et aussi un moyen de vendre des prestations de visite et de débriefing du salon.
- Des **journalistes** de la presse en ligne (Clubic, 01Net, FrAndroid, ...), écrite (Le Figaro, Les Echos, ...), la presse spécialisée dans la hi-fi, la vidéo et la TV (comme Satellifax), les radios (France Info, Europe 1, ...) et télévisions (Canal+, LCI avec Cédric Ingrand et Guillaume Delalande, Canal+ et le Petit Journal qui ont suivi à la culotte Emmanuel Macron, BFM TV, ...). Il y a environ 150 à 200 médias français accrédités au CES. La présence des médias est très diluée au niveau du salon. Peu d'entre eux peuvent visiter tout le salon car les interviews prennent du temps. Certains médias sont attirés par les startups françaises, d'autres au contraire, visent les grands constructeurs étrangers. Comme je ne suis ni gentil organisateur de voyages ni pris par des interviews, je peux me permettre de visiter l'intégralité du salon pendant ses quatre jours.
- Une délégation du **MEDEF** conduite par son président Pierre Gattaz, et pour la troisième année consécutive.
- La délégation d'**Emmanuel Macron**, venu pour la seconde fois au CES¹⁵. Axelle Lemaire n'a pas fait le voyage car était en fin de grossesse de son troisième enfant. Emmanuel Macron était notamment accompagné de Bruno Leroux (chef de file des socialistes à l'Assemblée) et de Frédéric Lefevre (député et ancien ministre, RL) ainsi que d'entrepreneurs et investisseurs dont Jean-Baptiste Rudelle (Criteo), Frédéric Mazella (Blablacar), Alexandre Zapolski (Linagora) et Marie Ekeland. Il terminait son voyage à San Francisco où il y rencontrait notamment Tim Cook, le CEO d'Apple.

Comment exposer

Qui devrait exposer au CES ? Ce sont essentiellement les sociétés qui ciblent le marché grand public avec une solution qui intègre du matériel. Cela peut être des produits finis ou des composants qui vont se retrouver dans ces solutions. Pour peu que des exemples de solutions finies puissent être présentés. A contrario, le CES n'est pas indiqué pour les entreprises qui ne font que du logiciel d'entreprise, voire même grand public, ou des applications en ligne. Elles sont plutôt difficiles à démontrer sur un stand. L'expérience montre que le trafic des stands de logiciels, applications ou sites web est toujours très faible.

La présence au CES permet d'exister dans l'industrie et vis-à-vis de l'ensemble de l'écosystème : les médias, les retailers, les sociétés en aval et en amont de votre activité, et même les groupes français qui, en vous découvrant au CES, vont vous prendre plus au sérieux. L'exposition médiatique peut être importante, surtout si vous présentez des innovations marquantes et bien marketées.

¹⁵ Voir son [interview sur CNN](#) ainsi que sur [01Net](#) à partir de la 37 ième minute.

Chaque année, une belle brochette de sociétés et startups françaises génère une belle couverture média, y compris en prime time sur la TV US (CNN, etc).

La présence au CES est également indiquée pour bâtir des partenariats impossibles autrement. C'est sa première présence au CES qui a permis à la société rennaise **TazTag** de monter un partenariat avec **Qualcomm** ! Le CES est le salon de la sérendipité et de l'intuition !

La présence d'une startup française au CES permet aussi de se crédibiliser et de nouer des liens avec de grandes entreprises françaises. Il n'y a finalement pas tant d'occasions que cela pour les secondes de rencontrer les premières en nombre. C'est le rôle que commence à jouer le **Web Summit** qui avait lieu jusqu'en 2015 à Dublin et sera à Lisbonne à partir de 2016.

Exposer au CES nécessite un bon travail de préparation. Il faut idéalement s'y prendre un an à l'avance même si certains s'y prennent parfois seulement un mois avant.

Dans le cas d'un stand traditionnel, pour obtenir une bonne place, le stand est à réserver pendant le salon de l'année précédente ! Les places sont proposées aux sociétés en fonction de différents critères, l'un d'entre eux étant l'ancienneté. Les sociétés en croissance arrivent ainsi à améliorer d'année en année la qualité de leur emplacement, notamment dans Central Hall et South Hall.

L'autre travail de préparation concerne le stand et les relations avec les médias. Il faut bien travailler sa communication tant visuelle qu'écrite pour que votre innovation soit bien visible. Le CES est un salon où il faut être différent, se distinguer de la masse des 4100 exposants. Beaucoup de sociétés font exactement la même chose et ne sont pas intéressantes ! Si vous aviez un tracker de position, une balance connectée, un smartphone low-cost, un n+unième système de géolocalisation d'intérieur, il n'était pas évident de se faire remarquer.



Le format Eureka pour les startups, un 2,5x2,5m, qu'il faut habiller avec kakémono voire tissus ou plastique tendu. Ici, le stand de **De Rigueur**. Chez Holi, ils ont même construit leur propre meuble en OBS acheté sur place chez Home Depot avec les outils associés !



Le grand stand de **Parrot** près de l'entrée du South Hall attire toujours de la foule pour les démonstrations de drones. C'est l'événement annuel où Parrot met tout le paquet marketing et ils viennent à presque une centaine ! Et ils sont fidèles au CES depuis 17 ans.

Un média reçoit environ 1000 à 2000 mails d'annonces concernant le CES, les premiers arrivant fin novembre et le gros fin décembre et début janvier. Le titre et l'accroche doivent donc être bien travaillés ! Les pièces jointes doivent être accessibles. Des photos des produits doivent être téléchargeables en haute résolution et sur fond blanc (JPEG) et transparent (PNG) ou fournies sur clés USB.

Côté média, on trouve en accès libre de nombreux titres de la presse écrite américaine sur les loisirs numériques. Parmi eux, le **CES Daily** joue un rôle particulier. Distribué très largement sur le salon et actualisé tous les jours, il décrit les grandes tendances et les stands importants à visiter. Mélangé avec plein de choses sans grand intérêt. Cette année, on y trouvait pas mal d'articles sur des startups françaises, notamment celles qui étaient dans les Best Innovation Awards du salon.

Les conseils d'Eliane Fiolet

Co-fondatrice d'Ubergizmo et grande habituée de la couverture média du CES de Las Vegas

Il faut avoir plusieurs produits sous la main avec plusieurs "demo people" pour ne pas laisser attendre les journalistes trop longtemps (si votre produit suscite l'intérêt).

Préparer et répéter à fond votre démonstration produit, en anglais. Les bloggeurs et même journalistes aiment tourner des vidéos rapides de 2 à 5 minutes avec une démo efficace et sans long discours. Les sociétés non américaines sont plus souvent très mal préparées en termes de démo produits, et c'est frustrant, en tout cas pour un média comme Ubergizmo car notre temps doit être optimisé au max pendant le CES Unveiled.

Si vous avez les moyens, engagez un "demo guy ou demo girl" américain à qui vous ferez répéter votre démo. C'est une personne professionnelle qui ne fait que ça pendant les salons. Attention ces personnes ne sont pas techniques, donc dirigeront les gens avec des questions ardues sur votre RP ou CTO.

Même si vous avez engagé des gens pour faire la démo, toute l'équipe doit connaître la démo produit en anglais par cœur, au cas où vous devez 1) leur donner un coup de main quand il y a trop de monde 2) si vous croisez David Pogue dans l'ascenseur 3) aux USA le/la founder/CEO et les execs doivent montrer l'exemple 4) les journalistes de la « grande presse » préfèrent parler aux CEO si possible.

Eviter les plaquettes imprimées qui nous encombrent, préférer la clé USB et y mettre les informations produits, les photos et les vidéos.

Une feuille A4 imprimée en noir et blanc avec les key specs et key info est super car en un clin d'oeil on peut savoir ce que l'on doit écrire de suite dans notre news, ce n'est pas cher et c'est ce qui pèse le moins lourd pour nous sans avoir à ouvrir de suite la clé USB (problème de connectivité sur place en général).

Surtout pensez à prendre plusieurs batteries pour vos tablets ou smartphones si votre démo comprend une application mobile connectée, pour ne pas tomber en panne. Plutôt pour le CES lui-même car le CES Unveiled ne dure que 3 heures. Il n'y a rien de pire pour un/une journaliste de ne pas pouvoir voir fonctionner un appareil pour cause de batterie déchargée.

fonctionnement technique, à qui elle s'adresse, en quoi vous êtes différents des concurrents, quelle est la date de disponibilité du produit et quel est son prix.

- La communication est évidemment entièrement **en anglais**. Attention aux faux amis ! Il est utile de faire appel à des spécialistes de la communication écrite en anglais pour éviter les malentendus. Faites relire vos textes, communiqués de presse et kakémonos. Business France et de nombreux accompagnateurs de startups vous aident à préparer vos pitches en anglais. Prévoyez aussi d'adapter votre pitch aux différentes cultures et géographies (Asie, pays arabes, Amérique du Sud). Il est bon de développer une bonne empathie culturelle.

L'équipe de la French Tech à Bercy avait aussi créé une [page Facebook](#) où sont échangés des trucs et astuces d'exposants. Elle fait aussi appel au peuple pour identifier les startups présentes au CES et qui exposent d'une manière ou d'autre autre.

Voici d'autres astuces à connaitre en tant qu'exposant :

- Si vous prévoyez une campagne de financement participatif sur **Kickstarter** ou **IndieGogo**, vous pouvez l'avoir déjà lancée et réussie et annoncer les résultats ou au contraire l'annoncer comme étant lancée pendant ou après le CES pour lui faire bénéficier de la visibilité générée pendant le salon.
- Les kakémonos et autres fonds de stand doivent clairement **expliquer ce que fait le produit** et ce qu'il a d'unique, avec un minimum de mots, et si possible contenir une photo du produit. Il doit capter l'attention en moins d'une seconde, soit le temps d'attention d'un visiteur pressé qui scanne les centaines de stands du salon. L'astuce consiste souvent à indiquer que vous êtes le premier au monde à faire ceci ou cela. Cette méthode très américaine fonctionne bien, tout du moins si le « claim » est vérifiable, compréhensible et démontrable. Pas mal de sociétés prétendent être les premières dans un domaine alors que c'est faux pour les connaisseurs. Ce qui fait désordre et témoigne au mieux d'une méconnaissance de la concurrence et au pire d'une forme de malhonnêteté intellectuelle.

- Il faut pouvoir répondre **rapidement aux questions** clés suivantes : le problème que vous résolvez, la forme de votre solution (matériel, logiciel, service), son fonctionnement technique, à qui elle s'adresse, en quoi vous êtes différents des concurrents, quelle est la date de disponibilité du produit et quel est son prix.

- Eviter de venir avec un **produit pas assez sec**, au mauvais design, ou qui a une date de disponibilité trop lointaine. Au-delà de l'été (Q3 d'année civile), c'est un peu casse-cou.
- Eviter de présenter des **produits me-too** qui n'apportent pas suffisamment de différenciation par rapport à l'existant.
- Le **prix du stand** ne comprend pas le prix de prestations comme la fourniture d'électricité et d'un accès Internet. Pour un petit stand, cela peut multiplier par trois le prix. Pour un grand stand, il faut prévoir la décoration. Le prix d'un 10x10 (pieds) soit 3x3m est de \$6000. Sur Eureka, il est de \$2000. Plus le stand est grand, plus le poids de la structure et de la décoration sera élevé en proportion. Il faut choisir avec précaution son emplacement. Il faut évidemment préférer les zones de fort trafic. Par exemple, être plutôt en bout d'allée ou aux « angles ». Il faut aussi voir qui sont les voisins et éviter ceux qui sont trop bruyants. On ne sait pas forcément tout cela à l'avance et on apprend avec l'expérience ou celles des autres. Certains exposants achètent leurs meubles sur place plutôt que de les louer au prestataire local [Freeman](#) qui est très onéreux. Sachant que pour les grands stands, il faut faire appel à des « standistes » spécialisés.
- Quel **événement média** choisir entre CES Unveiled, Pepcom Digital Experience et Showstoppers pour lancer son produit en tant que startup ? Le mieux est de commencer par CES Unveiled qui n'est pas cher pour les startups. Il faut être de préférence dans les « honoree » des Best Innovation Awards. Ensuite, une fois le produit mûr et disponible, il est bon d'aller au Pepcom ou sur Showstoppers, ce dernier étant moins cher et entrant moins en conflit avec d'autres événements.
- Si vous avez besoin d'un **écran de TV** pour les démonstrations, vous pouvez l'acheter chez Fry's ou Best Buy à Las Vegas. Une TV Full HD de format 50 pouces revient à moins de \$500. Si vous êtes dans une suite d'hôtel pour faire vos démonstrations, utiliser tout simplement la TV qui est dedans ! Attention aux syndicats des corps de métiers du salon qui contrôlent ce qui rentre et ce qui sort des halls. Il faut respecter les règles !
- Chez Fry's, vous avez un bel inventaire de **composants** divers, y compris des fers à souder et des disques durs. A noter que côté outillage, vous pouvez aussi profiter du Home Depot de Las Vegas qui est l'équivalent d'un grand Leroy Merlin.
- Prévoir d'avoir **suffisamment de personnes** sur le stand pour tenir le coup pendant la durée du salon, trois au minimum et cinq idéalement, pour une startup. Il faut aussi prévoir de dégager un peu de temps pour le visiter, ne serait-ce que pour voir ce que font les concurrents. Le nombre de

Conseils pour animer votre stand

Expliquez ce que fait votre produit et en quoi vous êtes uniques au monde. Faites une démonstration probante en moins de 10 secondes ([exemples en vidéo](#)). Indiquez que vous êtes sur Kickstarter si c'est le cas. Que vous avez une vidéo YouTube en ligne. Utilisez un message qui résonne selon les cultures (USA, Europe, Asie, ...) après avoir demandé au visiteur d'où il vient.

Soyez tournés **vers les visiteurs**. Regardez les dans les yeux. Soyez souriants et avenants. Pas sur votre ordinateur of course. Pas entre français car il y a un risque très fort que ce soit le cas avec la forte concentration des stands français sur Eureka. Au moins une personne sur deux du stand doit être dans l'allée. Il faut aller de l'avant, vendre son histoire. « Voulez-vous découvrir le premier xxx ? ». Et au passage, restez bien sur votre stand jusqu'à la fin du salon. Il sera peut-être réussi grâce à moins de 10 visiteurs stratégiques : un exécutif d'une grande entreprise étrangère ou française, un grand média, un grand retailer, un opérateur télécom, un ultra-méga-VIP-influenceur. Soyez « classe ». Vous représentez la France, pas juste votre région.

Laissez une **trace** : carte de visite avec logo/stand du CES, brochure, goodies, pour toute personne qualifiée. Puis faire un suivi rapide des cartes de visite récoltées en envoyant de l'information.

Et **gardez des traces** dans un cahier où vous agrafez les cartes de visite récupérées et la todo list associée. Le suivi s'en sera que meilleur !

Et aussi : buvez de l'eau. Sauf peut-être sur le stand de 10Vins, s'ils reviennent en 2017 !

personnes varie de deux pour une startup à plus d'une centaine pour des sociétés comme Parrot, pour ce qui est des Français tout du moins.

- Rester sur son stand **jusqu'à la fin du salon**. Il y a certains exposants qui ferment leur stand l'avant-veille de la fermeture du salon ou le matin du dernier jour, qui se termine normalement à 16h. Certains visiteurs, notamment moi, visitent le salon jusqu'au bout. S'ils tombent sur un stand vide, l'image que cela génère n'est pas très professionnelle. Il y avait toujours du monde le dernier jour ! En 2016, le dernier jour du salon était un samedi au lieu d'être un vendredi, ce qui a impacté l'affluence le matin. En 2017, le CES aura lieu du jeudi 5 au dimanche 8 janvier, ce qui constituera un défi supplémentaire !
- Pour votre **trajet aller**, prévoyez une journée de battement. Elle servira en temps normal à absorber le décalage horaire et à préparer votre stand de manière détendue. Et elle permettra d'absorber un retard d'avion, un scénario fréquent surtout si vous passez malencontreusement par la côte Est des USA.
- Sur un **stand Eureka**, la liberté d'installation est limitée. En 2016, le fond du stand était un tissu tendu. Sur un stand classique, la liberté de configuration de son stand est plus grande.
- Pour vos **relations publiques**, il sera bon de se faire accompagner d'une agence spécialisée, et de préférence qui sait gérer les médias américains. On peut citer Licence K (3D Sound Labs, De Rigueur, invoxia, Medissimo, Orée, Phonotonic, PIQ, Prizm, Sculpteo, Sen.se et Withings), Mediisoft RP (e-TakesCare, Netatmo, Holi, SevenHugs), Oxygen qui accompagnait une dizaine de startups françaises, Choyou (Dietsensor, Novathings, Mybrain Melomind), Image7 (Enerbee), Agence Cap&Cime PR qui accompagnait des startups d'Auvergne. Business France peut vous proposer un petit panel d'agences de RP recommandables.
- Profitez de la page Facebook de l'équipe de la **French Tech** à Bercy auprès de qui vous pouvez signaler votre présence sur le salon comme exposant. Ils organisent une communication globale sur la présence française au CES.
- Et enfin, pensez aussi à la **douane** pour pouvoir transporter vos produits et marchandises sans difficultés aux USA. Les Douanes Françaises [expliquent cela ici](#).

Pendant le CES avait lieu le 7 janvier 2016 une conférence de pitches de startups françaises en anglais, les **FrenchPitch à International #CES**. Il était ouvert aux startups françaises exposantes ou visiteuses. Une vingtaine de startups pitchaient devant une audience de 200 personnes à 80% internationale.

Présence française

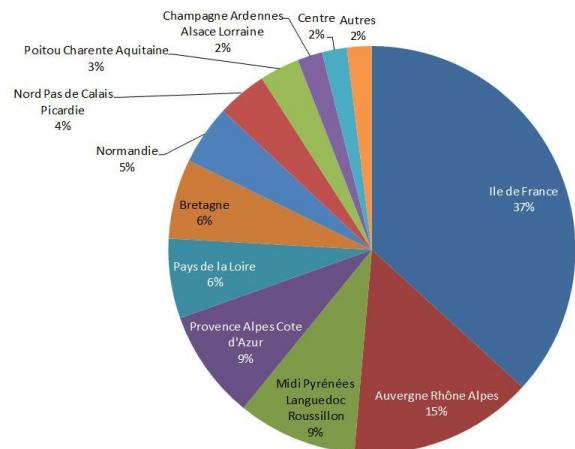
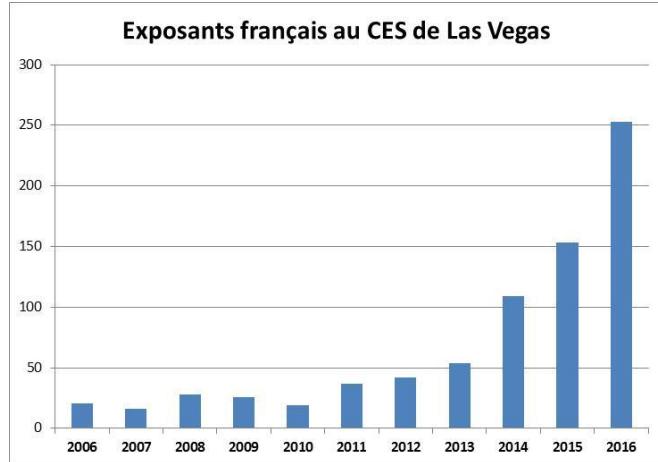
La présence française au CES de Las Vegas a été très modeste jusqu'en 2013, située entre 16 et 54 exposants. C'est en 2014 qu'elle a commencé à se développer significativement, à la fois en valeur absolue et comparativement aux autres pays.

Ce phénomène est explicable par au moins deux facteurs : le développement de l'écosystème des startups en général et des startups dans les objets connectés en particulier, et l'aspect fédérateur de l'initiative de la French Tech lancée en janvier 2014 par Fleur Pellerin. 2014 est aussi l'année de la première présence d'un village de startups françaises de Business France (à l'époque, Ubifrance) dans la zone Eureka qui leur est dédiée.

La croissance de la présence française doit aussi à un jeu de séduction mutuel entre la France et Gary Shapiro, le patron de la CTA qui organise le CES. Ce dernier était à Paris en novembre 2012 et avait rencontré divers responsables politiques et entrepreneuriaux. Les Français souhaitaient améliorer la présence française au CES et Gary Shapiro était intéressé à développer la dimension internationale de son salon et, tout bonnement, à vendre des m² de stands !

En 2016, la présence française battait encore des records et dont voici les données précises :

- Avec **253 sociétés françaises présentes** d'une manière ou d'une autre, dont 203 startups. Sur les 153 présents identifiés en 2015, environ une cinquantaine ne sont pas revenues en 2016¹⁶ et près de 150 entreprises sont venues pour la première fois. La France est maintenant le troisième pays en nombre d'exposants du CES derrière la Chine et les USA, et plus que tous les autres pays européens réunis.



- Puis **42 sociétés françaises** sur un total de 181 au **CES Unveiled** qui est critique pour générer la visibilité des innovateurs français, soient 22%. C'est la même proportion qu'en 2015, avec 21% des 109 exposants.
- Et **134 exposants** dans la zone à startups Eureka Park sur un total de plus de 500, soit un bon quart, juste derrière les USA qui en représentent la moitié ! La France représentait donc 50% des startups étrangères de la zone Eureka.
- Enfin, **24 sociétés nominées** (« honorees ») et **un gagnant** (« Best of Innovation Award ») du côté des **Innovation Awards** du salon¹⁷, totalisant 32 awards. Les nominés étaient **3DRudder, AwoX, BeWell Connect, De Rigueur, E-Sensory, Enko, Enlaps, Focal, Hercules** (groupe Guillemot), **Hydrao, ILY, In&Motion, Invoxia, Klaxoon, Lima, Netatmo, NodOn, Parrot, Prizm, Schneider Electric APC, SensorWake, Ubiant, Ween et Withings**, et **DietSensor** gagnait la catégorie « Mobile apps »¹⁸ sachant qu'il y avait 27 catégories et entre un et une vingtaine de nominés par catégorie. Cinq français faisaient partie du jury : Jean-Pierre Abello (Nielsen), Stella Morabito (SECIMAVI), Karim Houni (Groupe Seb), Benjamin Vincent (Ouatch TV) et David Sahuc (Cisco).

¹⁶ La liste des exposants de 2015 non revenus en 2016 : Air Liquide, Bigben Interactive et Bigben Connected (mais sa maison mère Avenir Telecom était bien là), Adways (logiciel B2B), Bodycap, Busit, Catopsys, CG Mobile, Cityzen Science, CodLight, Connected Cycle, Cozy Cloud, Digital Airways, Dawaq, Digiteyezer, Green Creative, Hexino, Holodia, Home to Nature, ID-RF, Ingreat-Shape, Innobiz, InnovZen, Ionosys, IsetWatch, ISKN, KD Labs, Lillup, Matooma, Mediapod, MEG, Mooltibox, Michelin (avec une présence symbolique sur une Renault F1 électrique), Move'n see, MxM, Novitact, ob'do, Okidokeys, Renault (avec sa F1 électrique), Rollkers, Neodio, Scanepitaphe, Seeway, Sezam, Signee, Smokio, Snapkin, Soledge, Spideo, Supertooth, Teamcast, Tech2Innovate, Trackin, Twelve Monkeys et Umanlife.

¹⁷ La liste des Awards officiels du CES est publiée ici : <http://cesweb.org/innovation>.

¹⁸ Contrairement à ce que la [presse régionale](#) relayait, 10Vins n'a malheureusement pas gagné un prix de la meilleure startup du CES comme l'explique Michel Nizon ici : <http://www.michelnizon.com/un-createur-de-crowdfunding-qui-ne-manque-pas-dair/>. Ils ne sont pas non plus « honoree » des Best of Innovations Awards du CES. Dommage car leur produit le mériterait bien.

- Du côté des awards décernés par des médias américains, trois ont été récoltés chez **Mashable**¹⁹ (DietSensor, Hydراo, Withings Thermo), un chez **TechRadar**²⁰ (Parrot Disco), un chez **Tom's Guide**²¹ (à nouveau le Parrot Disco), un chez **Stuff Magazine**²² (Withings Go) et trois chez **Ubergizmo**²³ (D-Vine, Parrot Disco, Withings Thermo) et aucun chez **Engadget**²⁴ tout comme chez **The Verge**²⁵. Bref, ça nous fait 41 awards au total !

Voici ma répartition des sociétés françaises présentes à Las Vegas selon leur typologie et leur lieu. Les lignes « Hotel » et « Showstoppers » correspondent à une présence formellement externe au CES. Il est intéressant de noter que 38 startups ou entités diverses étaient hébergées chez une autre société²⁶.

	Ecosystème	Enseignement	Grand compte	PME	Recherche	Startup	Total
Eureka	2			3	1	130	136
Partenaire	1	2	3	5		27	38
Sands			4	2		31	37
Venetian			1	12		5	18
LVCC			2	8		7	17
Hotel			1	2		2	5
Keynote				1			1
Showstoppers						1	1
Grand Total	3	2	11	33	1	203	253

La disposition était mieux organisée qu'en 2015 avec une zone rassemblant 60 de ces exposants au coeur de laquelle étaient situées les 22 startups sélectionnées et accompagnées par Business France. Les startups « Sud de France » (Montpellier) étaient regroupées au fond de la zone Eureka, de manière un peu isolée. Les régions les mieux représentées étaient l'Ile de France (37%), l'Auvergne-Rhône Alpes (15%), le Midi-Pyrénées-Languedoc Roussillon (10%), concentrées sur Montpellier.

Certaines régions sont tentées de faire cavalier seul. Ce fut le cas de la Technopole de l'**Arbois-Méditerranée** qui avait invité la presse à rencontrer ses 9 startups dans un cocktail dinatoire au Palazzo en plein salon en limitant l'audience à 50 médias. Résultat : 25 médias présents.

Il y avait aussi un Français dans le keynote de Samsung : Fabrice Hudry, un ancien d'Areva qui est maintenant SVP de Samsung SDI, la branche batteries du Coréen.

Comme en 2014, la French Tech avait organisé une soirée pré-CES de networking pour les startups exposantes. La soirée 2015 avait lieu le 21 décembre à **The Family** avec Emmanuel Macron et Axelle Lemaire. J'ai eu l'occasion d'y intervenir pour partager quelques astuces d'exposants en compagnie d'Eric Carreel (Withings & co) et de Pénélope Liot (Lima).

¹⁹ Cf <http://mashable.com/2016/01/07/best-tech-ces-2016>.

²⁰ Cf <http://www.techradar.com/news/world-of-tech/here-are-techradar-s-best-of-ces-2016-awards-1312633>.

²¹ Cf <http://www.tomsguide.com/us/ces-awards-2016.news-22098.html>.

²² Cf <http://www.stuff.tv/news/stuff-ces-2016-wearable-tech-awards-winners-announced>.

²³ Cf <http://www.ubergizmo.com/2016/01/best-of-ces/>. Est-ce un hasard si ce site est fondé par deux français, Eliane Fiolet et Hubert Nguyen ? Ca aide sûrement un peu ! Et c'est très bien !

²⁴ Cf <http://www.engadget.com/2016/01/08/presenting-the-best-of-ces-2016-winners/>.

²⁵ Cf <http://www.theverge.com/2016/1/9/10741446/ces-2016-winners-verge-awards>.

²⁶ Ces chiffres sont supérieurs à ceux qui sont annoncés par la French Tech car j'ai eu connaissance au fil de l'eau de la présence de sociétés qui ne se sont pas manifestées auprès de la French Tech. Je partage cependant régulièrement ces données avec la French Tech. Cette dernière évite d'annoncer comme moi des chiffres qui changent tout le temps pour éviter de brouiller les pistes. Je n'ai pas ce genre de contrainte ! Pour la présence sur des stands de partenaires, j'utilise comme critère le fait que le produit y soit démontré et qu'une personne de la société y soit présente. Ce qui m'a fait éliminer quelques sociétés françaises telles qu'ATEME, vues notamment chez STMicroelectronics.

Une soirée French Tech avait été organisée le 6 janvier 2016 au Linq (près du Flamingo) avec Emmanuel Macron. Elle avait rassemblé 550 personnes, une personne par startup plus de nombreux « corps constitués » (représentants de régions, de grandes entreprises, médias). Cela a donné lieu à la prise d'une belle photo des startups présentes (*ci-contre*, ma version). L'événement était animé en anglais par un journaliste de Techcrunch. Tous les Français n'ont pas pu y participer ce qui a évidemment fait grincer des dents.



Une soirée **French Entrepreneurs** avait été organisée le lendemain, le 7 janvier et payante (\$50 à \$150). Rassemblant 160 participants, elle était introduite par un keynote de Henri Seydoux (Parrot). L'événement bénéficiait du sponsoring de sociétés accompagnant les entrepreneurs dans leur implantation aux USA (KVB Partners et Paul Frank + Collins P.C., CCI Paris Ile de France et le French Tech Hub). Voir son [programme](#).



Après le CES, à San Francisco avait lieu, le **FrenchPitch SF**, un événement de présentation de certaines startups françaises du CES auprès d'investisseurs, médias et autres acteurs de l'écosystème entrepreneurial.

Parmi les pitcheurs, on trouvait 3D Sound Labs, 10-Vins, Romy Paris, Sevenhugs, E-Sensory, Woonoz, Be-Bound, Uraniom, Sublime Skinz, De Rigueur et Ledger. L'événement était organisé par l'**APTFI** (Association de Promotion des Technologies Françaises à l'International).

THE AUSTRALIAN BUSINESS REVIEW

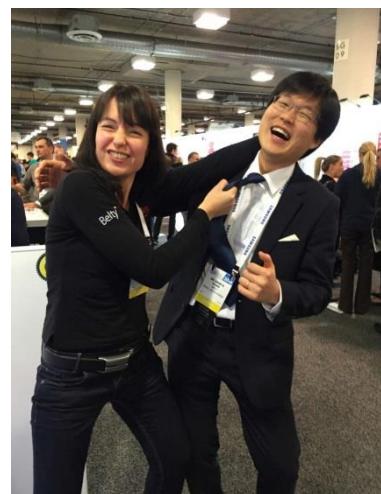
NEWS OPINION BUSINESS REVIEW NATIONAL AFFAIRS SPORT LIFE TECHNOLOGY ARTS TRAVEL

S&P ASX 200 +1.26% 4987.40	AUD/USD +0.67% 0.70	S&P 500 +0.78% 1938.68	NIKKEI 225 +2.45% 17640.80	FTSE 100 +0.98% 5929.24
-------------------------------	------------------------	---------------------------	-------------------------------	----------------------------

Battle of the smart belts: Belty Good Vibes, Samsung Welt

THE AUSTRALIAN | JANUARY 4, 2016 12:24PM

Chris Griffith
Technology reporter
Sydney



Un journal australien met en face la startup **Belty**, initiatrice de la ceinture connectée au CES 2015 et **Samsung** qui se lance également sur ce marché. C'est un scénario voisin de celui de **Kolibree** face à **Procter & Gamble** !

Carine Coulom, la fondatrice de Belty et le responsable de la ceinture connectée de Samsung.

La couverture presse de la présence au CES 2016 était plutôt bonne. Reste à la mesurer objectivement. D'ailleurs, les deux exemples ci-dessous sont intéressants !

Got a tip? [Let us know.](#)

Follow Us [f](#) [g](#) [t](#) [d](#) [F](#) [in](#) [g+](#) [r](#)

[Search](#)

News ▾ Video ▾ Events ▾ CrunchBase

CES 2016 January 6 - 9, 2016 | Las Vegas Convention Center, Las Vegas, NV

News Articles Hardware Battlefield Competition Hardware Battlefield Judges Video

ces2016 Europe Popular Posts 2,767 SHARES

French Startups Are Also Taking Over CES

Posted Jan 3, 2016 by Romain Dillet (@romaindillet)

2,767 SHARES

f t in g+ y m F

Romain Dillet et Jean-Baptiste Su sont français !

on n'est jamais mieux servi que par soi-même pour faire la promotion de la France !

Forbes / Tech

JAN 5, 2016 @ 05:05 PM 2,975 VIEWS

CES Unveiled: A French Tech Startups Invasion

 **Jean Baptiste Su, CONTRIBUTOR**
I cover the business of innovation from Silicon Valley

[FOLLOW ON FORBES \(49\)](#) [Twitter](#) [LinkedIn](#) [RSS](#) [Home](#) [g](#) [Email](#)

Opinions expressed by Forbes Contributors are their own.

Exposants français

Voici donc la liste des sociétés françaises présentes au CES d'une manière ou d'une autre, qui est précisée entre parenthèses, tout comme leur origine géographique, sauf quand il s'agit de l'Ile de France :

10Vins (Eureka, Business France, CES Unveiled, Nantes) propose un objet connecté permettant de consommer du vin à la carte en flacons. C'est leur première présence au CES. Je les avais déjà croisés deux fois au Web2day de Nantes.

3DRudder (Eureka, Business France, Showstoppers Launchit, CES Unveiled) présentait la première version améliorée et en pré-production de son contrôleur de navigation 3D qui se pilote avec les pieds.

3D Sound Labs (Eureka, Business France) présentait une nouvelle technologie permettant à des casques audio de générer un son 3D immersif. Ils ont à la fois leur propre casque et commercialisent leur technologie sous la forme d'un SDK et un module associable à n'importe quel casque. La société a levé 1m€ en 2015 auprès notamment de Paris Business Angels et I-SourceVC.



42Tea (Eureka, Auvergne, [vidéo](#)) présentait une application mobile pour préparer son thé qui est accompagnée d'un petit cube connecté mesurant la température de l'eau. L'activité de la société est en fait de la vente de thé, mais en s'appuyant sur la technologie.



4Mod (suite au Palazzo) présentait ses solutions de télécommandes vendues généralement en OEM.

Abeeway (Eureka, Rhône-Alpes) qui était au CES en 2015 présentait à nouveau sa solution de géolocalisation autonome de grande autonomie (un an).

Actility (Eureka Next, Bretagne) présentait ses solutions logicielles et services de gestion de réseaux M2M, notamment autour du standard LoRA. Ils étaient pour la première fois au CES.

Adeneo Embedded (stand d'Atmel, Lyon), spécialiste des logiciels pour équipements embarqués et objets connectés y faisait une démonstration de « smartbadge ».

aëdle (stand de Rutherford Audio au Venetian) lançait ses casques audio VK-1 Crimson et VK-1 Midnight.

Aguila Technologies (stand de La Poste et de Sigfox, Biarritz), propose une solution d'objets connectés pour la location de biens immobiliers.

AirBoxLab (Sands, Montpellier) présentait le Foobot, un système de suivi de la qualité de l'air pilotable par smartphone qui avait été lancé début 2015.

Air Serenity (stand de La Poste) propose LiV, un système de micro-filtrage de l'air ambiant.

Airspek (Eureka, honoree des Best Innovation Awards, Brest) présentait son DietSensor, un capteur infrarouge d'origine Scio couplé à une application mobile permettant de suivre son régime (photo ci-contre).



Akoustic Arts (Eureka, CES Unveiled) présentait son enceinte acoustique directionnelle.

Allpriv (Eureka, Languedoc-Roussillon) présentait un firewall de poche pour laptop, très facile à installer et à configurer.

Alpwise (Eureka, Rhône-Alpes) est un équipementier de solutions de communication sans fil Bluetooth pour les fabricants de semi-conducteurs, de produits pour l'automobile, de terminaux médicaux, d'accessoires pour téléphones mobiles. Ils proposent des piles de protocole Bluetooth, des composants Bluetooth Low Energy et Bluetooth, des kits de développement, pour des plateformes embarquées, sous iOS et Android.

AMA (Eureka, Bretagne) propose sa solution de lunette connectée Xpert Eye pour la télémédecine qui fait partie des 10 sociétés labellisées par Google pour ses Glass.

Anatoscope (Eureka, Montpellier, [vidéo](#)) a développé une application qui crée un modèle 3D de corps humain basé sur les résultats de scanners qui permet ensuite de faire des simulations de mouvements.

Ansamb (Eureka, La Réunion) a développé le réseau pair à pair Places, qui permet d'échanger des fichiers en respectant la confidentialité, grâce à un chiffrement des données. Une sorte de Dropbox en plus sécurisé. Ca me fait penser au très beau projet µCloud des étudiants de l'EPITECH que j'ai vu à leurs derniers EIP.

Apertura Loudspeakers (Venetian, Nantes) est une marque d'enceintes hifi.

Archos (suites au Westgate) n'avait cette année plus de stand sur le « showfloor ». Ce qui leur permettra de ne plus figurer dans le bêtisier comme en 2015 ! Ils présentaient leur large gamme de tablettes et smartphones ainsi que d'objets connectés pour la maison, utilisant notamment les réseaux LoRa. Ils lançaient notamment deux nouvelles gammes de smartphones, les Cobalt et Power.

Arkamys (Eureka Next, CES Unveiled) présentait son système « 3D-Dynamic Security Alerts » qui permet de spatialiser en 3D des messages sonores d'alertes dans l'habitacle des véhicules.

Aroma Therapeutics (Eureka, PACA) présentait l'Aroma Care, un système connecté de diffusion d'essences aromatiques. Un projet lancé sur Kickstarter. Leur marque est déjà utilisée par une boîte de Shenzhen ([vidéo](#)).

Aryballe Technologies (Eureka, Grenoble) est une société qui conçoit des capteurs d'odeurs et notamment de composants sulfurés. Ils peuvent être embarqués dans différents types d'objets connectés.

ATOL Les Opticiens (stand de la Poste) présentait Téou, le produit de Ticatag, une paire de lunettes dotée d'une balise Bluetooth permettant de les retrouver dans un rayon de 30 mètres en cas de perte.

Atoll Electronique (Venetian, Normandie) est un fabricant d'amplificateurs hi-fi haut de gamme présent depuis de nombreuses années au CES.

Auxivia (stand de La Poste) propose un verre connecté mesurant la quantité de liquide bué, destiné aux seniors.

AV Concept (Eureka, CES Unveiled, Nord) démontrait son « All in one HC », un vidéo projecteur intégrant la partie audio fonctionnant en HDMI sans fil. Ils étaient déjà sur Eureka en 2015.

Avenir Télécom (CES Unveiled, South Hall, Marseille) rassemblait sur son stand diverses marques : Energizer dont ils ont l'exclusivité pour les marchés hors USA, BeeWi (décrise ailleurs) et Oxo (accessoires mobiles fashion sous licences de marques de luxe).

Avidsen (Sands, Tours) propose une solution de domotique sous la marque Thomson qui comprend la Thombox et une dizaine d'accessoires domotiques classiques s'y connectant (détecteur de mouvement, de fumée, d'ouverture, sirène, caméra de surveillance). C'est le premier à fournir une solution complète s'appuyant sur le protocole de réseau d'objets connectés Thread.

AWOX (South Hall, Montpellier) avait son stand habituel pour présenter ses nouveaux objets connectés dans l'audio et l'éclairage. Elle lançait son SmartPEBBLE, un galet à commande gestuelle permettant de commander son éclairage, produit unique en son genre et véritablement innovant. Ils mettent aussi toujours en avant leur offre B2B de connexion de la maison en DLNA, mais aussi avec Google Cast et AppleTV.

Aykow (Eureka, Normandie) présentait un purificateur d'air, le Aube.

Babolat (Sands) était présent sur le stand du français PIQ avec leur raquette de tennis connectée bien connue.

Beewi (South Hall, CES Unveiled, Marseille) présentait sur son beau stand du SouthHall ses nouveautés dans la mobilité ainsi qu'un diffuseur d'huiles essentielles, le Zenitude (69€). Il propose une large gamme d'objets connectés abordable : lampes LED connectées RGB, un capteur d'humidité et de température, des prises secteur connectées et un tracker de position.



Bell & Wyson (Eureka, Business France) propose une ampoule connectée à LED intégrant un détecteur de fumée, une caméra et un micro.

Belyt (Eureka, Business France, CES Unveiled), développée par la société Emiota, présentait une nouvelle ceinture connectée. La première, présentée au CES 2015 et qui avait obtenu un Best of Innovation Award, contient un moteur pour se resserrer et suivre son tour de taille. La nouvelle, dénommée Belyt Good Vibes, est un coach virtuel qui permet entre autres choses de réduire son stress en position assise. Elle permet aussi de faire des exercices de respiration ventrale. Elle intègre un vibreur.



BeSpoon (Rhône-Alpes, Eureka) a créé avec le CEA-Leti un composant permettant la géolocalisation d'intérieur temps réel basée sur l'UWB et doté d'une précision de l'ordre du centimètre.

BeWell Connect (Sands, Best of Innovation Award) propose des objets connectés dans le domaine de la sécurité et de la santé. C'est une marque de la société Visiomed. Ils lançaient les services BeWellCheck-Up et MyDoc proposant un accompagnement aux patients d'affections de longue durée et aux personnes âgées. Le Checkup agrège les données issues de capteurs et de saisies, évalue les risques, estime les degrés d'urgence, oriente les diagnostics et propose de conseils et services. Ils ont aussi été honoree dans les Best Innovation Awards avec leur MyECG, un système d'électrocardiogramme de poche.

Bidul & Co (Sands, Lyon) est un concepteur d'accessoires et notamment de clés de stockage externes pour smartphones, notamment des clefs ou connecteurs USB réversibles.

Biomouv (Eureka, Montpellier) propose un programme de gestion nutritionnelle et d'activité sportive.

BleuJour (Eureka, Toulouse) présentait son Kubb, un PC design en forme de cube.

Blinksight (Eureka, Normandie) propose de solutions technologiques de géolocalisation extérieures et d'intérieur. Elles visent notamment les applications dans la logistique et la grande distribution.

Bloominzon (Eureka, Bretagne) se propose de vous fournir un pack de sept vitamines dont la consommation est personnalisée via une application. Les vitamines sont fabriquées par le laboratoire Capsugel, partenaire de la startup.

Blue Frog Robotics (Eureka, Business France, [vidéo](#)) que l'on peut notamment voir à Futur en Seine depuis deux ans lance un petit robot d'accompagnement pour la maison, le Buddy. Ils ont réussi une belle levée de fonds Indiegogo de \$617K.

BlueBeep (Eureka, Normandie) lançait un objet connecté et une application mobile permettant de vérifier qu'un enfant est bien attaché dans son siège dans la voiture. Et également, qu'on ne l'a pas oublié dans la voiture en faisant ses courses ! Il existe un équivalent américain, le Evenflo Advanced SensorSafe Embrace DLX Infant Car Seat.

Bluemint Labs (Eureka, Business France, Showstoppers Launchit, CES Unveiled, Grenoble) lançait Bixi, un petit accessoire qui permet de piloter simplement son smartphone avec les gestes. Par exemple, pour tourner les pages d'un livre de cuisine sans salir la tablette.

Bluetens France (Eureka Next, Business France, Rennes) démontrait un système d'électrosimulation miniature et connecté. Je les avais vus au Web Summit.



BNP Paribas Real Estate (stand de La Poste) était là pour montrer un verrou connecté, illustrant l'évolution du métier d'un promoteur immobilier.

Breathe up (Sands, Grenoble) est une solution du Groupe Tera qui est spécialisé dans la détection de contaminants chimiques. Il s'agit d'une application mobile qui permet de cartographier les zones où l'air est contaminé. La société annonçait au CES un partenariat avec Crosscall, un spécialiste des smartphones et mobiles de randonnée qui intégreront l'application Breathe Up à partir de la mi 2016.

Breaz It (Sands) présentait le diffuseur d'huiles essentielles Lumiere gérant quatre capsules différentes.

Broadpeak (suite de STMicroelectronics au Encore) démontrait sa solution de nano-CDN, intégrée sous forme de logiciel dans une box destinée à la réception du câble et équipée d'un chipset STMicroelectronics Alicante en DOCSIS 3.0. La solution semble très prometteuse pour les opérateurs de TV payante qui peuvent grâce à elle proposer des services de vidéo à la demande avec un allègement des besoins en bande passante.

Cabasse (Venetian) était présent dans une suite au Venetian en plus d'être sur le stand d'AwoX sa maison mère sur South Hall. C'est un spécialiste de la hi-fi avec une offre intégrant amplification/sources audio, barres de son pour la TV et une belle gamme d'enceintes hi-fi avec des hauts-parleurs uniques intégrant de manière concentrique le tweeter, le medium et les graves.

Canibal (Eureka) présentait son système de collecte de déchets recyclables (bouteilles en plastique, verres en plastique, cannettes). Il encourage les utilisateurs à l'employer via un petit logiciel de gamification intégré dans l'écran de sa façade. 120 de ces collecteurs sont déjà installées en France.

C.TEXDEV (Eureka, Normandie) propose des applications destinées aux personnes ayant des troubles du langage.



Canhegat (Eureka, Albi) propose un assistant mobile pour contrôler l'alimentation de ses animaux de compagnie.

Capturs (stand de Sigfox) présentait un tracker GPS destiné aux sports d'extérieur.

Care Labs (Eureka, Montpellier) présentait ses chèques santé ou « care wallet » pour le marché américain.

Carpyz (Eureka) lançait au CES des hélices à haut rendement permettant de soulever hors sol des véhicules et de les propulser dans l'eau. Le moteur est de son côté alimenté par de l'air comprimé, du propane, de l'essence voire de l'hydrogène. C'est du bizarre !

Catherine Malandrino (Central Hall) est une designer française à cheval entre Paris et New York qui présentait une collection d'accessoires mobiles.

CentraleSupelec (stand de la Poste) était présent sous la forme d'un projet d'élèves monté avec des élèves de la WebSchoolFactory, Present, qui permet de se discipliner pour ne pas être tout le temps absorbé par ses objets numériques.

Charging Phone (Eureka, Lyon) propose la KiwiBox, une station de recharge universelle et design pouvant accueillir plusieurs smartphones.

Cité de l'Objet Connecté Angers (Eureka) venait là pour promouvoir sa ville, la Cité des Objets Connectés inaugurée en 2015 et ses startups.

Communicotool (Eureka, Normandie) présentait son outil mobile qui permet aux personnes qui ne peuvent plus parler de communiquer avec leur smartphone.

COMWATT (Eureka, Montpellier, [vidéo](#)) présentait sa box IndepBoxEasy qui permettrait de faire 20% à 40% d'économies d'électricité.

Connit (stand d'Engie, Toulouse) démontrait des systèmes de collecte de données utilisant la technologie M2M Sigfox.

Craft.ai (stand de La Poste, [vidéo](#)) propose une plateforme d'intelligence artificielle pour objets connectés, qui permet d'intégrer des règles de gestion, des agents intelligents et de l'auto-apprentissage dans le fonctionnement de leurs logiciels. La solution est fournie sous forme d'API qui s'exécute dans le cloud. Craft.ai est une filiale de MASA Group, une société de 20 ans d'ancienneté spécialisée dans les usages de l'intelligence artificielle dans les applications de défense et de sécurité.

Creative Data (Eureka, Normandie) propose Saagie, un serveur lame pour data-center servant de plate-forme d'analytics de big data dans le cloud.

Coyote (Sands) était présent pour la première fois au CES, présentant le Coyote Smart, un prototype destiné à la voiture connectée et issu de son Coyote Lab. C'est un système de commande déporté de leur logiciel mobile iCoyote de détection de radars et incidents sur la route, intégrant la commande vocale.

Customer Labs (Eureka, Aix en Provence, [vidéo](#)) est une agence de design qui présentait son application UpMyShop qui permet de donner son avis sur les magasins. Une solution qui n'est pas évidente à promouvoir sur le CES mais leurs auteurs peuvent y trouver leur compte s'ils rencontrent des retailers français ou étrangers sur place.

C-Way (Eureka, Business France) lançait un capteur de positionnement pour enfant qui présente la particularité d'avoir une surface en Lego permettant d'y ajouter ce que l'on veut... en Lego.

Dassault Systèmes (Sands) avait un véritable stand dans la zone Impression 3D présentant ses solutions de CAO et des produits réalisés avec et notamment ceux de Netatmo. Une application 3D de réalité immersive y était présentée.

Davis Acoustics (Venetian, Troyes) est un fabricant de haut-parleurs et d'enceintes acoustiques.

De Rigueur (Eureka, CES Unveiled, Lyon) propose des accessoires design pour mobiles. Ils lançaient The Connected Sleeve, une pochette d'iPhone avec une batterie de complément. Avec une petite fiche USB servant de fermeture pour l'objet.

Design Screen (Eureka, Business France, Tours) propose un écran widescrreen qui se déploie en triptyque pour s'intégrer à une décoration d'intérieur. Fermé, l'écran est caché dans un tableau personnalisable. Ouvert, il devient un écran cinémascope. Une solution ingénieuse et qui plus est, facile à démontrer, à l'huile de coude !

Deuros (Eureka, Montpellier) présentait la TiniJet, une machine de découpe à l'eau miniaturisée.

Digitsole (Sands, Nancy) présentait sa collection de chaussures et semelles pouvant être chauffées et contrôlées depuis son smartphone et qui fournit des informations sur la distance parcourue, les calories brûlées, l'altitude. Ils étaient aussi présents au CES sous la marque Zhortech qui conçoit et diffuse la technologie de semelle chauffante et connectée en OEM. Ils ont surtout fait sensation en présentant un prototype de chaussures auto-fermantes, commandées par smartphone, et sorties tout droit de « Retour vers le Futur ».

DJIT (Eureka, Business France) présentait son Mixfader, un petit accessoire potentiomètre sans fil Bluetooth pour piloter une application de DJ. La société est un spécialiste des solutions logicielles pour DJ depuis des années.

DreaminzzZ (chez STMicroelectronics au Encore, Avignon) présentait le zZz Mask, un masque permettant de s'endormir grâce à un procédé d'hypnose utilisant des LED de couleur.

Drust (Eureka, Business France) propose son dongle Akolyt (à la norme CAN) connecté au smartphone qui aide à améliorer sa conduite pour faire des économies de carburant.

DXO Labs (South Hall), le spécialiste du traitement de la photo, avait pour la première fois un véritable stand en lieu et place du bureau au fond de call du Hall Sud des années précédentes. C'est lié à leur promotion de la DXO One, une caméra à grand capteur pour iPhone, lancée en 2015.

E-Sensory (Eureka, honoree des Best Innovation Awards, Brest) propose un sex-toy féminin connecté à des lectures érotiques. Sa fondatrice Chrystel Lecoq l'a même présenté à Emmanuel Macron !



Echy (Eureka) propose une solution d'éclairage des bâtiments via des fibres optiques qui collectent la lumière extérieure.

Ela Innovation (Eureka, Montpellier) présentait ses lecteurs de tags RFID de longue portée et notamment le Coin Move qui permet d'ouvrir automatiquement sa porte de parking lorsque vous arrivez devant. La solution est aussi utilisée par les camions blindés de la Brinks.

eLichens (Eureka, Grenoble) permet de mesurer la qualité de l'air ambiante via un capteur dédié e-AIR connecté au smartphone. Un concurrent de la solution Breathe up du groupe Tera.

Emersya (Eureka, Montpellier) propose une plateforme en cloud permettant de visualiser des produits en 3D photoréaliste dans des sites de vente en ligne. Cela permet notamment de mettre en place des configurateurs 3D interactifs.

Emtec (Eureka, Bretagne) est un concepteur d'accessoires mobiles divers.

Enerbee (Eureka, Business France, Grenoble) présentait pour la seconde fois ses génératrices miniatures produisant de l'électricité avec le mouvement. Il les illustrait par un variateur de lumière rotatif fonctionnant sans fil et sans pile, l'énergie provenant de l'utilisateur faisant tourner le variateur, et connecté en Zigbee.

Engie (Sands) était présent pour la première fois, dans le cadre de ses initiatives d'innovation ouverte et du lancement de son fonds d'investissement de 100m€. Ils exposaient des solutions de Sigfox et de divers partenaires issus des USA (Tendril, Advanced Microgrid Solutions) ainsi que divers solutions maison (le robot Diya One développé avec Cofely Services et la start-up Partnering Robotics, le véhicule solaire Indupol One, la plate forme de gestion d'énergie durable Ecova, le thermostat HomniStat, l'application ludique éco-responsable PowerZee et le projet Smart ZAE, un Smart Grid testé à Toulouse).

Enko (Eureka) présentait ses chaussures de sport dotées d'une mécanique et d'un ressort permettant de mieux absorber les chocs et d'accélérer la marche.

Enlaps (Eureka, honoree des Best Innovation Awards, Grenoble) montrait sa solution Tikee permettant de partager des vidéos tournées en « time lapse ». La startup lançait sa campagne Kickstarter le 10 décembre 2015. C'est un produit assez original dans sa fonction et sa forme.



Entreprises d'Aquitaine (Stand La Poste) était là pour soutenir les entreprises du sud-ouest.

data.prospects (Eureka, Montpellier) est une société de service dans l'exploitation de big data. Ils se sont surtout fait remarquer par leurs déguisements, assez bien vus, ci-contre. Difficile de ne pas les voir, y compris pendant la soirée French Tech au Linq !

Equisense (Eureka, Compiègne) lançait un nouveau capteur d'activité pour son cheval.

ERAM (Sands) présentait des chaussures à LED réalisées avec BlueGriot.



Esprit Audio (Venetian, Angers) propose des cables hi-fi haut de gamme.

e-TakesCare (stand de La Poste) présentait un thermomètre médical connecté pour les enfants, le Tucky.

EtherTrust (Eureka, Amiens) était présent pour la quatrième année consécutive. La société est spécialisée dans les solutions de sécurité pour objets connectés.

Expert Teleportation (Eureka, Bordeaux) propose des solutions de communication et de formation basées sur des lunettes de réalité augmentée. C'est une solution de la société Polm Studio, basée à Bordeaux.

Fabulasys (Eureka) propose le Motio, un bracelet qui capte les émotions de son utilisateur.

Famoco (Eureka, Business France) démontrait son lecteur Android NFC sécurisé dédié à des applications plutôt professionnelles.

Feeligreen (Eureka, PACA, [vidéo](#)) propose une solution connectée de diffusion de crèmes dermatologiques pour la réduction de la douleur.

FeetMe (Eureka, Business France) propose une semelle dotée d'un capteur de pression et de torsion. Le premier marché visé était celui des diabétiques dont les pieds ont été insensibilisés. Cela leur évite de générer des blessures, notamment dans le scénario du caillou dans la chaussure. Et donc, des plaies et des amputations intempestives. Au CES, ils visaient un autre usage ciblé et plus facile d'accès car pas lié au système de santé : les athlètes pour vérifier la manière dont ils courent.



Fillony Limited (Sands, France et Hong Kong) présentait CielPur, un capteur de qualité de l'air.

Fenotek (Eureka, PACA) présentait Hi), un interphone vidéo pilotable à distance, avec son smartphone. Il comprend aussi un système de commande de gachette électrique et un détecteur de mouvement.

Five Five (Eureka Next, CES Unveiled, Lyon) est la société qui crée les produits Holi d'éclairage intelligent. Elle lançait son réveil matin connecté BonJour.

Focal (Venetian, Auvergne) est un fabricant d'enceintes hi-fi et pour la voiture. Il est présent au CES depuis de nombreuses années.

France Craft (Eureka, Business France) présentait sa ZYT, une voiture électrique modulable censée être fabriquée sans nécessiter d'usine.

Fruition Sciences (Eureka, Montpellier) est un système de contrôle de l'irrigation pour les vignobles. Ce n'est pas très BtoC comme solution !

Fundatrix (Eureka, Normandie) présentait TimeSquAir un objet connecté éducatif en forme d'écran à base de LED. Ils proposent aussi Bee-Wall, un mur interactif pour rester connecté avec ses amis et sa famille. Il est associé à une petite bibliothèque d'applications widgets pouvant être installées sur le mur.

Gaspard (Eureka, Pays de la Loire) est un accessoire mobile permettant de déclencher une alerte agression sans avoir besoin de sortir son téléphone de son sac.

Gemalto (South Hall, PACA) avait toujours son bureau fermé aux fins fonds du South Hall. Normal, leurs technologies sont vendues en OEM et les consommateurs ne les voient qu'au travers de solutions tierces-parties.

Gémécod (Showstoppers, Bourgogne) présentait sa serrure connectée IKILOCK avec une approche marketing originale consistant à n'être présente que sur l'événement Showstoppers qui est réservé aux médias. IKILOCK est pilotable à distance via Internet et au travers d'une liaison sécurisée.

GENII (Eureka, Annecy) propose Cast, une box de streaming vidéo qui se connecte à votre TV et supporte contenus vidéos, jeux et visio-conférence.

Giroptic (South Hall, Lille) présentait sa caméra 360Cam dans un stand maintenant situé au South Hall. Elle est maintenant disponible ! La société vient de boucler une levée de fonds de \$4,5m.

Good Morning Planet (Eureka, La Rochelle) présentait Activkonnект, une application de préparation de voyages.

GreenWaves Technologies (Eureka, CES Unveiled, Grenoble) est une société fabless de composants de communication pour objets connectés.



Guillemot (Venetian, CES Unveiled, Lyon) est toujours présent au CES au travers de ses marques Thrustmaster et Hercules, pour les accessoires de jeu. Cette fois, plus de stand dans South Hall mais une suite au Venetian.

Hakisa (Stand La Poste, Alsace) est une solution logicielle de hub social pour la famille qui collecte les informations d'objets connectés et peut diffuser des alertes aux membres de la famille. C'est une sorte d'IFTTT pour la famille.

Hardware Club (Eureka) est une structure d'accompagnement des startups hardware qui a notamment des accords avec les grands sous-traitants de l'industrie électronique comme Foxconn, Jabil et Quanta Computer. Le club est présent dans 20 pays dont les USA et comprend 88 membres. Il investit dans les startups en amorçage comme il l'a fait chez les Français Prynt et Keecker.

HDSN (Eureka, PACA) présentait ses solutions de monitoring de l'habitat et leur gamme "e-sylife" ainsi que le "Kub". Ils mesurent la consommation électrique des appareils domestiques via un capteur placé au niveau du compteur plutôt qu'en démultipliant les prises secteur connectées. Un peu comme ce que fait la startup parisienne Smart Impulse.

Hector (stand de la Cité des Objets Connectés d'Angers) est un capteur de température et d'humidité extérieur. Il a été lancé à 29€ dans une campagne Kickstarter.

HL2 (Eureka, Poitiers) présentait divers capteurs adaptés supportant les réseaux Sigfox et LoRA.

Homido VR (South Hall, Lille) propose un casque de réalité virtuelle permettant d'y intégrer son smartphone, comme un Google Cardboard ou un Samsung Gear. Il présente la particularité d'être paramétrable au niveau de la distance entre lentilles et yeux et de l'écartement des yeux.

Hydrao (Eureka et/ou stand de La Poste, Grenoble) présentait son pommeau de douche connecté permettant de sensibiliser les utilisateurs aux économies d'eau. Avec un composant STMicroelectronics dedans.



iChic Mobile (Sands, Savoie) propose des accessoires divers pour mobiles.

iFeelSmart (suite au Encore) était pour la cinquième fois au CES et pour la troisième dans une suite au Encore pour démontrer sa solution de TV connectée utilisée en France dans la box Miami de Bouygues Telecom.

Immersit (Eureka, Business France, CES Unveiled) lançait son système de cinéma dynamique constitué de pistons qui s'installent sous un canapé standard. C'est une alternative abordable aux solutions du canadien D-BOX.



In&motion (Eureka, Annecy, CES Innovation Awards Honoree, CES Unveiled, [vidéo](#)) propose un airbag pour skieurs. Une solution ingénieuse !

Insensi (sur le stand de La Poste, Showstoppers Launchit), une startup française fondée par Ilan Abehassera et basée à New-York, présentait ILY, un téléphone de maison utilisable par les enfants à partir de trois ans jusqu'aux grands-parents. On choisit son interlocuteur en cliquant sur une photo !

Invoxia (Sands, CES Unveiled) démontrait comme depuis quelques années ses combinés téléphoniques fixes pour smartphones et son Triby, une sorte de post-it numérique pour la maison. La société fondée par Eric Carreel a vu entrer à son capital le fonds d'investissement d'Amazon en 2015. Elle va utiliser la technologie de reconnaissance vocale Alexa d'Amazon dans son Triby qui deviendra ainsi une sorte d'Amazon Echo tierce-partie.

iQspot (stand de La Poste, Bordeaux) aide à réduire la consommation d'énergie. One more.

Ironova (stand Eureka de la Technopole de l'Ardois-Méditerranée, Marseille) présentait son tracker Iro.

IS2T (South Hall, Nantes) propose MicroEJ, une plateforme logicielle de développement d'applications pour objets connectés.

iWedia (Venetian, Rennes) présentait ses solutions logicielles de TV connectée.

Jagger & Lewis (stand de La Poste, Lille) présentait un collier connecté pour chien.

Kalkin (Eureka, Auvergne) propose une solution logicielle exploitant la géolocalisation d'extérieur dans le cadre de sports et d'activités de loisir.

Keecker (Eureka, [vidéos](#)) présentait son petit robot multimédia multi-fonction, projecteur vidéo, caisson de basse à roulette, boombox ambulante, vidéo-surveillance, etc. Il avait été présenté pour la première fois au CES 2013 et n'est toujours pas disponible.

Kerlink (Venetian) présentait dans une suite du Venetian au milieu des stands de hi-fi haut de gamme ses antennes relais de réseaux M2M supportant la spécification LoRa. Une bonne occasion de faire le point sur LoRa !

Klaxoon (Eureka, honoree des Best Innovation Awards, Brest, CES Unveiled, Rennes) propose la Klaxoon Box, une box permettant de mettre en place un réseau de travail collaboratif ad-hoc quel que soit l'endroit. Elle est associée à diverses applications de travail collaboratif pour animer les réunions dans un réseau privé. L'équipe était facilement reconnaissable avec ses tee-shirts, un truc marketing simple et économique pour une startup.



Kolibree (Sands, CES Unveiled) présentait une nouvelle fois sa brosse à dents intelligente, dont une version pour les enfants et de nouvelles applications de gamification du brossage des dents pour les enfants.

La Poste (Sands) a été sponsor de l'événement CES Unveiled de Paris le 21 octobre 2015. En lieu et place du stand Docapost de 2015, ils accueillaient au CES 2016 une quinzaine de startups issues de leur programme d'accélération Startinpost. Elles sont liées au Hub Numérique, une solution d'agrégation de services et de données pour la maison connectée. Le tout était rassemblé sous la bannière du « French IOT ». Ils étaient installés sur un très beau stand, qui plus est très fréquenté, surtout par des Français, mais pas que.



Petit hic : quelques interventions y étaient faites en français dans la grande zone de présentation au centre du stand. Ca fait un peu entre-soi pour les français qui n'ont pas forcément besoin d'en rajouter de ce point de vue-là !

Le stand accueillait aussi le studio TV de 01Net/BFM, et notamment Emmanuel Macron, passé par là le second jour du salon après sa visite des startups dans la zone Eureka.

La Poste n'était d'ailleurs pas la seule grande entreprise à mettre en avant des startups de son écosystème. Chez les français, il y avait aussi Engie, mais aussi la PME Wyplay qui mettait en valeur quelques startups sur son stand. Chez les étrangers, il y avait surtout Samsung avait une zone startups sur Eureka Park. Philips et Ford faisaient de même et Sony présentait sur son stand des projets innovants issus de ses propres collaborateurs.

Laoviland (Eureka, Montpellier) propose une suite de logiciels de création numérique et artistique permettant de créer des ambiances visuelles pour la communication, la valorisation et la médiation. C'est notamment utilisable aussi bien dans le retail, pour les collectivités locales que dans des musées. J'en ai vu une démonstration sur leur stand et il n'est pas bien évident de piger les effets générés sur les images par leur logiciel. Le CES n'est pas le bon salon pour ce genre de société faisant surtout du logiciel.

Ledger Wallet (South Hall, Troyes) est une startup qui propose une solution de transport sur clé USB de son identité Bitcoin. Elle était présente pour la seconde fois au CES.

Legrand (stands de La Poste, de la Zigbee Alliance et de la AllSeen Alliance) était présent pour la seconde fois au CES et en dispersant ses ressources sur des stands de partenaires. En 2017, il serait bon qu'ils aient un stand à eux !

LETI (Eureka) était présent pour la première fois en tant que tel et présentait trois innovations issues de la recherche : un système de liaison très haut débit à courte portée, un autre utilisant les bandes de fréquence du dividende numérique et ensuite, un afficheur OLED très efficace. Tout à fait dans l'esprit d'Eureka !

Levels3D (Eureka) est un éditeur de logiciels de scanner 3D. Il présentait son application de scanning 3D temps réel MyCaptR.

Lexibook (South Hall) commercialise des jouets divers et produits sous licence. Ils présentaient le Lexibook Laptop Master, un laptop pour enfants.

Lick (Eureka, Business France) est une chaîne de magasins d'objets connectés. Y était présentée Startup Market, une place de marché dédiée aux startups d'objets connectés.

Lima (Sands, Innovation Awards Honoree, CES Unveiled, Pepcom Digital Experience) présentait son mini serveur de cloud privé à domicile connectable à vos supports de stockage externes. Après une longue phase de gestation, les 12 840 backers ont été livrés en juillet 2015. 17000 appareils avaient été précommandés pour \$1.2m. Le Noël de la French Tech lancé fin 2015 a été organisé à l'initiative de Lima.

LSee (Eureka, Business France, Corse) lançait un objet connecté original qui réalise une analyse de votre sang et en déduit des informations de suivi de la perte de poids. La startup est une spin off de la société de service en innovation Inovarion. C'est la première startup de Corse que l'on pouvait voir au CES !

L'Oréal (suite au Venetian) présentait un sticker pour la peau captant le niveau d'ultra-violet, qui sera commercialisé sous la marque La Roche Posay. Cela fait penser au June que Netatmo lançait en 2014 et dont on ne parle plus depuis. C'est leur première présence, assez discrète pour l'instant, au CES. Ils auront certainement leur place sur le « showfloor » en 2017 ! Pour ce qui est de l'ultra-violet, Netatmo s'y est déjà essayé avec le June, sans grand succès.



MagicaVision (Sands, Grenoble) propose un smartphone doté de fonctions vocales et destiné aux mal-voyants.

Malakoff Mederic (stand de La Poste) était là, même Guillaume Sarkozy, délégué général non exécutif depuis le début de l'année. La raison de cette présence ? Montrer les imbrications entre le métier d'assureur santé et les objets connectés. La démonstration sur leur petit stand de un mètre carré ? Rien ! Juste un écran. Pas de quoi pavanez comme Influencia le fait dans « [La présence massive des grands groupes français transforme le CES 2016](#) » !

Mapwize (Eureka, Lille) propose une solution de géolocalisation d'intérieur destinée en particulier aux points de vente. Elle s'appuie surtout sur de la cartographie d'intérieur.

Marbotic (Eureka, CES Unveiled, Bordeaux) est une nouvelle startup qui propose des jeux en bois connectés interactifs avec des logiciels sur tablette (*ci-contre*).

Maskott (Eureka, Le Puy en Velay) est une solution logicielle de classe immersive.

Medissimo (stand de La Poste) présentait son habituel pillulier connecté, le imedipac. Cet outil s'appuie maintenant sur le Hub numérique de La Poste pour créer une plateforme d'évaluation clinique qui permet l'analyse des données de prise de médicaments.



Metronome Technologie (Venetian, Toulouse) présentait ses lecteurs de CD audio haut de gamme.

Micromega (Venetian) présentait ses solutions de lecture de musique audio haute résolution.

Music Hall (Venetian) présentait ses solutions hi-fi haut de gamme.

MyBiody Balance (Eureka, Business France) présentait son système permettant de mesurer sa proportion de masse graisseurs, osseuse et musculaire, lancé en 2015.

Mybrain Technologies (suite au Mirage) présentait le nouveau design de son casque Melomind.

MyBlueShip (Eureka, Lyon) propose Mob&Car, une solution logicielle mobile pour la gestion du covoiturage et du partage de places de parking. Son stand était des plus dépouillés. C'est un peu léger ! Juste un kakémono !

MyDevices (stand de LoRa) présentait une plateforme de gestion d'objets connectés en réseau LoRa. C'est une spin-off de la société Avanquest basée à cheval entre Los Angeles et la région parisienne.

MyFox (Sands, Toulouse) présentait ses solutions de domotique, alarme et surveillance qui utilisent des technologies de radio bas débit longue distance pour servir de backup à sa connexion ADSL et sa caméra connectée à fermeture motorisée. Ils sont maintenant embarqués dans l'offre de services d'Axa France « La Maison Connectée » destinée à prévenir et gérer les risques du domicile. MyFox propose aussi un service de télésurveillance disponible 24/24 heures et 7/7 jours qui est accompagné d'un service d'assistance et d'intervention d'urgence. De quoi disrupter les services de télésurveillance qui ne passent pas assez rapidement au numérique, et notamment le leader de ce marché qu'est Securitas.

Myxyty (Sands, PACA) propose une box de domotique qui s'interface avec les produits connectés de différentes marques telles que Deltadore, Aeotec et Fibaro. Ils lançaient aussi le MyxyPod, un curieux engin intégrant haut-parleur, disque dur, éclairage et diffuseur de parfum !

Nanosense (Eureka) a une offre pour l'équipement de bâtiments intelligents et notamment pour le contrôle de la température et de la consommation énergétique. Ils présentaient Displ'Ever, un système sans fil et sans batterie de contrôle de l'habitat. Il a été co-conçu avec le Portugais IVV, l'Italien Eelectron (il y a bien deux e dans leur nom au début) et le Français Vity Technology.

Netatmo (Sands, CES Unveiled, Pepcom Digital Experience) était au CES pour la quatrième fois. Ils lançaient Presence, leur caméra de surveillance extérieure intelligente, complétant la Home, destinée à l'intérieur. Ils lançaient aussi des évolutions logicielles de sa caméra de surveillance d'intérieur, la Welcome. A noter que leur thermostat est aussi distribué en France par Engie.

Netwyse Labs (stand de La Poste, Bordeaux) est une société spécialisée dans le développement d'objets connectés qui possède son propre Fablab. Elle propose notamment Gablys Lost & Found, un porte-clé connecté ainsi que le Gablys Lockit, un cadenas BLE pour micro-ordinateur. Il verrouille ou déverrouille le contenu de l'ordinateur selon la présence de son utilisateur. Pour 32€.

Nodon (Sands, Orléans) dispose d'une gamme d'objets connectés pour la maison destinés aux économies d'énergie et à la sécurité. Ils s'appuient sur les protocoles EnOcean et Zwave. La société est ID-RF. Ils lançaient au CES un nouveau détecteur de fumée, le Eye, par ailleurs « honoree » des Best Innovation Awards du CES ainsi qu'une ampoule connectée en Bluetooth réalisée en partenariat avec la société Girard Sudron, spécialisée dans les ampoules LED.

Novadem (Eureka, Aix en Provence) est un constructeur d'hélicoptères drones à usage professionnel.

Novathings (Eureka, PACA) lançait Helixee, une sorte de NAS sans fil pour sauvegarder ses données personnelles et les rendre disponible sans fil aux utilisateurs avoisinants (*ci-contre*).

Oledcomm (Sands) démontrait ses technologies LED et Li-Fi.

Optinvent (Eureka) présentait pour la seconde fois ses ORA, des lunettes intelligentes à réalité augmentée, dont une version avec casque audio.

Optis World (Eureka, PACA) est une société de services outillés qui réalise des maquettes virtuelles.

Oree (Eureka, Castelnaudary) présentait ses accessoires en bois, comme des claviers pour tablettes et lançait le Stylograph, un stylo en cuivre qui numérise ce que l'utilisateur écrit sur un carnet. La technologie existe depuis longtemps, c'est le design qui est innovant.

Otio (Eureka, près de Toulouse) propose un catalogue de produits domotiques dont un détecteur de fumée et des prises connectées.

OVH (zone Business France, Nord) était présent comme partenaire de Business France. Il accompagne les startups dans le cadre de la mise en place de services dans le cloud.

Paris Region Entreprises (Eureka) présentait le dynamisme de l'Ile de France et lançait le programme « Plug & Start in Paris Region, Now ! », destiné à accompagner les entreprises high-tech dans le développement de leurs activités en Europe à partir de l'Ile-de-France. Ce programme permet à des entreprises étrangères de passer jusqu'à trois mois en Ile-de-France avec un support comprenant un bureau, un accompagnement par un conseiller, la mise en relation avec les acteurs clés de l'écosystème public et privé d'Ile-de-France et la participation à des évènements de networking, le tout pour 200€ HT par mois et par personne. On suppose que les entreprises ne sont pas renvoyées dans un charter au bout des trois mois !

ParkingFacile (stand de La Poste) permet le partage de parkings privés.

Parrot (South Hall, CES Unveiled, Pepcom Digital Experience) présentait la seconde version du BeBop Drone et leur panoplie enrichie de drones tous terrains et leur nouvelle aile volante, la Disco. C'était je crois leur 17^{ème} CES !

Perfect Memory (Eureka, Auvergne) cherche à populariser le WaaB « web as your brain ». En clair, c'est un croisement du web sémantique et du stockage de données dans le cloud.

PhiLOCK (Eureka) permet avec un objet connecté et une application permettant de louer des vélos.

Phoceis (Eureka, Lille) est une agence de services en marketing digital positionnée notamment dans le retail. Elle est à l'origine de la chaussure lumineuse connectée présentée par Eram.

Phonotonic (Eureka, Business France) propose un petit objet connecté qui permet de transformer les mouvements en musique. C'est leur seconde présence au CES.

PIQ (Sands, [vidéo](#)) développe des objets connectés pour le sport et notamment des chaussures de ski connectés créés pour Rossignol. La société a aussi développé des capteurs pour le golf et le tennis. Elle avait un très beau stand sur le Sands. La société a levé \$5,5m en 2015 auprès de Foxconn, Ginko Ventures, Orkos Capital et Swisscom. Comme quoi on peut très bien se financer à l'étranger !



Plussh (stand de La Poste, stand Eureka de Sud de France Développement, Montpellier) propose son élégante solution de vidéo live streaming qui se contente d'une liaison 3G pour fonctionner. Au CES, ils présentaient le concept d'Elsefie, l'anti-Selfie, destiné à montrer le monde qui nous entoure au-delà de votre ego.

Prizm de la société Ubitthings (Eureka, Business France, CES Unveiled, honoree des Best Innovation Awards, Brest) présentait pour la seconde fois son objet connecté qui joue de la musique selon les goûts des personnes présentes dans la pièce, et l'adapte au contexte détecté. Il devrait être disponible avant la mi-2016 après avoir été présenté pour la première fois au CES 2015.

Prynt (Eureka, Business France) présentait son appareil éponyme qui transforme un mobile en caméra instantanée capable d'imprimer les photos, utilisant un procédé d'impression thermique sans encre, utilisant la technologie Zink de Polaroid. Les photos sont aussi reliées à une vidéo enregistrée par le smartphone et stockée dans le cloud. L'application Prynt reconnaît la photo et joue cette vidéo, en superposition de la photo filmée par le smartphone, l'augmentant ainsi. C'est une autre forme de réalité augmentée ([vidéo](#)).

Qarnot Computing (Eureka, Business France, CES Unveiled) démontrait ses serveurs qui servent aussi au chauffage des habitations et sont maintenant bardés de capteurs servant au suivi de la maison.

Qowisio (Eureka, Angers) présentait sa solution intégrée de réseau M2M.



Qwant (Eureka Next, Business France) présentait son moteur de recherche et notamment sa version sécurisée destinée aux enfants.

Regulsmoke (Sands) est comme son nom l'indique un accessoire de smartphone permettant d'arrêter de fumer.

Romy (Eureka, Business France, Troyes) présentait Figure, un objet connecté qui permet de se concocter des crèmes de beauté personnalisées.

SagemCom Broadband (Venetian) est une société spécialisée dans les box d'opérateurs de TV payante et opérateurs télécoms.

SCALE1 PORTAL (South Hall) propose une solution permettant de transformer un mur en interface interactive.

Schneider Electric (Sands) était présent au travers d'une de ses filiales, l'américain APC, qui est spécialisé dans les onduleurs.

Sculpteo (Sands) présentait comme d'habitude son activité de services d'impression 3D qu'il a refocalisée sur le monde de l'entreprise courant 2014. Il présentait un nouveau matériau souple et solide pour l'impression 3D.

Sen.se (Sands, CES Unveiled) présentait à nouveau son système Sense Mother dans un stand de la zone Fitness. La société a été acquise par l'agence française Eridanis en juin 2015. La conséquence est un marketing revisité de la solution. Son fondateur Rafi Haladjian est toujours aux manettes et au micro pour évangéliser Mother et ses déclinaisons !

Sensing Labs (stand de La Poste, Montpellier) propose l'accès aux données de consommation électrique avec un objet connecté utilisant les réseaux M2M Sigfox et LoRa.

SensorWake (Eureka, Business France, CES Unveiled, Nantes) propose un réveil olfactif qui permet de se réveiller de bonne humeur. Son créateur est un jeune entrepreneur de 19 ans qui a déjà bien fait parler de lui.

Sequans Communications (Venetian) présentait quelques références client de matériels intégrant ses composants LTE.

Seven Médical (Eureka, Normandie) présentait sa solution de carnet de santé mobile pour sa première présence au CES. C'est l'une des nombreuses tentatives dans le domaine. A noter une société éponyme américaine 7 Medical Systems qui opère également dans le secteur de la santé

Sevenhugs (Eureka, Business France, Showstopper Launchit, CES Unveiled) présentait la Smart Remote, une télécommande originale permettant de piloter des objets connectés comme des lampes en la dirigeant vers eux. La startup est arrivée seconde du concours de pitches Showstoppers Launchit qui avait lieu la veille du salon et regroupait une dizaine de startups mondiales qui avaient été sélectionnées sur 300 candidates. La startup a levé 1,5m€ en mars 2015.



Sigfox (Venetian, stand d'Engie sur Eureka Park Next, Toulouse) était présent pour la première fois avec son stand dans les couloirs du Venetian avec quelques startups de son écosystème. Il était aussi présent sur le stand d'Engie.

Slow Control (Sands, CES Unveiled) lançait sa cuillère connectée Yum&done. Le smartphone de l'utilisateur peut être aussi glissé dans une pochette de personnage.



Smart me up (Eureka, Business France, CES Unveiled, Grenoble) présentait pour la seconde fois sa technologie d'analyse de visages en temps réel qui a plein d'applications métier. Il me donne toujours 15 ans de moins que d'habitude et fait le coup à pas mal de personnes. D'autres voient leur âge augmenter, ce qui est moins appréciable.

Smarty Crew (Eureka, Business France) présentait Oliba, une chouette connectée reliée à une application tablette. A priori, destinée aux enfants.

SmartZeroes (stand de la Cité des Objets Connectés d'Angers) propose Jool, un bijou qui s'intègre dans les boucles d'oreille et qui permet d'enregistrer une conversation de 15 secondes à 15 minutes. Le contenu est envoyé de manière sécurisée dans le cloud. Pour obtenir des preuves de harcèlement ?

Smockeo (stand de Sigfox, Mulhouse) présentait un détecteur d'incendie connecté en réseau M2M Sigfox.

So Numerique (Eureka, Normandie) propose une solution logicielle de tourisme immersif.

SoftAtHome (Venetian) présentait les évolutions de son offre de middleware pour box d'opérateurs.

Sood (Eureka) propose une solution de sécurisation de documents électroniques.

Soyhuce (Eureka, Normandie) est une société qui développe des solutions pour la ville intelligente. Ils présentaient City2Gether, une application qui tisse des liens entre les citoyens et les collectivités locales en proposant des sondages en ligne, la communication du maire, l'information sur les services et la collecte de données. Entre nous, il n'est pas trivial de se faire remarquer au CES avec ce genre d'application.

SP3H (Eureka, Aix en Provence) propose un capteur infrarouge permettant de qualifier la nature d'hydrocarburants. C'est une variante du Scio avec un autre usage.

Spin-Off (Eureka, Nice) lancait Viktor, un coussin connecté et tactile à partir duquel différentes commandes peuvent être lancées pour gérer la maison ou la TV. Cela cible les seniors. Cela fait partie des projets cherchant à rendre les télécommandes plus ergonomiques. Après, ça se discute !

Squadrone System (Eureka, Pepcom Digital Experience, Rhone-Alpes) présentait à nouveau son drone HEXO+.

Stereolabs (Sands, Ile de France + San Francisco) présentait ses solutions de captation 3D fonctionnant en intérieur comme en extérieur.

STMicroelectronics (Encore, Grenoble) était toujours présent avec un showroom de plusieurs suites au Encore où ils recevaient clients, partenaires et médias. Il serait bon qu'ils soient un jour présent dans le CES à proprement parler comme le font la plupart de leurs concurrents. Ca s'appelle « faire du marketing » !



Swimbot (stand d'Imagination Technologies au South Hall) présentait un capteur de suivi de la qualité de la natation. C'était l'une des rares startups évitant de se mêler à la French Tech.

Tangible Display (Eureka) démontrait ObjectViz, une solution permettant à un écran de reconnaître des objets dotés de tags. Cela rappelle la solution d'une autre startup française, ePawn.

Tapcards (Eureka, Clermont Ferrand) propose une application permettant de créer des photos « connectées » (en version print) aux sites web des albums.

TazTag (South Hall, Rennes) propose des solutions sans contact. Ils sont présents au CES depuis 2009.

Technicolor (Venetian et dans le stand de la AllSeen Alliance au Sands) était toujours là avec une suite privatisée dans les couloirs du Venetian. Ils y présentaient leurs activités set-top-box, dans la HDR et dans les objets connectés.

Telecom Design (stand de Sigfox, Bordeaux) commercialise notamment des capteurs et modules M2M pour les réseaux Sigfox.

Telegrafik (stand de La Poste, Toulouse) présentait ses services de connectivité intergénérationnels Otono-Me qui exploite des capteurs de suivi d'activités.

The Airboard (Eureka, Grenoble) propose une carte électronique compatible Arduino pour la création d'objets connectés.

The Bubbles Company (Eureka) présentait ses différentes stations de recharge de smartphones dédiées aux points de vente.

Thelia (Eureka, Auvergne) propose une solution open source de e-commerce.

Think and Go (Eureka, PACA) est une solution de paiement sans contact qui utilise des écrans d'affichage dynamique. La solution a été réalisée en partenariat avec Ingenico.

TicaTag (Eureka, Bretagne) exposait sa solution de géomarketing basée sur Bluetooth et sa collaboration avec Atoll pour ses lunettes Téou.

Transcrivox (Eureka, Auvergne, [vidéo](#)) est une solution logicielle mobile de prise de notes pendant une conférence utilisant la reconnaissance de la parole, ciblant les dyslexiques.

Ubiant (Sands, CES Unveiled, honoree des Best Innovation Awards, Brest, Lyon) présentait sa solution d'intelligence artificielle Hemis permettant de réduire la consommation d'énergie des bâtiments tout en maximisant le bien-être des occupants, un éco-thermostat, le Room Manager (qui pilote l'éclairage, la ventilation, la température et la consommation d'énergie) et le Luminion (une sorte de bougie virtuelle qui indique le niveau de consommation d'énergie).

Ubisoft (keynote d'Intel) était un partenaire cité en plénière du keynote d'Intel, qui ouvrait la série de keynotes du salon la veille du salon, avec une démonstration du jeu vidéo Rainbow Six Siege.



Uraniom (stand et keynote d'Intel, Laval) présentait une solution de numérisation 3D de visage pour la création d'avatars. Egalement évoqué dans le keynote d'Intel !

Urban Factory (Sands) présentait ses accessoires pour mobiles et notamment une batterie nomade extra plate et une batterie de 15 000 mAh permettant de tenir une semaine avec son smartphone.

Valéo (Central Plaza, conférence de presse au Mandalay Bay) était au CES pour la troisième fois sur Central Plaza et avec une conférence de presse.

Viaccess/Orca (suite au Bellagio) est une autre filiale d'Orange en plus de SoftAtHome qui était présente dans une suite pour rencontrer ses clients et prospects.

Videostitch (Eureka) présentait pour la première fois au CES sa solution logicielle d'assemblage temps réel de vidéos pour caméras multi-angles.



Virdys (Eureka, Languedoc-Roussillon) présentait des solutions 3D pour la communication, la vente et la formation.

Voxtok (Eureka, Languedoc-Roussillon) présentait son système hi-fi haute-résolution et multi-room, l'audiocapsule et une solution en cloud qui permet de centraliser son stock de musique et ses playlists.

VRV Prod (Eureka, Normandie) est un prestataire de services qui produit des vidéos immersives 360°. Ils présentaient POCKeyes, un « téléporteur de poche », un cardboard de poche voisin de celui de Google, mais pliant, pour créer des expériences immersives. Le reste est une affaire d'applications et de contenus 360° immersifs.

Waterfall (Venetian, Picardie), le fabricant des enceintes transparentes était toujours présent au CES. Il y présentait avec des partenaires une belle configuration audio home cinéma avec des enceintes plates placées dessous et derrière l'écran.

WB Technologies (Sands) lançait sous la marque La Clinique Digitale une solution logicielle mobile d'analyse du visage avec son smartphone qui permet ensuite de proposer des traitements de la peau adaptée.

WebSchool Factory (stand de La Poste) avec le projet déjà évoqué pour CentraleSupélec.

Ween (Eureka, CES Unveiled, honoree des Best Innovation Awards, Showstoppers Launchit, Aix en Provence) propose son objet connecté en forme de goutte pour contrôler la température de son logement en tenant compte des comportements de la famille. Une sorte de Nest avec une forme différente et une solution logicielle censée être plus intelligente. Il avait déjà été présenté au CES 2015. Leur système utilise de l'intelligence artificielle pour apprendre des comportements des utilisateurs dans la maison. Ils viennent de lever 2m€.

Wezoo (Eureka, Business France) présentait son parapluie connecté Oombrella et bénéficiait d'une météo des plus favorable ! C'était en effet la seule semaine de pluie à Las Vegas depuis des lustres, surtout pendant un CES !

Wistiki (Sands, CES Unveiled) présentait son dongle géolocalisé permettant de retrouver ses objets ou d'éviter de les perdre.

Withings (Sands, CES Unveiled, Pepcom Digital Experience) était aussi présent sur le CES Unveiled avec sa caméra Home et ses variantes de montres connectées Activité. C'est leur sixième année au CES 2016 et ils sont toujours parmi les plus visibles dans le domaine des objets connectés et du fitness. Ils lançaient Thermo, un thermomètre connecté, et Go, une montre connectée basse consommation.

Wiztivi (stand de Cisco au Wynn, suites de STMicroelectronics au Encore, stands de Technicolor au Venetian, Nantes) présentait les évolutions de ses solutions de TV connectée et sa solution de portail opérateurs multiécrans Timeless180 tournant sur processeurs Cannes/Monaco en 4K.

Wo3 (Eureka, PACA) propose sous la marque Genesink des encres conductrices utilisable notamment pour créer des circuits électroniques flexibles.

Wyplay (Venetian et suite de STMicroelectronics au Encore, Marseille) présentait comme depuis quelques années son offre de middleware open source Frog, destinée aux box d'opérateurs de TV payante, avec quelques partenaires, mais cette année, tous étrangers.



Xee (Eureka Next, Business France, Lille) est une autre solution de voiture connectée, de la société Eliocity, avec un accessoire au standard ODB II à 109€, le XeeConnect, et une application qui va avec. Si vous allez sur leur site, il est bien difficile de comprendre à quoi elle sert. C'est un concurrent de deux autres français sur ce marché qui commence à être bien encombré : Drust et ooCar. Le Xee est associé au XeeSTORE, une plateforme d'applications automobiles.

XTIM (Eureka, Marseille) est le créateur du Bionic Bird, l'oiseau volant déjà démontré au CES 2015. Il est disponible pour 119€. C'est un objet récréatif qui sinon ne sert à rien.

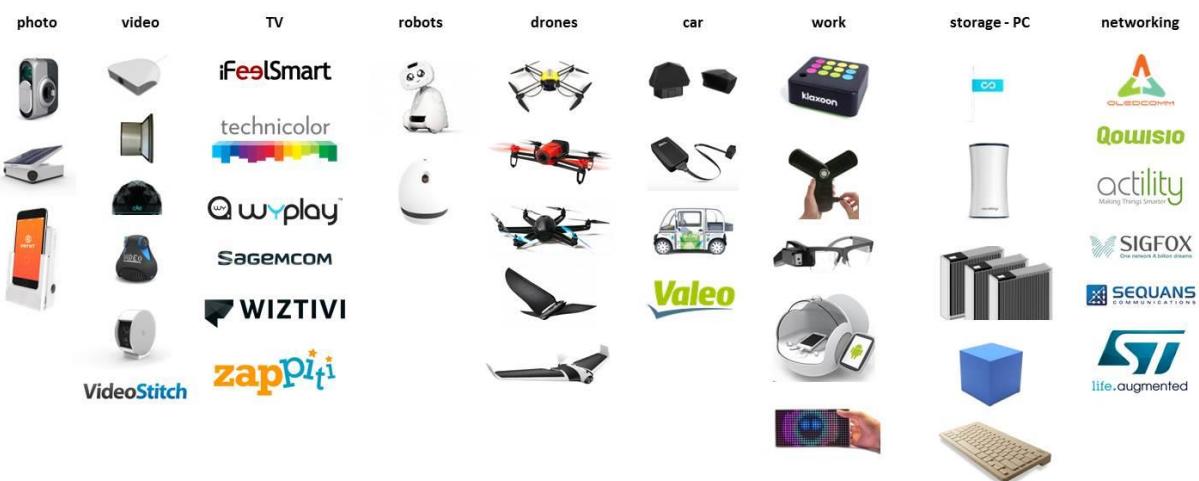
Zappiti (South Hall) montrait sa set-top-box OTT 4K s'appuyant sur un disque dur plug & play.

Zbre (stand de Sigbox) présentait une gamme d'objets connectés comme Z#Link et Z#Secure pour la ville et les bâtiments intelligents.

Zhor-Tech (Eureka, Business France, Nancy) avait un autre stand que Digitsole et présentait la même technologie de semelles chauffantes.

Si vous étiez présents comme exposant d'une manière ou d'une autre au CES 2016 et ne figurez pas dans cette liste, envoyez-moi un mail (olivier@oezratty.net) pour que je l'ajoute dans la liste.

Voici une version visuelle des principaux objets connectés issus de ces entreprises, notamment ceux qui créent eux-même une nouvelle catégorie de produits ou font avancer l'état de l'art dans une catégorie existante.



Et la suite ! On peut constater la prédominance des catégories « smart home » et « santé / bien être ». A vous deviner qui est qui !

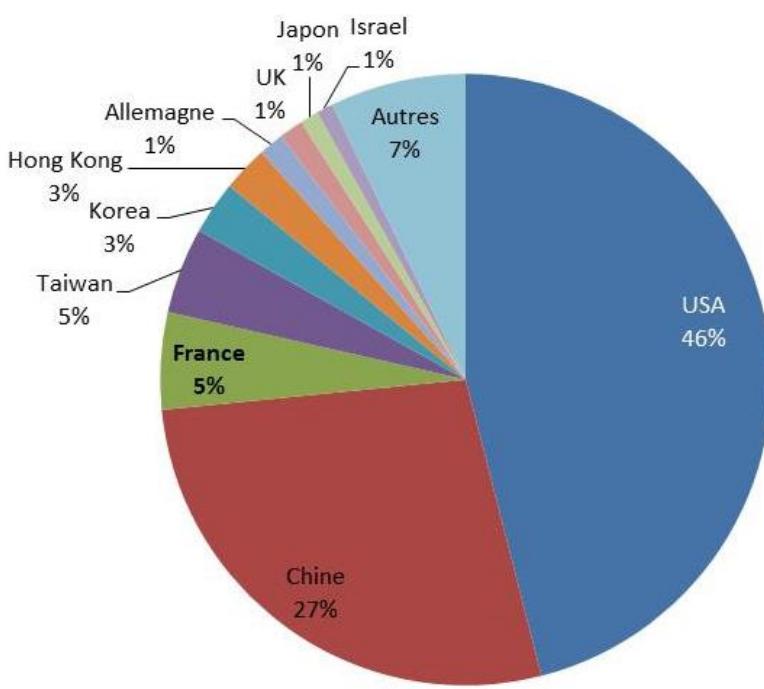


On peut aussi citer les entreprises françaises acquises par des groupes étrangers mais qui ont encore des équipes de R&D en France :

- **Alcatel** One Touch (Central Hall) est une marque grand public faisant partie du groupe chinois TCL. Elle n'a donc plus rien à voir avec Alcatel-Lucent qui est un équipementier télécom. A noter leur acquisition de Palm annoncée pendant le CES 2015. Belle compilation de marques autrefois prestigieuses !
- **Aldebaran** (keynote d'IBM) est un constructeur de robot qui a été acquis il y a quelques années par le japonais Softbank. Une bonne partie de l'activité est encore à Paris. Le fondateur Bruno Maisonnier a quitté la société. Le robot Pepper était démontré pendant le keynote de Ginni Rometty. Sans qu'il soit au demeurant précisé qu'il ait été créé à Paris. Il en va ainsi de la plupart des startups qui se font acheter. Leur origine est noyée dans la masse du marketing de l'acheteur.
- **Cisco Video Technologies France** (Wynn) qui a repris les équipes de NDS France, lui-même issu de Thomson et avant, Canal+ Technologies. Ils ont actuellement environ 350 personnes à Issy les Moulineaux après une centaine de départs en 2015.
- **LaCie** (Venetian et Pepcom Digital Experience), maintenant dans Seagate, lançait le Chrome Hard Drive, un boîtier comprenant deux disques durs et doté d'une entrée USB-C et 3.1.
- **Nagravision** (Venetian) une société suisse du groupe Kudelski qui édite des middleware et systèmes de contrôle d'accès ainsi que des set-top-box via sa filiale SmarDTV (aussi, d'origine française).
- **Terraillon** (Sands) qui fait partie du groupe Hong-kongais Foot Tin depuis 2003. Il présentait notamment son Wellness Coach, une application mobile intégrée couvrant les différents produits de la gamme et notamment leurs balances connectées.

Exposants d'autres pays

Voici un point quantitatif et qualitatif de la présence des exposants par pays d'origine. La France était cette année le troisième pays en termes d'exposants, derrière les USA et la Chine et dépassant Taïwan et la Corée qui étaient devant la France en nombre d'exposants en 2015.



Ces statistiques sont un peu biaisées par une pratique courante de certaines sociétés consistant à se domicilier aux USA. C'est le cas pour de nombreux grands exposants asiatiques de Central Hall qui sont enregistrés au nom de leur filiale américaine. C'est aussi le cas de certaines startups qui ont un pied à terre aux USA.

Cette répartition traduit bien la réalité du salon en nombre de société mais pas au niveau de leur importance. **Samsung** a un stand de 3000 m² qui correspond donc à l'équivalent de 333 startups de la zone Eureka ! En y ajoutant **LG Electronics** qui a 2000 m², la Corée nous dépasse largement en surface.

Voici maintenant quelques éléments qualitatifs de la présence d'autres grands pays sur ce CES 2016 :

- **USA** : le pays se distingue en ayant le plus grand nombre d'exposants et le plus grand nombre de startups dans Eureka Park. Par contre, ils n'ont pas vraiment de leader dans les produits matériels traditionnels, modulo leurs constructeurs automobiles (GM-Chevrolet, Ford, Chrysler qui appartient à l'italien Fiat). Motorola a disparu, avalé par les chinois. Ils dominent toutefois le secteur par les sociétés produisant les plateformes logicielles (Google, Apple, Microsoft, Amazon, aucune n'étant exposante sauf le dernier) et matérielles (Intel, Qualcomm, tous deux exposants). Ca tombe bien, ce sont les plus profitables de tout les métiers du numérique ! Qui plus est, ils sont aussi dominants dans les nouveaux marchés des objets connectés (Fitbit, Jawbone), l'impression 3D (Stratasys, 3DSystems) et de l'intelligence artificielle (IBM). Seuls les drones semblent leur échapper en partie, les deux premiers de ce marché étant chinois (DJI) et français (Parrot).
- **Chine** : le nombre de sociétés issues de Shenzhen a un peu augmenté, mais le gros de la présence provient des grands constructeurs (HiSense, Haier, Skyworth, Changhong) complétés de nouveaux venus CES comme LaTV. Les petits exposants présents sont des PME assez peu innovantes en général. Elles exploitent des composants existants pour suivre les tendances du marché comme ces 36 stands que j'ai pu inventorier qui proposent des hoverboards. A noter toutefois la présence de l'incubateur Tauhuoniao de Beijing avec quelques projets d'étudiants ou de jeunes entrepreneurs. Les startups issues de Hong Kong sont souvent plus innovantes que celles de « mainland China ».



- **Corée** : sa présence est toujours dominée par celle de Samsung et LG Electronics qui ont les plus grands stands du salon, les plus généralistes avec celui de Sony. Ils ont aussi Hyundai au North Hall et plusieurs zones de PME, notamment au Westgate ainsi qu'au Sands. On pouvait remarquer une zone de startups dans Eureka Park, sponsorisée par Samsung (ci-contre, à la fermeture du salon). Les coréens sont en moyenne bien plus innovants que les chinois.
- **Taiwan** : les homologues de Business France de Taiwan (BOFT MOIA) invitaient les médias à s'inscrire à un rendez-vous avec deux stands de leur délégation en échange d'un cadeau. Ils avaient d'ailleurs un stand assez bien fait avec différents produits issus de marques connues comme MSI, Acer ou In Win au Westgate. L'économie de l'électronique grand public est menacée par un tropisme trop fort dans les PC et leurs accessoires. Les smartphones et tablettes ont pris le relai mais pas suffisamment face à Apple et aux chinois. Heureusement, ils ont TSMC, le fondeur incontournable pour tous les acteurs de la mobilité (Qualcomm, Nvidia, et le taïwanais Mediatek).
- **Japon** : Toshiba et Sharp ont cette année disparu du CES et de Central Hall. Restent dans les grands acteurs Sony avec un très beau stand, le plus généraliste du salon, Panasonic, qui s'oriente de plus en plus vers les applications métiers (retail, aviation, automobile, énergie) ainsi que Canon et Nikon. Il y avait aussi Toyota et Honda pour rattraper la situation côté automobile. A noter le stand de JETRO, leur équivalent de Business France, qui mettait en avant huit sociétés, principalement dans la robotique grand public. C'est à l'image de leur écosystème de startups qui est en plein démarrage.
- **Allemagne** : leurs constructeurs et équipementiers automobiles dominaient le show dans le North Hall avec BMW, Volkswagen, Mercedes et Audi ainsi que Bosch qui sponsorisait la zone smart home au Sands. Leur zone dans Eureka Park était par contre un peu pauvre avec des stands tout petits, disparates et sans saveur particulière.
- **Royaume-Uni** : nos voisins d'outre-Manche avaient une faible présence organisée. Mais avec ARM, ils sont partout, dans tous les mobiles et objets connectés !
- **Israël** : avait un petit village d'une douzaine de startups dans Eureka, dont le très intéressant NanoDimension avec son immrimante 3D de circuits imprimés multi-couches. L'ensemble était plus teinté BtoB. Ils avaient en tout 36 exposants.
- **Grèce** : avec pour la première fois une petite zone de startups sur Eureka Park.



Taiwan Pavilion X Smart WoW @ CES 2016

Jan. 6 - 9

WOW! Taiwan

Get a free PICONIZER or tLight S3!
Come book your meeting with at least two of our exhibitors!
Every day we offer 25 PICONIZER and 10 tLight S3.

Visitor
E-Mail
Password
Login Register
Forgot your password?

Home
Taiwan Exhibitors
Appointment Status
Contact us
Hot Products and Suppliers
Taiwantrade Inquiry Service

Site Search






Pratiques marketing

Passons maintenant à un petit tour maintenant traditionnel, au premier et au second degré, des pratiques de marketing des sociétés qui se montrent au CES. Cet environnement est très compétitif : tout est bon pour se rendre intéressant. Cela génère parfois quelques effets de bord indésirables !

Le meilleur

- Le stand de **Sony**, le plus beau de tout le CES, qui met en scène l'ensemble des produits dans une ambiance chaleureuse et riche de pièces d'appartements. Qui plus est, avec une logique expérientielle généralisée, notamment pour tester les produits audio, photo, vidéo et TV. C'est un des rares endroits où l'on peut tester l'audio haute-résolution en le comparant avec de l'audio traditionnel.
- **Withings** qui lançait deux produits au CES, le thermomètre Thermo et le tracker Go (ci-contre, sur la main d'Eric Carreel), mais à deux jours d'écart, l'un pour le CES Unveiled et l'autre pour le Pepcom Digital Experience, deux événements dédiés aux médias. Une bonne manière de faire l'actualité étape par étape. Résultat : une bonne couverture presse pour les deux produits dans la presse US.
- Le Français **Wistiki** qui fait designer ses produits par Philippe Starck. D'habitude, ce sont de grandes marques qui font appel à ce créateur, telles que Free pour sa Freebox Revolution ou Parrot pour ses enceintes. Là, c'est une startup. Ca lui donne un peu de coffre. Surtout pour des capteurs de position très banalisés.
- Le pitch de **CleverPet** au Showstopper Launchit. L'entrepreneur joue sur les émotions des participants, présente son produit avec une [vidéo](#) de qualité et conclut sur un trait d'humour : il n'a pas beaucoup de concurrence car les chiens n'ont rien d'autre à faire ! Il oublie la concurrence de DogTV, la chaîne TV pour les chiens, qui est même disponible en France chez Orange depuis mi 2015. Pour ceux comme moi qui n'ont pas de chien chez eux, le produit peut paraître absurde. Mais si cela se trouve, c'est un excellent marché.



- Elodie Bienstman de **De Rigueur** qui alpaguait les médias de la file d'attente du CES Unveiled au Mandalay Bay pour leur présenter le produit de sa société, une pochette de smartphone en maroquinerie qui intègre un chargeur et dont la fermeture contient la prise du smartphone (Lighting ou micro USB). Et Yueping Yu de **Brainco** qui fait de même pendant la journée des conférences de presse au Mandalay Bay, sans même attendre qu'une file d'attente ne se constitue.



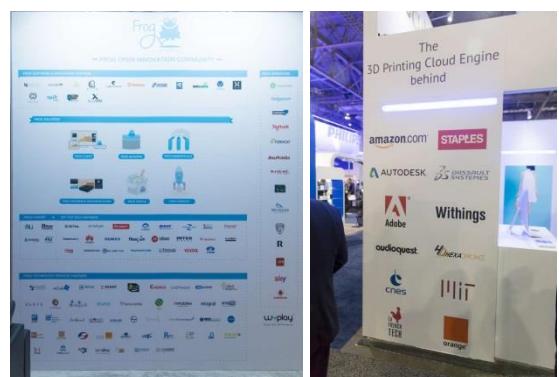
- Les expositions photo vues sur les stands de **Canon** et **Nikon** dans Central Hall. Elles mettent évidemment en valeur ce que l'on peut créer avec les reflex et optiques des deux leaders japonais du secteur, notamment dans la photographie animalière. Ca repose les yeux et les oreilles dans un salon bondé et très bruyant ! Ce sont mes atomes de photographe qui parlent !



- Le nettoyage gratuit de capteurs de reflex chez **Canon** qui met régulièrement en avant ses services et pas seulement ses produits. Ils font bien de fidéliser leurs clients car ils pourraient être tentés par les magnifiques hybrides de Sony, les Alpha 7 R !



- Les écosystèmes de **Sculpteo** et **Wyplay** présentés en grand, une bonne manière de montrer que l'on n'est pas seul sur le marché et que l'on travaille avec de grands acteurs ! Ceci étant, il faut bien connaître les marchés pour évaluer l'importance relative de tels écosystèmes. On trouve de tels posters sur d'autres stands et notamment ceux des alliances technologiques des réseaux domestiques : Thread, Z-Wave et Zigbee.



- Le titre de ce communiqué de presse est un jeu de mot volontaire, ou pas. Lié à un ventilateur connecté. Bien vu si c'était voulu !

News Release Issued: Jan 4, 2016 (5:04pm EST)
To view this release online and get more information about CES visit:
<http://ces.vporoom.com/index.php?s=2429&item=122659>

Hunter Fan Company Blows Away Competition with Wi-Fi® Enabled, Apple HomeKit-Enabled Ceiling Fans

Fans feature state-of-the-art technology and retail for less than \$400

- **Samsung** poussait les visiteurs de son stand à utiliser l'application mobile SamsungCES permettant d'en savoir plus sur les zones de son stand. Elle permettait de récupérer des badges pour chaque zone visitée et de gagner ensuite un cadeau... de nature non précisée à l'avance comme il se doit en pareil cas. Je n'ai pas joué au jeu pour autant. D'ailleurs, Samsung est de toutes manières le stand visité le plus assidument au CES. Ils arrosent là où c'est mouillé comme on dit !



« The world's smallest charger »
« World's brightest augmented reality display »
« The world's largest digital health and fitness community »
« The world's most intelligent cup »
« The most advanced 1080p Full HD Wi-FiApp Enabled Baby Monitor »
« The world's smartest thermometer »
« The world's first mobile home security camera »

- Cela reste un bon vieux truc marketing et c'est efficace : exprimer sa proposition de valeur en mettant en avant ce que vous avez d'unique au monde. Il faut juste que cela soit substantié et vérifiable pratiquement. « Smartest » ou « Most intelligent » sont moins évidents à vérifier que « first ».

Le moins bon

- Bravo à **TRENDnet** pour avoir créé le nom de routeur le plus long du monde ! Et aussi pour un « pain point » légèrement exagéré, selon lequel les routeurs traditionnels ne pourraient gérer la communication qu'avec un seul appareil à la fois ! Histoire de vendre le MU-MIMO. Et la marmotte...



Introducing TRENDnet's new
AC2600 StreamBoost™ MU-MIMO WiFi Router, model TEW-827DRU ← bravo pour le branding
 Previous wireless technology only allowed routers to communicate with one device at a time. ← pas vraiment vrai...

- Mais vous faites quoi au juste chez **Fundatrix**, un autre Français du CES ? De nombreuses descriptions d'activités de sociétés sont bien trop vagues, ici le Français Fundatrix dans l'annuaire des exposants du CES. Une fois le stand visité, c'est heureusement plus clair !

ABOUT FUNDATRIX

Fundatrix was created in 2012 to share our passion for connected objects, the Internet of Things (IoT), the Man-Machine Interfaces (MMI) and how it all comes together and allows users to custom-build their own products, from a small piece of software to a major piece of hardware.

▼ Product Categories (1)

- Accessories - Smart Home Accessories

- Sony annonçait des enceintes Bluetooth miniatures compatibles audio haute-résolution. Le communiqué de presse mentionne une technologie « Extra Bass » sans préciser de quoi il s'agit. Toute promesse de basses profondes remplies une pièce avec un haut-parleur minuscule contredit la plupart des lois connues de la physique. Quand j'ai demandé une explication sur le stand, on m'a dit que la fonction permettait « d'améliorer les basses ». Blah-blah-blah.
- Un savant mélange de **style** et de **confort** auquel s'ajoute **l'Audio Haute Résolution** et la **LDAC**
- **h.ear go : un son excellent avec la plus petite enceinte sans fil portable au monde compatible Audio Haute Résolution**
- Basses nourris et puissants plus que jamais grâce à la technologie **EXTRA BASS**
- Un monde de possibilités s'ouvre enfin grâce à l'**autonomie de 12h** et aux applications comme Google Cast, SongPal, Spotify Connect et la fonction Multiroom

- Le français **Homido** organisait une conférence de presse pendant le salon, sur un stand, à l'heure du déjeuner et le premier jour du salon ? Bon courage ! Le mieux dans ce cas là est d'attirer les médias sur son stand. Ce qui compte est de tester le produit, ici, un élégant casque de réalité virtuelle.

[Homido](#), spécialiste français de la réalité virtuelle, a le plaisir de vous inviter à sa conférence de presse qui se déroulera

le **mercredi 6 janvier 2016 à 12H**
sur le stand Homido #26232 LVCC South Hall 2

Si vous souhaitez participer à la conférence de presse ou prendre rendez-vous avec Homido merci de nous contacter par mail à l'adresse homido@themessengers.fr ou au 01 40 41 19 61



« Une allée entière dédiée aux 8 startups normandes sur l'Eureka Park ! »

L'Eureka Park est un espace dédié aux startups, fournissant une occasion unique de lancer les dernières idées et innovations d'une dimension internationale ! Y exposer signifie *faire partie des*

400 000 meilleures startups du monde ou des **120 000 meilleures startups françaises**.

Seules 410 innovations y seront présentes : ~40% viennent des USA et 30% de France.

Les 8 exposants normands sont : 7médical, Blinksight, CreativeData, C..TEXDEV, Fundatrix, So Numérique, SoyHuCe et VRV Prod.

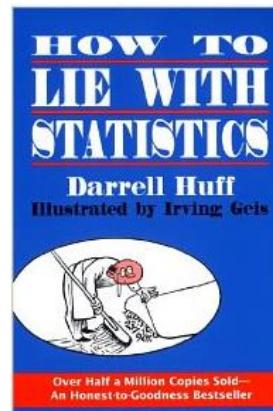


- « Human inside » : ils font bien de le préciser ! Mackeeper est une application de nettoyage et de sécurité pour son Macintosh. Pourtant, là, ils sont absorbés par leur mobile. Pendant que Mackeeper nettoie leur Mac ?
- Le système audio multi-canal **Dolby AC4** arrive dans les TV et autres appareils grand public. Maintenant, essayez de comprendre ce qu'il apporte comme bénéfice utilisateur en lisant ce [livre blanc](#) de Dolby et vous serez bien avancé !

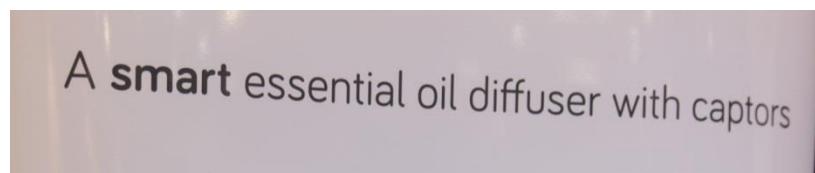
- La présence française au CES 2016, excellente au demeurant, donnait lieu à la diffusion de chiffres qui ne sont pas toujours exacts. Les 190 startups ici évoquées n'étaient pas toutes dans la zone Eureka. Celle-ci comprenait environ 128 startups françaises, donc un peu moins de 25% du total situé aux alentours de 500. Dans le second point, sont aussi comparées des choux et des carottes : toutes les startups exposantes en 2016 et celles qui exposaient sur Eureka en 2015 (donc, pas toutes...). Le livre ci-contre explique très bien comment on bidouille les statistiques.
- La petite affichette “No close-up photo” posée sur un nouveau frigo connecté doté d'un grand écran chez **Samsung**. Dans ce cas là, mieux vaut éviter d'exposer quoi que ce soit ! Il faut dire que c'était un prototype, doté d'un écran plus grand que celui d'une Tesla S. Et s'il sera peut-être un jour vendu aux USA, à \$5000, on ne le trouvera pas rapidement chez Darty ou Conforama !

Cette année, avec 190 start-up françaises, les tricolores représentent [30% de la sélection totale de jeune-pousses](#). Parmi elles, dans l'Eurêka Park, pas moins de [73 appartiennent](#) au secteur de l'IoT. Voici la sélection Frenchweb, parmi un grand nombre d'autres projets prometteurs en matière d'objets connectés.

- 190 start-up françaises présentes pour l'édition 2016. En 2015, les start-up françaises étaient 66 (soit 25% des start-up présentes pour l'édition précédente), d'après la French Tech. Cela représente aussi une progression de 188% en un an !



- Vu sur un stand français qui se reconnaîtra. Il faut faire relire ses kakémonos par quelqu'un qui connaît bien l'anglais. Un capteur, c'est un « sensor ». En anglais, « captor » signifie plutôt « geôlier ». Pas vraiment le sens voulu !



- Le stand de **UltraTek** qui pète le feu au Sands avec ses affiches réalisées en Publisher et de toutes les couleurs, qui présente trois produits dont la balance permettant de suivre sa consommation d'eau, et les gars en costume des champs ! La bonne amérique profonde du far-west sortie tout droit de Lucky Luke ! J'adore. C'est trop kitch !



- Et toujours ces stands pas encore ouverts le matin, chez les chinois de Shenzhen, ou quelques heures avant la fin du salon, notamment chez quelques stands de la French Tech sur Eureka Park. Ce n'est (toujours) pas bien professionnel ! J'évite de les balancer ici même mais on peut les retrouver dans mes [photos en ligne](#) !

Le pire

- Le finlandais **Valkee** et son HumanCharger présenté au Sands qui est censé réduire le jet lag grâce à des oreillettes qui éclairent vos tympans. Un beau scam d'origine finlandaise, à 280€ tout de même ! Quand je demande au gars pourquoi éclairer les oreilles, il m'explique que c'est plus pratique que d'éclairer les yeux et que le nerf auditif croise le nerf optique et l'éclaire de l'intérieur. Mais bien sûr !
- Le gars d'**Accenture** plongé dans son laptop dans un stand vide au CES Unveiled où sont présentées (en théorie) les plus grandes innovations du salon ! Ou bien le fait qu'Accenture décide d'y être présent alors que cela n'a aucun sens. Ils ne vont avoir aucune couverture média avec cette présence ! A moins qu'ils ne cherchent à éclairer de leurs lumières les startups exposantes ?



- Ce n'est pas mieux que les bracelets de **Nanoions**, vus au South Hall et qui prétendent améliorer votre équilibre avec je ne sais quelle magie noire s'appuyant sur le rééquilibrage des « ions négatifs », afin d'améliorer votre santé, le tout avec un bracelet métallique. La seule magie de ce machin est de vous faire débourser \$300 pour un truc qui vaut maximum \$10 sorti d'usine en Chine²⁷.



- Le stand ringard par excellence avec ses affichettes écrites au feutre, des produits banalisés et des exposants assis sur leur chaise et le nez dans leur tricot ou leur téléphone. Si cela se trouve, ils font tout de même du bon business à vendre ces lampes à LED car le marché est en croissance. Le marketing du marker, il n'y a que ça de vrai ?



- Site Web mal foutu pour **BlueBeep**, société française exposante au moment où je commençais à préparer le Rapport du CES en décembre 2015. Dites donc, on n'est plus en 1995 !

BlueBeep® *we care, we connect*

Présentation Caractéristiques Installation Logistique

BLUEBEEP CS pour **sièges auto groupes 0 et 1**

Les défauts de sanglage d'un bébé dans une voiture ajoutent un risque à chaque déplacement. Ils ont des origines multiples : inattention ou rapidité des parents à l'installation, intervention d'un autre enfant ou du bébé lui-même.

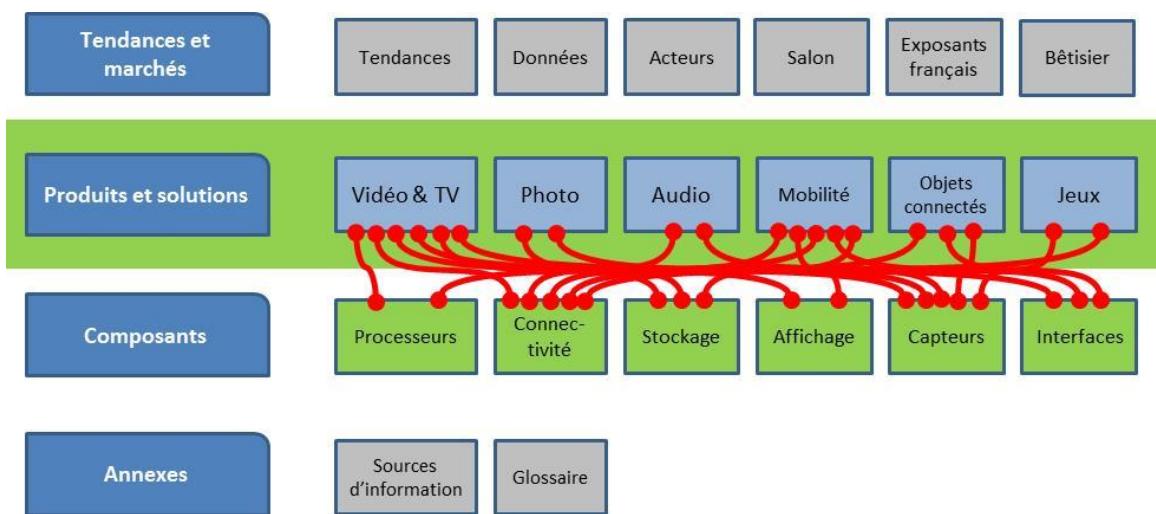
BlueBeep® CS a été développé pour réduire au mieux les risques de blessure, le stress des parents et favoriser aussi leur concentration sur la conduite du véhicule. A ce titre, BlueBeep® CS est aussi un élément de gestion de l'habitat automobile.

contrôle du bébé en position
contrôle du bébé accroché
contrôle du bébé décroché
contrôle du bébé seul
bien-être (température, déshydratation)
alerte du conducteur en temps réel

CONTINUOUSLY MONITORING YOUR CHILD IN VEHICLE FOR SAFETY AND PEACE OF MIND:

²⁷ Le site du stand est ici : <http://www.nano-ions.com/> et un décryptage de l'escroquerie par ici : <https://sciencebasedlife.wordpress.com/2011/10/30/balance-bracelets-debunked-by-new-research/>

Produits et solutions



Nous abordons ici les solutions destinées aux utilisateurs grand public, notamment pour créer ou consommer des contenus ainsi que pour communiquer.

Le découpage n'a pas significativement changé depuis les premiers rapports du CES avec le monde de la vidéo et de la télévision, celui de la photo, celui de l'audio, les PC sous toutes leurs formes, les mobiles, tablettes, ebooks et les consoles de jeux.

Pour la seconde fois, j'ai regroupé tous les objets connectés hors PC et mobiles dans une rubrique à part avec les montres connectées, les *wearable devices* et les objets pour la maison et la santé. Cette rubrique grandit évidemment au gré de la multiplication des offres, surtout de « me-too ».

Cette partie du rapport comme la suivante sur les composants ne prétend nullement être exhaustive même si elle balaye très large. Des manques peuvent vous sauter aux yeux. Ils peuvent être dû au fait que ce rapport évite les redites sur les technologies établies déjà évoquées dans les éditions précédentes. L'autre cas de figure est qu'elles n'étaient ou pas exposées au CES, ou pas très visibles sur place et dans les médias.

Notez que j'indique généralement les prix en les arrondissant à la dizaine ou centaine la plus proche pour éviter les effets de bord marketing des prix en « 99 ».

Vidéo et télévision

Cette partie couvre les différentes formes de consommation de contenus vidéo sur TV comprenant la vidéo à la demande ainsi que des caméras vidéo en tout genre (hors mobiles). J'y passe surtout en revue l'actualité des offres des opérateurs de TV payantes, de solutions de box et de services « over the top ». Les [technologies d'affichage](#) sont quant à elles traitées à la fin du rapport.

Usages

L'année 2015 a été marquée par le changement dans la continuité au niveau des usages, ou plutôt la continuité du changement. Partout dans le monde, l'évolution se poursuit inexorablement vers la délinéarisation de la consommation des contenus, la montée en puissance du replay et surtout de la SVOD, sans compter la consommation de vidéos en ligne, surtout sur YouTube. Netflix poursuit sa croissance en apparence inexorable en annonçant comme nous l'avons déjà vu de très bons résultats sur la fin d'année 2015.

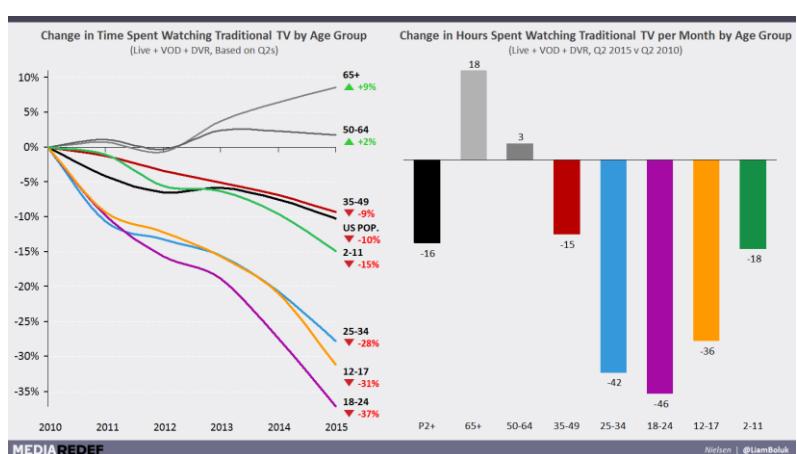
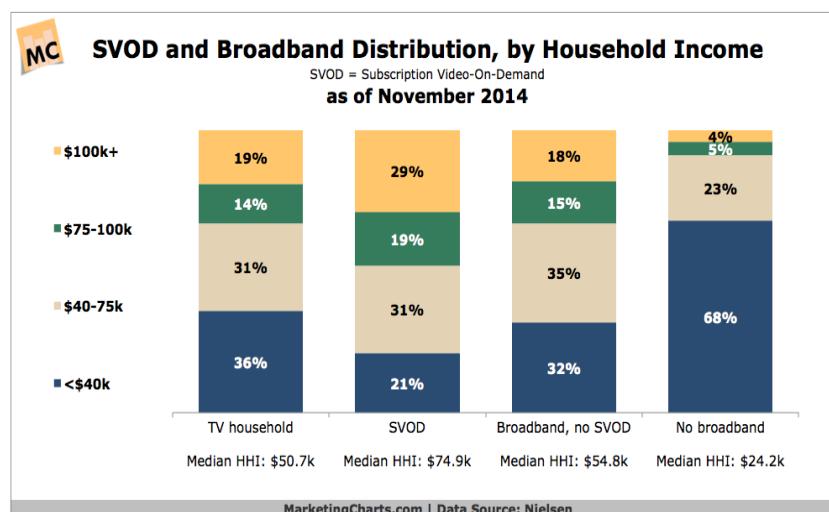
Contrairement à ce que l'on pourrait pressentir, le choix aux USA de la consommation de contenus en SVOD n'est pas principalement le résultat d'un arbitrage sur les dépenses du foyer, notamment dans le cadre de la sortie d'un plan du câble vers de l'IP + SVOD.

Une étude Nielsen montre d'ailleurs que les foyers abonnés à la SVOD sont bien plus aisés que ceux qui n'y font pas appel.

Au passage, les foyers qui n'ont pas d'accès haut débit ont majoritairement un revenu annuel inférieur de \$40K ([source](#)).

Ce n'est pas une surprise, mais la baisse de la consommation de TV chez les jeunes est confirmée dans la durée aux USA selon une étude de Nielsen.

Et les séniors regardent de plus en plus de TV de leur côté. Mais l'augmentation de leur consommation ne compense pas la baisse de celles de jeunes, sauf en intégrant l'évolution démographique.



Il est intéressant de constater avec ces données récupérées dans le rapport annuel de l'anglais OFCOM que la consommation de SVOD est faible en France et au Japon. C'est dans les pays anglo-saxons et surtout aux USA qu'elle est élevée. Aux USA, elle est clairement une offre permettant d'éviter d'un côté la pollution de la publicité des chaînes gratuites et les prix élevés de la TV payante des câblo-opérateurs²⁸.

Figure 1.28 Use of non-broadcaster SVoD services



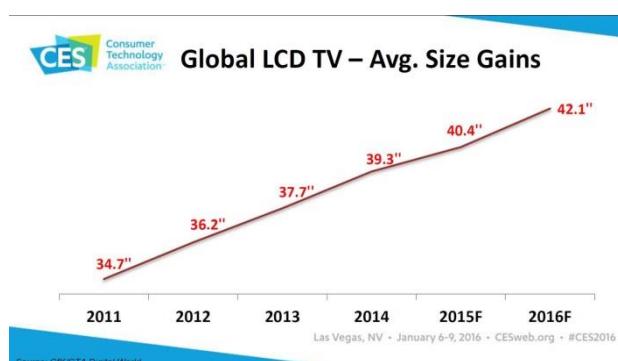
Source: Ofcom consumer research September - October 2015

Base: All respondents, UK=1006, FRA=1003, GER=1007, ITA=1003, USA=1009, JPN=1006, AUS=1000, ESP=1002, SWE=1004

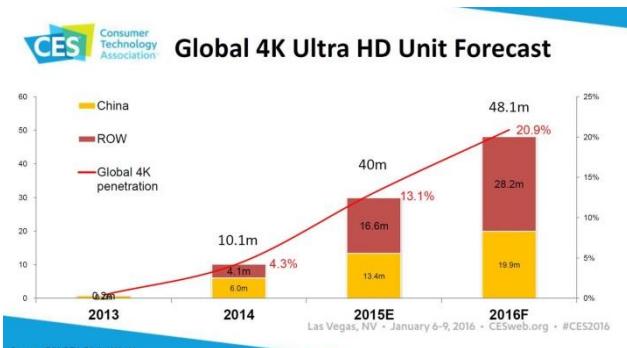
Q.21 When did you last use the following online services to watch TV programmes or films?

Constructeurs de TV

Depuis au moins 2013, les constructeurs de TV ont déplacé leur attention de la TV connectée vers les grands écrans 4K dont ils améliorent régulièrement le rendu via la colorimétrie et la dynamique. C'est pour eux, semble-t-il, le meilleur moyen de provoquer une mise à jour de la base installée qui est maintenant à dominante constituée d'écrans plats acquis après la transition de la diffusion TV hertzienne de l'analogique au numérique. Tout du moins dans les pays développés.



La taille des écrans continue inexorablement d'augmenter dans le monde entier. 1,7 pouces de plus en 2015 d'après la CTA et GFK ! Ce phénomène accompagne le développement des ventes de TV 4K. En France, les TVs vendues en 2015 faisaient en moyenne 37,5 pouces, en augmentation de 1,6 pouces par rapport à 2014 (source : **GFK France**).



Le marché de la 4K continue de se développer et un peu plus rapidement que ne le prévoyaient les analystes en 2014 (cf le Rapport du CES 2014). En 2015, une TV sur cinq vendue dans le monde sera UHD / 4K.

Cette année n'échappait pas à cette nouvelle règle avec des annonces centrées sur la taille des écrans et la qualité de l'image couleur. Le tout avec une croissance notable de la part des écrans OLED sur les stands.

²⁸ Aux USA, la TV de rattrapage est maintenant intégrée dans la notion générale de SVOD, y compris pour les contenus premium des chaînes du câble (HBO Now, Showtime on demand, AMC on Demand, Hulu...). Ces services intégrés par les opérateurs font partie de l'abonnement mais conservent de la publicité en pré-roll, mid-roll, post-roll, notamment via la solution de FreeWheel. Seuls Netflix, Amazon et Hulu dans sa version HuluPlus suppriment la publicité. Ce qui peut expliquer leur succès entre autres choses, malgré, pour ce qui est de Netflix, un catalogue assez ancien, à part les séries TV qu'ils produisent, telles que House of Cards ou Narcos.

La **UHD Alliance** annonçait sa spécification « Ultra HD Premium » au CES 2016 pour mettre tout le monde d'accord sur ce qu'est une bonne TV UHD. Les TV UHD devront :

- Gérer la couleur sur au moins 10 bits vs les 8 bits actuels dans les TV full HD.
- Avoir un espace de couleur compatible BT.2020 et capable de couvrir 90% du spectre colorimétrique DCI-P3 qui fait référence au cinéma.
- Supporter le HDR (High Dynamic Range) via le standard SMPTE ST2084 EOTF qui définit la manière dont l'écran interprète les valeurs de luminance du signal.
- Supporter une dynamique élargie, soit en priorisant la luminosité maximale, soit en priorisant le niveau de gris le plus noir, avec donc deux niveaux au choix : des pics lumineux supérieur à 540 nits et un niveau des noirs inférieur à 0,0005 nit, ou des pics lumineux supérieur à 1000 nits et un niveau des noirs inférieur à 0,05 nit (ou candela/m²). Ces deux seuils permettent d'intégrer les écrans OLED qui ne peuvent pas supporter la même dynamique de luminance que les LCD mais sont par contre meilleurs au niveau des noirs du fait de la nature émissive de leur fonctionnement.

L'UHD Alliance recommande de plus aux éditeurs de contenus de produire des masters supportant 100% du gamut DCI-P3, des pics lumineux de 1000 nits avec un niveau de noir inférieur à 0,03 nit.

Les technologies **Dolby Vision** tout comme celle de **Technicolor** sont approuvées par la UHD Alliance pour la gestion du HDR et sa compression.



Les TV 4K conformes à ce cahier des charges pas vraiment compréhensible par le consommateur de base sont censées arriver en 2016. Certaines présentées en 2015 et au CES 2016 l'étaient déjà. Elles porteront le logo « Ultra HD Premium ».

D'ailleurs, **Sony** qui est membre de l'UHD Alliance a semé le trouble en créant son propre logo « UHD HDR » pour indiquer lorsque ses TV 4K étaient HDR. Alors que le HDR fait partie de la spécification Ultra HD Premium ! Comment semer le trouble chez les consommateurs à force de vouloir faire bande à part !



Au passage, il ne faut pas confondre SUHD et Super UHD ! Le premier terme qui était utilisé en 2015 par **Samsung** pour décrire l'amélioration de la colorimétrie et de la dynamique dans ses TV UHD. Le « Super UHD » correspond à la résolution 8K, qui apporte quatre fois plus de pixels que la 4K et est poussée par les japonais ! **LG Electronics** et **Samsung** présentaient des prototypes de grands écrans 8K sur leur stand.

Samsung

Par rapport à il y a cinq ans, on voit que les Smart TV ne sont plus une priorité. Les innovations de ce côté-là présentées au CES 2016 sont mineures. Les Smart TV de Samsung évitent soigneusement la peste Google, ce que le leader mondial des TV peut encore se permettre. Elles tournent sous Tizen, un dérivé de Linux de Samsung issu du projet Meego d'Intel et Nokia. La priorité a évolué : il s'agit maintenant d'intégrer les Smart TV dans l'environnement des objets connectés du foyer. Si possible, tournant sous SmartThings, la plateforme IOT de Samsung. Et de continuer à consolider la position acquise avec les TV UHD, qui captent 50% de parts de marché des TV 4K aux USA.

Samsung présentait ses Smart TV UHD haut de gamme KS9500, toutes incurvées et dotées d'un cadre très fin « bezel-less » et d'une épaisseur tout aussi rikiki (3 mm) au point que l'on pourrait anticiper un « bendgate » pour ce genre de produit comme pour les iPhone 6 en 2014 ! Elles seront commercialisées des formats allant du 49 au 88 pouces. Ces écrans utilisent des Quantum dots sans cadmium. Normal, c'est interdit en Europe depuis 2015 ! Ils n'ont pas le choix s'ils veulent en vendre sur le vieux continent ! Les fabricants de ces nano-poudres se sont évidemment adaptés à cette nouvelle exigence. Samsung comme LG Electronics se fourniraient chez **QD Vision**.

Ces Smart TV Samsung intègrent un nouvel écran d'accueil pour accéder aux contenus live et OTT dans le Smart Hub ([vidéo](#)). Le hub permet d'accéder facilement aux contenus d'une box externe connectée en HDMI comme une XBOX ou une box du câble et une box OTT même si on peut se passer de ces dernières pour accéder à des services OTT comme Netflix qui tournent déjà nativement dans le Smart Hub. Les APIs du hub permettent aussi à des fournisseurs de contenus comme Amazon de mettre en avant leur recommandation directement dans les menus du Smart Hub. Cela fonctionnera notamment avec l'offre de Time Warner Cable (mais pas de démo...). C'est couplé aux fonctions de télécommande universelle de la Smart Control de leurs TV.

Samsung annonçait au CES 2016 qu'à partir de 2016 ses Smart TV allaient intégrer la technologie de **SmartThings**. Cela va permettre aux Smart TV de rejoindre le réseau des objets connectés de la marque. Reste à savoir ce que cela fait exactement ! En pratique, Samsung fournira gratuitement aux acheteurs de TV modèles 2016 un dongle USB qui permettra d'interfacer les TV avec les objets pilotés par Smarthings. On suppose que c'est une simple passerelle Bluetooth. Ils auraient pu l'intégrer directement dans les TV ! SmartThings est une startup qui avait été acquise par Samsung en 2014 pour \$200m.

Samsung a aussi annoncé l'intégration d'une solution de sécurité dans ses Smart TV, **GAIA**, dans le système Tizen. Ce système à trois niveaux se retrouvera dans toutes les smart TV 2016. Cela commence avec une Secure Zone, qui protège les services de la TV. Avec un système de saisie de mots de passe sécurisé (Secure Keypad/Number Pad), puis l'encryptage des données transmises entre les Smart TV et les serveurs dans le cloud. Et enfin, une architecture en couches sécurisées dans Tizen.

Après les avoir aplatis pendant des années, voici que Samsung redonne du volume à ses TV via le design des Serif, de simples cadres faits pour leurs TV de salon et créé par les designers Ronan et Erwan Bouroullec. Les modèles proposés sont de petits formats : 24, 30 et 40 pouces ce dernier étant à 1600€. Mais ils n'étaient pas visibles au CES et sont peut-être réservés au marché coréen.



En 2015, Samsung avait aussi annoncé le support de **Playstation Now** de Sony. Cela permet d'utiliser des jeux en cloud de la PS3 à partir de sa TV et sans disposer de console de jeu de Sony. Il faut juste des manettes ! 200 jeux seront proposés au lancement.



LG Electronics

LG Electronics se distingue par un leadership sur les TV OLED qu'il est le seul à fabriquer en volume. Il vend même ses dalles OLED en OEM à d'autres constructeurs, notamment chinois. Il mettait à jour le système d'exploitation WebOS de ses Smart TV. WebOS avait été acquis auprès de HP début 2013.

Mais à part cela, les annonces de LG côté Smart TV étaient étonnamment similaires à celles de Samsung : dans le lien entre Smart TV et objets connectés, dans la sécurisation des Smart TV et dans l'intégration des box externes. Et réciproquement !

LG Electronics lançait la troisième version de son webOS qui alimente les Smart TV de la marque depuis qu'ils ont racheté cette technologie à HP début 2013. Avec au menu le **Magic Zoom** pour zoomer sur les contenus avec une sorte de loupe virtuel, une fonction qui ne sert pas à grand chose, **Magic Mobile Connection** pour piloter la TV avec son smartphone et en visualiser directement les contenus sur la TV, **Channel Plus** qui apporte la même fonction que le Smart Hub de Samsung pour intégrer l'accès aux contenus live, OTT et issus de box externes. Cette fonctionnalité a été mise en œuvre avec la plateforme d'agrégation de contenus vidéo de la startup californienne **Xumo** fondée par un américain et deux japonais anciens de Panasonic. Reste à adapter cela aux autres pays, ce qui ne passera pas forcément par Xumo.

Dans les Smart TV, l'application **IoTV** permet aussi de piloter divers objets connectés « blancs » provenant de LG Electronics et d'autres fabricants « compatibles avec LG IoTV ». Encore une stratégie d'écosystème ouvert, tant que l'on développe pour les produits de LG. Encore une similitude avec Samsung. On retrouve le même scénario avec la sécurisation des Smart TV.

Il y a deux ans, LG Electronics communiquait avec des vidéos sur l'aspect étonnamment réaliste des ses grands écrans 4K. C'est devenu une réalité dans le dernier paquebot Quantum of the Seas dont 81 cabines ne donnant pas sur l'extérieur sont équipées d'écrans verticaux 4K de 80 pouces projetant une image de l'extérieur plus vraie que nature.

Heureusement que le reste de la croisière n'est pas virtualisée de la même manière. Mais un jour, on le fera peut-être en Oculus Rift !

Les écrans proposés sous forme de films plats installables un peu partout sont aussi démontrés, en OLED, mais pas encore commercialisés.



Au CES 2016, ils lançaient LG Signature series, une nouvelle marque qui couvre le brun et le blanc. C'est surtout un nouveau design.

LG Electronics annonçait en septembre 2015 une TV de 111 pouces en technologie OLED avec un écran des deux côtés ! Pour les téléspectateurs quantiques qui sont des deux côtés en même temps ?



Sony

Côté Smart TV, peu de changements présentés par Sony cette année, qui s'appuie toujours sur Android TV.

Sony lançait de nouvelles TV 4K Immersion totale avec deux versions de rétro-éclairage le « Slim backlight Drive » ou le « Backlight Master Drive » selon les modèles épaulés par la technologie X-tended Dynamic Range PRO qui améliore les contrastes, les hautes lumières et le gamut. Ils utilisent toujours la technologie Triluminos, l'appellation marketing chez Sony des Quantum dots, qu'ils ont d'ailleurs été les premiers à introduire il y a maintenant deux ou trois ans. Ci-contre, la SD85 qui est comme son nom l'indique un écran de 85 pouces.



Leur technologie Backlight Master Drive contient avec une matrice ultra-fine d'un millier de LED situées derrière la matrice LCD. Et ce rétroéclairage de compétition permet d'atteindre 4000 nits de luminance, soit quatre fois plus que la recommandation de l'UHD Alliance. Sortir de la spécification n'apportera pas grand-chose car les contenus ne seront pas calibrés pour !

Le « Slim Backlight Drive » utilise un éclairage LED sur les côtés de l'écran et des guides de lumière irrigant différentes zones de l'écran. Cela permet d'obtenir des écrans extrêmement fins mais le fonctionnement exact reste un mystère à ce stade, notamment au niveau du nombre de zones utilisées.

Autres constructeurs

Il n'y avait pas de nouvelles extraordinaires à ce CES 2016 ni pendant l'année 2015 !

A l'IFA 2015, **Panasonic** présentait sa première TV OLED commerciale, de format 65 pouces 4K et HDR, la TX-65CZ950, équipée d'un processeur graphique dédié "Studio Master". Mais ils sont en train de quitter le marché de la TV progressivement.

Sharp a lancé mi 2015 la production commerciale de ses écrans 8K 85 pouces qu'il exposait depuis des années à l'IBC, au CES et au CEATEC. Les ventes ont démarré en octobre 2015 au Japon pour 117K€. Le grand public attendra un peu, au minimum les JO de Tokyo en 2020. L'écosystème de la 8K mettra de 5 à 10 ans à se mettre en place sachant que la 4K en a au moins pour 7 ans pour venir à ses fins.

Sinon, les constructeurs chinois sont peu prolixes en innovations technologiques car contrairement à Samsung et LG Electronics, ils n'ont pas de technologie d'affichage en propre. Ils achètent leurs dalles sur le marché, chez ces derniers ou chez les constructeurs Taiwanaise tels que CMO. Ils se battent surtout sur les prix. Et pour ce qui est du logiciel, ils s'appuient sur Android TV.

Solutions des opérateurs

Je fais ici le point des offres et stratégies des grands opérateurs de TV payante dans les grands pays occidentaux. L'année 2015 a été marquée par de la consolidation, entraînée notamment par le groupe Altice en Europe et aux USA.

On a aussi pu constater le renouveau de l'ambition des opérateurs de TV payante à investir dans les contenus. C'est une migration déjà faite aux USA avec Comcast (qui possède NBC), Time Warner (câblo-opérateur et contenus) ou Disney (qui possède ABC). Le groupe Altice de Patrick Drahi s'est payé Next Radio. Verizon qui pourrait être intéressé par Yahoo. Et des rumeurs courent sur une acquisition de TF1 par Orange. Et puis nous avons le groupe Bolloré qui non content d'avoir mis la main sur Canal+ s'intéresse aussi aux jeux vidéo.

Cette intégration verticale permet aux opérateurs de disposer de contenus exclusifs. Mais ceux-ci ont vocation à être diffusés sur tous les tuyaux.

Et les grands acteurs restent structurés de manière horizontale, tel Netflix qui est disponible partout et sur tous les écrans sans distinction et presque sur tous les tuyaux.

L'offre aux USA

Sur le marché américain de la TV payante, on continue d'observer une baisse des abonnés au câble. Pour la première fois et durablement, les opérateurs satellite ont aussi vu leur nombre d'abonnés baisser. Seuls les opérateurs télécoms s'en sortent bien.

En août 2015, NBCUniversal a investi \$200m dans le service en ligne BuzzFeed (pour une valorisation de \$1,5B) et également dans Vox Media. On sent la reprise en main des MCN (multichannel networks) de YouTube !

Le marché américain de la TV payante est en baisse continue depuis plus de deux ans et la tendance s'accélère. Cf "[The Beginning of the End of the TV Industrial Complex](#)" dans ReCode.



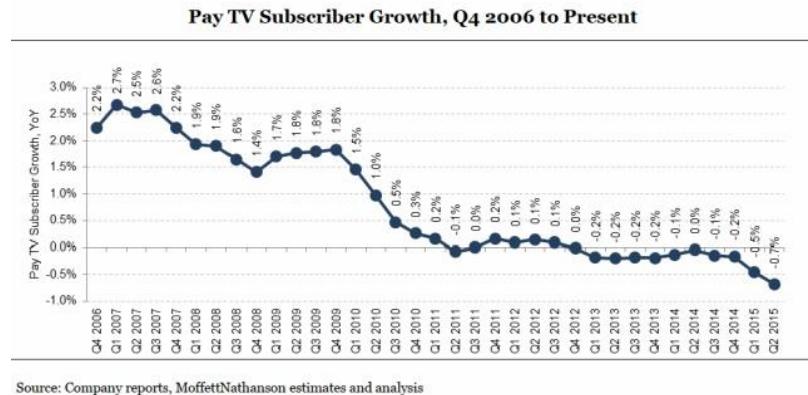
Dish (opérateur TV satellite) a perdu des abonnés en 2015, ce qui le met mal en point. Les opérateurs du satellite font

structurellement face aux opérateurs terrestres qui leur prennent des parts de marché au fur et à mesure de l'extension de la couverture haut débit et très haut débit. La consommation de contenus en mode non linéaire enfonce le clou !

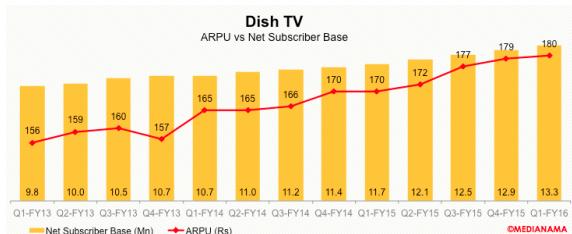
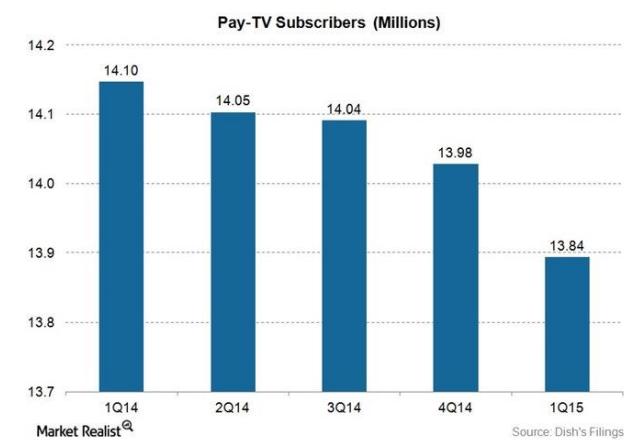
Mais l'ARPU augmente. C'est un phénomène de vases communicants compréhensible et bien expliqué par [Forbes](#) : les abonnés sensibles au prix s'en vont et restent ceux qui ne le sont pas. Maintenant que DirecTV a été digéré par AT&T, Dish est le seul gros opérateur satellite indépendant US.

Dish a annoncé en 2015 l'intégration de son service de TV en ligne Sling TV dans Amazon Fire TV en plus des Roku, et des mobiles tournant sous iOS et Android. C'était complété d'une promotion avec une Fire TV gratuite quand on s'abonne pour trois mois à Sling TV (\$60). C'est une autre manière d'apporter les chaînes TV live aux box OTT.

Au début 2015, l'opérateur satellite lançait une curieuse fonctionnalité, le **Reverse Hop**, qui permet d'éviter tout ce qui n'est pas de la publicité Oui oui. C'est bien cela. L'application ? Le SuperBowl de février 2015. Compréhensible quand on sait que le match ne dure qu'un cinquième du temps d'antenne et que de nouveaux spots publicitaires produits à gros renforts de budgets et stars y sont diffusées pour la première fois ! On peut aussi, de manière plus classique, regarder le match sans la publicité. Il y en a donc pour tous les goûts. Reste à savoir comment cela s'équilibre entre les deux.



Le marché de la TV payante était en croissance jusqu'à 2012 et puis la chute a commencé. On ne sait pas jusqu'où cela ira mais on en connaît les causes !



Dish annonçait sa box Hopper 3 au CES 2016. C'est une box 4K 60fps, 10 bits HDR et supportant HEVC. Elle intègre surtout 16 tuners et permet d'afficher quatre flux live (ou pas) sur un écran 4K. Elle intègre également un accès direct aux contenus de YouTube et le permettra bientôt également pour ceux de Netflix.

Elle est construite autour du chipset le plus puissant de Broadcom, le 7445, que j'avais vu il y a deux ans au CES alors qu'il n'était alors qu'en sampling. Et elle intègre 2 To de stockage, une première pour un opérateur de TV payante. La télécommande comprend un pad tactile et gère la commande vocale.

Dish avait lancé en avril 2015 la **smartbox** ([vidéo](#)), une box un peu particulière destinée au marché professionnel, notamment de l'hôtellerie, qui permet de diffuser jusqu'à 96 chaînes satellite, câble numériques et même analogiques, différentes aux clients, via une liaison câble, fibre ou Ethernet. Elle s'installe plutôt en sous-sol vu son look ! Evidemment, elle envoie de la HD en 1080p.

Dans le giron de Dish, **Sling Media** annonçait sa box de streaming vidéo Slingbox M2 qui met en place un système voisin de ce qu'Apple a lancé avec ses iPhone 6s : un plan de mise à jour automatique vers les évolutions de ses box. Les évolutions récentes portent surtout sur l'installation, la consommation de vidéo et chaînes TV issues de ses box d'opérateurs sur mobiles, en live comme en différé. La solution permet aussi de streamer des vidéos de son mobile vers n'importe quelle TV connectée à une Apple TV, clé Chromecast, Amazon Fire TV ou Roku. La box est vendue \$200.



AT&T

AT&T (télécoms fixe et mobile) a finalisé son acquisition et DirecTV en 2015. Le groupe rassemble donc du côté du fixe 6 millions d'abonnés IPTV U-Verse et 20 millions en satellite aux USA, complétés par 19 million en Amérique du sud. Cela fait d'AT&T le premier opérateur mondial de TV payante, devant l'anglo-méricain Liberty Global qui est deux fois plus petit tout en étant présent dans 14 pays. Juste derrière se trouve le câblo-opérateur US Comcast avec 22 millions d'abonnés. DirecTV se distingue aux USA avec un fort ARPU de \$105 lié à sa belle offre de 195 chaînes en HD et à des options premiums notamment dans le sport.

En août 2015, DirecTV lançait une box Ultra-HD, la 4K Genie Mini, dotée notamment du décodage Dolby Digital Plus qui commence à s'imposer. Ils ont d'ailleurs lancé un nouveau satellite 4K en mai 2015 avec la fusée Ariane 5. Au passage, notons un certain conservatisme : l'interface utilisateur de leurs boxes n'a pas changé depuis 2012 !



2 To dans un box ! Vous ne risquez pas de voir cela dans une box d'opérateur français de TV payante en raison de la [taxe sur la copie privée](#) qui leur coûte déjà 37,50€ pour un disque dur de 320 Go et 45€ pour aller jusqu'à 512 Go ! En plaçant comme Free le disque dur dans la gateway, la taxe descend à 27€ pour 320 Go et 32€ jusqu'à 2 To. Cette box est complétée de la HopperGO, qui peut stocker sur ses 64 Go de SSD jusqu'à 100 heures de contenus issus du décodeur qui seront visionnables sur mobiles via Wi-Fi et pour \$99.





Verizon (télécoms fixe et mobile) a vendu en février 2015 son activité telco fixe en Californie, Floride et Texas représentant 7 millions d'abonnés à l'opérateur **Frontier** pour \$10,5B. Ces abonnés représentaient 2,8 millions d'abonnés IPTV à FiOS.

Une transaction du même genre avait impliqué 14 autres états en 2008, et pour \$8,4B, qui couvrait surtout les zones rurales. Frontier avait aussi acquis la base d'utilisateurs fixes d'AT&T dans le Connecticut. Frontier est maintenant présent dans 30 états américains. Les gros « telcos » américains se désengagent donc du fixe qui n'est pas assez rentable. Cela génère une polarisation fixe/mobile qui n'est pas sans rappeler celle de NTT et Docomo au Japon.

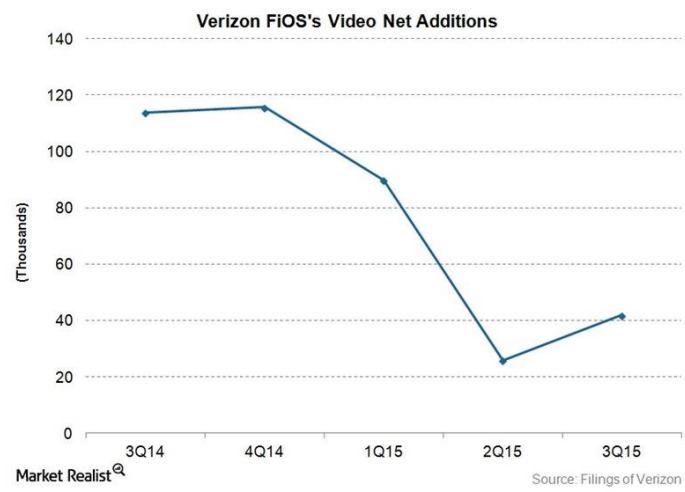
L'opérateur lançait sinon FiOS Custom TV en avril 2015, un service qui permet de mieux personnaliser son bouquet de base de chaines TV en IPTV. L'idée ? Eviter de forcer les téléspectateurs à payer pour des chaines qu'ils ne regardent jamais. Dans la pratique, ce n'est pas encore un menu à la carte puisque le bouquet de base comprend 35 chaines avec en plus des chaines broadcast classiques, CNN, HGTV, AMC, Food Network et un choix de deux chaines thématiques dans un lot de sept packs (Lifestyle, News & Info, Sports, Pop Culture, Entertainment et Sports Plus). CanalSat propose ce genre de choix en France depuis pas mal d'années ! L'offre triple-play démarre à \$75.



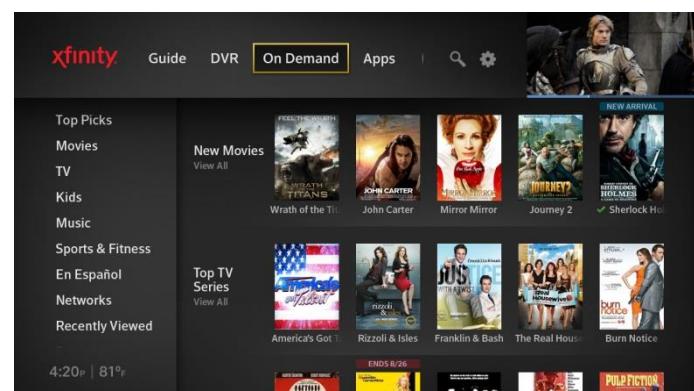
Comcast (câblo-opérateur) a abandonné l'idée d'acquérir l'activité cable de Time Warner (pour \$45.2B), faute d'avoir convaincu la FCC de l'utilité de la chose. Il a essayé de se rattraper en gobant AOL en mai 2015 pour étendre son offre de contenus en ligne. Mais c'est finalement Verizon qui a fait cette acquisition en juin 2015.

Time Warner Cable a été acquis par Charter pour \$75B. Résultat, moins de risque de concentration du marché, ce qui inquiétait la FCC. Charter se retrouve à contrôler 20% du marché du câble US juste derrière Comcast et devant Altice.

Leur ARPU reste très élevé, à \$175. Ce qui explique le phénomène du churn des opérateurs du câble aux USA. Ils ont le déploiement de Docsis 3.1 dans les cartons, ce qui permettra d'augmenter le débit offert aux foyers. L'opérateur a sinon investi \$300m pour améliorer la satisfaction client, en berne aux USA dans ce secteur d'activité. Comcast est en effet la société la moins aimée des USA ! L'opérateur prévoit aussi de se diversifier dans le mobile.



Base Channels + 7 Genre-Specific Channel Packs



En 2015, Comcast lançait Stream, une offre d'abonnement à des chaînes TV en streaming OTT pour \$15 par mois. Elle comprend les chaînes des grands réseaux (NBC, CBS, ABC, PBS, Fox) plus CW, Telemundo, Univision et HBO. Le service est commercialisé uniquement aux abonnés de l'offre haut débit Comcast Xfinity. Ce n'est donc pas de l'OTT à proprement parler.



Le marché du câble américain s'est aussi consolidé via les investissements audacieux du groupe français **Altice** de Patrick Drahi qui a pris en 2015

le contrôle coup sur coup de Suddenlink pour \$6,3B et de CableVision pour \$17,7B (opérant sur la côte Est et notamment à New York). Il devient ainsi le quatrième opérateur du câble aux USA derrière Comcast, Time Warner Cable et Charter.

Google et sa filiale « fibre gigabits » continue discrètement son déploiement dans les grandes villes US avant le projet de s'installer à Los Angeles et Chicago.

Leur chiffre d'affaires a été publié pour la première fois dans leur rapport d'activité publié fin janvier 2016.

Hulu a enfin compris qu'il lui fallait une offre de SVOD de séries TV sans publicité. Elle a été lancée à \$12 par mois en septembre 2015. Est-ce que cela permettra de rattraper l'écart d'usage avec Netflix ? Pas évident !

Aux USA, la standardisation **ATSC 3.0** suit son cours. Elle couvre notamment la diffusion de vidéo en 4K et HDR par voie hertzienne. Des débats ont encore lieu sur la portion audio de ce standard avec deux technologies en lice : le Dolby AC-4 et le MPEG-H, supporté par la MPEG Audio Alliance. Ils se battent sur les coûts (plus élevés chez Dolby) et sur la compatibilité (qui est mauvaise dans les deux cas avec les décodeurs existants).

Une expérimentation de diffusion ATSC 3.0 UHD et HDR a été réalisée fin 2015 avec le concours de Sinclair Broadcast Group et Technicolor, le tout avec un encodage HEVC réalisé par le français ATEME. Le test a eu lieu dans la ville de Henderson, située au sud de Las Vegas. La réception passait par un modulateur de Teamcast, un autre français. Il est intéressant d'observer que sur la mise en œuvre d'un standard TV US, trois acteurs technologiques français sont en jeu ! Un peu comme le DVB-T2 en Europe qui a aussi été testé pour diffuser de l'UHD, l'ATSC 3.0 permet de mieux utiliser le spectre de fréquence pour diffuser le plus grand volume d'informations rendu nécessaire par la diffusion de chaînes HD et UHD. La Corée est sur les rangs pour déployer l'ATSC 3.0 pour les JO d'Hiver de 2018.

Pendant le CES 2016, une autre expérimentation du même genre a été faite, de diffusion broadcast TV UHD avec deux chaînes locales et en partenariat avec **LG Electronics** et **Samsung**.

L'offre au Royaume Uni

Fin 2015, **Sky** annonçait sa nouvelle offre intégrée « Sky Q » comprenant une box 4K, des mini-box de streaming vidéo pour le multi-room et un routeur à courant porteur et Wi-Fi n/ac double-bande (2,4 et 5 GHz), le tout devant être lancé début 2016. C'est une approche originale pour un opérateur de TV satellite qui de proposer de gérer le réseau de la maison de bout en bout.

Simplement, le déploiement de leur dernière box X1 a l'air de bien se dérouler, avec 40K nouveaux utilisateurs par mois couvrant le quart de leur base installée en octobre 2015 soit 5,6 millions de foyers. Dans le même temps, l'opérateur a perdu 48K abonnés, la perte la moins élevée de ces derniers trimestres. À noter que la nouvelle version de la box X1 est 4K.

Le groupe applique une stratégie d'endettement bien connue, couverte par une amélioration de l'EBITDA des sociétés acquises.

Mais pourquoi faire cela dans un marché en décroissance ? Quel est le projet industriel ? Quelle est la stratégie d'innovation dans le secteur ? Quelle est son orientation client ? Patrick Drahi n'en parle vraiment pas beaucoup, à part une timide incartade dans les contenus avec l'acquisition de Next Radio qui répond plus à une logique politique en France qu'à une logique de contenus mondiale. Dommage. Ca va mal finir.



La box 4K **Sky Q Silver** est une box dotée d'un disque dur de 2 To ce qui en soit n'a rien d'extraordinaire d'un point de vue technique mais est aujourd'hui au top pour une box d'opérateur de TV payante. Elle peut stocker 350 heures de contenus HD. Qui plus est, elle est dotée de 12 tuners satellite permettant dans un premier temps d'enregistrer 4 chaînes en simultané, et de consommer des contenus live sur quatre écrans, l'un connecté à la box, un streamer et deux tablettes via l'application Sky Q. Côté 4K, on n'en connaît pas encore les spécifications précises (frame rate et HDR). Mais tout cela nécessitera de changer la tête LNB de son antenne satellite. Curieusement, la box aurait une sortie HDMI 1.4b, mais qui deviendra rapidement une 2.0 après son lancement. Le chipset de la box principale est d'origine Broadcom comme la plupart des box 4K lancées initialement.

La **Sky Q Mini** est un streamer que l'on peut installer dans une ou deux pièces. Il utilise le Wi-Fi ou le courant porteur pour récupérer le signal live ou différé des Sky Q Silver, en HD mais pas en 4K/UHD. Cette box peut aussi servir de relai Wi-Fi pour augmenter la portée du réseau Wi-Fi du foyer. Elle est équipée d'un chipset STMicroelectronics.

Le **Sky Hub** est un modem ADSL2+ et VSDL communiquant avec les box Sky Q Silver et Mini. Elle sélectionne le réseau adéquat entre l'Ethernet classique, le courant porteur et le Wi-Fi 2,4 ou 5 GHz. La fonction hotspot ne fonctionnera que si l'accès Internet est également fourni par Sky. La box dispose notamment d'un mode de mise en veille automatique. Par contre, rien n'est prévu ou annoncé côté smart home. Ils pourraient au minimum référencer des produits compatibles ! Elle est aussi équipée d'un chipset STMicroelectronics.

En plus de Sky qui démarera donc son offre 4K début 2016, **British Telecom** a aussi fait un pas dans cette direction en annonçant en 2015 le lancement de son offre Ultra HD qui comprend une box TV Ultra HD dotée d'un stockage de 1 To, supportant YouView++, la dernière version du middleware standardisé au Royaume-Uni avec la BBC. L'offre intègre également la première chaîne 4K dédiée au sport, BT Sport Ultra HD. Les premiers matches 4K ont été diffusés en août 2015 et un grand nombre sont au programme dont ceux de l'UEFA.

L'offre de **Virgin Media** qui est basée sur un accès fibre assure un débit suffisant pour consommer des vidéos 4K, ne serait-ce qu'au travers de Netflix. Virgin propose en option une box TiVO qui supporte l'UHD.

De son côté, le service public **BBC** n'a pas encore lancé d'offre de contenus en 4K, quel que soit le tuyau retenu. Ils expérimentent plein de choses depuis des années, notamment dans la production de documentaires, mais n'ont pas pu financer la mise en route de chaînes broadcast 4K.

L'offre en Allemagne

Je vais ici me focaliser également sur l'arrivée d'offres de contenus en 4K. La première chaîne 4K lancée en 2015 est une chaîne de télé-achat de démonstration diffusée sur le satellite Astra. L'opérateur satellite Sky Deutschland doit suivre de près avec une offre de contenus premium diffusée en 4K aussi sur un satellite Astra du luxembourgeois SES. Mais la date n'est pas encore fixée

SES a de son côté fait évoluer son standard HD+ de diffusion de TV par satellite en intégrant l'UHD dans le HD+. Ce standard peut être reçu par des TV TechniSat de 43, 49 et 55 pouces dé-



montrées à l'IFA en septembre 2015. Pour l'instant, seule une chaîne de démonstration UHD est diffusée avec du sport, des spectacles, documentaires et des défilés de mode.

L'offre en France

L'année 2015 a été assez riche en lancements en France côté boxes avec les premières supportant la 4K, chez Free, SFR et Canal+, et la livraison de la Bbox Miami. Les contenus ont du mal à suivre comme un peu partout dans le monde, l'offre la plus riche semblant être fournie par SFR pour l'instant.

Le groupe Altice lançait la chaîne 4K « Ma Chaîne Sports » dédiée au sport sur les offres SFR en fibre et Numericable. L'encodage en UHD est réalisé en temps réel par des serveurs Titan du français ATEME et en 60p.

Proportion d'individus ayant regardé la télévision sur internet, en direct ou en rattrapage
Champ : ensemble de la population de 12 ans et plus, en %



En 2016, il faut aussi rappeler une transition importante : la fin du MPEG2 dans la diffusion de la TNT et la généralisation du MPEG4, permettant notamment d'augmenter l'offre de chaînes en HD. Cela va générer des ventes de TV et de boîtier TNT pour les possesseurs de TV trop anciennes qui n'ont pas de décodeur MPEG4. Cela va nécessiter un peu d'éducation du marché. Heureusement, une majorité de téléspectateurs ne dépendent plus de la TNT pour recevoir les chaînes de TV : plus de la moitié les reçoivent via l'IPTV, sans compter le câble et le satellite. Il est juste dommage que l'on en ai pas profité également pour passer au DVB-T2, ce qui aurait permis de se préparer à l'émission de chaînes en UHD / 4K ! Cela ne fera que repousser l'échéance !

Bouygues Telecom livrait en mars 2015 sa nouvelle box Miami déjà décrite dans le rapport CES 2015, tournant sous Android et habillée par l'interface utilisateur de iFeelSmart. La box livrée n'est pas encore 4K. Elle évoluera à une date encore indéterminée en 4K avec l'intégration du processeur Marvell 4K qui est dans la lignée du processeur actuellement utilisé. L'opérateur lançait aussi sa BBox Mini, un modem ADSL de la taille d'un petit boîtier CPL qui se branche directement sur le secteur. Il cible les clients dual-play accédant uniquement à l'ADSL et à la téléphonie IP. On la branche sur une prise de courant, comprend une entrée ADSL, une prise téléphonique et un seul port Ethernet à 100 Mb/s. A noter que Bouygues Télécom est l'opérateur qui a gagné le plus d'abonnés sur 12 mois glissants se terminant sur Q3 2015 : 377 000 pour 355 000 chez Orange, 277 000 chez Free et une perte de 191 000 abonnés chez SFR qui n'est pas une grosse surprise.



Free lançait également en mars sa Freebox Mini 4K, tournant sous Android TV et équipée d'un processeur Broadcom qui trustait en 2015 le marché d'une bonne part des nouvelles box 4K dans le monde. Curieusement, c'est la première box 4K sans contenus 4K lancée dans le monde ! En effet, à son lancement, aucun contenu 4K n'était accessible sur la box, pas même les vidéos YouTube 4K du fait de l'absence de support du codec VP9 utilisé par Google, dans le processeur Broadcom de la box. Il a fallu attendre novembre 2015 pour voir apparaître le premier contenu 4K avec la chaîne de concerts Festival 4K, offerte sans supplément dans le package de base de Free, ce qui est une bonne chose. La Freebox Mini est livrée avec une box modem également miniaturisée. Il semble que l'ensemble remplace l'ancienne box Crystal. Free pourrait annoncer le remplacement de la Freebox Révolution courant 2016, positionnée en haut de gamme. Reste à savoir ce que l'opérateur pourra y intégrer qui n'est pas dans la Freebox Mini 4K. De la domotique ? Des fonctions réseaux plus avancées ? Suspens ! Xavier Niel et ses équipes savent généralement surprendre !



SFR qui couvre maintenant l'ancienne offre de Numericable abandonnait en 2015 sa Google TV, lancée en 2013. L'opérateur lançait en novembre 2015 une nouvelle box 4K, la « Box Fibre Zive » complétée d'une offre de contenus SVOD « Zive » comprenant au lancement 5 000 programmes devant monter à 15 000 fin 2016 avec une forte orientation vers les contenus jeunesse, faute d'une offre de série et de films à la hauteur de celle de CanaPlay. L'offre Zive comprend 600 titres en 4K, essentiellement des documentaires et spectacles vivants. L'offre de SFR intègre la solution logicielle multi-écrans MediaLive, le streaming de contenus ShareCast et la protection des contenus anyCast de Nagravision. Le contenu « Zive » est offert gratuitement aux abonnés à l'offre « Power » de Numericable-SFR qui est à 49€ par mois. Ce qui fait au moins 16€ par rapport aux offres triple play habituelles. Le service sera aussi fourni sur smartphones et tablettes.



En 2015, **Canal+** lançait le Cube S, une box OTT et 4K réalisée par Technicolor et contenant le middleware Frog de Wyplay que l'opérateur avait déjà commencé à déployer sur les box TNT. C'est d'ailleurs la première box dénommée Cube qui soit véritablement un cube ! Les précédentes, lancées en 2008 étaient parallélépipédiques. La Cube S utilise un chipset Monaco de STMicroelectronics supportant comme il se doit un décodage HEVC. Les chaînes TV sont reçues en OTT via Internet et via la TNT, mais pas par satellite (il faudra attendre un successeur du Cube G5 pour recevoir la 4K par satellite). La box contient un enregistreur intégré mais visiblement toujours pas multiécrans. Canal+ s'appuie sur les fonctions de replay de MyCanal pour ce faire, mais qui sont limitées à la fenêtre de diffusion des contenus qui ne dépasse généralement pas un mois. Canal+ a cependant imité Netflix dans le bon sens en sortant tous les épisodes d'un seul coup des séries qu'il coproduit : The Bureau et Versailles. En 2015, Canal+ a participé à l'expérimentation de réception en 4K de matches de l'UEFA en juin 2015 en s'appuyant sur la technologie Videoscape AnyRes Live de Cisco opérant sur satellite et en OTT, modulo le débit disponible chez les particuliers.



Côté business, la performance du groupe Canal+ à l'étranger était bonne en 2015 avec des gains substantiels d'abonnés 472 000 en Afrique et 100 000 au Vietnam (sur Q3 2015). Mais les pertes d'abonnés commencent à se faire sentir en France (-117 000 entre juin 2014 et juin 2015). Cela ne s'est probablement pas amélioré avec la prise de contrôle musclée de la chaîne par Vincent Bolloré qui a entraîné des changements dans les programmes (Guignols disparus puis revenus, en crypté, Grand Journal, ...). Ils ont terni l'image de la chaîne et accéléré le phénomène du « churn ». Qui plus est, en novembre 2015, Altice damait le pion à Canal+ en lui soufflant des droits du football anglais de la Premier League, s'additionnant aux droits de la Ligue 1 récupérés par BeIN en 2014. Il lui reste le rugby ! Le sport exclusif reste la principale motivation des abonnés, le cinéma s'estompant de plus en plus avec l'émergence d'offres alternatives, notamment de VOD et SVOD.



Du côté d'**Orange**, c'était silence radio en 2015. Une nouvelle box 4K est bien dans les cartons et son lancement est attendu pour le mois mars 2016 pour le Show Hello de la marque, probablement pas loin de la remplaçante de la Freebox Revolution. Orange a lancé relativement discrètement une clé OTT HDMI en juillet 2015 permettant de consommer en OTT les chaînes d'Orange TV, produite par une petite équipe située à Rennes.



Pour terminer, en mai 2015, **TF1** unifiait l'expérience OTT avec la nouvelle version de MyTF1 qui intègre maintenant les quatre chaînes TNT du groupe. Pourquoi avoir tant attendu ? Panne d'innovation ? Non, c'était une contrainte du CSA imposée lors du rachat ou de la création de ces chaînes. La contrainte tombait début 2015 et TF1 a mis donc tous ses œufs dans le même panier : chaînes TV en live, en rattrage et en VOD. Qui plus est, MyTF1 intègre maintenant l'offre VOD du groupe. L'expérience utilisateur est donc pleinement unifiée.

L'offre ailleurs

Petit tour d'horizon de l'émergence d'offres de contenus 4K dans le monde apparue en 2015 :

- Au **Portugal** : Vodafone lançait sa première chaîne 4K TV. Son concurrent NOS lançait deux chaînes 4K : Hispasat 4K avec des documentaires et NOS Ultra-HD 4K, avec des spectacles vivants. Ces chaînes sont disponibles via le câble et la fibre.
- A **Brésil**, Globosat lançait son offre 4K via une application pour TV 4K Samsung.
- En **Russie**, Tricolor lançait sa première offre 4K avec deux chaînes en novembre 2015 avec au programme des documentaires, spectacles et films.
- Au **Japon**, en plus des chaînes satellite Sky Perfect 4K lancé en 2013, FujiTV a lancé une offre 4K s'appuyant sur la technologie peer-to-peer de la startup japonaise **Mist Technologies**. Cette startup utilise visiblement une technologie de streaming peer-to-peer voisine de celle de la startup française **Streamroot** et qui s'appuie sur le protocole webRTC. En diffusion 4K, ce genre de solution permet d'économiser des ressources d'infrastructure réseau et notamment de CDN type Akamai.
- Et pour la petite histoire, cela fait déjà deux ans que le **Vatican** capte des événements du pape François en 4K. En décembre 2015, la cérémonie de la porte sainte a été filmée en UHD et en haute dynamique (HDR, [source](#)).

Set-top-boxes

Box opérateurs

Il y a peu d'innovations à attendre de ce côté là. En effet, elle provient dans les couches basses des évolutions des chipsets de box qui sont traités [plus loin](#) dans ce rapport et qui proviennent le plus souvent de Broadcom, STMicroelectronics, Mediatek ou Marvell, et du middleware et de l'interface utilisateur qui provient de nombreux acteurs du marché indépendants en général des constructeurs de boxes sauf lorsqu'ils sont intégrés verticalement comme l'est TiVO. D'ailleurs, TiVO est plutôt innovant dans ce concert.

En juillet 2015, le français **Technicolor** annonçait l'acquisition de l'activité set-top-boxes de Cisco pour \$550m dont \$450m en cash. Cela va donner à Technicolor 15% du marché mondial des boxes. Pour mémoire, cette activité de Cisco provient de leur acquisition de Scientific Atlanta en 2005 pour \$6.9B. Reste à savoir si cette consolidation va leur permettre de gagner des parts de marché. L'activité Cisco leur permet d'améliorer leur présence aux USA notamment chez les câblo-opérateurs. Sur leur stand, ils montraient leur rôle dans la chaîne de valeur complète de la 4K et du HDR, de la post-production à la diffusion des contenus. A noter qu'ils sont les concepteurs de la CubeS sortie en 2015 chez Canal+.

Lancée en octobre 2015, la nouvelle **TiVO Bolt** est une box 4K, ce qui n'est plus surprenant, dotée d'un disque dur de 500 Go, ce qui est un peu faiblard au vu des autres box déjà évoquées comme chez Sky au Royaume-Uni. Au-delà d'un design sympathique, mais indépendant de sa fonction, elle innove en particulier dans différentes fonctions logicielles avec la fonction SkipMode qui permet de sauter les coupures publicitaires et le QuickMode qui permet de visualiser des contenus 30% plus rapidement sans que cela affecte l'audio.

Cela correspond à une évolution des modes de consommation de la TV de ratrappage où le téléspectateur souhaite dépiler son stock d'enregistrements en allant rapidement à l'essentiel. Elle agrège les contenus de toute origine : broadcast live et replay, vidéo en ligne et SVOD OTT. Le contenu de la box est également consommable à partir de l'application mobile associée. Les fonctions logicielles intègrent aussi la recherche multi-sources de contenus (OnePass) et la recommandation d'amis basée sur du social bookmarking.



SagemCom est un habitué du CES depuis une dizaine d'années. Ils étaient présents cette fois-ci au Venetian pour démontrer leurs « design wins » dans les box d'opérateur de TV payante ainsi que dans les modems réseaux.

SagemCom a une quarantaine de clients dans le monde, sur tous les continents et dans tous les canaux de TV payante : câble, satellite, IPTV et même terrestre numérique. Ils sont même présents aux US chez quelques opérateurs télécoms à qui ils fournissent des gateways. Ils mettaient en avant la box Zive de SFR lancée fin 2015 (*ci-contre*). Celle-ci a été réalisée avec un chipset Broadcom, un middleware maison SagemCom et une interface utilisateur développée en interne chez SFR.

Côté logiciels, ils travaillent notamment avec SoftAtHome, Cisco, OpenTV et Wyplay (notamment sur la box Cube G5 satellite). Côté matériel, ils ont une usine en Tunisie mais font également appel à de la sous-traitance en Asie. La plupart des appels d'offre d'opérateurs sont maintenant en 4K, quelle que soit la géographie. En effet, la réception dépend certes du débit, mais de nombreux pays émergents ont bien investi sur la fibre ou bien sont couverts par satellite. Qui plus est, les contenus 4K sont souvent OTT et couvrent tous les pays.

SagemCom démontrait également ses solutions M2M LoRA. Ils proposent une chaîne de valeur de bout en bout couvrant les modules radio et les têtes de réseau. Ils sont en train de déployer le réseau LoRA de Bouygues Telecom.

Box OTT

Ce marché continue de se développer au gré de l'augmentation de la consommation de contenus OTT, notamment chez les jeunes adultes qui consomment de moins en moins de TV comme nous l'avons déjà vu. Les positions entre acteurs clés, notamment aux USA, n'ont pas beaucoup changé ces derniers temps.

Autre mise à jour de l'année, l'**Amazon Fire TV 2** qui est maintenant 4K et qui communique avec l'Amazon Echo que l'on place plutôt dans la cuisine pour commander vocalement ses produits. C'est une autre forme d'intégration de gamme d'objet connecté. La Fire TV permet de commander vocalement divers objets connectés de la maison. Elle contient un slot microSD permettant d'ajouter 128 Go de stockage interne aux 8 Go fournis en standard. On peut aussi ajouter un disque externe via la prise USB mais cela donne un ensemble plus encombrant. La box tourne avec un chipset quad-core d'origine MediaTek, un MT8173 (avec deux coeurs Cortex A72 et 2 coeurs Cortex A53) qui remplace le Qualcomm Snapdragon 600 qui équipait la première Fire TV. La box supporte aussi correctement l'envoi de l'audio numérique en Dolby Digital.

Même histoire avec la **Roku 4**, la nouvelle box OTT qui est aussi 4K, lancée à \$130 vs \$100 pour la génération 3. Elle permet d'accéder à six sources de contenus 4K OTT : Netflix, Amazon Instant Video, Vudu, YouTube, M-Go et Toon Goggles. Les chaînes 4K sont bien mises en avant dans l'interface, complétée d'une chaîne « 4K Showcase » qui met en avant des contenus 4K divers. Seulement, voilà, la plupart des Smart TV 4K accèdent quasiment aux mêmes contenus. La différence ? Eventuellement le moteur de recherche et l'interface utilisateur, qui varie d'un constructeur de TV à l'autre. Comme la Nvidia Console, la télécommande contient une prise casque et elle intègre une fonction de recherche vocale. Le chipset de la box est un quad-core Rockchip et 1,5 Go de mémoire. A noter que diverses Smart TV vendues aux US intègrent le logiciel et le service de Roku, notamment chez Haier, Hisense et TCL. Et avec le support du HDR et du wide color gamut (WCG), la colorimétrie étendue souvent associée à la 4K.



Lancée en mai 2015 à \$200, la **NVIDIA Shield Console** est une console Android TV servant aussi de console de jeu. Elle est dotée d'un processeur Nvidia Tegra X1 couplé à un service de jeu en cloud, NVIDIA GRID. Cette box fait suite à la SHIELD Portable qui était équipée d'un processeur Tegra 4. Petite particularité : elle comprend une télécommande dotée d'une prise casque ce qui n'est pas bête du tout, modulo l'impact que cela doit avoir sur son autonomie.



En septembre 2015, **Apple** lançait sa nouvelle Apple TV. Quoi de neuf ? Une télécommande gyroscopique avec un pad, la commande vocale Siri et un magasin d'applications qui introduit les jeux. C'est bien mais pas révolutionnaire : les box des opérateurs font tout cela depuis quelques temps déjà ! Elle est vendue un peu plus cher qu'avant, à \$149 pour 32 Go de stockage. Au passage, Apple n'est vraiment pas un grand fan de la 4K puisque cette box ne la supporte pas alors que la Fire d'Amazon et la dernière Roku s'y sont mises ! Dans le même temps, Apple semble avoir mis en veilleuse le projet de diffuser des chaînes TV en direct sur son Apple TV. Ils étaient notamment en discussion avec CBS pour lancer une offre à \$30 et plus par mois. Et c'est pour l'instant en plan. Avec un tel prix et pour une offre sourced chez un seul groupe média, il n'est en effet pas évident que cela puisse devenir un succès foudroyant.



Google a mis à jour sa Chromecast dans une version 2, qui n'est plus une clé, couplée à une évolution de son application Chromecast associée. Elle est toujours à 35€. Sa réception Wi-Fi est améliorée et fonctionne en double bande et 802.11ac. La fonction What's On présente les contenus TV et vidéo disponibles. Google a aussi lancé une clé Chromecast Audio dédiée au streaming audio avec des sorties audio RCA ou optique. Elle peut servir à streamer de la musique provenant de Pandora, Deezer, Google Play Music et Spotify. Elle est aussi à 35€. Les deux nouvelles Chromecast tournent avec un chipset Marvell double cœur Marvell Armada 1500 Mini Plus SoC (88DE3006).



GENII, une startup basée à Annecy, présentait sur Eureka sa **Cast**, une box de streaming vidéo qui se connecte à la TV et supporte contenus vidéos, jeux et visio-conférence. Elle est fournie avec une clé HDMI sans fil et une webcam facile à installer dans le salon face aux téléspectateurs. Elle ajoute une couche sociale au-dessus des contenus partagés avec ses amis, qui peuvent être streamés vers d'autres boxes. On peut ainsi décider de voir un film sur Netflix ou une compétition sportive de manière synchrone avec ses amis avec une vignette vidéo de chacun d'entre eux à l'écran, histoire de partager ses impressions en direct. La société fait même partie des nominés des Best Innovations Awards du CES 2016. Le produit a été lancé en novembre sur Kickstarter. Autre solution : réunir tout ce petit monde chez soi !



La box de luxe est incarnée depuis près de 15 ans par l'américain **Kaleidandscape**. Au départ, elle permettait de ripper ses DVD puis ses Blu-ray et de les consommer ensuite à la demande, à partir d'une interface utilisateur très graphique rappelant celle de Netflix. La version la plus récente, la Strato Movie Player comprend un disque dur de 6 To permettant de stocker une centaine de films en 4K (en 60p et HDR). Les films peuvent aussi être récupérés en ligne sur le Kaleidandscape Movie Store. Au cœur des players de Kaleidandscape se trouvent des chipsets de **STMicroelectronics**. C'est d'ailleurs chez ces derniers que j'ai pu voir une démonstration de la box 4K de Kaleidandscape !



Dans la rubrique nécrologie, il me faut dire un mot de **Windows Media Center**. Cette extension de Windows lancée en 2002 a été définitivement abandonnée par Microsoft qui l'a poubellisée dans Windows 10. Je l'utilise depuis 2002 pour regarder la TNT et l'enregistrer. La raison de cet abandon ? L'extension ne serait pas assez utilisée dans le monde ! Evidemment, ce n'est pas quantifié. Il est probable que seuls quelques % ou bouts de % des utilisateurs de Windows l'exploitaient, mais cela fait tout de même des millions d'utilisateurs. Or, cette interface utilisateur reste l'une des meil-

leures en son genre pour naviguer dans ses différents contenus vidéo, TV, audio et photos. L'extension est arbitrairement déinstallée de Windows 7/8 quand on met à jour Windows pour passer à sa version 10, sauf à utiliser une bidouille que l'on peut trouver sur Internet qui permet de la réinstaller.

C'est une belle démonstration de « valeur enlevée du logiciel »²⁹. Qui plus est, Microsoft ne propose aucune solution de remplacement et n'oriente pas ses utilisateurs vers des solutions tierces. Il en existe, notamment l'open source Kodi (anciennement XBMC, qui était aussi utilisé dans la box de Boxee, acquis par Samsung puis « disbanded ») mais elle est bien mal foutue par rapport à Windows Media Center. Pour pouvoir gérer correctement la TNT, il faut installer au minimum deux logiciels : un pour le média center (Kodi) et un pour la réception TV TNT comme DVBViewer Pro. C'est une usine à gaz qui plus est pas du tout ergonomique. C'est une véritable régression pour ceux qui veulent utiliser leur PC pour regarder la TV en live et en différé.

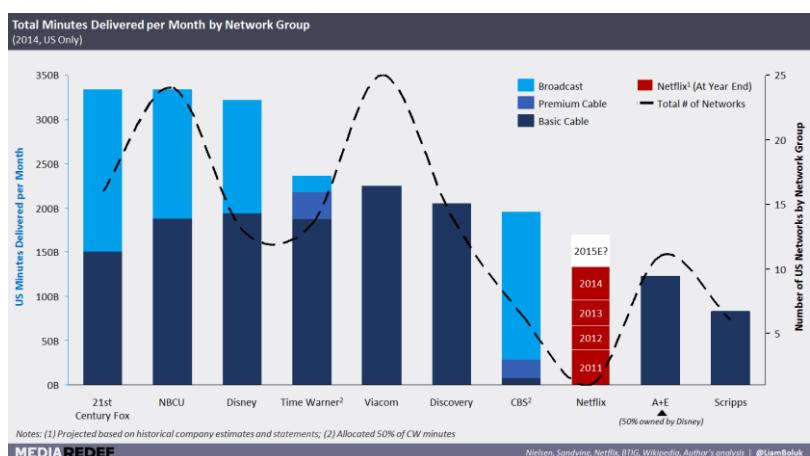
Logiciels et services TV

Services VOD/SVOD

Netflix était encore omniprésent au CES comme depuis de nombreuses années, non seulement parce que c'est le service de SVOD qui est le plus universellement supporté par les TV et diverses box connectées du marché, mais aussi avec l'intervention en keynote de son CEO, connu notamment pour ses envolées lyriques sur la mort prochaine des chaines de TV traditionnelles.

MediaRedef publie un intéressant chart sur la consommation de vidéo et TV aux USA qui montre que Netflix est en train d'atteindre le niveau de grands networks comme CBS.

S'il continue son envolée, il atteindra celui des plus grands networks tels que la Fox, NBC et Disney d'ici quelques années. Aux USA, d'après une étude de RBC Capital Markets, 51% des américains ont visualisé un contenu sur Netflix sur une année, autant que YouTube et 23% pour Hulu.



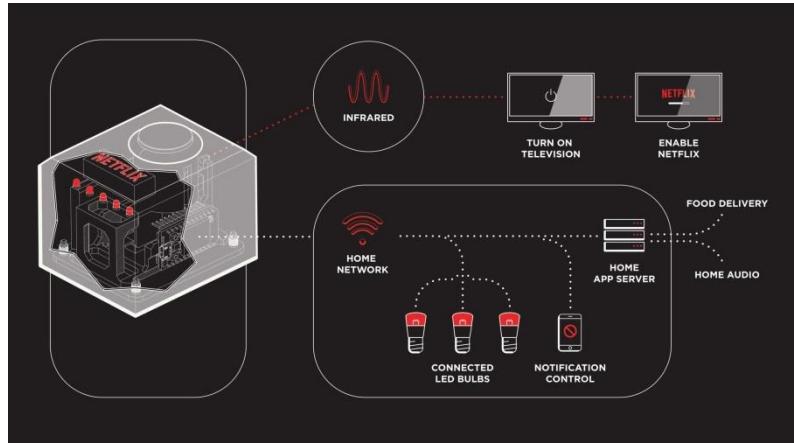
En septembre 2015, Netflix s'est lancé au Japon, un an après la France et l'Allemagne et avec une offre intégrant évidemment des contenus 4K, ce d'autant plus que le très haut débit y est bien déployé. Il indique être l'un des plus gros producteurs au monde de contenus en 4K, ce qui se vérifie au moins par les dizaines de séries exclusives qu'ils produisent et qui sont tournées dans ce format. Ils avaient inauguré la 4K avec la seconde saison de House of Cards début 2014, tournée en RED.

Au CES, Netflix annonçait se lancer d'un coup dans 130 nouveaux pays qui s'ajoutent aux 60 pays déjà couverts. Soit une couverture mondiale quasiment complète, à l'exception de la Chine, de la Syrie, de la Crimée et de la Corée du Nord. Netflix devient un cas unique de producteur et diffuseur de contenus à l'échelle mondiale. Il tourne des séries dans de nombreux pays, Corée, France, etc. C'est une nouvelle forme de « TV payante », avec des contenus premium exclusifs complétés de programmes de stock. Elle est parfaitement adaptée aux nouveaux modes de consommation, no-

²⁹ Cf <http://www.oezratty.net/wordpress/2007/valeur-enleve-du-logiciel/> que j'ai publié en 2007 au moment du lancement de Windows Vista qui pratiquait aussi la valeur enlevée du logiciel !

tamment des jeunes. Il ne manque plus que le sport et les news ! Au passage, Netflix sortira 31 séries en 2016. Soit presque une par semaine et de quoi occuper le *binge viewing*³⁰ de ses clients.

En 2015, Netflix a lancé le projet **The Switch**, un bouton faisant penser au Dash d'Amazon, qui permet de lancer un film ou de commander une pizza et de piloter la domotique de sa maison. Basé sur une carte d'origine **Particle Core**, c'est une sorte de télécommande fonctionnant en Wi-Fi. En fait, c'est une sorte de SDK « do it yourself » destiné aux bricoleurs. Et le microcontrôleur 32 bits de la carte est un STM32F103CB doté d'un cœur ARM Cortex M3 ! Il vient donc de STMicroelectronics. Si cela se trouve, il est fabriqué à Crolles près de Grenoble !



L'une des premières applications de ce kit serait une chaussette connectée qui détecte les mouvements et qui stopperait le visionnage de Netflix lorsque le pied ne bouge plus, dénotant sans doute l'endormissement de l'utilisateur. Et ce n'est pas une blague !

Numéro 2 aux USA dans le SVOD, **Amazon** a de son côté répondu à l'offre 4K de Netflix en annonçant en novembre 2014 qu'il n'augmenterait pas le prix de son forfait Prime Instant Video pour bénéficier de contenus en 4K. Ils ont commencé par diffuser un concert de Lady Gaga en 4K mais aussi quelques films, shows TV et séries TV produites par Amazon. Les clients d'Amazon pourront aussi faire de l'EST (Electronic Sales Through) pour acheter les contenus numériques en 4K, à \$20 l'unité. Cela comprend des films tels que After Earth, Captain Phillips, Elysium, Godzilla, Hancock, The Mask of Zorro, The Monuments Men, The Amazing Spider-Man 1 & 2 et The Da Vinci Code.

Signalons aussi **Vessel**, un nouveau service lancé par un ancien de Hulu et qui permet de voir des vidéos d'artistes avant qu'elles atterrissent sur YouTube, et pour un abonnement de \$3 par mois. On leur souhaite le meilleur du monde !

Services TV OTT

Il nous faut signaler ici le cas de **Molotov** en France, un nouveau service en ligne OTT créé par Jean-David Blanc (le fondateur d'Allo Ciné) et Pierre Lescure (ex- Canal+). L'offre permettra de consommer des contenus TV en direct et différé et de la vidéo à la demande. L'interface utilisateur s'inspire de celles des grands services de SVOD avec une présentation des programmes TV avec des jaquettes. On peut bookmarker ses programmes préférés et enregistrer ses émissions dans le cloud. C'est une première en France car jusqu'à présent, aucune chaîne n'autorisait le « cloud PVR ».

Il a fallu l'entregent de Pierre Lescure pour les convaincre de sauter le pas alors que les opérateurs télécoms n'y étaient pas arrivés, ou manquaient d'ambition pour y parvenir. Des accords de distribution ont ainsi été conclus avec plus de 80 chaînes TV françaises et notamment



³⁰ Le binge viewing est le visionnage de séries TV plusieurs épisodes les uns à la suite des autres. Au départ, on pouvait faire cela après leur diffusion après les avoir enregistrés. Puis avec l'achat de DVD des séries. Et enfin, via les services de SVOD. Netflix a consacré le phénomène en 2013 en sortant la première saison de House of Cards avec tous les épisodes d'un coup. Canal+ a embrayé le pas en 2014 avec la diffusion des séries qu'il produit telles que Borgia ou The Bureau.

celles de TF1, France Télévisions, M6, Arte, Nextradio TV, Lagardère Active et presque toutes les chaînes de la TNT. Sont aussi prévues des chaînes premium comme celles de Disney Channel, Viacom, Nautical Channel, OCS et BeINSports. Tous les écrans seront visés. L'application tournera sur diverses boxes OTT (Apple, Roku), TV connectées (Samsung, LG Electronics, Android TV), PC/Mac et sur mobiles. Le modèle économique est du freemium avec la commercialisation d'abonnements de contenus premium. Le service est en bêta privée depuis novembre 2015 et devrait voir le jour courant 2016. La société qui a des ambitions internationales a levé à ce jour \$11m, notamment chez ID Invest. Le tour suivant devrait être bien plus élevé.

J'ai évoqué dans ce rapport en 2014 et 2015 le cas de l'américain **Aereo** ([video](#)) qui avait défrayé la chronique jusqu'à sa disparition provoquée par un arrêt défavorable de la Cour Suprême US en 2014. Et bien, un autre service du même genre a été lancé en 2015, CloudAntenna de **FreeAir.tv**, cette fois-ci en essayant de ne pas s'attirer les foudres des broadcasters américains qui ne voient pas d'un bon oeil l'émergence de services diffusant leurs chaînes gratuitement alors qu'ils font payer les câblo-opérateurs pour la même chose. Le service permet de visualiser ces chaînes via Internet et même de les enregistrer dans le cloud.

Ici, cela ne passe pas par des accords avec les chaînes, mais par un moyen technique permettant en théorie de ne pas être attaqué par les broadcasters. Cela passe par une box dotée d'une antenne personnelle (ATSC, l'équivalent de notre TNT).

Les émissions sont enregistrées sur cette box et envoyées dans le cloud pour être consommables sur tous vos écrans. La société a lancé une campagne de crowdfunding sur Indiegogo. Ils prévoient une offre premium avec un package de World TV pour disposer de 600 chaînes issues du monde entier. La box sera commercialisée \$149. L'idée consiste à éviter de payer les bien chers abonnements au câble utilisés principalement pour regarder des chaînes diffusées gratuitement par la voie hertzienne, peu utilisée aux USA. La box dispose d'une liaison LTE/4G en plus du Wi-Fi. Son interface n'a pas l'air bien avancée. Le service d'enregistrement en cloud sera commercialisé \$20 par mois. Il n'en reste pas moins que la meilleure approche reste celle de Molotov, qui consiste à signer de véritables partenariats avec les chaînes pour que le service soit gagnant-gagnant.

Le suédois **Magine** que j'avais découvert au MIPTV en 2013 a lancé son service en bêta au Royaume Uni en août 2015. Il a lancé son application pour l'Apple TV 4 en Allemagne permettant l'accès à 90 chaînes allemandes. Il a aussi lancé un partenariat avec l'opérateur du câble Thailandais CTH pour le déploiement de leur offre OTT mobile.

Ils concurrencent le suisse **Zattoo** qui est aussi disponible sur l'Apple TV 4 depuis novembre 2015, en plus de l'être sur navigateur Web et application Windows 10. Ce Zattoo avait lancé son service en France et l'a fermé en février 2015. Il l'a aussi lancé en Allemagne fin 2015 mais avec une offre de contenus des plus limitée. Il est par ailleurs attaqué par Swisscom en Suisse.

Logiciels de box d'opérateurs

Je ne couvre pas l'ensemble du marché ici, qui est très fragmenté avec des dizaines d'acteurs que l'on trouve notamment à l'IBC d'Amsterdam (que je n'ai pas visité en 2015). Je me focalise sur les plus importants et ceux que je connais.



Cisco démontrait les évolutions de l'interface de Snowflake version 2016. Le positionnement multi-écrans continue de s'enrichir, pas seulement pour piloter le grand avec les petits mais pour profiter des contenus sur n'importe quel écran et passer facilement de l'un à l'autre. Qui plus est, ils démontraient aussi le lien avec l'Apple Watch pour recevoir des alertes, avec des scénarios mettant en avant le sport. Autre démonstration d'actualité : le streaming vidéo de sa dashcam embarquée dans une voiture vers la box. Et un partenariat avec Air France pour la création d'une chaîne dédiée à la compagnie.

Nagravision lançait au CES intuiTV, une solution intégrée matérielle et logicielle pour les opérateurs de TV payante. La partie matérielle est une box de petit format complétée d'une télécommande design dotée d'un grand pad tactile et d'un écran e-ink, une combinaison plutôt unique. Elle se distingue aussi par une interface utilisateur en 4K. D'habitude, les box 4K diffusent un contenu UHD mais l'interface reste en Full HD quand ce n'est pas en 720p. L'expérience utilisateur est fluide et agréable.

Nagra propose aussi sa solution de contrôle d'accès qui supporte les contenus 4K. Les produits d'Hollywood sont assez anxieux à l'idée de laisser courir dans la nature des contenus vidéo 4K. Malgré les meilleures protections du monde, il en circulera quand même !

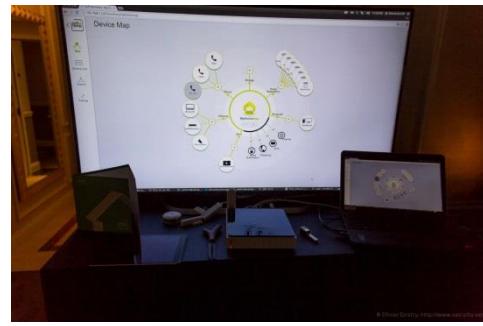
La startup **iFeelSmart** issue d'Orange Vallée a livré son interface utilisateur tournant au-dessus d'Android à Bouygues pour sa Miami qui est déployée depuis début 2015 et aurait une base installée de plusieurs centaines de milliers de boxes. L'éditeur a de plus signé avec deux autres opérateurs, étrangers qui seront annoncés en 2016 lorsque les déploiements commenceront. Du côté technique, l'expérience avec la Bbox Miami leur a permis de faire quelques ajustements dans l'interface utilisateur pour la simplifier.

Wyplay continue le déploiement de son middleware open source Frog sur les box du parc d'abonnés de Canal+ en France. Ils mettaient en avant divers partenaires sur leur stand. J'ai notamment apprécié le travail des danois de **Craftwork** et leur interface utilisateur Luna très fluide, qui associe un framework HTML/Javascript et des primitives écrites nativement en C++. Comme chez Nagra, elle fonctionne aussi en 4K.



SoftAtHome présentait dans sa suite au Venetian ses différentes offres de middleware pour box et gateways d'opérateurs. L'offre permet de gérer sa smart home à partir de sa TV. Il n'y a pas que Samsung qui soit versé là-dedans ! Ils présentaient aussi MediaCloud, leur offre de services en cloud. Dans l'IoT, ils sont partenaires avec le fournisseur de boxes AirTies et l'allemand Lantiq, maintenant filiale d'Intel.

En 2015, **Samsung** a licencié l'intégralité des équipes de l'équipe de Boxee, une startup israélienne acquise en 2013. Deux ans ! Cela confirme la difficulté qu'ont les entreprises asiatiques avec le logiciel et le middleware. L'idée d'origine était de créer une expérience utilisateur commune aux Smart TV et aux tablettes Samsung. Le logiciel de Boxee était aussi utilisé par des OEM tels que D-Link.



Logiciels pour smart TV

Le marché du middleware des TV connectées est complexe. Nous avons d'un côté Google avec Android TV qui s'impose d'année en année chez un nombre croissant de constructeurs, notamment chinois, et de l'autres, des solutions de bric et de broc associant des briques logicielles des constructeurs et tierces-parties ainsi que des développements spécifiques.

Les constructeurs de Smart TV qui n'ont pas adopté Android TV ou n'ont pas d'ambition d'avoir une architecture 100% propriétaire comme Samsung sont presque tous réunis sous la banière de la **Smart TV Alliance** qui a lancé son SDK 4.0 en février 2015. Celui-ci intègre des nouveautés diverses permettant notamment de mieux personnaliser l'environnement du navigateur web. Ce n'est pas encore la révolution. Ces efforts de standardisation ne se voient pas dans les interfaces utilisateurs des Smart TV, dont nous avons pu constater l'hétérogénéité dans les pages précédentes. Ils ne concernent au mieux que les couches basses des middlewares.

Social TV

Les années 2010 à 2014 ont été riches en annonces et créations de startups dans ce domaine, notamment avec des applications second écran en tout genre. La vague semble derrière nous. Ces sociétés existent encore ou vivottent. Très souvent, elles développent des solutions en marque blanche pour les opérateurs de TV payante et les chaînes TV. Aucune n'a réussi à « scaler » à l'échelle internationale.

La meilleure illustration est Zeebox cette startup anglaise créé par Anthony Rose, un ex de la BBC. En 2014, elle a été rebaptisée en **Beamly** devenu « TheBeamlyAgency », positionnée sur le marketing digital et le partage de contenus dans les réseaux sociaux. On sent nettement le gros pivot et la migration d'une offre produit vers une offre de service.

Le français **Wildmoka** basé à Sophia Antipolis a levé 2 m€ en 2015 ce qui est rare dans la social TV surtout depuis 2013. Ils ambitionnent comme il se doit de se développer à l'international avec leur solution permettant aux téléspectateurs de partager des extraits d'émissions. Ils ont bénéficié du soutien de Canal+, leur premier client qui les utilise dans l'**#INSTANTCANAL**. Leur solution a ensuite été adoptée par D8, NRJ12 et TF1.

HbbTV

Les spécifications HbbTV 2.0 ont été publiées en février 2015. Elles facilitent la création de services de push VOD. Pour mémoire, HbbTV permet d'associer des services en ligne aux standards

de l'Internet aux programmes de TV diffusés notamment par la TNT (et aussi câble et satellite, notamment en Allemagne). Cela permet à la TV d'afficher par exemple une popup lors de la diffusion d'un programme, qui permet d'en savoir plus sur le programme ou d'accéder aux services en ligne de la chaîne, sans avoir à passer par le magasin d'application de la Smart TV. Derrière, ce sont des applications web développées avec les outils classiques du marché, du HTML et du JavaScript sur la partie front-end.

HbbTV n'a pas le vent en poupe en France dans les usages, malgré le grand nombre de Smart TV qui supportent le standard. En cause, la forte consommation de TV via les box des opérateurs IPTV et câble, qui n'ont pas souhaité adopter ce standard. Ils peuvent d'ailleurs en émuler le fonctionnement utilisateur en créant des menus contextuels d'accès aux applications liées aux chaînes, comme c'est le cas dans la Freebox Mini ou la Bbox Miami.

HbbTV se déploie dans pas mal de pays européens depuis 2011 et l'usage y est très variable. Il semble être élevé seulement en Allemagne. Une ordonnance de justice datant de juin 2016 a autorisé les opérateurs allemands à ne plus relayer les signaux HbbTV, affaiblissant les chaînes TV. Ailleurs, c'est le calme.

Codecs et traitement de l'image

La guerre des codecs fait rage entre notamment HEVC, utilisé pour la HD et la 4K/UHD et des codecs plus ou moins open source comme VP9 promu par Google. Une partie de l'écosystème de la vidéo rechigne à utiliser HEVC du fait du patent pool et des royalties qui y sont associés et notamment les services de vidéo en ligne à qui il était demandé 0,5 % de leurs revenus.

Fin 2015, le patent pool d'HEVC (HEVC Advance) a décidé de baisser le prix de ses licences. Reste à savoir le niveau de baisse réellement appliquée ! D'ailleurs, voici les nouveaux prix pour information ! Tout est prévu : les TV UHD qui payent le plus cher, jusqu'à \$2 par TV jusqu'à la SVOD et aux DVD pour qui la redevance est au niveau du cent. Par contre, c'est gratuit pour les chaînes de TV publiques et les chaînes financées intégralement par la publicité. Sous-entendu : c'est payant pour les chaînes à péage qui diffusent du contenu premium.

Royalty Rates Summary

Hardware Device Categories	Examples	Main Profiles Royalty (Region 1/2)	Profile Extensions Any One (Region 1/2)	Profile Extensions All Three (Region 1/2)	Annual Category Cap	\$40MM Combined Cap
Mobile Devices	Mobile Phone, Tablet, Laptop PC	\$0.40/\$0.20	+\$0.10/\$0.05	+\$0.25/\$0.125	\$30MM (All Mobile) \$20MM (Excluding Phones)	
Connected Home and Other Devices	Set-Top Box, Game Console, Blu-Ray Player, Desktop PC, non-4k UHD+ TV, Software	\$0.80/\$0.40	+\$0.20/\$0.10	+\$0.50/\$0.25	\$20MM	
4K UHD+ TV	4K UHD+ TV	\$1.20/\$0.60	+\$0.30/\$0.15	+\$0.75/\$0.375	\$20MM	
Content Distribution Categories	Examples	Main Profiles Royalty (Region 1/2)	Profile Extensions Any One (Region 1/2)	Profile Extensions All Three (Region 1/2)	Annual Category Cap	\$5MM Combined Cap
	Free-to-End User	Public TV, 100% Ad-Funded Commercial Broadcast TV and Internet Content Distribution	Waived (Free)	Waived (Free)	N/A	
	Subscription	OTT Subscription, Cable TV, Satellite TV	Per Subscriber/Month 2016-17: 0.5¢/0.25¢ 2018-19: 1.5¢/0.75¢ 2020+: 2.5¢/1.25¢	Included in Main Profile	Included in Main Profile	\$2.5MM
	Title-by-Title	Pay-per-View, OTT Streaming Rental, Download to Own	Per Title 2.5¢/1.25¢	Included in Main Profile	Included in Main Profile	\$2.5MM
Digital Media Storage	Blu-Ray Disc, other storage devices	Per Media/Title 2.5¢/1.25¢	Included in Main Profile	Included in Main Profile	\$2.5MM	



HEVC Advance Patent Pool Updated Pricing - December 18, 2015

3

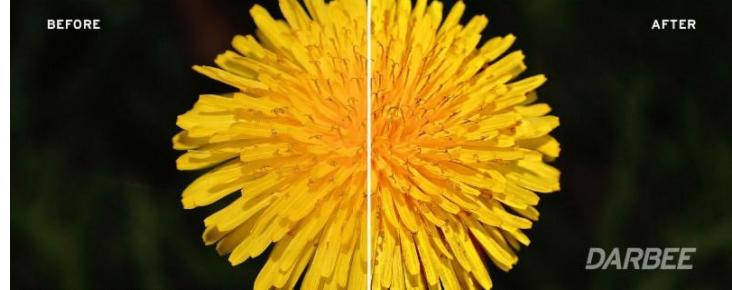
En avril 2015, **V-Nova** a lancé un système de compression vidéo baptisé **Perseus**. Il permettrait de diffuser de l'UHD avec 8 Mbits/s. Il aurait été testé avec succès par l'opérateur britannique EE (qui a repris la marque Orange). La société est concurrencée par le canadien **Tveon Systems** qui prétendrait diffuser de l'UHD avec seulement 2 Mbits et du 1080p à 200 Kbits/s. Soit-disant en "loss less", soit sans baisse de qualité perceptible. On n'est pas loin de l'homéopathie et de la mémoire de l'eau à ce stade ! Mais seeing is believing ! La technologie s'appuierait sur un "persuasive-based algorithm" en cours de dépôt de brevet.

Au passage, l'histoire s'est bien répétée en 2015. Avec le piratage du verrou de sécurité **HDCP 2.2**, développé par Intel, appliquée aux contenus 4K diffusées notamment sur Amazon et Netflix. Des

contenus piratés 4K issus de ces servies sont déjà disponibles sur Internet. C'était le cas auparavant des protections des DVD et des Blu-ray. Allez ! Au système suivant de protection !

L'année 2015 a aussi vu le marché de l'encodage vidéo se consolider avec coup sur coup trois acquisitions : celle d'**Elemental** par Amazon (pour \$500m), celle du franco-américain **Envivio** par Ericsson (pour \$125m) et celle du français **Thomson Video Networks** – une ancienne entité du groupe Thomson / Technicolor basée à Rennes comme Envivio - par Harmonic (pour \$90m). Il reste les français **ATEME** et **Allegro** qui se demandent peut-être par qui ils vont être rachetés et pour combien, car plus ça va, plus ça baisse !

DarbeeVision présentait sa solution de traitement d'amélioration de vidéos UHD basée sur la compréhension du fonctionnement du cerveau humain, 4K/UHD DARBEE Visual Presence (DVP) améliore l'image en renforçant les contrastes, la profondeur de champs et le niveau des détails présentés.



On se demande vraiment si c'est utile ! DVP fonctionne de concert avec les solutions HDR, d'upscaleing et autres solutions de processing vidéo et est commercialisé sous forme de blocs fonctionnels intégrables dans des composants type FPGA, chipsets SoS, etc. Il l'est aussi sous la forme d'un boitier de traitement de l'image destiné au grand public, le DVP-5000S. Un beau produit pour les gogos ?

Blu-ray

La spécification de la version Ultra-HD du standard Blu-ray a été finalisée en février 2015. Il était temps ! Car le temps presse maintenant que la 4K est surtout disponible dans les services en ligne. Heureusement pour le Blu-ray, celui-ci a une capacité de stockage qui permet de diffuser des films en Ultra-HD avec un taux de compression plus faible qu'avec la vidéo diffusée en ligne. Idem pour l'audio qui peut être diffusée en qualité top "MasterAudio". Le débit nécessaire pour profiter pleinement de cette qualité d'image est de 100 Mbits/s.

Histoire de créer la différence, la spécification comprend en plus de l'augmentation de résolution, le support du HDR, d'un spectre couleur étendu (color gamut, encodage en 10 bits) et d'une fréquence de raffraîchissement de 60p. La spécification permettra aussi d'afficher les contenus acquis sur une grande variété d'écrans, le Digital Bridge, reprenant les principes du standard Ultra-Violet.

Les premiers lecteurs Blu-ray supportant ce standard UHD sont :

- Le **Samsung UBD-K8500** lancé à l'IFA en septembre 2015. Il était présenté au CES accompagné de plusieurs dizaines de titres à venir en Blu-ray 4K.
- Le **Panasonic DMR-UBZ1**, lancé au CEATEC en octobre 2015 pour 3000 €. Le prix du lecteur Panasonic s'explique aussi par son enregistreur de TV doté de trois tuners TNT et satellite avec un disque dur de 3 To. Le disque dur permettra la sauvegarde de Blu-ray et Blu-ray Ultra HD grâce à la fonction Digital Bridge. Le lecteur comprend aussi un client Netflix compatible Ultra-HD. Le lecteur comprend deux sorties HDMI 2.0a compatibles HDCP 2.2, un port Ethernet, un port USB, un connecteur i-Link, un connecteur numérique optique et coaxial et même une sortie analogique XLR.

- Le **Philips BDP7501** qui est de taille mini et carré (*ci-contre*) et est lancé à \$400.

Aucune autre annonce de lecteurs Blu-ray Ultra HD ne semble avoir eu lieu au CES 2016, pas même chez **Sony** qui est pourtant l'un des principaux contributeurs au standard Blu-ray.



Du côté des titres, les majors d'Hollywood ont annoncé quelques titres, notamment chez Sony Pictures (The Amazing Spider Man 2, Salt, Hancock, Chappie), chez la 20th Century Fox (Exodus : Gods and Kings, L'Odyssée de Pi, Kingsman, The Maze) et chez Warner (Pacific Rim, Man of Steel, Mad Max : Fury Road, San Andreas).

Sony lançait en fait deux nouveaux lecteurs Blu-ray, mais pas 4K, dotés de la capacité à lire de l'audio haute résolution.

Le Blu-ray UHP-H1 se contente d'upscale les vidéos 1080p de DVD Blu-ray classiques en UHD, chose que savent aussi faire les amplificateurs audio-vidéo. Le lecteur permet aussi d'écouter la musique avec un casque sans fil en Bluetooth via leur codec propriétaire LDAC. Ce lecteur sera lancé en mai 2016 à 400€.



Captation vidéo

Je couvre ici l'actualité de la captation avec des caméras dédiées à la vidéo, du professionnel à l'amateur, en y intégrant les caméras sportives et 360° qui étaient très nombreuses à ce CES.

Le grand public peut se demander à quoi pourrait bien servir une caméra vidéo maintenant que l'on peut très facilement capter des vidéos avec ses appareils photos, notamment les reflex et hybrides, ainsi qu'avec les smartphones et tablettes. Le segment des caméscopes amateurs se porte d'ailleurs mal depuis quelques années. Seul celui des caméscopes professionnels se porte bien, porté par une qualité d'image supérieure et par l'émergence de la captation 4K/UHD.

Caméras vidéos professionnelles

Dans les technologies de captation, la 4K a redistribué les cartes. Le marché des caméras de cinéma était autrefois dominé par des acteurs traditionnels tels que l'allemand **ARRI** ou l'américain **Panavision**. ARRI a pris du temps à adopter la 4K dans ses caméras de cinéma, démarrant par un format bancal de 3,5K, puis passant très récemment à la 6K comme RED avec sa dernière Dragon 6K. Dans le même temps, **Sony** qui était dominant dans le broadcast TV a pris ses marques dans les tournages de cinéma avec sa F65 et couvert le reste du marché avec plus d'une demi-douzaine de caméras 4K couvrant un très large spectre de besoins, du documentaire au cinéma en passant par la captation de plateau (F55, F5, FS7, FS5, complétées des hybrides Alpha 7R2 et 7S RII). Il a coiffé au poteau Panasonic qui était le second derrière Sony dans le marché du broadcast.

La 4K a aussi permis à de nouveaux acteurs d'émerger : **RED**, le premier sur le marché en 2008, **BlackMagic**, **Cion** et quelques autres. C'est un remue-ménage intéressant à observer qui ne fait que rappeler que des bouleversements similaires interviendront avec la 4K dans les contenus : leur source (broadcasters, producteurs MCNs, grand public, etc), leurs tuyaux de diffusion (plus IP que broadcasts) et leur mode de consommation (plus non linéaires que linéaires).

Nous avons aussi dans ce secteur un phénomène voisin à la résurgence de disques microsillons vinyles dans la consommation de musique : le tournage de grands films en caméras argentiques. C'était le cas de Star Wars VII où l'on retrouve **Kodak** à la fin du générique ! Comme le film res-

semble à s'y méprendre à un remake du IV tourné en 1977, ce n'est pas très étonnant. Mais ce n'est pas le seul film de 2015 à être ainsi revenu aux sources. Il y a aussi Spectre, Mission Impossible Rogue Nation, Bridge of Spies et Jurassic World sur la soixantaine de films d'Hollywood tournés en argentique !

Mais bien malin est celui qui ferait la différence à l'écran entre un tournage 4K et argentique ! Surtout quand la moitié des décors est ensuite rajoutée par effets spéciaux numériques et quand la projection est elle aussi numérique ! J'ai été ainsi intrigué par la série TV Texas Rising présentée au MIPTV en avril 2015, présentée en format 22:9. Son grain et la direction photo étaient « argentiques ». Manque de bol, la série a été tournée en **RED EPIC 6K** !

Voici quelques annonces notables de 2015 côté caméras professionnelles.

Canon présentait une chaîne de production et d'affichage de vidéo 8K expérimentale. Ils utilisaient il me semble une caméra C500 modifiée avec un capteur 8K expérimental.

Le plus intéressant était l'affichage au mur de tirages papiers de photos issues de vidéos 8K. La 8K fait en effet 36 mpixels ! C'est une résolution étonnante et cela génère un résultat de très bon niveau. Quand la vidéo dépasse la photo, c'est le monde à l'envers ! Bon, on n'est pas encore prêt à faire des selfies vidéo en 8K avec nos smartphones, mais on y arrivera sans doute d'ici une dizaine d'années.

Sony lançait à l'IBC en septembre 2015 sa PXW-FS5, une caméra 4K de reportage de 0,8 kg, avec un écran LCD 3,5 pouces qui se fixe sur la poignée ou sur le boîtier de la caméra, un enregistrement XAVC 4K en 4:2:2 10 bits et jusqu'à 240 images/seconde pour de beaux ralentis, le tout grâce à un capteur CMOS Super35 Exmor de 11,6 mpixels. C'est la première caméra Super35mm dotée de filtres électroniques à densité neutre variable intégrés. Ils améliorent la représentation de la profondeur de champ grâce au capteur grand format et assurent le contrôle flexible de l'exposition. L'objectif à monture E PZ 18-105 mm F4 G OSS (SEL18105G) fourni avec le kit PXW-FS5K, permet de zoomer d'une seule main. La monture est une Alpha. Des adaptateurs pour montures E et A de Sony sont disponibles. Les sorties sont en coaxiaux 3G-SDI et en HDMI, deux cartes SD. Le Wi-Fi et même Ethernet. Une sortie RAW est prévue.

Sony lançait au NAB sa HDC-4300 4K/HD, une caméra destinée aux retransmissions sportives dotée d'un triple capteur CMOS 2/3 de pouces et capable de capturer des ralentis à 8x en Full HD. La caméra est faite pour simplifier la captation double 4K et Full HD pour les retransmissions sportives et éviter la multiplication des caméras pour les broadcasters qui souhaitent émettre à la fois en Full HD et en UHD/4K.

L'australien **BlackMagic** continue d'étendre sa gamme de caméras et d'accessoires 4K. Cela commence avec deux nouvelles versions de sa caméra URSA dotée d'un capteur de 4,6K (4608 x 2592 pixels) de format Super35 avec une belle plage dynamique de 15 diaphragmes et capable de tourner des ralentis à 120 images par seconde. Selon la monture d'objectif, ces deux caméras sont vendues \$7000 à \$7500. La URSA Mini est une version allégée de la gamme URSA qui utilise au choix un capteur 4K ou 4,6K (*ci-contre*). Elle comprend un écran tactile Full HD de cinq pouces orientable. Elle est commercialisée en quatre versions couplant deux capteurs et deux montures d'optiques avec des prix compris entre \$3500 et \$5500. La Blackmagic Micro Studio Camera 4K est faite pour être connectée à un enregistreur externe, via des sorties coaxiales 6G SDI pour filmer en 30 fps, à \$1300. La gamme de BlackMagic est très étendue et évolue rapidement. Elle doit cependant faire face à une réputation assez mauvaise chez les professionnels qui l'ont testé et jugent leur matériel peu fiable et d'une finition très moyenne.



Au NAB en avril 2015, **Panasonic** annonçait pas moins de cinq nouvelles caméras 4K. A commencer par la caméra légère d'épaule AJ-PX380 dotée d'un petit capteur de 1/3 de pouces qui sera vendue \$12K. Puis la caméra de reportage AG-DVX200 4K dotée d'un capteur 4/3 de pouce et d'un zoom 13x (*ci-dessous*), la AK-UB300 4K qui sera commercialisée \$5K, la caméra de studio AK-UB300 4K, légère, multifonction et destinée à des systèmes robotisés dotée d'un capteur de un pouce et filmant jusqu'à 60p en 4K. Enfin, deux caméras de plateau dotées de capteurs 2/3 pouces en monture B4. D'abord, la AK-UC3000 4K qui est aussi capable de directement streamer des vidéos en IP, mais seulement en HD, en utilisant la technologie de LiveU. Et puis la AK-HC5000 qui peut filmer jusqu'à 200 fps pour réaliser des ralentis. Avec cette offre complète, Panasonic commence à pouvoir tenir tête à Sony, tout du moins dans le cadre du broadcast. Côté tournage de fictions, Sony semble toujours mieux placé.



Le franco-américain **Grass Valley** issu de Technicolor, annonçait au NAB la LDX 86 Universe, une caméra 4K broadcast utilisant trois capteurs CMOS de 2/3 de pouces. L'intérêt ? Jusqu'à présent, les caméras 4K proposées utilisaient plutôt des capteurs assez grands, du 1 pouce ou du Super35 mm. Ils génèrent une belle image mais présentent l'inconvénient de requérir des optiques embarrassantes et chères. Ce qui pose un problème pour les grands zooms x65 à x100 utilisées dans la captation de compétitions sportives. Sans compter la faible profondeur de champs des grands capteurs. Si celle-ci est appréciée pour la fiction, pour ses flous d'arrière-plan, elle est un cauchemar pour les cadreurs de TV qui ont toutes les peines du monde à faire une bonne mise au point sur leurs sujets en mouvement.



La **RED RAVEN** qui fait 1,7 kg est une caméra compacte adaptée aux documentaires, contenus vidéo en ligne, tournages de films indépendants et pour l'emport sur des drones ou systèmes stabilisés. Les prix s'étalent de \$6K à \$10K selon les options. Le capteur est un 4K RED DRAGON allant jusqu'à 120 fps en 4k et à 240 fps en 2K. La caméra doit être disponible début 2016.



RED a aussi annoncé fin 2015 la première caméra commerciale 8K, "The Weapon" (*à droite*). Elle sera commercialisée entre \$35K et \$49K selon la coque qui peut être en fibre de carbone, ce qui est utile pour un emport sur drone. En décembre était ajoutée la SCARLET-W, une caméra haut de gamme équipée d'un capteur RED DRAGON 5K qui enregistre directement jusqu'à 60 images/secondes en format RAW de RED ou en Apple ProRes, ce qui peut faciliter le travail de montage. Les packages vont de \$9K à \$14K.



Canon lançait fin 2015 une caméra professionnelle de surveillance, la ME-20F-SH, dotée d'une sensibilité record de 4 millions d'ISO et qui fonctionne en Full HD avec un capteur Super35, qui équivaut à un demi-format. Elle est commercialisée \$30K. Petit avantage : elle utilise une monture EF ce qui permet d'utiliser les objectifs des reflex Canon full-frame. La sortie est en SDI ou HDMI. Dans le même temps, Nikon a sorti son D5 qui monte à 3,6 millions d'ISO, donc c'est un partout, la balle au centre !



En plus de son nouveau C300 Mark II, **Canon** lançait le curieux XC10, un caméscope capable de capter des vidéos en 4K et des photos à 12 Mpixels. Il est équipé d'un zoom non interchangeable 10x de 27,3-273 mm pour les films et de 24,1-241mm pour les photos. C'est le même zoom mais les ratios de cropping de l'image sur le capteur sont différents. Le capteur est un CMOS de 1 pouce. Il est équipé du Wi-Fi. Il enregistre la 4K en 60p et compressée à 50 mbit/s. Cette caméra destinée aux tournages de reportages était lancée à \$2500. Cet appareil est plutôt destiné à concurrencer les Panasonic GH4 et consorts.

Dans la catégorie « livre des records », le **MIT** a prototypé une caméra capable de capter la lumière au niveau du photon, grâce à sa capacité à capturer des images au rythme incroyable du trillion d'images par secondes. Utilisant un laser, elle peut descendre à la nano seconde et choper un électron circulant dans l'eau ou dans l'air ([vidéo](#)). L'expérience a beau dater de 2013, vous n'êtes pas prêts de l'installer au bout de votre selfie stick !

D'autres constructeurs présentaient des caméras à capteurs 2/3 de pouces : Hitachi, Panasonic, Ikegami et Sony. Et **Canon** comme **Fujinon** sortent maintenant des zooms dont les qualités optiques sont améliorées aux bords de l'image et dotés d'un meilleur rendu colorimétrique. C'est le cas du nouveau zoom Fujinon UA80x9 (*ci-contre*), un zoom de facteur x80 adapté aux caméras 4K à capteurs 2/3 de pouces. A noter que la LDX 86 Universe peut fonctionner en mode 4K ou HD. L'activation se fait avec une licence logicielle. Cela devient du "camera as a service" !



Caméscopes amateurs

Les constructeurs ne se bousculent pas au portillon dans cette catégorie de produit, de plus en plus délaissée par les amateurs. Soit ils se contentent des fonctions vidéo de plus en plus puissantes de leurs smartphones, modulo la capacité de stockage qui n'est pas extensible pour ce qui est des iPhone. Soit ils s'orientent vers les caméras sportives style GoPro qui ont bien plus la cote, notamment auprès des jeunes utilisateurs.

Sony lance régulièrement ses nouvelles caméras grand public au CES. Il s'agitssait cette fois-ci d'un nouveau Handycam 4K, le FDR-AX53 qui est doté d'un zoom optique 30x. Il capte la 4K en 60 fps. Son objectif est un Zeiss EIIS Vario-Sonnar T avec un zoom x12 démarquant à 26,3 mm. Son micro enregistre dans cinq directions avec une capacité de réduction du bruit supérieure de 40% au regard du modèle précédent, le FDR-AX33. Elle est aussi capable de capter des ralentis en Full HD, jusqu'à 100 fps. Ce caméscope sera vendu d'ici mi 2016 à 1000€.



Lancée en 2015, la **Graava** est une petite caméra reliée à un service en cloud qui fait un montage automatique de vidéos grâce à de l'intelligence artificielle. On aimerait bien voir le résultat ! Techniquement parlant, on est plus proche de la webcam que de la vraie caméra vidéo. Elle est dotée d'un capteur de 8 Mpixels, d'une optique fixe grand angle, et capte de la vidéo en 1080p/30p. Elle est aussi waterproof (IP67).



Kodak a présenté au CES 2016 une caméra 8 mm argentique, un revival d'il y a quarante ans ! Elle comprend tout de même un écran de contrôle numérique et une sortie HDMI et un port SD. L'utilisateur peut envoyer ses films à développer à Kodak et obtenir une version numérique en retour. C'est l'équivalent dans la vidéo que le revival des vinyls. Ou plutôt, c'est comme si on avait mis un enregistreur de CD et un graveur de vinyls dans le même produit. Elle a été designée par le suisse Yves Béhar. Le prix relève encore de la logique floue, compris entre \$450 et \$750.

Lifecams

Il n'en pleuvait pas cette année au CES contrairement à l'année passée.

J'ai cependant été étonné de découvrir des lifecams un peu particulières, les « trail cam » qui permettent de filmer et photographier les animaux en détectant leur présence. La **Bushnell** Trophy Cam HD Essential en fait partie. Elle détecte la présence des animaux de jour ou de nuit. Elle déclenche en 0,3 secondes et peut capter plusieurs photos ou des séquences vidéo de quelques secondes paramétrables. La nuit, elle éclaire les animaux avec ses LED. Sa batterie dure une année et les vidéos sont enregistrées sur cartes SD.

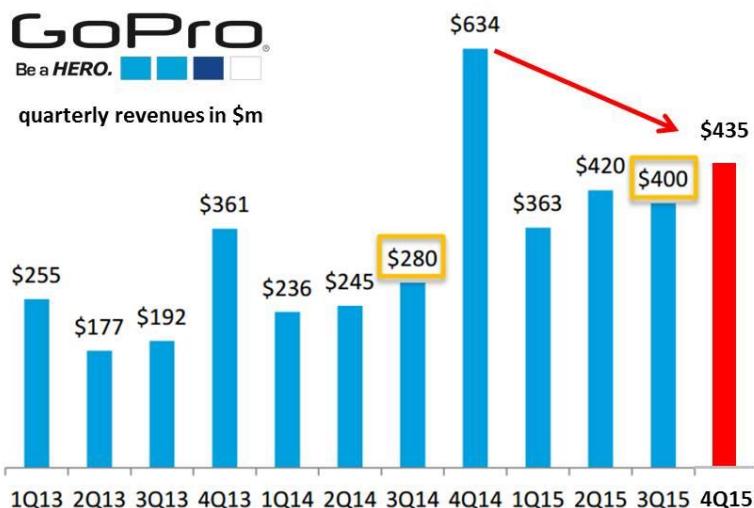


La Vyoocam de **VyooIT** est une caméra pour lunettes d'origine chinoise qui est capable de streamer en direct ce qu'elle capte. Son autonomie est de 45 mn et elle émet en Bluetooth et Wi-Fi. Elle filme ce que l'on voit et n'a pas l'air d'être stabilisé. C'est donc moyen. Qui plus est, le site de la startup est presque entièrement en chinois ce qui n'est pas des plus pratiques pour comprendre ce qu'ils font dans le détail ! Il y a cette [vidéo lunaire](#) d'un de leurs pitchs datant de 2014.



Caméras sportives

Ce marché relève pour l'essentiel de la copie des caméras du leader qu'est GoPro pour ce qui est des caméras miniatures utilisées principalement pour filmer les activités sportives, notamment dans les sports extrêmes appréciés des jeunes.



Il se caractérise aussi par un faible taux de renouvellement contrairement aux smartphones et par une concurrence de plus en plus acharnée qui tire les prix vers le bas comme ce fut le cas pour les tablettes.

Cela expliquerait le ralentissement des ventes de GoPro et une annonce récente du licenciement ou de la réallocation de 7% de ses effectifs qui faisaient un total de 1460 personnes en septembre 2015, après des ventes décevantes pendant les fêtes de fin d'année 2015. GoPro captait 72% du marché des caméras sportives en 2014, estimé à \$3,2B dans le monde en 2015.

GoPro fournit non seulement des caméras mais également tout un ensemble de supports pour leur usage dans les sports extrêmes. Et cela alimente pas mal de vidéos de Red Bull Media House !

La société lançait en 2015 sa HERO+ d'entrée de gamme intégrant le Wi-Fi, pour \$200 (la HERO4 Black est à \$500). Elle filme en 1080p et 60 fps et capte des photos à 8 Mpixels. Dotée d'un micro, elle est grand angle et waterproof. On n'est jamais mieux disrupté dans le prix que par soi-même quand la concurrence se fait rude ! GoPro est un cas exemplaire de création de marque basée sur technologie banalisée. Ces caméras sont bâties sur des composants enregistrant de la vidéo 4K issus de sociétés comme les taiwanais **Sunplus** et **Novatek** et coutant de \$40 à \$80, sans compter la disponibilité à bon compte de capteurs photo/vidéo comme ceux d'**Omnivision**.

La **GoPro HERO4 Session** est la plus petite caméra du constructeur. Elle est waterproof.



La Five d'**EZFive** est un exemple d'imitation des GoPro parmi plein d'autres que l'on pouvait croiser au CES. Elle est équipée d'un chipset de traitement de la vidéo Ambarella A12 et contient un écran de contrôle de 2 pouces et 320x240 pixels et enregistre en Full HD ainsi qu'en 4K, à 15 images par secondes pour cette dernière (comme la première GoPro Hero 3 lancée en 2012 sachant que la GoPro Hero 4 Black fait de la 4K en 30p). Elle contient un stabilisateur d'image intégré, un double micro avec réducteur de bruit et un stockage SD allant jusqu'à 128 Go. Elle est vendue \$300. Au CES 2016, ils lançaient également la EZVIZ FIVE+ dotée d'un chipset Ambarella A9 capable de capter des vidéos 4K cette fois-ci à 30 images par secondes. Donc alignée sur la GoPro Hero 4 !

La Mokacam se positionne comme la plus petite caméra 4K du monde. On peut lui adjoindre un écran de contrôle orientable. Elle se contente de filmer à 15 images par secondes avec un capteur de smartphone de 16 Mpixels et une optique ouvrant à 2.0. Pilotable à distance en Wi-Fi, elle est vendue \$169 après avoir réussi sa levée de fonds sur Indiegogo en 2015.



Sony sortait une nouvelle action cam au CES, la HDR-AS50 dotée d'un nouveau système de stabilisation plus-plus. Sinon, nous avons un capteur de 11 mpixels et un zoom 3x en optique Zeiss, la captation Full HD en 100 et 120 fps, et le support de time lapses en 4K. Cela veut dire qu'ils ont un capteur 4K mais un processeur pas assez puissant pour encoder les vidéos en 4K.

Tomtom Bandit est une action caméra sous-marine enregistrant la vidéo en 4K, mais seulement à 15 images par secondes, once more. Elle a une autonomie de 3 heures et plonge jusqu'à 50 mètres de profondeur. Elle comprend un GPS, un accéléromètre, un gyroscope, un capteur de pression, un micro et une connectivité Bluetooth, Wi-Fi et USB. Son logiciel mobile permet de faire du montage de vidéo et de détecter les scènes intéressantes en exploitant les données enregistrées de l'accéléromètre. On la trouve à 429€.

Activeon lançait au CES la Solar X, une caméra 4K 15 fps avec un capteur CMOS de 16 mpixels (genre, capteur de smartphone) alimentée par deux petits panneaux solaires photovoltaïques. Elle intègre aussi un stabilisateur numérique. Sa connectique est Wi-Fi. Elle est prévue pour 2016 et sera lancée à \$450. Idéal pour filmer vos champs de fraise l'été !

Caméras 360°

La catégorie est de plus en plus encombrée mais présente le charme de ne pas être aussi homogène et ennuyeuse que ne l'est celle des tablettes Android. Les techniques utilisées pour la captation sont très variables au niveau de la disposition des capteurs et de leur nombre.

Ces caméras se distinguent par le nombre de capteurs et d'objectifs. Cela peut commencer avec un seul, pour les caméras fish-eye, puis passer à deux pour la Ricoh Theta S qui filme à 360° en horizontal et vertical, et ensuite à trois (pour la Giroptic) voire plus encore. Ensuite, les modèles les plus haut de gamme sont capables de faire de la captation stéréoscopique à 360°. C'est un enjeu important pour alimenter les systèmes de réalité virtuelle.

Ensuite, il faut intégrer la légèreté, l'autonomie, le support de la 4K et aussi les accessoires disponibles. Une caméra 360° sans accessoires ne sert pas à grand-chose !

Enfin, il faut regarder ce qu'il en est de leur solution de stitching (assemblage) des vidéos captées, ce que les fabricants documentent rarement. **Giroptic** a intégré ses algorithmes de stitching dans un circuit FPGA intégré dans la caméra. GoPro a fait l'acquisition de la startup française **Kolor** qui était spécialisée dans de domaine. Et on trouve un troisième français dans la danse du stitching avec **Videostitch**, qui exposait sur Eureka et propose une solution logicielle sur PC pour faire la même chose et le démontrait avec un système comprenant plusieurs caméras de type GoPro.

Les caméras fish-eye sont au gout du jour avec la **Kodak** PixPro SP360 et la **Nikon** Key Mission 360 que l'on pouvait voir au CES. Elles filment à 360°. La première filme en Full HD avec un capteur de 16 mpixels et elle est dotée d'une connexion Wi-Fi et NFC. Avec ses accessoires, elle est à 280€. La Nikon est quant à elle plus musclée car elle filme en 4K et des deux côtés comme une Ricoh Theta S.



Quoi de nouveau chez **Giroptic** ? Leur caméra est maintenant disponible ! Elle avait été expérimentée avec succès par France Télévisions pour capter Roland Garros. La chaîne avait apprécié la légèreté de la caméra et sa connectivité. Ses usages sont très variés et pas que dans les sports extrêmes..

La caméra **360fly** est maintenant disponible en version 4K. Elle capte des images à 360° avec un seul capteur CMOS et un objectif fish-eye. Elle sert notamment à capter des vidéos pour des applications de la réalité virtuelle. Elle est waterproof, capable de diffuser ses vidéos en direct. Seulement voilà, de 4K cette caméra n'a que le nom car son capteur carré produit des vidéos de résolution 2880x2880 pixels, ce qui n'est pas exactement de la 4K/UHD (3680x2160). Elle supporte une fonction de time-lapse qui est maintenant bien à la mode. La caméra intègre aussi un détecteur de mouvements ou audio pour déclencher l'enregistrement. On peut aussi la paramétrier pour l'activer en la secouant, grâce à son accéléromètre intégré, ce qui peut être intéressant pour les sports extrêmes. Elle intègre un GPS, le BLE et le Wi-Fi. En son coeur se trouve un processeur Qualcomm Snapdragon 800 (un peu dépassé maintenant, le 820 étant le dernier en date). Elle est vendue avec une base comprenant une sortie HDMI. 360fly profitait aussi du CES pour annoncer son intégration dans quatre casques pour sports extrêmes de **BRG Sports**, *ci-contre*.

Luna se positionne comme la plus petite caméra 360° du monde, avec deux capteurs et objectifs fish-eye, un peu comme la Ricoh Theta mais en form factor arrondi. Elle est waterproof et Wi-Fi. Elle a une concurrente voisine, la **Bubl** qui est dotée de quatre objectifs.

Nokia lance début 2016 sa Ozo, une caméra professionnelle 360°, à \$60K. Elle comprend 8 capteurs carrés de 2Kx2K pixels et pèse 4 Kg. Dotée de 500 Go de capacité de stockage, elle peut filmer 45 minutes de vidéo 360° à 30 images/secondes. C'est bien plus lourd et coûteux qu'une simple Giroptic. Tout dépend de l'usage que l'on veut faire des images captées.

Dans la gamme des caméras sphériques, on peut aussi citer la **Sphericam 2** lancée sur Kickstarter en 2015. De la taille d'une balle de tennis, elle comprend six capteurs 4K et tourne à 60 fps. Elle est capable de diffuser en direct la vidéo captée et assemblée (vidéo-stitchée), via Wi-Fi. C'est la seconde version d'une caméra qui avait été lancée en 2013. Ces caméras sont notamment utilisées pour capter des concerts et alimenter YouTube qui est friand de ce genre de vidéos immersives.

La Vuze de l'israélien **HumanEye** se présente comme la première caméra 360° grand public. C'est bien sûr exagéré car la Giroptic peut aussi prétendre à ce statut ! Même si elle a moins de capteurs, trois, alors que la Vuze en a huit. Dans la Vuze, le stitching a lieu sur PC alors qu'il est réalisé dans la caméra avec la Giroptic.

GoPro lançait de son côté l'**Odyssey**, dotée de 16 GoPro Hero 4 Black, pour \$15K, qui exploite la plateforme logicielle Google Jump lancée en juin 2015 qui permet de transformer les images captées par les caméras en vidéo stéréoscopique utilisable notamment avec les Google Carboards. Visiblement, Odyssey n'utilise donc pas forcément la solution de video stitching du français Kolor qui a été acquis par GoPro en 2015.



La **Samsung Beyond Pro 3D** ([vidéo](#)) est une caméra à 16 objectifs grand angle et capteurs Full HD capables de capturer des vues 360° stéréoscopiques, plus un objectif tourné vers le haut. Le genre d'outil directement associé aux lunettes de réalité virtuelle !



Accessoires vidéo

C'est la grande mode des stabilisateurs pour caméras et notamment la GoPro mais aussi pour smartphones ! Une bonne douzaine de startups se battent en duel sur ce nouveau marché et je n'en cite que quelques-unes. D'autres accessoires valent le détour comme le **Livestream Movi** permettant de mettre en place une régie multi-caméras presque professionnelle avec de petites caméras et un logiciel de montage temps réel pour tablette.



Le **DJI Osmo** est un système stabilisé doté d'une caméra 4K **Zenmuse X3** dotée d'un petit capteur 1/2.3 pouces et tournant à 30 images/seconde qui utilise votre smartphone comme écran de contrôle. Son stockage interne est de 64 Go. Il est lancé à \$649.

Encore un guimbal, cette fois-ci pour smartphone, vu chez **Deltron**. Le Vimble est stabilisé sur trois axes. Il intègre un panneau de contrôle, un suivi du visage et un système de captation automatique de panorama photo à 360°. Le même produit est chez **Hohem Technologies**, au bout d'un selfie stick épais au lieu d'une poignée.

Le **Removu S1** est un stabilisateur trois axes très léger et se monte sur vélo ou sur un casque. Il est doté d'une télécommande avec un petit joystick qui permet d'orienter à distance la caméra. Il résiste à la pluie. Il était lancé à \$249 sur IndieGogo.



Le **Slick Stabilizer** est très léger et waterproof jusqu'à environ un mètre de profondeur. Ce stabilisateur trois axes a deux heures d'autonomie et il est lancé à \$229.

L'**Aetho Aeon** ([vidéo](#)) est un stabilisateur de qualité pour tourner des vidéos avec sa GoPro. Il se tient à la main et permet de réaliser facilement des prises de vue dans de nombreuses positions et angles de vue, notamment grâce à l'écran LCD qu'il contient. Il peut aussi être accroché au bout d'un stick. Ce produit prévu mi 2016, après une campagne sur IndieGogo de \$100K. Il sera vendu \$324.

Le **ServoStab** se positionnait comme une sorte d'Arduino du guimbal, se réduisant à sa plus simple expression et pouvant être monté à volonté sur le support de son choix. C'était un kit pour les bricoleurs. Mais le marché des bricoleurs étant moins important que celui des utilisateurs, sa campagne IndieGogo n'a permis de récolter que \$5K et le projet est mort de sa belle mort. Dommage.

IK Multimedia lançait son iKlip A/V, un support de smartphone pour la captation de vidéos. Il comprend une entrée micro XLR avec un préamplificateur et un récepteur sans fil. C'est aussi un support de smartphone.



La **Livestream Movi** ([vidéo](#)) est une caméra qui permet l'édition des vidéos pendant leur tournage à partir de l'application mobile associée. La caméra intègre un capteur vidéo supportant la 4K complété d'une optique très grand angle avec un angle de vue de 150°. On peut recadrer l'image, zoomer dessus, faire un travelling du bout du doigt et faire un montage en temps réel en coordonnant jusqu'à 9 caméras. Elle détecte aussi la présence de personne, ce qui peut déclencher un montage automatique. La vidéo peut être ensuite streamée en direct via sa liaison Wi-Fi et en HD ou stockée dans la mémoire interne de 16 Go sachant qu'elle n'a qu'une heure d'autonomie sur batterie. \$400.



Le **Luuv Forward** est un accessoire allemand intéressant pour une GoPro. Il contient un contrepoids à sa base permettant de le stabiliser. C'est très simple et sans mécanique ni application.



Vous pouvez aussi faire appel au **Streadxp** qui est un stabilisateur logiciel pour GoPro ou appareil reflex captant via un accéléro/gyro ses mouvements avec un petit capteur et réalisant la stabilisation en différé sur PC.



Skreens ([vidéo](#)) est une sorte de Barco Encore ou Watchout Dataton personnel et low-cost pour intégrer plusieurs sources vidéos sur un même écran avec un boîtier accompagné d'une application tablette d'édition tactile qui permet de choisir comment mettre en page les différentes sources vidéos sur l'image de l'écran cible. Le produit existe en quatre versions différentes, le haut de gamme Skreens Plus4 Pro étant capable de streamer la vidéo résultante en Full HD et H264 en sortie de boîtier, et à environ \$450. C'est une forme de disruption de la captation vidéo professionnelle.

Et voilà une nouvelle tablette dédiée aux appels vidéo, la **Nucleus**. Un exemple de startup qui n'a pas bien compris que les devices génériques tuaient généralement les devices spécifiques à form factor identique. C'est une tablette qui joue le rôle de communicateur vidéo pour la maison pour faire de la vidéoconférence entre pièces, adaptée aux grandes habitations. Ca marche aussi à distance et avec une application iOS et Android qui fournit une interopérabilité avec les utilisateurs en mobilité. Le Nucleus s'interface, on ne sait trop comment, avec Nest, Smartthings (Samsung) et iControl de Control4. Au passage, le design est plutôt moyen. Cela sera vendu à \$249. C'est pour les grandes demeures donc, plutôt un marché de niche.



Les cartes mémoire pour caméras évoluent au gré de l'augmentation des débits de capture des vidéos, notamment en 4K. La carte **Lexar Pro SD 2000x** permet d'enregistrer à la vitesse de 300 Mo par seconde. Cette carte de 64 Go en UHS II est associée à un lecteur de carte SD avec sortie USB. Elle est vendue moins de \$80. Elle existe aussi en 128 Go mais pour quatre fois plus cher, environ \$300. Allez comprendre ces mystères de la loi de Moore !



Il y a toujours de plus en plus de solutions d'éclairages LED pour les vidéastes et photographes, notamment avec des LED blanches et jaunes qui permettent de régler finement la température de couleur de l'éclairage. On les trouve dans de nombreux panneaux d'éclairage de toutes tailles qui se fixent au-dessus de sa caméra ou de son appareil photo. A noter l'approche très modulaire du suédois **Digital Sputnik** et ses DS3 Beam, ci-contre. C'est pour un usage professionnel et cela se monte sur pied.

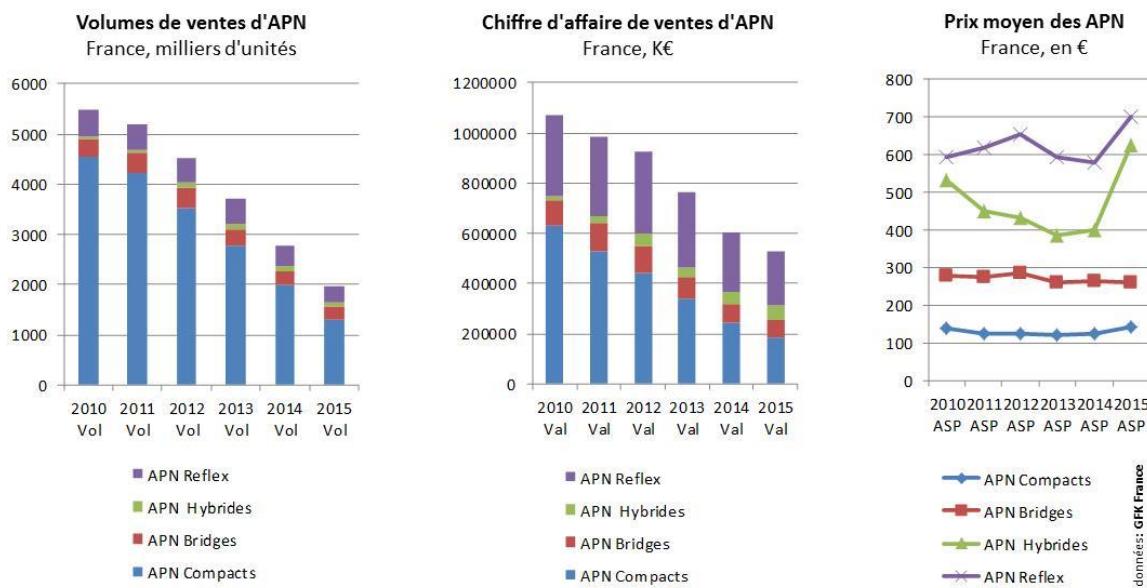


Photo numérique

Marché

Le marché de la photo numérique continue son lent déclin, surtout dans l'entrée de gamme qui est inexorablement remplacée par les fonctions photos des smartphones. Aux USA, les ventes d'appareils photo numérique sont passées de 35 millions d'unités en 2009 à 6 millions en 2016 ! Le salut des constructeurs vient essentiellement du marché milieu et surtout haut de gamme avec les hybrides et les reflex.

En France, les données de marché de la photo numérique provenant de GFK France sont très intéressantes. On peut constater la poursuite de la chute en valeur et en volume des ventes d'appareils photos. Toutes les catégories étaient en baisse en volume et en valeur en 2015, sauf les hybrides qui montent en valeur mais baissent en volume. Le prix des reflex et hybrides augmente significativement, témoignant du positionnement plus haut de gamme de l'offre. Mais la forte montée des prix des hybrides pourrait être un frein à leur croissance. En même temps, comparativement à d'autres offres produits, il faut tenir compte du fait que les appareils photos se périment moins vite que les smartphones !



Le marché des reflex et de leurs leaders **Canon** et **Nikon** est celui de la belle au bois dormant qui attend le prince charmant pour se réveiller. Canon est toujours bien trop peu présent dans le segment émergent des hybrides avec une faiblissante gamme EOS M et toujours pas de full frame dans cette catégorie d'appareils contrairement à **Sony** et ses très beaux Alpha 7R. Et ne parlons pas de l'absence d'ouverture applicative des appareils de leurs gammes et du retard accumulé dans les capteurs, un domaine où Sony excelle autant en résolution qu'en sensibilité et colorimétrie³¹.

Sony produit par ailleurs beaucoup plus de capteurs photos que Canon, avec trois fabs au Japon. Sa stratégie est plutôt « horizontale », fournissant les capteurs d'un grand nombre de fournisseurs de smartphones et tablettes. Sony est le numéro un mondial des capteurs CMOS avec 21% du marché, suivi de l'américain Omnipixel à 19% puis Samsung à 18% et Canon à 9% ([source](#)). Il fournit éga-

³¹ Canon devrait s'inquiéter car ses fans commencent à être lassés de cette lenteur à innover et par des pratiques commerciales pas toujours au top. Cf [10 things Canon shooters hate about Canon](#). Mais ils peuvent se rassurer avec certains commentaires vus sur [Is it time to jump off the Canon Bandwagon?](#)

lement Nikon pour l'essentiel de ses appareils photos. Vous pourrez consulter la rubrique consacrée aux innovations dans les capteurs [plus loin dans ce document](#).

Les stratégies des deux leaders sont diamétralement opposées. Canon continue de privilégier une forte intégration verticale. Ils seraient à la recherche d'une acquisition dans le segment des capteurs photo. Canon aurait été intéressé par Sigma et ses capteurs Foveon³² ainsi que par le suédois Hasselblad, qui ne présente pas grand intérêt du fait de la taille très limitée du marché des double-formats, d'environ 5000 unités par an. Ils ont aussi une petite avance dans les optiques, héritées de l'époque de l'argentique et qu'ils continuent de faire évoluer, même si elles sont généralement très chères si ce n'est inabordables.

De son côté, Nikon a décidé d'acquérir le business photo de Samsung et notamment sa gamme d'appareils hybrides NX. Le japonais serait intéressé par les capteurs BSI CMOS APS-C 28 Mpixels des NX1 et NX500, qui sont fabriqués dans les fabs de Samsung. En plus des capteurs Sony qu'ils utilisent déjà, notamment dans leurs hybrides full-frame. L'approche de Nikon est probablement plus maline que celle de Canon. On se demande cependant comment il est possible que de tels fleurons soient incapables de se bouger pour innover aussi bien dans les reflex que dans les hybrides. Encore ce satané dilemme de l'innovateur ? Ce n'est pas du tout de l'uberisation qui se prépare, mais le résultat d'une énorme flemmardise intellectuelle et une grande difficulté à sentir l'évolution des besoins des utilisateurs !

Double formats

Le **Hasselblad H5D-50c** est une mise à jour de ce bel appareil double format de 50 mpixels, de 32,9x43,8 mm maintenant concurrencé par le 5DS également à 50 mpixels (mais dont le capteur est deux fois plus petit). Il ajoute le Wi-Fi à sa version précédente. Curieusement, il a beau avoir un plus grand capteur que celui du 5DS, il ne monte qu'à 6400 ISO en sensibilité alors que le Canon monte à 8000 ISO. Pour beaucoup moins cher. Le blad est à 27K€ alors que le Canon est à 3800€.



Reflex

L'actualité de ce segment a été relativement calme en 2015. Pour les professionnels, on sait que Nikon va lancer un D5 et Canon son 5D Mark IV et une nouvelle version de l'EOS 1DX d'ici mi 2016.

Nikon lançait au moment du CES son nouveau reflex haut de gamme full frame, le D5. Le capteur fait 20 mpixels et supporte un mode rafale de 12 fps avec un buffer qui tient 200 photos en RAW ce qui est énorme. Son autofocus fait 153 points dont 55 sont sélectionnables manuellement. L'écran de contrôle est tactile. La sensibilité monte en standard à 100K ISO et est extensible à 3,6 millions d'ISO, ce qui est une véritable tuerie ! Il filme en vidéo 4K ce qui devient la norme. Par contre, pas de Wi-Fi intégré. Il est lancé à \$6500.



Nikon lançait aussi le D500, un demi-format APS-C qui apporte un mode rafale 10 fps et la vidéo 4K. Son capteur fait 20,9 mpixels et enregistre la couleur sur 14 bits avec une sensibilité allant jusqu'à 51200 extensible à 1,64 millions d'ISO. Son autofocus fait 153 points comme sur le D5 et l'appareil intègre le Wi-Fi, le NFC et le Bluetooth. On espère que Canon en fera autant dans son EOS 5D Mark IV ! Il est lancé à 2300€.

³² Sachant que Canon a déjà déposé des brevets sur des techniques de capteurs voisines de celles de Foveon, avec cinq couches ou lieu de trois, pour l'ultra-violet, le blanc, et le RGB. Cf <http://petapixel.com/2014/06/27/canon-patents-multi-layer-image-sensor-five-layers-instead-three/>.

Nikon a lancé le D7200 qui remplace le D7100 dans l'entrée de gamme avec un capteur APS-C de 24,2 mpixels sans filtre anti-aliasing (bien !), un processeur EXPEED 4, une sensibilité allant jusqu'à 25 600 ISO et un autofocus de 51 points. Côté vidéo, c'est un classique 1080p à 60fps. Plus le Wi-Fi et le NFC. Le mode rafale est toujours à 6 fps.



Canon a lancé en 2015 ses 5DS et 5DS R (sans filtre antialiasing) dotés d'un capteur de 50 Mpixels permettant de concurrencer le Nikon D800 et ses 36 Mpixels voire les double-formats qui montent au-delà de 50 Mpixels. Son organisation et ses boutons sont similaires à ceux du 5D Mark III qui est sorti en 2012. Vive le changement ! Ils ont un cadencement de 5 images par secondes ce qui est convenable au vu du plus que doublement du nombre de pixels à incurgiter. L'autofocus comprend 61 collimateurs. La sortie est en USB 3.0. Une fonction time lapse est intégrée, enfin ! Et qui dit plus de pixels dit moins de sensibilité : l'appareil ne monte pas au-delà de 8000 ISO. Le capteur serait d'origine Canon.



Canon a aussi lancé l'EOS 760D, un réflex d'entrée-milieu de gamme avec 24,2 mpixels au format APS-C, un bon autofocus à 63 points, une sensibilité de 12800 ISO extensible à 25K ISO, un mode rafale montant à 5 images par secondes. Et puis les habituels Wi-Fi et NFC, qu'au passage, on attend toujours dans les modèles hauts de gamme des séries 1X et 5D.



Le nouveau **Sony** Alpha 68 sorti en 2015 est un « DSLT », pour « Digital Single Lens Translucent », un réflex dont le miroir est semi-transparent et fixe qui laisse passer l'essentiel de la lumière vers le capteur CMOS et une petite part vers un capteur autofocus. Le viseur est de ce fait toujours électronique et fonctionne en continu, même pendant la prise de photos ou de vidéos. Ici, il s'agit d'un petit écran OLED haute résolution de 1,4 millions de pixels. L'autofocus est de 74 points.



Pentax a sorti son K-S2, une mise à jour du K-S1 qui avait été lancé en septembre 2014. Il a toujours un capteur APS-C stabilisé de 20 Mpixels qui monte à 51K ISO. Le mode rafale est de 5,1 images par seconde. L'autofocus comporte 11 collimateurs ce qui est maintenant moyen pour un reflex. Il intègre le Wi-Fi, le NFC et un écran de contrôle orientable faisant 921 000 pixels. Le boîtier est tropicalisé. Il était à \$700 à son lancement en février 2015.



Objectifs

Une fois n'est pas coutume, j'en profite pour faire un petit tour d'optiques originales pour appareils reflex et hybrides qui sont pour la plupart apparues en 2015. Elles se distinguent par une grande ouverture ou des plages de focales importantes en téléobjectif ou grand-angle, voire les deux.



Le **Sigma 150-600** est un zoom qui ouvre de manière non constante de 5 à 6.3. Il est aux alentours de 1000€.



Le **Sigma 300-800** EX DG APO HSM est quand à lui à \$8K. Il ouvre de manière constante à 5.6 et comprend pas moins de 18 lentilles. On peut même lui adjoindre un doubleur de focale, qui lui permet d'atteindre 1600 mm.



Les téléobjectifs de qualité arrivent pour les appareils photo au format micro 4/3. Avec le **Panasonic Leica DG Vario-Elmar 100-400mm f/4-6.3 ASPH. POWER O.I.S. Lens** à \$1800. (équivalent à un 200-800mm en 24/36) qui est stabilisé et le **Olympus M.Zuiko Digital ED 300mm f4.0 IS PRO** ouvrant à f/4 à \$2500, pour un 600 mm en équivalent full frame.



Le **Sigma 24-35** est un autre zoom unique en son genre car son ouverture est constante et à 2. Même Canon ne sait pas faire cela ! Lancé en juillet 2015, il est à environ 900€.



Sigma a aussi sorti un 20 mm ouvrant à 1.4. En grand angle à cette focale, c'est semble-t-il aussi un record, le plus proche étant un Nikon 20 mm à 1.8. Il est vendu à environ 1000€. Pas bien loin en focale, le **Rokinon** 21 mm 1.4 est à \$500.



Tamron propose un zoom stabilisé pour reflex full frame ou APS-C avec une plage de focale extrêmement large allant de 16 à 300 mm. Il ouvre de 3.5 à 6.3 ce qui conviendra pour des prises de vue en extérieur. Il est aux alentours de 500€.



Le **Canon EF 11-24** est le premier zoom très grand angle chez Canon. Il ne déforme pas les perspectives, même à 11 mm. Les verticales restent des verticales et les horizontales des horizontales. Ouvrant de manière constante à 4.0 et pesant 1,2 Kg, il est vendu plus de 2500€. Il complète le fish-eye 8-15mm sorti il y a quelques années.



Lancé en 2011, le **Sigma 12-24 mm f/4,5-5,6 DG HSM II** est ce que les amateurs de photos d'architecture pouvait se mettre sous la dent avant l'arrivée du Canon 11-24. Son piqué est moins bon que ce dernier tout comme l'ouverture. Mais il est vendu bien moins cher, à moins de 550€.



Le **Tamron 15-30 mm f/2,8** stabilisé est plus proche du Canon 16-35 mm, et ouvre comme ce dernier à 2.8. Il est commercialisé environ 1000€.

Hybrides

C'est la seule catégorie qui se développe quoique relativement lentement au niveau des ventes. Il ne leur manque plus grand-chose pour remplacer les reflex. Ils ont pour eux un poids et un encombrement moindre. Seul inconvénient : leur viseur électronique qui est encore difficile à adopter pour les habitués de reflex, surtout full frame. Par contre, notamment en capteur full frame, ces appareils sont assez chers.

Sony lançait son Alpha A7R II, probablement le meilleur hybride du marché à ce jour. Il comprend comme le prédecesseur A7R un capteur full-frame de 42,4 mpixels, un stabilisateur 5-axes supporte la captation vidéo UHD (4K) encodée en X-AVC S. Son autofocus à détection de phase utilise 399 points, ce qui est utile pour capter les cibles mouvantes. Son mode rafale est de 5 fps avec un buffer de 22 images JPEG et RAW. Sa sensibilité explose les compteurs avec de 100 ISO à 25K ISO. Il enregistre la vidéo en 8-bit 4:2:2 UHD. Sinon WiFi et NFC sont au programme classique. Plus prise casque et micro. La vidéo peut être enregistrée à un maximum de 25600 ISO, ce qui est largement suffisant. Son boîtier est en magnésium. Il était à \$3200 au lancement.



Lancé en octobre 2015, le **Leica SL** est un bel hybride full frame de 24 mpixels montant à 50K ISO capable de capter des vidéos en 4K et doté d'un viseur électronique de 4,4 millions de pixels, un record. L'écran de contrôle fait par contre seulement 1 million de pixels. La batterie permet de tenir sur 600 photos, ce qui est bien même si encore en deçà des reflex qui dépassent largement les 1000 photos. L'enregistrement se fait via deux slots SD et 2 Go de mémoire interne de dépannage pour les nigeaux qui oublient de mettre des cartes dans leur appareil. Wi-Fi et GPS sont aussi au rendez-vous. Il est vendu 6900€, ce qui est cher, comme pour toute la gamme de Leica qui propose des produits de statut avant tout, en plus de leurs caractéristiques techniques de bon niveau. Pour le top technique, allez toutefois chez Sony avec ses A7R.



Canon a lancé en 2015 la troisième mouture de son hybride de la série M avec l'EOS M3. Il fait 24 Mpixels en APS-C. Quoi de neuf par rapport au M1, le M2 n'étant jamais sorti en Europe ? Surtout une forme de poignée sur le côté améliorant sa prise en main. Il dispose d'une mise au point à 49 collimateurs. Wi-Fi et NFC sont de rigueur. Son écran de contrôle est orientable verticalement. Sans objectif, il démarre à 500€.



Canon a aussi sorti l'EOS M10, un hybride d'entrée de gamme équipé en standard avec un objectif rétractable EF-M 15-45mm f/3.5-6.3 IS STM, vendu séparément à \$300. Ce qui permet d'avoir un hybride très compact lorsque l'objectif est fermé. Il est NFC, Wi-Fi et compatible avec Android et iOS comme la plupart des appareils Canon sortis de puis quelques années. Le capteur est un CMOS APS-C de 18 Mpixels qui montre à 18K ISO. Le processeur est un Digic 6 qui supporte 4,6 images par secondes. L'écran est orientable et tactile, de 3 pouces et un million de pixels. Il filme aussi en Full HD comme il se doit. Il comprend un flash. Avec l'objectif, il est vendu \$599.



Olympus a lancé en 2015 un nouvel hybride, l'OM-D E-M5 Mark II comprend un capteur de 16 Mpixels capable de prendre des photos de 40 Mpixels en déplaçant le capteur dans les deux sens et en prenant 8 fois la même vue. Probablement pour des vues prises avec un pied. Il comprend un nouveau viseur et un écran de contrôle orientable. Son capteur est stabilisé sur cinq axes. Il est disponible à environ 1000€. Son look est celui des appareils argentiques des années 1980. Le vintage vend là aussi !



Olympus a aussi lancé le E-M10 II, une version moins haut de gamme que les E-M5 II et E-M1. Les améliorations portent sur la stabilisation avec un stabilisateur 5 axes, un mode rafale à 8,5 fps, un viseur de plus haute résolution (2,3 Mpixels, tactile, 3 pouces, orientable), la génération de vidéo en timelapse 4K. Le capteur qui fait 16 mpixels est inchangé par rapport à celui du E-M10. Il est sans filtre.



Konost a lancé en 2015 un full frame avec un élégant boîtier en aluminium et un capteur de 20 Mpixels complété d'un viseur électronique numérisant le processus de mise au point manuel des anciens appareils argentiques avec un double capteur et l'alignement d'images. Par contre, il est décevant côté sensibilité avec seulement 6400 ISO. C'est une startup lancée début 2015. Attendons de voir s'ils arrivent à se financer !



Fujifilm lançait en mai 2015 son X-T1, un hybride milieu de gamme à \$800, doté d'un capteur CMOS de 16,3 mpixels au format APS-C qui monte à 6400 ISO et à 51K ISO en mode étendu. L'écran de contrôle est un OLED de 2,3 millions de pixels avec une cadence de rafraîchissement de 54 images par seconde ce qui permet donc de suivre les mouvements sans latence perceptible. Comme de nombreux appareils, il est doté du Wi-Fi et peut être contrôlée par une belle application tablette. Il récupère les coordonnées GPS du smartphone auquel il peut-être relié pour tagger les photos prises.



Panasonic lançait le Lumix DMC-GX8 qui est équipé d'un capteur micro 4/3 de 20 mpixels qui succède au GX7. Le capteur est plus sensible et le processeur Venus Engine est plus rapide. Le mode rafale est toujours de 8 images par seconde. Il est doté d'un viseur électronique.



Nikon 1 J5 a un capteur CMOS 1 pouce et 20,5 mpixels montant à 12K ISO. Il est capable de capter de la vidéo 4K et dispose d'un excellent mode rafale de 20 images par seconde avec mise au point en continu ou de 60 images par secondes avec une mise au point faite sur la première photo de la série. Il est aussi Wi-Fi b/g et NFC. Son écran de contrôle de 3 pouces et 1 mpixels est orientable verticalement. La vidéo 4K est exportée en H264-MPEG4 et pas encore en HEVC. Nu, il est à environ 450€.



Bridges

Cette catégorie batarde continue de générer des nouveautés faiblement originales à part des zooms délirants qui ne servent à rien, sauf à photographier les gens de loin sur la plage et avec un pied posé sur la terre ferme et pas sur le sable. Ce sont des appareils intégrés avec une optique correcte mais des capteurs en général bas de gamme, tous petits, comme ceux des compacts. Il est d'ailleurs curieux qu'il n'existe pas de bridges avec de grands capteurs. Cela permettrait à leur constructeur d'augmenter leurs marges. Le rêve serait un full frame avec un objectif très compact lorsque fermé de 20-300 mm ouvrant de manière constante à 2.8.

Nikon sortait en 2015 son P900 doté d'un zoom x83, plus le double par traitement numérique. C'est du grand n'importe quoi qui n'a strictement aucun intérêt. Pourquoi donc ? Parce qu'en zoomant au maximum, la faible sensibilité du capteur ne permet pas de suivre la baisse de lumière captée. Et qu'à moins d'être un paparazzi souhaitant capter un baiser à l'Arc de Triomphe à partir de la Concorde, cela ne présente aucun intérêt pratique de pouvoir zoomer à ce niveau.



Panasonic a lancé son FZ300 en 2015, un bridge doté d'un zoom « raisonnable » de x24 en équivalent 25-600mm ouvrant à 2.8 en mode grand angle, avec un autofocus plus rapide, le support de la vidéo 4K en 30/25p, du Wi-Fi, 12 Mpixels, nouveau processeur Venus Engine, 6 images par seconde en mode rafale ou 12 avec l'autofocus bloqué. Pour \$600 au lancement, en juillet 2015.



Panasonic lançait aussi, cette fois-ci au CES 2016, le FZ1000, un nouveau bridge doté d'un capteur de un pouce et 20 mpixels et d'un objectif Leica presque raisonnable, de 25-250 mm ouvrant à F2.8-5.9. Le mode rafale monte à 10 images par secondes. Il enregistre la vidéo en 4K/UHD video à 30 p et 24 p. Il est lancé à \$700.



Canon lançait au CES 2016 le Powershot SX540 HS à \$400 avec un zoom optique x40 de 24-1200 mm, un capteur de 20 mpixels et la vidéo en 1080p. On se demande donc ce qu'il apporte par rapport aux versions précédentes ! En fait, c'est surtout l'objectif qui démarre à 24 mm. Avant, il démarrait au 28 mm, ce qui n'était pas assez grand angle. Les habituels Wi-Fi et NFC sont au programme.



Compacts

Les compacts sont les parents pauvres de la photo. Il s'en vend de moins en moins car ils sont concurrencés par la fonction photo des smartphones qui s'améliore d'année en année. Malgré tout, les capteurs des compacts sont plus grands et de meilleure qualité que ceux des smartphones et les compacts qui se distinguent sont ceux qui choisissent un positionnement plus haut de gamme avec de grands capteurs, de un pouce, micro 4/3, APS-C voire même full frame.

Le **Sony RX1R II** est une mise à jour du compact haut de gamme de Sony lancée en octobre 2015, doté d'un capteur full frame de 42,4 mpixels montant à 25K ISO, identique à celui de l'Alpha 7RII, un record pour un compact. Il est bien dommage que son optique soit de focale fixe, un 35 mm Zeiss ouvrant à 2.0, même si elle convient à certains photographes qui ne travaillent qu'avec cette focale. Le filtre antialiasing peut être désactivé pour améliorer le piqué des images, ou activé pour réduire les effets de moiré. Il s'appuie sur une couche de cristaux liquides prise en sandwich entre deux filtres. Le système d'autofocus utilise 399 points de détection de phase et 25 points de détection de contraste. Son écran de contrôle est un LCD orientable de 1,3 millions de points, complété d'un viseur OLED XGA. Il est à plus de 3000€. Mazette !



Sony a lancé la mise à jour Mark IV de son excellent compact RX100 en juin 2015. Il comprend un capteur CMOS de 1 pouce, 20 mpixels montant à 12800 ISO et un zoom 24-70 mm ouvrant de 1.8 à 2.8. Il capte des vidéos en 4K. Son écran de contrôle fait 1,2 mpixels. Il est vendu environ 1000€.



Voici le compact le plus original du marché, annoncé en 2015, le **Light.co**. Il propose une révolution technologique encore plus radicale que celle des hybrides et de l'appareil photo plénoptique de Lytro introduit en 2012. D'un format voisin d'un épais smartphone, il comprend la bagatelle de 16 capteurs photos avec trois différentes focales : cinq de 35 mm, cinq de 70 mm, et six de 150 mm avec des capteurs faisant chacun de 13 Mpixels. Les photos sont traitées avec force « computational graphics ». Les miroirs qui envoient la lumière vers les capteurs CMOS montés verticalement sont orientés par des moteurs. Elles peuvent atteindre jusqu'à 52 Mpixels de résolution. L'édition des photos a lieu dans l'appareil et elles sont ensuite envoyées en Wi-Fi... ailleurs. L'appareil peut simuler une ouverture d'optique allant jusqu'à 1.2 (comme un 85 mm 1.2 de Canon...). Il gère dynamiquement la profondeur de champ et simule un zoom allant de 35 à 150 mm. L'appareil utilise un Qualcomm Snapdragon 820, tourne sous Android et dispose de 128 Go de stockage interne. La batterie permet de prendre 400 photos qui ne peuvent pas être exportées en RAW. La startup de San Francisco qui a levé \$35m commercialisera l'appareil à \$1699 en 2016. Il sera fabriqué par le chinois Sunny Optical.



La technologie de Light.co utilise \$60 de composants. Elle pourrait être diffusée en OEM à des fabricants de smartphone et tablettes.

Canon lançait le G3X en juin 2015, un compact expert équipé d'un capteur de 1 pouce et 20 mpixels, d'un zoom optique 25X 24-600 mm qui ouvre de 2.8 à 5.6, d'un flash intégré, d'une griffe porte-accessoire, d'un écran orientable, du NFC et du Wi-Fi. La sensibilité du capteur monte à 12K ISO ce qui est très bien pour un compact. C'est un format intermédiaire entre le compact et le bridge avec un bon compromis côté qualité optique et capteur. Il est cependant un peu cher, positionné à environ \$1000.



Canon a lancé les G5X (*ci-contre*) et G9X en octobre 2015, de manière bizarrement rapprochée du G3X. Le G5X comprend un capteur de un pouce et 20,2 Mpixels en CMOS BSI, une première chez Canon. Son optique est un zoom 24-100 mm ouvrant à 1.8-2.8, donc bien plus lumineux que celui du G3X. Son écran de contrôle LCD est tactile et fait 3 pouces avec un million de pixels. Le G9X est plus petit, comprend le même capteur, le même écran et un objectif 28-85 mm ouvrant à 2-4.9. 28 mm en grand angle. Contrairement au G5X, il n'a pas de viseur électronique. C'est vraiment moyen. Les bons compacts commencent à 24 mm ! Le G9X semble être de trop dans cette gamme.



Le **Leica M Monochrome Typ 246** est une mise à jour du Leica M sorti en 2012. Il comprend un verre en saphir pour l'écran de contrôle, ce qui ne changera rien à la qualité des photos. Il est doté d'un nouveau capteur de 24 Mpixels et 25K ISO et d'un buffer de 2 Go. Il capte aussi de la vidéo Full HD, en noir et blanc. Il a été annoncé en avril 2015 pour \$7450.



Panasonic lançait au CES 2016 le DMC-ZS100, un compact qui m'a l'air de très bonne facture avec un capteur de 20 mpixels de un pouce supportant la capture de vidéos 4K et un objectif versatile de 25-250mm ouvrant à F2.8-F5.6, d'origine Leica. Plus le Wi-Fi. Le tout pour \$700. C'est un très bon équilibre et un appareil qui a l'air d'être tout terrain : à la fois pour faire des portraits en basse lumière en intérieur et des vues d'extérieur avec un zoom et une résolution corrects.



En 2015, **Panasonic** lançait le Lumix DMC LX100 doté d'un capteur micro-4/3 de 12,8 mpixels et d'une optique 24-75 mm ouvrant à 1.7-2.8, ce qui est un très bon niveau à 24 mm pour capter de belles images en basse lumière. Il enregistre aussi la vidéo en 4K en MPEG4 (pas de HEVC...). La vitesse d'obturation monte au 1/16000 de seconde. Environ 650€.



Le **Ricoh GR II** lancé en juin 2015 est doté d'une focale fixe 28 mm ouvrant à 2.8 et d'un grand capteur APS-C CMOS Sony de 16 mpixels montant à 25K ISO. Il est aussi connecté via Wi-Fi et NFC. L'écran de contrôle fait 1,2 mpixels. Il est à 800€.



Le **Lytro Illum** est un appareil photo plénoptique à 1600 € faisant suite au premier en forme de tube allongé. Il a été lancé fin 2014. La résolution de son capteur est de 40 mpixels et il fait 10,82 x 7,52 mm. Il génère des images faisant 2450x1634 pixels soit environ 4 Mpixels ce qui est suffisant pour pas mal d'usages, notamment pour des publications en ligne. C'est par contre un peu limite pour du print en format A4.



Appareils divers

DxO ONE est un appareil photo destiné à votre smartphone sorti en 2015. C'est l'un des rares appareils issus d'une marque française, si ce n'est le seul à ce jour. Le smartphone est utilisé comme écran de contrôle et comme outil de traitement des photos. Le capteur est un CMOS BSI de 1 pouce, 20 Mpixels (comme celui du Canon G5X) capable de monter à 50K ISO et l'optique est un 32 mm ouvrant à 1.8. La batterie tient sur 200 photos. Une belle ouverture, mais l'absence de zoom peut être gênante, sauf pour ceux qui ont l'habitude de vouloir tout capturer avec un 35 mm. Une belle bête à \$600. La version 1.2 du firmware lancée mi décembre étend la plage de vitesse d'obturation à 1/20000s, ajoute le mode rafale, la mise au point manuelle et une fonction de selfie vidéo.



Le Tikee de la startup Grenobloise **Enlaps** est un dispositif de captation de « time lapses » à 230° utilisant deux capteurs. Il contient une batterie rechargeable et est recouvert d'un panneau photovoltaïque à fort rendement en silicium monocristallin ce qui lui permet d'être autonome en extérieur. De plus, il stocke ses photos dans le cloud. Il est waterproof et résiste aux UV. L'appareil est accompagné d'un beau logiciel permettant de contrôler finement les paramètres des « time lapses » à capturer. La startup a lancé un appel de fonds sur Kickstarter, ambitionnant de récolter plus de \$150K. Il sera vendu \$600. Le produit est un honoree des Best Innovation Awards du CES.



Autre domaine spécialisé dans la photo, l'astronomie. C'est un domaine où la grande sensibilité des capteurs, leur résolution, des temps de pose longs et l'absence de filtres anti-aliasing est au rendez-vous. **Nikon** est dans les fournisseurs traditionnels un habitué de ce marché avec notamment son 810A, un réflex de 36 mpixels adapté à la photo d'astronomie et que l'on cale sur un télescope. Il existe des boîtiers spécialisés reliés à des logiciels adaptés comme The Infinity d'**ATIK Cameras**. Il utilise un capteur CCD Sony ICX825 de 1,45 mpixels qui font 6,45 microns de taille, soit à peu près l'équivalent de ceux d'un capteur full frame de 20 Mpixels. Le capteur utilise la technologie Sony EXview HAD CCD II qui apporte une meilleure sensibilité à ce genre de capteur. C'est vendu \$1100 ce qui est somme toute raisonnable pour un tel marché de niche.



Lytro Immerge est le troisième pivot de cette startup qui voulait révolutionner la photographie et n'y est pas du tout arrivée. C'est un prototype de système de captation à 360° intégrant le procédé plénoptique permettant de faire la mise au point de l'image à posteriori. Ce système est associé ensuite à des applications de réalité augmentée permettant de parcourir un paysage réel à 360°.



Accessoires

En vrac, quelques accessoires plus ou moins originaux dans le secteur de la photo numérique :

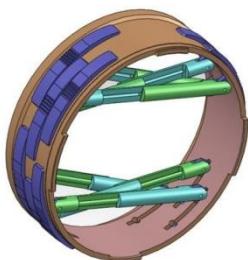


Syrp (Nouvelle Zélande) lançait son Genie Mini, un support d'appareil photo et caméra pilotable à distance et contrôlable par rotation. Il permet notamment de capturer des time lapses, et en mouvement. Il est commercialisé \$250. Si l'on veut contrôler dans toutes les directions son appareil, on fera plutôt appel à des systèmes tels que ceux du français **Move'n see** qui était présent au CES 2015 mais pas cette année.

Benro Gimbal Head GH1 est un support orientable d'appareil photo et de caméra vidéo. Commence à \$230.

On trouve des équivalents chez **Wimberley** avec le WH-200 Mk II qui est à \$600 et aussi chez **Benessi-mol** avec le Zenelli Carbon ZX Gimbal Head, mais qui est bien plus cher, à \$1500.

TurnsPro est un support d'appareil photo qui permet de gérer des time lapse tout en faisant tourner son appareil pas à pas entre chaque prise.



Le **EZ Hi-Def** vu au CES 2016 dans le South Hall est un bien curieux accessoire d'objectif reflex qui est censé rendre les images plus nettes grâce à des barres orientables qui sont placées devant l'objectif. Les lois de l'optique sont telles que cela pourrait surtout flouter une partie de l'image, mais pas en rendre plus nette une partie. C'est le genre de produit où l'on se demande si l'inventeur est un illuminé ou si on est tellement ignare en optique que l'on ne peut pas comprendre le procédé utilisé. En fait, il a réinventé une sorte de diaphragme partiel permettant de « fermer » un diaphragme troué pour augmenter partiellement la profondeur de champ.

Olympus Air Lens camera est un capteur photo qui rappelle un équivalent des Sony QX sortis en 2014. Avec viseur séparé et un dock pour votre smartphone. C'est une sorte de concurrent du DXO One qui se présente dans un format très différent.

Matter and Form lançait Bevel, un accessoire de smartphone qui permet de capturer des photos en 3D. Il utilise un laser, normalement pas dangereux pour les yeux, associé à la caméra de votre mobile pour déterminer la profondeur de chaque pixel. Il se branche sur la prise casque du mobile et se recharge par une prise USB. La solution est censée remplacer des scanners 3D dédiés et est vendue \$49. Reste à vérifier sa précision !



Le **L'Orbis** Ringflash Adapter est un système qui se fixe sur un flash de réflex (orienté vers le haut) qui le transforme en ring flash, utile pour prendre des portraits en mode « high key », éclairant de manière uniforme un visage, souvent bien maquillé. Il est vendu environ 200€.

Autre variante pour l'éclairage, le **Rotolight** Neo, un éclairage continu avec LED blanches et jaunes permettant d'ajuster la température de couleur de 3150 à 6300K et jouant le rôle de «bol beauté» pour la photo. On l'équipe avec 6 piles AA qui lui donnent 3 heures d'autonomie. Il est vendu un peu plus de 400€. Compte tenu du prix d'un flash de reflex, c'est une solution alternative intéressante au Orbis Ringflash.

Le **Lykos** Litepanels est un type d'accessoire que l'on voit souvent utilisé par les vidéastes utilisant notamment un appareil reflex. Celui-ci est à \$450 et est doté de LED blanches et jaunes permettant d'adapter la température de couleur de l'éclairage. Il génère 1500 Lux, soit l'équivalent d'une ampoule de 100W à incandescence.



Le **Cube** Portable Color Digitizer est un accessoire original destiné aux créatifs. Il permet, à l'aide d'un capteur CMOS classique, de capturer jusqu'à une vingtaine de couleurs pour les utiliser ensuite dans un logiciel de création tel que Photoshop. Je me suis demandé pourquoi une simple application pour smartphone ne ferait pas l'affaire sachant que ceux-ci sont aussi équipés de capteurs CMOS couleur et que l'interface de pilotage du Cube tourne sur smartphone. La réponse : le calibrage !

Le **SteadXP** est un système ingénieux qui enregistre les variations de position d'un appareil reflex. Ces données sont ensuite utilisées pour stabiliser les images vidéo tournées par un logiciel PC utilisant ces données. C'est vendu 170€. Ce projet Kickstarter a été financé avec succès en 2015 en levant \$500K.

Audio

Le marché de l'audio est toujours aussi multifacettes. C'est à la fois un marché de masse avec l'usage audio qui est fait des smartphones, devenus des baladeurs musicaux depuis quelques années. Ils sont de plus en plus complétés par des casques en lieu et place d'écouteurs traditionnels. Voire de petites barres de son Bluetooth utilisées surtout par les jeunes.

L'équipement de la maison se fait de plus en plus avec des systèmes sans fil, le leader de ce marché étant Sonos. Curieusement, l'équipement audio multicanal pour accompagner ses films n'est pas si courant que cela. Et le Dolby Atmos qui semble s'imposer dans le son multi-canal orienté objet n'y changera probablement pas grand-chose malgré ses qualités techniques incontestables.

A l'autre extrémité du spectre, nous avons la hi-fi haut de gamme, un marché d'amateurs et d'artisans. Ces derniers que l'on peut rencontrer dans les étages du Venetian produisent ce que je trouve être plus des œuvres d'art qu'autre chose. Il y a de la technique dedans, mais aussi du savoir faire en ébénisterie pour les enceintes hi-fi et dans la conception mécanique et visuelle pour les platines vinyles.

Le marché du son de grande qualité est en train de redevenir grand public via la démocratisation de l'audio haute résolution. Il reste encore attaché à un jargon pas facile d'abord avec ses codecs audio variés, ses fréquences d'échantillonnage, et aussi, la difficulté d'apprécier la différence entre audio numérique standard, celui des CD ou des CD compressés, et l'audio haute-résolution.

Avancées dans le son

Commençons par examiner les trois grandes tendances du moment dans l'audio qui n'ont pas changé depuis 2015 : le son haute-résolution, la distribution sans fil de l'audio et le multi-canal orienté objets.

Son haute résolution

Le son haute résolution est de meilleure qualité que le son du CD audio auquel nous sommes habitué depuis 1983, et surtout meilleur que le son compressé auquel l'Internet nous a habitué depuis 1995. Les solutions audio haute résolution existent depuis des années mais il ne prend pas encore à l'échelle du grand public.

L'appréciation du gain de qualité du Hi-res audio est difficile par rapport au son du CD audio, même compressé, notamment pour les jeunes oreilles. Nous avons un peu le même problème qu'avec la TV 4K. L'autre raison est la complexité du jargon associé, entretenue par les fournisseurs et par leur volonté de se différencier technologiquement.



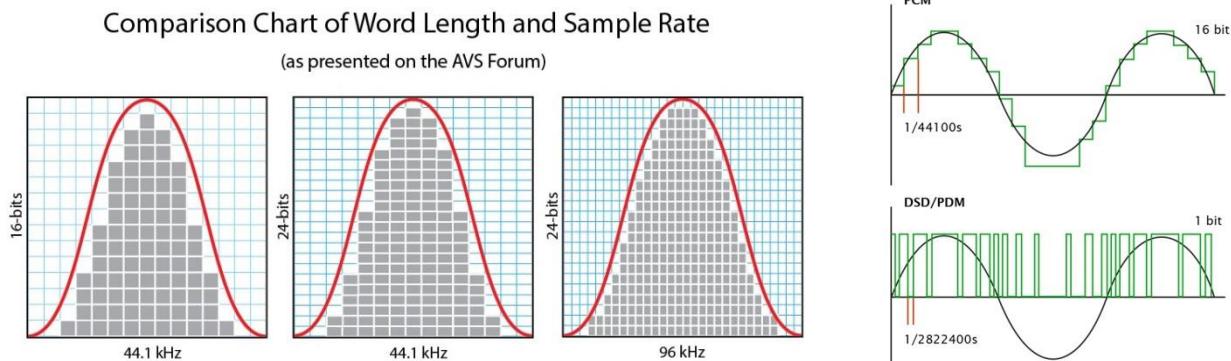
Commençons par un petit point de vocabulaire avec les **DAC** (Digital Analog Converter). Ces sont des circuits qui convertissent les fichiers audio numériques en audio analogique qui peut ensuite être amplifié pour alimenter soit un casque soit des enceintes. Les DAC sont en fait courants dans le grand public depuis l'arrivée des CD audio en 1983 !

Une carte son d'ordinateur comprend un DAC. N'importe quel mobile ou n'importe quelle télévision comprend aussi un DAC. Ce qui change avec l'audio haute résolution est que nous avons besoin de nouveaux DAC pour convertir l'audio haute-résolution en analogique parce que les DAC intégrés dans nos appareils existants ne le font pas encore.

Mais ils le feront un jour et on oubliera rapidement qu'ils existent, tout comme on a oublié la notion même de carte son dans un micro-ordinateur (rappelez-vous Creative Labs !) parce que ses fonc-

tions sont depuis longtemps intégrées dans les cartes mères voire même dans les processeurs sous forme de « blocs d'IP ».

Second point de vocabulaire à rappeler pour comprendre ce qui va suivre : les formats audio haute-résolution. Il y en a en gros de deux types : le PCM et le DSD.



Le **PCM** est le plus courant et se trouve dérivé dans les FLAC et autres WAV. C'est le format non compressé que l'on avait historiquement dans les CD audio. Sa qualité vient du nombre de bits (16, 24 voire 32 bits) qui servent à encadrer l'amplitude du signal et de la fréquence d'échantillonnage qui s'exprime en kHz (44,1 pour le CD audio, 96, 192 et 384 pour l'audio haute résolution). Le top du top à 32 bits / 384 kHz correspond à la qualité des studios d'enregistrement. Elle n'est jamais utilisée pour la diffusion des contenus vers le grand public. Les sources audio haute-résolution en ligne se contentent souvent du 24 bits / 96 kHz.

Les formats **DSD** sont bien moins courants. Ils utilisent un échantillonnage à très haute fréquence, qui se mesure en MHz et au minimum à 2,84 MHz, soit x64 par rapport au PCM du CD audio, ou à un de ses multiples (x128 ou x256), et à encoder le signal par paquets de 1 bits qui indiquent si le signal analogique monte ou pas. Un 1 indique qu'il monte et un 0 qu'il descend.

Maintenant, où trouve-t-on des contenus en audio haute-résolution ? Il fut un temps où Sony poussait les CD audio au format SACD, qui fut un échec commercial. Le SACD s'appuyait sur un encodage DSD64, avec donc un échantillonnage à 2,84 MHz.

Aujourd'hui, l'essentiel de la musique haute-résolution se télécharge en ligne. L'un des sites connus du domaine est le français **Qobuz**. Il était en redressement judiciaire en 2015 et a été repris juste avant la fin 2015 par la société **Xandrie**, une filiale d'Innelec spécialisée dans la distribution de biens culturels et de jeux vidéo. D'autres sites spécialisés existent comme **HighResAudio** pour la musique classique ou **Bleep** pour la pop. On attend encore l'arrivée de la musique haute résolution dans iTunes et Apple Music. Elle devrait aussi faire son apparition chez **Spotify** et **Tidal** en 2016.

On trouve aussi de l'audio haute résolution dans les disques Blu-ray, notamment lorsqu'ils sont en DTS Master Audio ou Dolby True HD. Dans ces cas là, l'audio multi-canal est encodé en « Hires Audio » à 24 bits / 192 kHz et puis ensuite compressé.

Malgré les débats qui subsistent sur l'intérêt de l'audio haute-résolution³³, il est fort probable qu'il s'impose dans la durée et qu'il arrive dans nos oreilles sans que l'on ait demandé quoi que ce soit.

Transmission audio sans fil

La transmission de l'audio sans fil, notamment via le Bluetooth requiert la compression du signal pour limiter la consommation de bande passante réseau. Cette compression peut se faire ou pas sur de l'audio standard CD ou bien sur de l'audio encodé en haute-résolution.

³³ Cet article de Nicolas Six paru dans Le Monde en août 2015 semble édifiant : « [On a testé la musique haute définition](#) ». Mais il est également biaisé car les tests réalisés ne sont pas les bons pour comparer le son CD avec le son Hi-Res audio. Ils ont coupé le spectre haut de fréquence au lieu d'utiliser des méthodes d'échantillonnage différentes (16 bits / 44 Khz vs par exemple 24 bits / 192 kHz).

- **aptX** : c'est un système de compression de la musique standard, utilisé pour les liaisons Bluetooth. Il est maintenant supporté par un grand nombre d'appareils de lecture audio, notamment mobiles. La version aptX Lossless supporte l'encodage d'audio haute résolution en 24 bits / 96 MHz.
- **MQA** : c'est un standard de la société anglaise Meridian (Master Quality Authenticated) qui compresse l'audio haute résolution. Il est plutôt utilisé via des liaisons Wi-Fi.
- **Linkplay** : c'est un système d'encodage de la musique s'appuyant sur le Wi-Fi et supportant l'audio haute résolution. Il est proposé par la startup sino-américaine du même nom, créée en 2014. Il est peu utilisé.
- **LDAC** : c'est le format « ouvert » de Sony pour la transmission sans fil d'audio haute résolution. Il s'appuie aussi sur une transmission Blue-tooth. Il supporte l'audio jusqu'à 24 bits / 96 kHz.
- **WISA** : pour Wireless Speaker Audio est un standard de transmission de l'audio sans fil utilisé pour alimenter des enceintes sans fil. Il s'appuie sur un encodage haute résolution à 24 bits / 96 kHz et sur une transmission radio utilisant la bande de fréquence de 5,2 à 5,8 GHz.
- **AirPlay** d'Apple : anciennement AirTunes, un format lancé en 2004 et apprécié par les audiophiles car il diffuse le son en Wi-Fi sans compression et que les bornes acceptent des entrées optiques.

Ce serait trop simple s'il n'y avait que les formats ci-dessus. Il faut aussi compter avec...

L'arrivée de **Google Cast for Audio** qui va probablement être progressivement supporté par une bonne part de l'écosystème audio numérique avec un effet de plateformisation évident. Le système est supporté côté réception par des chipsets Broadcom, Marvell et MediaTek. Les premiers appareils audio supportant le protocole Chromecast Audio proviendront de Denon, LG Electronics et Sony.

Qualcomm qui a annoncé en 2015 l'extension de ses API wireless audio AllPlay. Elles supportent plus de constructeurs, et des fournisseurs de musique en ligne comme KT Music, SoundCloud, QQ Music (qui dépend du chinois Tencent) et Tidal.

Le lancement d'**Apple Music** en mai 2015, permettant de consommer la musique du catalogue Apple en streaming et plus seulement en téléchargement comme auparavant avec iTunes. Ce n'est pas de l'innovation mais du suivisme, la catégorie étant déjà bien occupée par des acteurs tels que Spotify et Deezer.

Son multi-canal orienté objet

Le son multi-canal orienté objet est un autre curieux animal de la planète de l'audio, associé au cinéma. Il s'agit d'une nouvelle manière d'encoder la musique pour alimenter des systèmes audio utilisant plusieurs enceintes. En gros, au lieu d'encoder le signal en respectant un nombre d'enceintes particulier respectant un placement dans la pièce d'écoute avec une enceinte centrale, deux frontales, des enceintes arrières et un ou deux caissons de basse (5.1, 7.2, 9.2, etc), il est encodé avec une piste son pour chaque source sonore. Chaque source est encodée avec une indication de sa position dans la pièce. C'est au système de décodage de décoder tout cela pour envoyer le bon signal dans les différents haut-parleurs. Un peu comme si la table de mixage de la production était déportée dans votre propre installation.

DOLBY ATMOS

Le format qui a introduit ce concept est relativement récent : c'est le **Dolby Atmos**, qui a été lancé en 2012. Il est maintenant largement supporté dans les amplificateurs intégrés du marché. Il l'est aussi dans les salles de cinéma et pour les films à grand budget depuis environ 2013. Le format demande une installation respectant les spécifications de Dolby avec au minimum deux enceintes avant qui vont envoyer les canaux « haut » vers le plafond. Plusieurs configurations sont possibles.

Dolby a lancé plus récemment le format **AC4** et qui est notamment destiné aux TV. Ce nouveau format est un peu la version grand public du format Atmos, permettant d'encoder de la musique en multi-canal orienté objet. Il améliore également le taux de compression de l'audio. Le format est destiné à un usage large, des tablettes aux TV. Il permet aussi d'embarquer des effets spéciaux : la gestion du loudness, l'amélioration des dialogues et la dynamique. Le format est compatible avec l'Atmos, utilisé dans les salles de cinéma et les amplificateurs audio-vidéo récents. Au niveau des composants électroniques, AC4 est déjà supporté par Axon, Dektec, Interra Systems, Linear Acoustic et STMicroelectronics.



Le **DTS-X** est arrivé plus tard, seulement en mars 2015 et il commence à monter en puissance côté écosystème. Pour le home-cinéma et par rapport au Dolby Atmos, il présente l'avantage de ne pas demander une installation particulière des enceintes. Il sait s'adapter. Ou tout du moins, les amplificateurs savent s'adapter en envoyant les bons canaux remixés aux enceintes de l'installation, ce qui demande un calibrage préalable. DTS-X est supporté par **Denon** sous la forme d'une mise à jour du firmware des AVR-X7200W, AVR-X6200W et AVR-X4200W. Puis chez **Marantz** avec une mise à jour des préamplificateurs AV8802A et AV7702mkII et des amplificateurs intégrés SR7010 et SR6010. DTX-X est aussi supporté sur des chipsets audio chez **Texas Instruments** (DA8xx) et **Analog Devices** (dans les chipsets ADI SHARC 214xx). Enfin, quatre majors d'Hollywood ont annoncé leur support, les premiers titres devant arriver en 2016.

MPEG-H AUDIO

Le **MPEG-H**, représenté au CES 2016 sur le stand du Fraunhofer Institute est l'alternative non propriétaire et entièrement ouverte au Dolby Atmos et DTS-X. Il est notamment supporté par le français Technicolor et pourrait être déployé pour la diffusion de chaînes TV broadcast traditionnelles. La MPEG-H Alliance fait du lobbying pour que le MPEG-H soit intégré dans la spécification de l'ATSC 3.0.

Radio numérique

Le sujet nous échappe un peu en France depuis que Marc Tessier a rendu son [rapport](#) en 2009 au gouvernement et recommandant de ne pas lancer la radio numérique. Aux USA, la HD Radio est largement utilisée et le stand associé au CES mettait en évidence la richesse du support matériel de ce standard. En Europe, on peut noter que la Norvège a décidé d'arrêter purement et simplement la diffusion analogique (sur la bande FM) en janvier 2017 ! A ce jour, déjà la moitié des norvégiens écoutent la radio en broadcast numérique, au standard DAB. C'est une exception en Europe !

Sources audio

Platines vinyles

J'aime bien faire ce petit tour chaque année des platines vinyles, nouvelles ou pas, glanées pendant la visite du CES ou bien dans la presse spécialisée. Non pas pour m'apaiser sur leurs caractéristiques techniques, où il est généralement difficile de les départager mais parce que ce sont toujours de belles œuvres d'art mécaniques. J'aime la mécanique qui roule, pas forcément rouler des mécaniques !

A noter **Technics** qui resortait sa légendaire platine SL-1200 avec un moteur mis à jour. Ils ont probablement dû ressortir les outils de production qui étaient conservés dans la naphtaline depuis quelques décennies.



La **Avid** Diva II est équipée d'un plateau en bois agloméré (MDF), un matériau pas des plus nobles pour un tel produit. Les disques sont fixés sur le plateau avec un poids en métal pour limiter les vibrations lors de la rotation, un procédé classique. Cette platine lancée en 2009 est vendue \$4K.



Lancée en 2015, la **Pro-Ject RPM 10 Carbon** utilise un bras en fibre de carbone réalisé d'un seul tenant. Sa base est en MDF laquée en noir avec des cavités remplies de billes métalliques enrobées de résine pour l'amortissement des vibrations. Le plateau est réalisé à partir d'un bloc d'aluminium usiné et rempli d'élastomère. L'ensemble pèse 30 kg et environ 3000€.



La **EAT** E-Flat est dotée d'un bras en carbone plat. J'ai vu la belle au Venetian. Elle est à environ 5500€.



La **Orbe SE** est une autre très belle platine vinyle d'origine anglaise avec un plateau en vinyle et acrylique et un chassis en aluminium, pour un total de 13,5 Kg.



La **Inspire Hi-fi Elevation** inspire surtout par sa base en contreplaqué de bouleau de 9 cm d'épaisseur ! Son plateau tournant est en acrylique de 5 cm d'épaisseur. Pèsant 12 Kg, elle est vendue environ 2000€.



La platine V12 d'**AMG** ressemble à s'y méprendre à la précédente mais la facture est différente au niveau de la caisse en bois. Mais elle est à \$16K !



Spiral Groove lançait sa nouvelle platine SG1.2 positionnée comme « ultra haut de gamme ». Quoi de neuf par rapport à la SG 1.1 ? Un nouveau plateau, une nouvelle isolation, de nouveaux matériaux isolants et un nouveau système de lévitation magnétique. La démonstration était faite avec un enregistrement réalisé dans des conditions ultra haut de gamme. Elle est vendue \$30K. Soient 200 objets connectés courants !



La polonaise **Allmet J Sikora Basic SE** est associée à un bras **Kuzma 4Point**. Encore de la belle mécanique et du beau métal massif !



L'américain **VPI** roule aussi bien les mécaniques avec son Avenger à 60 Kg et deux bras de lecture vendue \$9500. Pourquoi deux bras ? Pour pouvoir passer d'un morceau à l'autre instantanément ?



La japonaise **AudioNote Ginga**, vue cette année au Venetian, est encore un beau morceau de métal pour faire tourner vos vinyles ! Elle est commercialisée \$100K, donc probablement vendue à environ une unité par an comme c'est souvent le cas dans ce marché³⁴.



Lancée en 2015, la **SME Model 15** est suspendue sur trois pieds. Son plateau fait 5 kg. Avec son bras, elle est vendue plus de 8000€.



Voici une autre méthode pour améliorer l'écoute de vos vinyles : ajouter un plateau en verre de un kilo et 6 mm d'épaisseur, l'**Analogue Studio Crystal Glass Turntable Platter Mat**, qui va « lisser » la vitesse de rotation du plateau de votre vieille platine voire d'une platine plus récente et haut de gamme. Il est vendu environ \$100.

³⁴ Voir cet étonnant inventaire des platines vinyles les plus chères du monde, le record étant de \$650K : <http://www.higherfi.com/spklist/speakerlist.php?category=turntables>.



La **JBE Series III** est une platine vintage avec un plateau en aluminium de 1,9 Kg rempli d'acrylique noir dans de curieux cylindres plats. Elle est à moins de \$300. Mais il faut lui ajouter une cellule de lecture.



La **Gramovox Floating Record** fait tout à l'envers en lisant les vinyles de manière verticale et intègre son propre amplificateur et ses haut-parleurs. A \$400, ce n'est pas du haut de gamme mais une version revisité du mange disque d'antan.



Sony lançait une platine vinyle, la PS-HX500, comprenant une fonction de ripping audio haute-résolution de vos disques. Ce qui n'est pas bête du tout, ni il me semble inédit au demeurant, même si j'ai un léger doute ! Elle sera lancée à 500€.



Cet engin vu au Venetian est un préampli de platine vinyle de **D'Agostino**, aussi connu pour ses amplificateurs design incroyables. On peut intercaler ce préampli entre une platine haut de gamme et un amplificateur stéréo tout aussi haut de gamme. Et il vaut \$30K.

Serveurs audio et streamers

Je ne vais couvrir cette catégorie que très brièvement. L'offre est aussi abondante chez les fournisseurs d'audio grand public ou de hi-fi de mélomanes.

Les serveurs ont pour vocation de consolider les sources musicales sous forme de fichiers stockés sur SSD ou disques durs puis à les diffuser, souvent sans fil, à des systèmes d'écoute comprenant généralement un DAC, un amplificateur et des enceintes. Les serveurs de musique se distinguent par les formats supportés, la capacité de stockage et surtout, par leur interface utilisateur, qui est généralement déportée sur une application tablette.

Les streamers audio ont quand à eux le rôle de récupérer un flux audio provenant d'une source externe, de le décompresser puis le décoder et ensuite de l'amplifier soi-même ou de l'envoyer vers un amplificateur.



Lancé au CES 2015, le coréen **Astell & Kern AK5000 Network Audio Player** est un serveur audio capable de ripper vos CD audio, de convertir les fichiers audio haute résolution jusqu'au 24 bits / 352 kHz et DSD 64. Ses entrées sont coaxiale optique, USB, Ethernet et même BNC. Il est surmonté d'une belle tablette pour piloter l'ensemble. Son stockage est de 1 To. Et il est vendu \$10000.

Le français **Voxtok** était à nouveau présent au CES 2016 avec son serveur audio **AudioCapsule**, présenté pour la première fois au CES 2015. Il comprend un lecteur audio capable de lire les formats audio jusqu'au 24 bits / 192 kHz. Il comprend un disque dur de 2 To extensible par un stockage externe via son port USB. Le stockage local peut-être complété par un stockage dans le cloud, pour un abonnement mensuel de 10€ à 30€ selon la capacité (25 Go ou 100 Go). Il est commercialisé aux alentours de 2000€.

Le **Cary Audio DMS 500**, vu au Venetian, est un streamer réseau intégrant un amplificateur. Il supporte tous les formats audio haute résolution jusqu'au 32 bits / 384 kHz et au DSD 512. Il streame l'audio de n'importe quelle source comme un PC ou un Macintosh.



DAC et amplificateurs de casque mobiles

Nous allons voir ici comment évoluent les players audio mobiles dans l'audio haute-résolution. Ils combinent en général un DAC capable de décoder les formats audio numériques, dont les formats haute-résolution 24 voire 32 bits / 92 à 384 KHz ainsi que les formats binaires DSD 64 à 256.

Les fichiers audio proviennent soit d'un connecteur USB qui les relie à un support de stockage, soit d'une carte SD ou microSD, soit d'une éventuelle liaison USB ou autre avec un mobile ou un ordinateur. C'est par ce biais que ce genre d'appareil va récupérer les fichiers audio streamés par des services en ligne.

Dans le détail, ces appareils se distinguent dans le niveau de résolution des DAC, dans la qualité de leurs composants DAC (Wolfson, etc) et d'amplification ainsi que dans leur connectique et leur autonomie.



D'origine chinoise, le **Lotoo PAW Gold** est un lecteur audio avec DAC et amplificateur de casque intégré haut de gamme de 2x500mW. Son chassis est en Duralumin usiné et ses boutons plaqués or. Son écran est un OLED de 160x128 pixels. Il lit les formats audio numériques jusqu'à 384 kHz ainsi que le DSD. Son autonomie est de 11 heures. Il a été lancé à \$2000 en 2014.

Le **Lotoo PAW 5000** est un modèle plus abordable, à \$300. Il supporte l'audio numérique jusqu'à 24 / 96 kHz. Il est aussi doté du Bluetooth pour lire la musique qui vient de votre smartphone. Son écran est un écran LCD LED couleur de 160 par 128 pixels.



Cayin N6, construit dans un bloc d'aluminium massif usiné. Ce lecteur audio pèse 230g, comprend 8 Go de stockage interne et des slots de cartes SD et microSD. Il supporte la lecture des formats audio haute résolution jusqu'en 24 bits / 192 KHz ainsi que le DSD 64 et 128. Pour la sortie casque, il utilise un double DAC d'origine Texas Instruments. Il comprend une grande batterie adaptée à ses composants électroniques qui sont gros consommateurs d'énergie et qui permet de tenir environ 6 heures. Il est à 750€.



Le coréen **Astell & Kern** présentait une large gamme de DAC pour casques allant du AK Jr (*ci-dessus*, \$500) au haut de gamme AK380 (4500€). Le premier a un grand écran et une prise en main aisée, il a une mémoire interne de 64 Go extensible par carte micro SD. Il décode l'audio jusqu'au 24 bits / 196 kHz. Le AK380 lit de son côté les fichiers audio jusqu'au 32 bits / 384 kHz, utilisé par les studios, et du DSD 2,8 MHz et 5,6 MHz, et 256 Go de stockage, donc tout ce qu'il faut.



IK Multimedia propose le **iRig Pro Duo**, un enregistreur de studio mobile avec deux canaux en entrée pour micros professionnels XLR avec convertisseur AD 24 bits ainsi qu'un support en entrée et sortie du MIDI pour enregistrer ou contrôler vos instruments électroniques pendant que vous chantez. Il est vendu 200€.



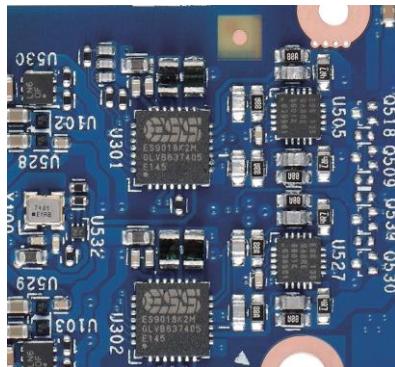
Lancé également en 2015 le **Chord** **Mojo** est un tout petit DAC et amplificateur capable d'alimenter deux casques de n'importe quelle impédance. Il gère tous les formats haute résolution dont les DSD et DXD. Son processeur DSP est un Xilinx Artix-7 FPGA. Ses entrées sont multiples : optiques, USB et coaxiales RCA. Il se recharge par une prise micro-USB. Son boîtier est en aluminium et il est commercialisé environ 500€.



Oppo HA-2 est un autre lecteur audio intégrant à la fois un DAC et un amplificateur de casque, que l'on connectera par exemple à son smartphone et aux services de streaming en ligne. Il lit les formats audio jusqu'au 32 bits / 384 KHz et jusqu'au DSD 256 via une entrée USB, ce qui lui permet de lire quasiment n'importe quel format audio haute résolution. Sa batterie lui permet de tenir 120 heures en mode amplification et 10 heures en mode DAC. Il est à environ 400€.



Le **Pioneer** **XDP-100R**, vu au Venetian chez MQA, est le premier à supporter ce dernier format. C'est aussi le premier player haute-résolution de la marque. Il gère l'audio haute résolution jusqu'au 24 bits / 384 kHz et le DSD 128. Son stockage interne de 32 Go est complétée par deux slots microSD permettant d'ajouter 400 Go. Il est vendu autour de 700€.



Le **Onkyo DP-X1** permet d'atteindre jusqu'à 430 Go de stockage via 32 Go de stockage interne et deux slots MicroSD pouvant chacun accueillir 200 Go. Il tourne sous Android. Il supporte le décodage audio haute résolution jusqu'à 24 bits / kHz et même le DSD 256 ainsi que le format MQA. Il est doté de deux DACs, ce qui doit être probablement mieux qu'un seul.

Le **High Resolution Technologies dSp** est le plus petit de la bande. Il est fait pour se relier à votre smartphone Android et iOS, tablette ou PC, via une liaison USB. Les formats audio supportés vont jusqu'au PCM 24 bits / 96 kHz. Il s'alimente via sa prise USB. La sortie audio est en mini-jack pour votre casque. La marque propose un DAC plus gros, le Streamer HD qui monte à 192 kHz.



On trouve d'autres sticks DAC comme l'**AudioQuest DragonFly**. Limité comme le précédent au 24 bits / 96 kHz. Il est vendu environ 150€.

Et le **LH Labs GeekOut V2**, qui est un peu plus haut de gamme, montant jusqu'à 32 bits / 384 kHz et supportant le DSD 128. Il est à \$250.

DAC et amplificateurs de casque fixes

Ces appareils sont équivalents aux précédents mais pour un usage en fixe. Ils intègrent aussi un amplificateur de casque. Ces appareils sont plus chers et sont censés intégrer des composants de meilleure qualité. Mais il serait intéressant des les benchmarker avec les DAC/amplificateurs mobiles en aveugle pour voir si les audiophiles feront vraiment la différence ! Je n'en présente ici que quelques-uns sur la grande quantité de ceux que l'on pouvait (ou pas) voir au CES 2016.

A vrai dire, et je ne devrais pas le dire, je m'intéresse surtout à leur look extérieur, comment souvent dans cette catégorie de l'audio. Les composants électriques de ces appareils se ressemblent tous et leur niveau de restitution de l'audio haute-résolution dépasse généralement la sensibilité de l'oreille humaine.



Lancé en 2015, le **Chord DAVE** DAC a un drôle de design en aluminium massif pour un DAC qui intègre un préamplificateur et un amplificateur de casque. Il est vrai qu'un DAC est habituellement plutôt tristounet côté « form factor ». DAVE signifie « Digital to Analogue Veritas in Extremis ». Son filtre suréchantillonne d'un facteur 256 le signal audio, ce qui lui permet de reproduire les sons avec un feeling « analogique ». Il est vendu \$12500. Mazette !



Voici quelques autres DAC et amplificateur de casques situés aux alentours de 700€ à 1000€ : le **Marantz HD-DAC1** (*ci-dessus*), **Musical Fidelity MX-DAC**, **Pioneer U-05** et le **Pro-Ject DAC Box RS**. Ils supportent tous la plupart des formats haute résolution dont le DSD.



Lancé fin 2014, le **Pioneer N-50A** adopte un look élégant et classique de chaîne hifi des années 1970. Ils supportent une connectique Bluetooth et Wifi en plus de l'USB et du support de DLNA. Il se connecte à l'iPhone. Le DAC est 32 bits / 192 kHz et supporte le DSD 128. Il est complété d'une fonctionnalité d'upsampling. Son écran couleur est de 3,5 pouces. Il est à environ 500€.



Le **Oppo HA-1** couvre le spectre audio haute-résolution le plus large de cette série avec le support du PCM jusqu'au 32 bits / 384 kHz et du DSD 256. Il s'utilise de concert avec le logiciel Foobar2000. Il a une entrée USB pour récupérer les fichiers audio des mobiles sous iOS, et via Bluetooth pour les smartphones Android avec un support du codec aptX. L'amplificateur casque est classe A. Le tout pour \$1200.

Instruments de musique



Le **Roli** est un curieux clavier et synthétiseur permettant de faire une sorte de « pitch bend » sur chaque touche. Le son émis dépend de la pression mais aussi du mouvement du doigt latéral et de haut en bas du clavier.

DJ

J'ai intégré quelques produits dans cette rubrique surtout pour le plaisir des yeux. Au CES, on croise de nombreux stands proposant des produits pour DJ pro et amateurs, dont des enceintes bardées de LEDs.



La **Zivix Jamstik** est une guitare connectée reliée à une application tablette d'apprentissage de la guitare. Elle détecte avec précision la position des doigts. C'est vendu \$300.



Le **Denon MC6000MK2 DJ Mixer** est une très belle table de mixage professionnelle pour DJ qui m'a tapé à l'œil avec ses couleurs ! Elle est notamment compatible avec les logiciels de DJ Virtual DJ Pro, Traktor Pro2 et OtsAV. Elle ne fait que 5 cm de hauteur. Elle est à environ 550€.



Le **Pioneer DDJ-RZ** ([vidéo](#)) est une « surface de contrôle » spécialement conçue pour préparer ses enregistrements avec le logiciel RecordBox qui est diffusé en mode freemium. Cela fera de vous le nouveau C2C. Pour environ 2000€.



Le petit potentiomètre Mixfader du Français **DJIT** qui s'utilise à partir de l'un des logiciels de DJ sur tablette de DJIT. On peut en associer plusieurs à leurs logiciels en fonction des besoins (potentiomètre pour chaque canal et un pour le cross-fading entre deux canaux). C'est vendu 130€, la valeur étant surtout dans le logiciel associé.



Altec Lansing lançait un casque audio de DJ intégrant une caméra vidéo, le DVR DJ-Style Headphones. Il permet de projeter une image de la foule de la boîte de nuit en 1080p sur un écran via une liaison Wi-Fi. C'est fantastique ! La vidéo peut même être renregistrée dans une carte SD de 32 Go. Cela sera vendu \$200.

Amplification

Amplificateurs audio/vidéo

Il s'agit ici des amplificateurs gérant des sources audio et vidéo, destinés à alimenter une installation de home cinéma avec un son multicanal et une belle source d'affichage, soit un grand écran soit un projecteur vidéo. Ils supportent tous l'audio haute-résolution.

A noter que le Dolby Atmos est apparu en 2015 dans les amplificateurs de milieu de gamme voire d'entrée de gamme. Le DTS-X a également fait jour en 2015 en commençant par le haut de gamme et souvent par mise à jour du firmware d'amplificateurs qui supportaient initialement le Dolby Atmos.



Voici le premier modèle **Sony** supportant le Dolby Atmos et prévu pour le DTS:X par mise à jour. Le ES-series ZA5000E supporte aussi la norme wide color gamut BT.2020. L'amplification est de 9x130 watts. Il supporte 11 canaux Atmos et DTS-X par l'adjonction d'un second amplificateur stéréo. Il est aussi doté de 8 ports Ethernet et deux ports PoE (power over Ethernet). Il est à \$2800. Au CES 2016, Sony lançait aussi les STR-DN1070 et STR-DH770, des modèles d'entrée de gamme à 700€ intégrant le support de Google Cast et Spotify plus le multiroom sans fil.



Aussi lancé en 2015, le **Onkyo** TX-NR3030 est un autre amplificateur audio-vidéo supportant Dolby Atmos en configuration 7.4.4, soit le 7.1 mais avec jusqu'à 4 caissons de basse et quatre enceintes Atmos pour irriguer le plafond. Il supporte la 4K en 60 fps et intègre un système de calibration audio maison AccuEQ. En mode hifi, il délivre 2x135W sous 8 Ohm avec une DHT (distorsion) de 0,08%. En multicanal, c'est 11x185W sous 6 Ohms. Il intègre un scaler vidéo Marvell Qdeo 4K. Il est vendu 2400€.



Le **Denon** AVR-X7200WA, lancé en 2015 à 2990€, est un amplificateur 9.2, HDMI 2.0 et 4K UltraHD 60 Hz, il est WiFi compatible AirPlay et audio haute résolution 24 bits / 192 kHz. Il génère 150 Watts par canal sous 8 Ohms. Il supporte le Dolby Atmos mais sur un nombre de canaux inférieur au Onkyo vu précédemment.



Yamaha CX-A5100 est un amplificateur 11.2 et 4K 60 Hz HDR qui se distingue par ses sorties haut-parleurs et caissons de basse XLR. Il supporte le Dolby Atmos et pourra comme le Sony ZA5000E intégrer le DTX-X par mise à jour logicielle. La calibrage de la pièce d'écoute intègre les effets 3D. Il peut supporter du multiroom jusqu'à quatre zones. Il est à environ 2500€.



Il faut enfin ajouter **Pioneer** et son VSX-1130K. Lui aussi supporte le Dolby Atmos, mais seulement sur 7 canaux d'amplification à 150W. Privilégiant les connexions HDMI, le panneau arrière est particulièrement dépouillé. En même temps, il est à \$600 donc il ne faut pas trop en demander ! Chez Pioneer, la série haut de gamme Elite SC qui va des SC 85 à 89 qui supporte le Atmos en 9.2 avec des prix allant de \$1600 à \$3000.



Pour être complet dans les marques bien connues en France, complétons avec le **Marantz** SR7010, un amplificateur généraliste délivrant 125 W par canal en mode hi-fi (8 Ohms et basse distorsion, DHT de 0,08%) en 9.2 jusqu'au Dolby Atmos, DTS-X et même l'Auro 3D et supportant l'audio haute-résolution en 24 bits / 192 kHz ainsi que le DSD. Et 8 entrées HDMI compatibles 4K. 1790€, soit un très bon rapport qualité-prix. Marantz propose aussi son haut de gamme AV8802a à \$4000 dont je vous passe les détails.

Le français **Trinnov Audio** commercialise depuis 2014 l'Altitude 32, son préampli capable de supporter jusqu'à 32 canaux et l'ensemble des formats orientés objets : le Dolby Atmos, l'Auro 3D et le DTX-X. Il comprend aussi un excellent système de calibrage de pièces avec son fameux triple microphone. C'est en fait un PC tournant sous Linux ! Il supporte des sorties audio Ethernet Audio Multi Link (AML) permettant d'alimenter des enceintes autoamplifiées connectées en réseau Ethernet et aussi Wi-Fi. Utilisé dans les salles de cinéma, il conviendra à des installations home cinéma très haut de gamme. La technologie de calibrage de Trinnov Audio est utilisée depuis des années par **Sherwood**. Un accord a aussi été signé avec **JBL Synthesis** fin 2015.



Le Trinnov Altitude 32 est disponible en quatre versions allant de \$17K à \$24K.

Amplification haut de gamme

Nous passons ici à quelques spécimens de produits rares et très chers, juste pour le rêve. Je ne cite pas Devialet non pas parce que je ne les ai pas vus au CES, mais parce qu'ils n'avaient rien de vraiment nouveau en 2015.



Lancé en 2015, le **Jeff Rowland** Model 625 S2 est un bel amplificateur stéréo de deux fois 325 W sous 8 Ohm. Il est particulièrement bien aéré avec les dégagements intérieurs reliés aux transistors de puissance. Son système de correction d'erreurs réduit la distorsion à haute fréquence. A noter son unique bouton de contrôle entouré d'un liseret éclairé par LED pour l'allumer et l'éteindre. Il est vendu 23,5 K€



Les amplificateurs à lampes de **Rogers** 34S-1, classe A, mélangeant l'ancien et le nouveau avec leur capacité à récupérer l'audio en Bluetooth et leurs huit lampes d'amplification. Le tout pour \$20K.



J'assume encore une fois avoir eu le regard attiré par cet amplificateur du danois **Aavik** vu au Venetian. Pour le look uniquement ! Ce U-300 a l'air tout de même bien charpenté. Il est équipé d'un DAC 24 bit / 192 kHz et génère 2x300 W sous 8 Ohm avec une DHT de 0,005% ce qui a l'air très correct. Présenté la première fois au CES 2015, il est commercialisé \$30K. Encore du très haut de gamme.

Barres de son pour TV

Cet accessoire bien traditionnel des TV est toujours aussi courant.



Samsung lançait au CES 2016 sa première barre de son compatible Dolby Atmos, les HW-K950, conçues par leur Samsung Audio Lab situé à Los Angeles. Elle est associée à des enceintes satellites Radiant 360. L'ensemble fonctionne en Wi-Fi.



Lancée au CES 2016, la **Philips** Fidelio Soundbar comprend aussi un décodeur Dolby Atmos et 18 haut-parleurs simulant une installation Atmos de 5.1.2 canaux (5.1 comme dans le 5.1 habituel plus 2 canaux provenant du plafond). Son caisson de basses de 220 W comprend un haut-parleur de 8 pouces rayonnant par le bas.



La **Boe Alta** est une barre de son intégrant... une TV, qui est de plus légèrement orientée vers le haut. C'est curieux. C'est design.



La **Cabasse Stream Bar** est une belle barre de son comprenant quatre 4 haut-parleurs de médium/grave et deux tweeters alimentés par six amplificateurs classe D totalisant 80 Watts. Elle est reliée sans fil à son caisson de basse de 100 Watts. C'est aussi un streamer Wi-fi et Bluetooth doté qui plus est d'une entrée Ethernet qui accède notamment aux services en ligne de type Deezer, Spotify et Qobuz.

Enceintes

Enceintes passives

Nous avons ici un catalogue à la prévert d'enceintes diverses, de l'entrée de gamme au haut de gamme, toujours avec cette curation basée plus sur le look que sur une écoute attentive qui de toutes manières est impossible à réaliser pratiquement dans des conditions comparables.



Bang & Olufsen fêtait ses 90 ans en lançant des enceintes haut de gamme, les BeoLab 90, à 26 K€, dotées de 18 hauts parleurs : 7 tweeters de 300W, 7 médium de 300W, et quatre woofers de 1000W pour un total de 135 Kg et 1,23 m de hauteur. Ca fait du coffre !



Lancée mi 2015, les **Sonus Faber II Cremonese** reprenant le nom d'un des violons de Stradivarius. Elles sont très bien isolées du sol via des pieds spécialement conçus. Les woofers sont spécialement étudiés pour bien reproduire le bas du spectre. Elles sont à 32K€ la paire.



Focal Sopra No 2, de belles enceintes colonne intégrant deux woofers de 18 cm, un médium et un tweeter beryllium à dôme inversé. Pesant 55 Kg, elles sont moins haut de gamme que les Grande Utopia. Elles sont vendues 12K€ la paire.



Les **Cadence Avita** sont des enceintes indiennes hybrides avec tweeter électrostatique et woofer traditionnel de 7 pouces. Cela permet d'avoir des aigus de qualité et des basses correctes. La façade de l'enceinte est en cerisier sculpté. Elles pèsent 35 Kg.



Lancées mi 2015, les **Emerald Physics KCII** sont des enceintes ouvertes – l'arrière des HP donne à l'air libre - à \$2500 la paire. Cela permet d'éviter la coloration des enceintes habituelles mais demande plus de puissance côté amplification. Avec un woofer de 10 pouces et deux medium/tweeter de 8 pouces au milieu et en bas.

Les **YG Acoustics Carmel** sont de belles enceintes à deux voies avec une structure en aluminium. A 18K€ la paire.



Les **Concrete Audio F1** sont de bien curieuses enceintes allemandes plates faites pour être accrochées au mur. Elles sont autoamplifiées et alimentées en Wi-Fi. Elles intègrent 41 hauts parleurs. Elles sont à 7200€ l'unité.



Les **Raidho D-3** vues au Venetian sont de belle facture avec un boomer, trois médium et un tweeter planar. Elles pèsent 65 kg. Elles ont été lancées en 2013.

Les **Ivy Signature** Egglestanworks, vues au Venetian comprennent 6 woofers de 12 pouces. Autant dire qu'elles ont du coffre ! 375 Kg et \$100K donc à priori pas pour nous.



Les **Dynaudio Confidence C4 Platinum** sont de belles enceintes vues également au Venetian. Elles encaissent 400W et le fabricant encaisse 20K€.



Les **Ryan Tempus III** ne sont pas anciennes puisqu'elles seront livrées en 2016. Elles se distinguent par leurs deux woofers de 8 pouces situés sur le côté et par leur feutre entourant les hauts parleurs frontaux.



Les danoises **Gamut Zodiac RS9**, vues au Venetian sont de belles enceintes à cinq voies, dont trois graves de 10 pouces, réalisées dans une magnifique ébénisterie entièrement en contre-plaqué de bouleau et de frêne. \$140K la paire. Oups !



Le californien **Audience** lançait en 2015 ses ClairAudient 1+1-V2 Loudspeaker, des enceintes dont les améliorations portent sur l'utilisation de haut-parleurs bipoles et des tweeters plus puissants et mieux usinés ainsi que des woofers latéraux. Pour \$2K la paire.



L'américain **Visual Art Speakers** présentait ses cadres photos qui jouent aussi le rôle de hauts parleurs grâce à un HP planar « Ogeeg » placé derrière le support de la photo. Une belle manière de mélanger deux sens : l'art visuel et la musique.



Les **KEF RS50** sont des enceintes servant à envoyer les canaux du plafond vers le haut dans une installation Dolby Atmos. Elles sont équipées de haut-parleurs Uni-Q avec un tweeter de 25 mm et un medium de 130 mm. Encaissant 25 à 100W, elles sont vendues environ 450€ l'unité.



Le singapourien **UB+** présentait au Venetian pour la première fois ses petites enceintes cylindriques intégrables dans différentes structures de mobilier dont une partie est dans leur catalogue. Après, il reste à utiliser une scie en cloche pour tailler ses meubles et murs existants !



Les **MunroSonic EGG100** sont des enceintes à deux voies originales par leur forme ovoïde, utile pour éviter les diffractions du son dans la pièce. Ce sont en fait des enceintes de studio d'enregistrement. Elles sont fournies avec leur propre amplificateur. L'ensemble est à 1750€.



Les suisses **Ondiva** sont des enceintes à deux voies de forme originale qui s'adaptent à toutes sortes de pièces d'écoute. Le woofer fait 18 cm. Elles supportent jusqu'à 180 W et pèsent 15,5 Kg. Elles sont à environ 3000€ la paire.

Enceintes actives

De ce côté là, le CES donne aussi l'ambarras du choix avec une pléthore d'enceintes autoamplifiées fonctionnant en général sans fil en Wi-Fi ou en Bluetooth selon les modèles.



La **Denon HEOS 1** est une enceinte autoamplifiée pour systèmes multiroom, gérable via une application mobile qui permet notamment de se connecter à Deezer et Spotify. Elle se connecte en mini-jack stéréo, USB, Ethernet, Wi-Fi ou Bluetooth. Le port USB peut aussi servir à recharger son smartphone. Elle supporte l'audio haute résolution. Sur sa batterie qui est vendue en option, elle est aussi autonome. Environ 240€.



L'**Ultimate Ears Roll R2500** est une petite enceinte portable et waterproof et dont la surface permet d'augmenter ou baisser le niveau du son. Sa corde permet de la faire pendouiller où cela arrange le plus (à un sac à dos, sur une poignée de porte, dans un placard, ...).



Klipsch lançait les Reference Premiere R-15PM, des enceintes autoamplifiées installables rapidement pour être connectées aux TV, PC et sources sans fils via Bluetooth. Elle intègre même une entrée pour platine vinyle. Les autres entrées sont numérique optique et coaxiale et USB. Les enceintes sont dotées d'une sortie pour caisson de basse. Elles se pilotent par une télécommande infrarouge. \$500 la paire.



La **Sonos Play:1** contient un haut-parleur de 9 cm et un tweeter. Etant donnée la taille de son woofer, elle ne peut pas spécialement déménager dans les basses. L'enceinte est vendue environ 200€ l'unité.



La **Pure Jongo S3X** est dotée d'une connectique USB, Bluetooth et Wi-Fi. Avec deux haut-parleurs et une puissance de 20W. La batterie rechargeable tient 20 heures. Elle est vendue 190€.



Klipsch lançait au CES 2016 un bel ensemble d'enceintes autoamplifiées sans fil à la norme WISA qui transmet l'audio haute-résolution sans fil, le Reference Premiere HD System. Il permet de gérer jusqu'à une installation 7.2 et comprend deux caissons de basse de 200W avec HP de 10 pouces, deux enceintes frontales de 125 W, une centrale et des latérales/arrières, complétés d'un Control Center qui prend en entrée diverses sources audio numériques (coax, optique, HDMI) et analogiques (RCA) et émet ensuite le signal sans fil vers les enceintes. Elles supportent toute l'audio haute résolution en 24 bits / 192 kHz. La configuration 7.2 complète est à \$8900.



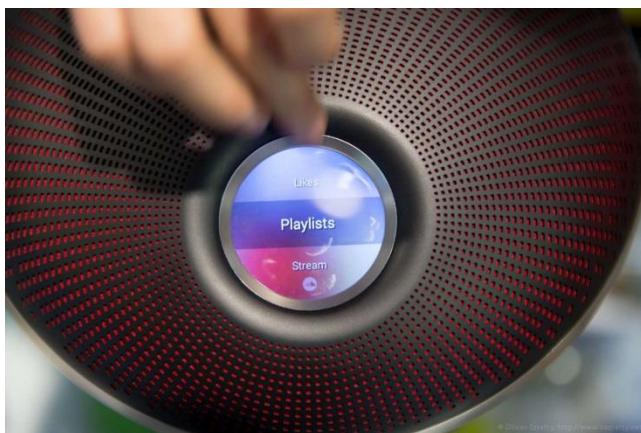
Les **Geneva Aerosphère Large R13800** sont vendues à un peu plus de 900€ l'unité. La source audio est Bluetooth (2.1, A2DP, aptX), AirPlay en Wi-Fi et DLNA. On peut en gérer jusqu'à quatre. Elle se contrôle avec une application mobile. Elle fait 40,5 cm de diamètre et 8 Kg avec un woofer de 15,2 cm et deux tweeters de 2,54 cm.



Sony lançait la h.ear go présentées comme « la plus petite enceinte sans fil portable au monde compatible Audio Haute Résolution ». Elle utilise le code propriétaire LDAC de Sony. L'enceinte utilise aussi la technologie Extra Bass et a 12 heures d'autonomie. On peut lui envoyer la musique streamée via notamment Google Cast, SongPal et Spotify Connect. Pour 250€.



Sony lançait également ses GTK-XB7 dotés de basses « bombastiques ». Pour 350€.



Sony lançait aussi ses SRS-XB3 et SRS-XB2 (*ci-dessus*), de petites enceintes Bluetooth portables résistantes aux éclaboussures et disposant d'une autonomie de respectivement 24h et 12h. Et là encore, le mode « Extra Bass » pour optimiser les basses. J'ai demandé sur le stand comment cela fonctionnait et... pas de réponse ! Elles sont à 170€ et à 120€.



Sony lancait aussi une enceinte Photophore à LED diffusant le son via un tube de verre organique. Allez comprendre !



L’O2Player du chinois **OmniNova** est une belle petite enceinte sans fil qui peut jouer le rôle de réveil matin. Elle se contrôle de manière gestuelle pour changer de contenu, baisser et monter le volume. Elle se commande aussi à la voix. Son petit écran rond en couleur permet de contrôler les sources audio, le choix des morceaux, en liaison avec les applications classiques style Spotify. Qui plus est, il contient un vrai haut-parleur de basses.

Caissons de basse

Terminons ici par un petit tour rapide dans la catégorie de haut-parleurs que je préfère, quand elle assure dans les infra-sons !

Thiel présentait son système SmartSub permettant de calibrer son caisson de basse de 12 pouces doté d’un amplificateur de 1250 watts, comme les Digital Drive de **Velodyne**, et d’un haut-parleur à long débattement. L’application se connecte en Wi-Fi à votre mobile et permet de gérer six presets de configuration. Il intègre un système de calibrage audio SmartSub XT. Le caisson de basse peut également être contrôlé par une télécommande infrarouge.

J’ai croisé un **SVS SB13 Ultra** au Venetian. Il est équipé d’un woofer de taille peu standard, 13,5 pouces (souvent, c’est du 12, du 15 ou du 18 pouces) et d’un bel amplificateur classe D de 1000 Watts. Il pèse 50 Kg et 1900€.

Velodyne, toujours au Venetian, n’avait rien de nouveau autour de sa série Digital Drive à hauts-parleurs asservis par un accéléromètre depuis plus de 10 ans.

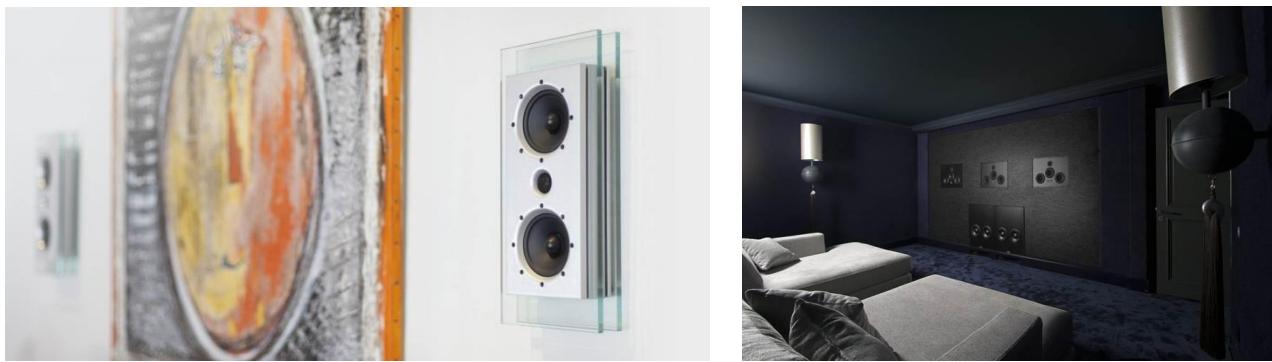
Creative Labs lançait son iRoar, présenté comme « le haut-parleur le plus intelligent de la planète ». L’intelligence provient de l’application mobile à laquelle il est relié et qui permet de gérer tous ses paramètres à distance. Il fait aussi plus de bruit que son prédecesseur, notamment dans les basses, sans compter le caisson qu’on peut lui adjoindre, et a une autonomie de 20h ce qui permet de tenir pendant une très longue soirée.



Enceintes in-wall

Ces enceintes sont dédiées aux installations de home-cinéma et s’intègrent dans les murs. On en trouve chez divers fabricants spécialisés. Je vais vous parler ici de la société française **Waterfall** que je rencontre au Venetian à chaque CES. Ils sont connus pour leurs enceintes transparentes depuis une quinzaine d’années. Depuis deux ans, ils se sont lancés dans la création d’enceintes spécialisées pour le home cinéma afin d’adresser notamment l’important marché américain dans ce secteur.

Ils ont pour ce faire trois gammes de produits : les enceintes murales **Elora Evo** (ci-dessous à gauche pour un satellite), les **Hurricane in Wall** (qui s’intègrent donc dans le mur) et les **Pro Custom Series** (ci-dessous à droite). Dans les deux cas, Waterfall utilise des haut-parleurs de qualité du Français Atohm. Le caisson de basse Sub600 des Pro Customs utilise deux haut-parleurs de 9 pouces (ou 23 cm) à grande excursion (32 mm) qui génèrent une puissance supérieure à un 15 pouces. Les enceintes centrales et latérales sont conçues pour être installées derrière un écran transsonore. Ils ont aussi la LCR500 qui intègre la fonction haut-parleur centrale et subwoofer. Dans tous les cas de figure, ces systèmes font moins de 21 cm d’épaisseur et s’intègrent donc facilement dans une installation.



Au Venetian, j'ai pu écouter ces Pro Custom Series sur la bande annonce du film Lucy de Luc Besson et ça déménageait bien côté basses tout en étant très clair dans le reste du spectre audio.

Casques

Nous allons ici faire un petit tour du côté des écouteurs et des casques, une des rares catégories de produits qui se porte bien dans l'audio, usages mobiles obligent. Les casques réducteurs de bruit abondent et il n'est d'ailleurs pas évident de les comparer de ce point de vue-là sur le salon.

La catégorie se renouvelle un peu, avec du flan marketing, du fait du développement de l'audio haute résolution. Ainsi, par exemple, les casques Beats qui font partie de la galaxie Apple n'ont d'un point de vue technologique rien de particulier. Ils utilisent des haut-parleurs tout à fait traditionnels³⁵.

Les casques dits « haute résolution » n'ont rien de particulier si ce n'est des hauts-parleurs censés être de bonne facture. On peut être un casque haute résolution s'il est auto-amplifié et qu'il contient donc un DAC qui décode au passage les Codecs audio wireless genre aptX ou LDAC de Sony.



Les **Noble** Kaiser 10U sont des écouteurs dont le corps est en aluminium usiné. Cela leur confère la capacité de reproduire parfaitement l'ensemble du spectre audio et notamment les basses. Ils sont vendus à \$1600 la paire.



Les **Chord & Major** sont des écouteurs issus de Taiwan, un pays qui innove beaucoup dans le domaine de la hi-fi haut de gamme. Ils sont plus abordables, à £180.



Le **Sony** XBA-300AP est un système d'écouteurs fait pour l'audio haute résolution et les walkmans de Sony. Il contient un réducteur de bruit ambiant. Sa coque est en aluminium usiné et est capable en théorie de descendre à 5 Hz grâce à un woofer qui complète un tweeter. Il est à \$270.

³⁵ C'est très bien documenté ici : <https://medium.com/life-learning/how-it-s-made-series-beats-by-dre-154aae384b36>.



La startup française **3D Sound Labs** présentait son casque audio générant un son 3D immersif et directionnel, qui s'adapte notamment aux oreilles de l'auditeur, et adapté notamment à l'usage avec des lunettes de réalité virtuelle. Ils commercialisent aussi leur technologie sous la forme d'un SDK et d'un module associable à n'importe quel casque.



Le **Noble BTS** est un astucieux amplificateur de casque qui se branche sur un casque classique via sa prise mini-jack et récupère l'audio de votre mobile via Bluetooth. C'est vendu environ 100€.



Les écouteurs M7P de **Mee Audio** ont la particularité d'être traités avec le système Watersafe de Li-quipel pour être waterproof.

Oppo PM-1 est doté d'un câble avec prise XLR. Il est fait pour l'écoute d'audio haute résolution. Ses haut-parleurs planar permettent de bien descendre dans les basses. Il a été lancé en 2014 et est vendu 1300€.

LG Electronics lançait au CES 2016 ses Tone Infinim HBS-910, des casques bizarres succédant au HBS-900. Son fil est rétractable. La partie audio en provenance de Harmon/Kardon. Le casque est également réducteur du bruit ambiant grâce à deux micros.



Le Void RGB de **Corsair Gaming** et un casque de gamer sans fil et Dolby 7.1 intégrant un micro antibruit. Le long de sa tige se trouvent des LED qui indiquent le statut du casque (batterie, coupure). Ses écouteurs ont des HP classiques de 50 mm. Environ 130€.

Lancé au CES 2015, le **Sennheiser Momentum Wireless** est un beau casque Bluetooth de compétition qui supporte notamment le format aptX. A \$800 tout de même.

Autre **Sennheiser** remarquable, le **Orpheus** lancé fin 2015 qui est associé à son amplificateur à lampe, de quoi fournir un son bien « chaud » à l'ancienne et évidemment haute résolution. L'ensemble est vendu \$55K, soit presque le prix d'une Tesla S, mais pas avec les bonnes oreilles qui vont avec.



Le **Bower & Wilkins** P5 Wireless est aussi un bon casque Bluetooth, à \$650.



Audio-Technica lançait une nouvelle série de casques audio haute résolution de sa gamme SonicPro. Certains intègrent un réducteur de bruit ambiant QuietPoint. Ils sont Bluetooth, le tout démarrant à \$100. Le ATH-A2000Z ci-dessus est à environ 650€.



Audio Technica lancait aussi un casque de jeu, le ATH-AG1X (fermé, *ci-dessus*) et ATH-ADG1X (ouvert). Plus des casques boostés pour les basses (Solid Bass).

Accessoires audio

Pas grand-chose de particulier à se mettre sous la dent cette année. Mais je n'ai peut-être pas assez cherché !

Le **Townshend Seismic Podium** est un support d'enceinte qui les isole du sol et fonctionne quelque soit le support (parquet, moquette, etc). Il remplace les systèmes à pointe et fonctionne même avec des caissons de basse. C'est vendu les yeux de la tête, à £1400 !

IK Multimedia sortait en 2015 son iRig BlueTurn, un accessoire qui permet de changer automatiquement de page dans une application mobile. Il est relié en Bluetooth. Au départ, je pensais que cela ciblait les lecteurs de romans à l'eau de rose. Puis j'ai réalisé que cela servait surtout aux musiciens pour tourner les pages d'une partition numérique. Il s'utilise surtout avec les pieds ! C'est vendu 70€.

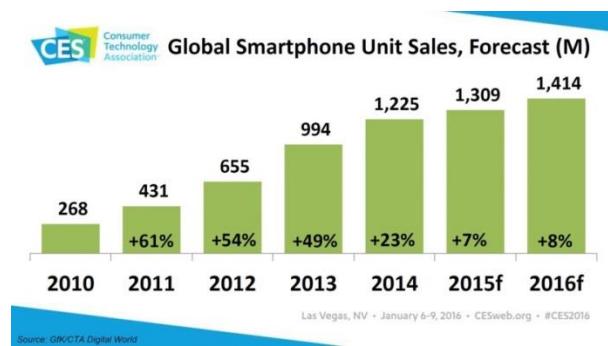


Mobilité

Cette partie sur la mobilité est très large puisque j'y intègre à la fois les smartphones, les tablettes mais également l'automobile et les drones. C'est l'auberge espagnole de la mobilité !

Côté smartphones et tablettes, nous sommes depuis quelques années entrés dans l'ère de la commoditisation. Il est difficile de se passionner pour la rimbambelle de nouveaux smartphones et nouvelles tablettes grand public qui sortent régulièrement. Elles se battent surtout sur les prix, maintenant que les marchés de premier équipement se sont orientés vers les pays émergents. Les technologies évoluent surtout au niveau des processeurs et des écrans, ainsi que dans les capteurs photo et vidéo. Les usages n'évoluent pas pour autant significativement.

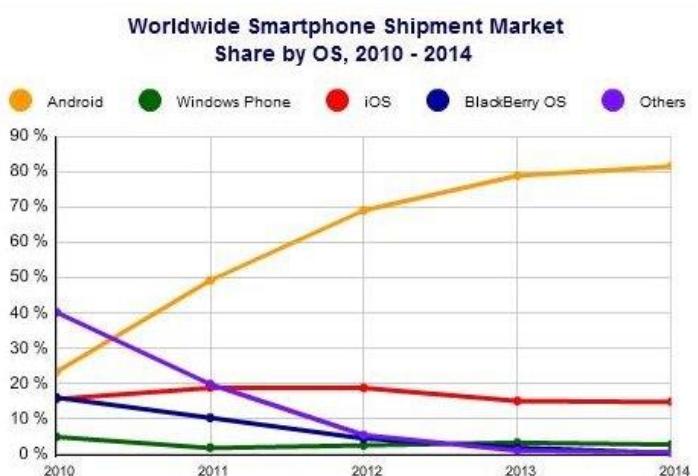
Smartphones



Les smartphones restent le produit grand public le plus vendu au monde en volume et en valeur. Ainsi, il s'en vendra plus de 1,4 milliards en 2016. C'est le premier équipement numérique pour une bonne partie des habitants dans les pays émergents. En Afrique, le téléphone est l'ordinateur, la banque et tout le reste cumulé.

Les parts de marché semblent se stabiliser entre iOS et Android, les autres ne représentant presque plus rien, et Windows Phone n'ayant pas réussi à trouver sa place comme troisième acteur des plateformes mobiles, pour l'instant. L'unification de la plateforme Windows autour de sa version 10 pourrait donner une nouvelle chance à Microsoft, mais probablement concentrée dans l'univers des entreprises. Or dans les smartphones, c'est le marché grand public qui fait la loi. Donc l'approche de Microsoft n'est pas prête de changer la donne.

Le marché occidental devenant progressivement un marché de remplacement, la demande en primo-équipement s'est déplacée vers les pays émergents avec pour conséquence une poursuite de la baisse des prix des smartphones. Mais c'est dans l'ordre des choses pour n'importe quelle catégorie de produit que de voir ses prix baisser avec l'augmentation des volumes de vente. On a eu le même phénomène avec les TV à écran plat.



Notons côté services télécom que **Bouygues Telecom** a été le premier à proposer en France le support de VoLTE, la voix sur la 4G qui améliore la qualité du son. Jusqu'à présent, la voix passait uniquement par la 2G ou la 3G, la 4G ne servant qu'à la data et donc aux accès Internet et aux applications. Les smartphones doivent être compatibles avec la VoLTE pour en profiter. Il y a pour l'instant les **Samsung Galaxy S6 et S6 Edge**. La VoLTE est déjà déployée aux USA, en Corée et au Japon.

iPhone

A chaque mois de septembre, ses nouveaux iPhone. 2015 n'ayant pas échappé à la règle, Apple a donc sorti ses iPhone 6s et 6s Plus. Ce sont les premiers de la marque à supporter la captation de vidéo en 4K, deux ans après les premiers smartphones Android le faisant. En plus des évolutions classiques de puissance du chipset, l'autre nouveauté matérielle clé est le 3D Touch qui apporte le support de la pression sur l'écran tactile.

D'un point de vue commercial, Apple lançait son « Upgrade plan » qui permet pour \$32 par mois de bénéficier d'une mise à jour automatique du téléphone tous les ans. Une manière de lisser ses revenus dans le temps un peu comme le font les éditeurs de logiciels avec les solutions en cloud.

Il existe des rumeurs sur un iPhone 7 qui serait waterproof. Il serait temps car chez Android, c'est déjà possible depuis au moins 2013, notamment avec les Xperia de Sony. Il semblerait même que l'iPhone 6s le soit, mais Apple ne communique pas dessus. Ils sont prudents, car il y a waterproof et waterproof. Notamment, il est pour l'instant assez difficile d'être waterproof dans l'eau de mer. Donc pour ne pas tenter les consommateurs et éviter les « action class », les iPhone ne sont pas vendus comme étant waterproofs.

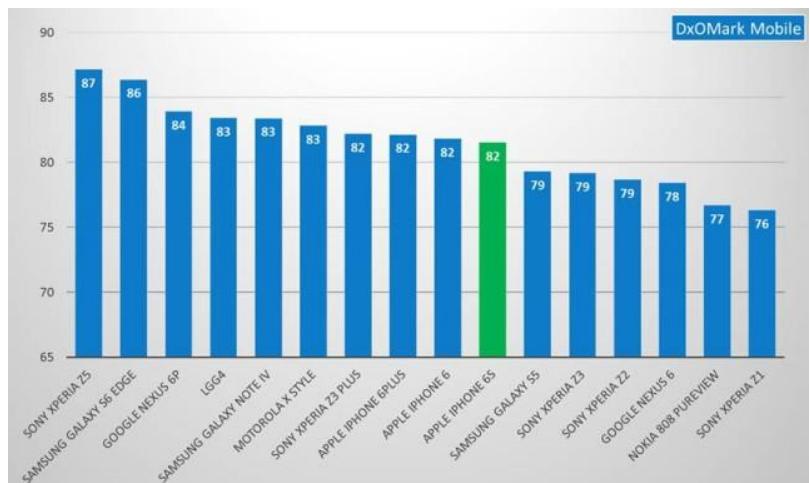
Le capteur principal passe sinon de 8 à 12 mpixels, ce qui ne sert pas à grand-chose, sauf éventuellement pour réaliser des zooms numériques sur les photos. La course aux pixels est absurde dans les smartphones car à chaque fois que la résolution augmente, on perd d'autant en sensibilité du capteur. Or les pixels de ces capteurs sont bien petits : autour de 1,2 microns dans les iPhone 6s !

Il est toujours stabilisé optiquement dans le module caméra. L'autofocus comprend 50% de points de détection de phase de plus, que la marque appelle les « focus pixels ». La caméra frontale voit aussi sa résolution augmenter de 1,2 à 5 Mpixels (entre le 6 et le 6s) ce qui n'est pas non plus une première, cette résolution étant courante dans les smartphones Android depuis quelques temps. Par contre, les ouvertures maximales n'évoluent pas, toujours limitées à 2.2.

Le mode panorama peut capter des images encore plus grandes passant de 43 à 63 Mpixels.

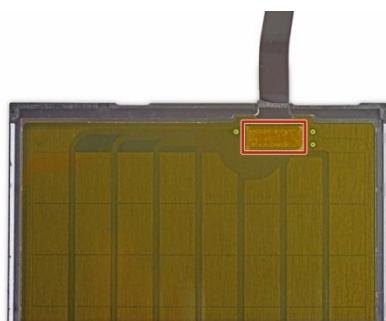
DXO a testé le capteur principal de l'iPhone 6S et il s'avère qu'il n'a rien d'exceptionnel par rapport à de nombreux smartphones Android. Contre-intuitif, n'est-ce pas ?

Après, la différence peut encore se faire via le logiciel et Apple est plutôt bon dans le domaine.



Le 3D Touch s'appuie sur un composant plat qui est placé tout derrière l'écran LCD.

Fin 2015, Apple sortait un boîtier pour iPhone 6/6s avec une batterie étendant l'autonomie de l'ensemble à 25 heures. C'est of course, un « **Smart** Battery Case ». Il est à \$99. La smartitude, cela se paye !



iOS a continué d'évoluer graduellement en 2015. La dernière version est la 9.2, la 9.0 ayant été annoncée en juin 2015. Les évolutions de 2015 portaient sur le support de l'Apple Watch, l'intégration d'Apple Music, le Wallet qui remplace l'ancien Passport pour gérer les mots de passe, News (lecteur RSS), et les évolutions de l'application Plans. On remarquera que ces évolutions portent sur les applications plus que sur le système d'exploitation lui-même qui semble peu évoluer.

Android

Les smartphones Android se suivent et se ressemblent. Les constructeurs font appel quasiment tous aux mêmes composants. Les processeurs sont de plus en plus puissants. Il existe encore quelques différences sur le capteur photo/vidéo et l'optique, dans l'autofocus et le lecteur de carte microSD qui permet d'éviter de payer trop cher les versions à 64 ou 128 Go de stockage interne. Les écrans de bonne qualité se trouvent chez **Sony** avec ses excellents LCD Triluminos capable d'afficher des photos avec le plus grand nombre de nuances de couleurs. Il y a aussi les AMOLED de **Samsung**.

A noter que la dernière version d'Android est la 6.0 Marshmallow. Elle apporte notamment des fonctionnalités d'économie d'énergie, une sécurité simplifiée et la fonction Google On Tap qui permet d'obtenir de l'information contextuelle liée à une application en appuyant sur le bouton « Home » pendant un long moment. C'est une sorte d'équivalent du click-droit de la souris sur PC !

Aller, voyons le catalogue des principales nouveautés 2015 et du CES côté smartphones Android !

Samsung lançait début 2015 ses Galaxy S6 et S6 Edge qui ajoutent notamment la recharge sans fil. Ils intègrent également une solution d'isolation des données personnelles et professionnelles, pour pouvoir attaquer le marché des entreprises. Dans la « valeur enlevée » (vs ajoutée), on note la disparition du slot carte microSD, remplacée par des options (32, 64 et 128 Go) permettant d'augmenter les marges. L'écran est un Super AMOLED de 5,1 pouces de 2540x1440 pixels qui remplace un Full HD. Le chipset est maison, un Samsung Exynos 7 Octa 7420 avec 3 Go de mémoire, ce qui est bien et probablement surdimensionné pour la plupart des usages mobiles, sauf peut-être pour certains jeux. Les capteurs photo sont de 16 et 5 mpixels, le dorsal étant UHD comme dans la génération précédente. Pour la coque, le plastique a été remplacé par de l'aluminium et la surface est en verre des deux côtés de l'appareil. A noter le lancement en août du Galaxy S6 Edge+ qui supporte aussi l'export de photos au format RAW.



Samsung a aussi lancé en 2015 le Galaxy Note 5. Les Note se distinguent des S par leur stylet, surtout adapté à la saisie de caractères des langues asiatiques. Cela explique pourquoi le Note 5 n'était pas encore arrivé en Europe début 2016. Il est voisin en spécifications du S6, mais avec un écran plus grand, de 5,7 pouces. Il n'est disponible qu'en versions 32 et 64 Go. Et sa RAM est de 4 Go.



HTC lançait en 2015 le One E9+ (*ci-contre*), doté d'un nouvel écran de 5,5 pouces « quad-HD », soit 1440 x 2560, exactement comme le Galaxy S6. Il comprend un chipset Mediatek octo-cœur tournant à 2 GHz et 16 Go de stockage interne, illustrant les déboires de Qualcomm sur le marché asiatique. Plus le Wi-Fi ac qui est maintenant de rigueur un peu partout. Les caméras sont de 20 et 4 mpixels et Full HD. Le stockage est fixe à 32 Go avec un slot microSD. Il a été suivi en octobre 2015 du One A9 doté pour sa part d'un Qualcomm Snapdragon 617 de milieu de gamme et d'une caméra frontale de 13 mpixels. L'écran est un 5 pouces Full HD. Donc, c'est un appareil un peu en-dessous du E9+.



Sony lançait le Xperia Z5 à l'IFA en septembre, le premier smartphone avec un écran 4K, en technologie Triluminos, équipé comme le précédent d'un Qualcomm Snapdragon 810 qui devra certainement être rapidement remplacé par un 820 qui pose moins de problèmes car l'autonomie affichée de 2 jours n'est probablement pas vérifiable dans la pratique. Son capteur photo fait 23 mpixels. La différence entre la Full HD et la 4K n'est pas évidente pour ce genre de format de 5,2 pouces. Sauf dans un cas précis : l'usage dans un système de réalité virtuelle type Google Carboard ou équivalent comme le Samsung Gear VR. Il est sinon plus ou moins waterproof. Tout du moins résiste-t-il à la pluie ruisselante pas au plongeon dans les WC ou dans la mer de Corail.



Le **Panasonic Lumix CM1** annoncé au MWC de 2015 est un appareil photo compact et un smartphone avec de belles spécifications. Côté photo, il intègre un gros capteur de 1 pouce de 20,9 Mpixels et une optique Leica de 28mm en équivalent 24/36 ouvrant à 2.8. C'est donc un bon compact, malgré une optique à focale fixe. L'écran LCD est un Full HD de 4,7 pouces. Il est équipé d'un bon processeur Snapdragon 801 avec 16 Go de stockage extensible par microSD. Plus le LTE et le Wi-Fi ac. Le tout pour 900€ ce qui est un peu cher mais pas tant que cela, par exemple comparativement à une combinaison iPhone 6s et DXO One qu'il remplace fort bien au vu de ses caractéristiques.



LG Electronics annonçait son G4 en avril 2015, un 5,5 pouces de 2540x1440 pixels qui se distingue par un processeur Snapdragon 808 hexa-cœurs (maintenant dépassé par le 820) et des caméras de respectivement 16 et 8 mpixels dotées de capteurs Sony et Toshiba. Le reste n'a pas bougé significativement par rapport au G3. Le G5 est attendu en février 2016 ! Au CES 2016, LG annonçait des smartphones d'entrée de gamme, les K Series qui reprennent des fonctionnalités de la série G. Ils cibleraient les jeunes utilisateurs avec un design épuré sans boutons apparents. Le K10 a un écran de 5,3 pouces, des cameras de 13 et 8 mpixels, sont LTE et 3G, 2 Go de mémoire et 16 Go de stockage. Le K7 est un 5 pouces avec caméras de 8 et 5 mpixels. On aura donc un G5 courant 2016 et l'histoire se répétera comme partout ailleurs.



Huawei lançait le P8 en juin 2015. Le P8 fait 6,4 mm d'épaisseur et est doté d'un écran Full HD de 5,2 pouces, d'un chipset Kirin 930 64-bit Octa-core BIG-little (4 coeurs A53 à 2,0 GHz et 4 coeurs A53 à 1,5 GHz), de 3 Go de mémoire et 16 à 64 Go de stockage extensible par carte MicroSD. Le capteur photo est un CMOS RGBW de 13 mpixels intégrant un stabilisateur optique et un double flash LED. Le CMOS RGBW ajoute des pixels blancs sans filtre de couleur pour mieux capturer les basses lumières, reproduisant le fonctionnement de l'œil humain avec ses cônes et ses bâtonnets. Le P8 Max a un écran 6,8 pouces qui frise la taille d'une tablette pour 6,9 mm d'épaisseur. Le capteur photo est par contre moins bon avec 5 mpixels vs 8 dans le P8. Le successeur sera sans grande surprise le P9, début 2016, mais qui n'est pas officiellement annoncé ? Sa mémoire passerait à 4 Go et le capteur photo principal à 16 Mpixels. L'appareil permet de capturer du « light painting » grâce à un réglage adapté de l'exposition pour la captation de lumières mouvantes comme les phares de voitures. Il faut alors de préférence installer l'appareil sur un pied. Il permet aussi de capturer des « time lapse ». Son prix de base est de 500€.



Huawei a aussi sorti le Mate 8 qui se distinguerait pas sa puissance mais plus par son autonomie, supérieure à deux jours grâce notamment à sa batterie de 4000 mAh qui se recharge à moitié en une demi-heure. Son écran est un Full HD de 6 pouces. Son chipset est un Kirin 950 de HiSilicon, une filiale de Huawei, plus avancé que le 930 des P8. C'est 8 cœurs BIG -little (4 cœurs A53 à 1,8 GHz et 4 cœurs A72 à 2,3 GHz), avec 3 ou 4 Go de RAM. Les capteurs sont de 16 et 8 mpixels, ce qui est très élevé pour le second. Le stockage interne est de 32 ou 64 Go. Il comporte aussi un lecteur d'empreinte digitale près de la caméra arrière qui sert à déclencher un selfie. Il est vendu de 600 à 700€ selon la configuration.



L'**Asus Zenfone 2 Laser** est un smartphone Android 4G classique à ceci près qu'il est équipé d'un laser – d'origine STMicroelectronics - qui lui sert à calculer la distance pour faire une mise au point rapide des sujets à photographier, en 0,2 seconde. Pour le reste, la configuration comprend un Qualcomm Snapdragon 615, 2 Go de mémoire et 16 Go de stockage. Son écran de 5,5 pouces 720p (dommage qu'il ne soit pas Full HD) fait et ses caméras sont de respectivement 13 et 5 mpixels, d'origine Toshiba. Sa finesse est record avec 3,9 mm d'épaisseur. Et il n'est vraiment pas cher pour ce qu'il fait, à 150€.



La marque chinoise **LeTV** lançait son Max Pro, un des premiers smartphones à intégrer le Qualcomm Snapdragon 820 qui a remplacé dans les smartphones haut de gamme le 810 qui chauffait trop. Son interface utilisateur provient de **Faraday Future**, la société à l'origine de la voiture électrique FF Zero1 présentée lors du CES 2016. LeTV n'est pas un constructeur comme les autres. Son activité d'origine est d'être un producteur de contenus vidéo en ligne. Il est aussi présent dans la musique. C'est maintenant un acteur intégré verticalement, des contenus aux devices.



Les **Google Nexus** 5X de LG Electronics et 6P de Huawei ont été lancés en septembre 2015. Ils disposent d'un connecteur USB Type-C et sont les premiers à tourner sous Android 6.0 Marshmallow ce qui est normal puisque le principe des Nexus est d'être des smartphones de référence Android pour Google. Le 5X est doté d'un écran 5,2 pouces, d'un Qualcomm Snapdragon 808 octo-cœurs tournant à 1,8 GHz avec 2 Go de mémoire et 16 Go de stockage. Le 6P a quant à lui un écran de 5,7 pouces et 2560x1440 pixels, un Qualcomm Snapdragon 810 (qui chauffe) avec 3 Go de RAM et 32, 64 ou 128 Go de stockage.



Toujours chez Google, le projet Ara de smartphone en pièces détachées a été mis en veilleuse. Principale raison, mais pas avouée : cela ne sert pas à grande chose sur le marché grand public généraliste ! Il ne concerne qu'un marché de niche car la plupart des utilisateurs ont besoin d'une solution tout en un sans prise de tête. Ce truc est juste destiné à un marché de geeks ou à des marchés spécialisés selon les accessoires. Ou alors au contraire, il pourrait démarrer un marché de plate-forme matérielle inédit. Toutes les startups acquises par Google n'aboutissent pas forcément à des produits « mainstream » !



Blackberry annonçait en novembre 2015 son premier smartphone sous Android, le Priv, doté d'un clavier glissant en dessous de l'appareil. Son écran est un AMOLED de 5,4 pouces et de 2540x1440 pixels. Il est incurvé sur les bords comme sur les Galaxy Edge de Samsung. Son processeur est un Snapdragon 808 avec 3 Go de RAM comme le LG G4. Stockage interne de 32 Go extensible par slot microSD (bien !). Capteurs photos de 18 mpixels (bien) et 2 mpixels (moins bien, pas trop important, ça fait déjà du Full HD pour la vidéo).



Le **Blackphone 2** de Silent Circle et son Silent OS permettent de fournir une solution sécurisée sous Android. Elle exploite une version modifiée d'Android 5.1. Les applications sont exécutées dans un environnement séparé avec des permissions spécifiques. Cela permet d'éviter les applications trop indiscrettes qui par exemple souhaitent pomper votre carnet d'adresses de manière non justifiée. La solution est à \$799. La sécurité, ça se paye ! Mais ce n'est pas plus cher qu'un iPhone 6 ! Côté spécifications, nous avons un écran de 5,5 pouces, un Snapdragon 615 avec 3 Go de mémoire, capteurs 13 et 5 mpixels comme sur l'iPhone 6s, 32 Go de mémoire extensible par carte microSD. C'est une configuration fort convenable.



Enfin, évoquons le cas étonnant de **Walmart** et **Pepsi** qui ont sorti chacun leur smartphone en 2015. Ce sont de bons exemples de marques qui n'ont pas bien compris le sens de « transformation digitale » !

Le smartphone de **Walmart** est proposé pour 10 dollars. C'est en fait un LG d'entrée de gamme avec un écran de 3,8 pouces de 480 x 320 pixels, un chipset dual-core Snapdragon 200, 4 Go de stockage, un capteur photo de 3 mpixels, un port microSD avec une carte de 4 Go et seulement la 3G.



Chez **Pepsi**, il s'agit d'un 5,5 pouces Full HD équipé d'un processeur à 1,7 GHz, de 2 Go de mémoire, 16 Go de stockage, de capteurs de 13 et 5 mégapixels, le tout pour moins de \$200. Il vise le marché chinois dans un premier temps. Il est lancé via une campagne de crowdfunding sur JD Finance, l'équivalent chinois de Kickstarter car il est vrai que Pepsi est bien pauvre, avec ses \$6B de résultats nets et ses \$66B de CA annuels. Un bon exemple d'utilisation du crowdfunding à des fins exclusivement marketing.



Windows Phone

La vie de Windows Phone n'a jamais été un long fleuve tranquille depuis son lancement en 2010. Cela a commencé par un mauvais time to market après qu'iOS et Android aient déjà capté l'essentiel du marché. Puis un support médiocre des constructeurs ainsi que des éditeurs d'applications. Enfin, le partenariat avec **Nokia** puis son acquisition et les licenciements associés.

juin 2012

IDC: Windows Phones to Overtake iPhone iOS by 2015



13 COMMENTS

By Keir Thomas, PCWorld

The Windows operating system for smartphones is expected to gain market share in the next few years thanks to Nokia, eventually leapfrogging the iOS system used on Apple's iPhone. But Google Android will remain atop the field.

That's according to International Data Corporation's latest Worldwide Quarterly Mobile Phone Tracker report.



IDC predicts Android will have 43.8 percent of the market in 2015, followed by Windows Phone at 20.3 percent. Apple's iOS will trail at 16.9 percent. The future projections would be a significant improvement for Windows Phone, which will account for just 3.8 percent of the market by the end of this year, according to IDC's findings.

décembre 2015

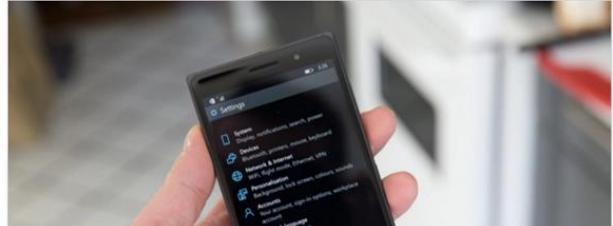
TC News Video Events CrunchBase Search

9TH ANNUAL CRUNCHIES
Join The Tech Community At The Tech Event Of The Year [Get Your Tickets Today ▶](#)

IDC Predicts Sluggish Windows Phone Sales Growth
Posted Dec 4, 2015 by Alex Wilhelm (@alex)

411 SHARES Next Story ▶

411 SHARES Next Story ▶



Ce fut aussi une mauvaise passe pour certains analystes avec une belle perle, la prévision audacieuse d'IDC en 2012 qui anticipait un dépassement d'iOS par Windows Phone à courte échéance ! On en est loin. 2015 fut une bien mauvaise année pour Microsoft et Windows Phone avec 10,2% de smartphones livrés en moins, sur un marché global en croissance de 9,8%. La part de marché de Windows Phone n'est plus que de 2,2% selon IDC.

Leur nouvelle prévision actualisée est que les ventes de Windows Phone ne seront pas bonnes. On peut souhaiter le résultat inverse pour Microsoft, dès fois que la stratégie du « one Windows 10 » fonctionne. Selon IDC, le lancement de Windows 10 ne permettra pas de faire mieux que 2,3% en 2019.

Pendant la conférence Build en mars 2015, Microsoft a annoncé le support des applications développées pour iOS et Android dans Windows Phone. C'est un bon moyen de rattraper le retard dans l'écosystème. Si cela fonctionne bien techniquement, car les solutions de portabilité d'applications de ce bas monde ne sont jamais parfaites !

Au MWC 2015, **Acer** a lancé son Liquid M220, un smartphone sous Windows Phone 8.1. C'est une configuration d'entrée de gamme avec un écran de 4 pouces, des capteurs de 5 et 2 Mpixels. Il est vendu 80€. Ils ont également lancé le phablet Jade Primo sous Windows 10, doté d'un écran AMOLED de 5,5 pouces, de capteurs photo de 21 et 8 mpixels et d'un Qualcomm Snapdragon 808. Il est commercialisé depuis janvier 2016 à environ 500€. Il est livré avec un clavier et une souris, en faisant presque un micro-ordinateur, même si son stockage interne est un peu léger avec 32 Go.



Après avoir lancé le Lumia 640 d'entrée de gamme (720p en 5 pouces, capteur 8 mpixels) et 640 XL (5,7 pouces, capteur 13 mpixels), **Microsoft** a lancé en 2015 trois Lumia sous Windows 10 : le 550, le 950 et le 950 XL. Le 550 est un 4,7 pouces de 720p avec un chipset Qualcomm quadcore, 1 Go de mémoire, 8 Go de stockage, un slot microSD et des capteurs de 5 et 2 mpixels. Le Lumia 950XL integer un scanner d'iris.



Microsoft a aussi lancé le Display Dock (*ci-contre*), un petit boîtier noir de connectique reliant un smartphone Windows 10 à un moniteur et un clavier, via trois prises USB et un port HDMI. C'est une vision intéressante du futur du PC ! Vision qui est d'ailleurs assez ancienne. Mais avant, c'était difficile à mettre en œuvre du fait les limitations techniques des mobiles.

Autres systèmes d'exploitation mobiles

Les premiers **Ubuntu** Phones ont été lancés début 2015 par l'espagnol BQ, avec son Aquaris E4.5. Il comprend un système de configuration d'écrans simple pour les développeurs, les « Scopes ». La configuration est typique d'un smartphone de milieu de gamme 2015 : un chipset quadcore à 1,3 GHz, 1 Go de mémoire et 8 Go de stockage, plus deux capteurs de 8 et 5 Mpixels.

En avril 2015, l'américain **Cyanogen** levait \$80m – notamment chez Qualcomm et Telefonica – pour financer le développement de CyanogenOS, un système d'exploitation concurrent d'Android et basé sur le noyau de ce dernier dont il suit régulièrement les évolutions. Ainsi, le dernier Cyanogen 13 est basé sur Android Marshmallow. Il permet de personnaliser un smartphone plus performant car dépouillé du superflu. Il y aurait 50 millions d'utilisateurs de Cyanogen dans le monde. Mais les forks de ce genre ont toujours du mal à s'imposer à grande échelle au-delà d'une audience de geeks. En effet 50 millions vs plus de 2 milliards d'utilisateurs d'Android, cela fait 2,5% soit à peu près la proportion des geeks dans le monde.

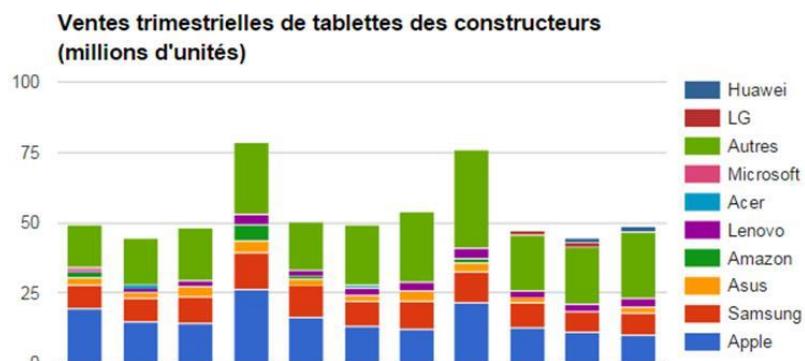
D'ailleurs, une autre approche du même genre vient de tomber à l'eau, celle de la Mozilla foundation qui a abandonné la version smartphone de **Firefox** en 2015.

Tablettes

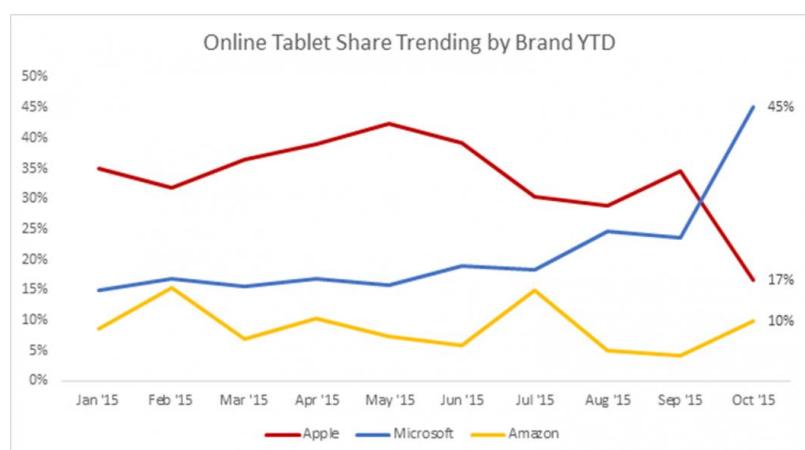
C'était déjà prévu l'année dernière, les ventes de tablettes allaient se calmer du fait de la croissance des phablets d'un côté et des laptops 2 en 1 de l'autre.

Qui plus est, la durée de vie des tablettes est bien plus longue que celle des smartphones.

Apple reste malgré tout le leader de ce marché avec ses iPad.



Source IDC - via ZDNet.fr/chiffres-clés



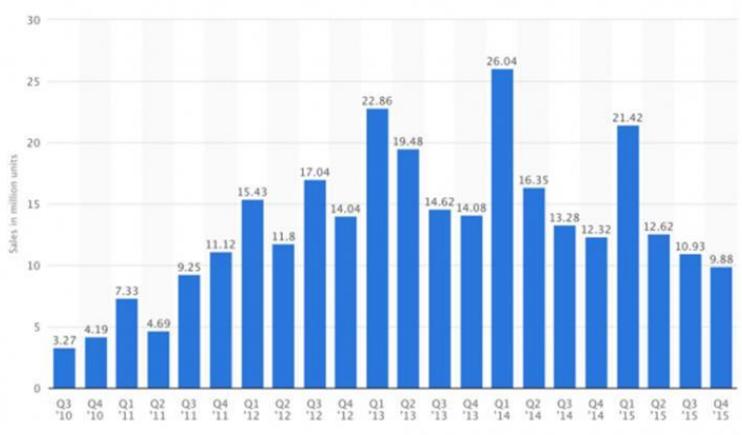
Fin 2015 et pour la première fois, les ventes de tablettes Surface ont dépassé celles d'iPad. Mais seulement pour les ventes en ligne ! Donc, des chiffres en trompe l'œil.

Fin 2015, HP a annoncé quitter le marché des tablettes low-cost tournant sous Android. Le constructeur se focalise sur le marché des entreprises et sur les 2 en 1 tournant sous Windows.

D'après GFK, il y aurait eu en 2015 dans la distribution plus de référencements de tablettes Windows et de déréférencements de tablettes Android.

Notez que je ne traite ici que des tablettes-tablettes, à savoir celles qui tournent sous Android et iOS. Les tablettes tournant sous Windows sont traitées dans la rubrique des PC car elles ont vocation à être plus généralistes, servant aussi de laptops traditionnels, en particulier dans les 2-en-1 où le clavier est détachable.

iPad



La tendance est nette : les ventes de l'iPad sont en déclin depuis presque deux ans. Les iPad sont de bons produits mais concurrencés par les ventes de l'iPhone 6 Plus qui elles se portent à merveille.

Les ventes de tablettes Android ne se portent d'ailleurs pas mieux histoire de mettre tout le monde d'accord !

Ceci explique fort bien le lancement du nouvel iPad Pro de 12,5 pouces en septembre 2015, vendu à \$800 avec une option stylet à \$99 et un clavier à \$169. Ce qui donne donc un ensemble à \$1070 HT. Il procure une belle résolution de 2732 x 2048 pixels. Il contient un nouveau processeur A9X qui est comme il se doit plus rapide que l'A8 de l'année précédente.

Cet iPad remplace-t-il un laptop, même avec la version iPad de Microsoft Office ? On n'en est pas loin malgré l'absence de multifenêtrage. C'est une question de productivité pour un travail intensif avec beaucoup de copier/coller entre applications, qui est une plaie sur tablettes et qui donne un avantage aux tablettes Windows voire Chrome OS. Jusqu'au jour où Apple trouvera le moyen de fusionner iOS et MacOS. Mais cela n'a pas l'air d'en prendre le chemin.



Tablettes sous Android

Les nouvelles tablettes Android qui arrivent sur le marché suivent les évolutions techniques des processeurs mobiles et des résolutions d'écrans. Il est difficile de passionner le grand public comme les geeks avec de nouvelles tablettes ! Il y a moins de nouvelles sorties de tablettes 7 pouces car elles sont concurrencées par les smartphones de 5,5 pouces et les tablettes de grand format.

Sony lançait au MWC en mars 2015 sa tablette Xperia Z4, une tablette 10 pouces avec un écran de 2560 x 1600 pixels « 2K » (qui est plutôt un 2,5K) très lumineux, un processeur Qualcomm Snapdragon 810, celui qui chauffe et sera remplacé rapidement par le 820, 17 heures d'autonomie en lecture vidéo. Elle pèse 393g et fait 6,1 mm d'épaisseur. Son prix avec 32 Go de stockage s'échelonnait au lancement entre 560€ (Wi-Fi, sans clavier) et 760€ (en 4G avec un clavier).



Lenovo annonçait à l'IFA deux phablets, les PHAB et PHAB PLUS de respectivement 7 (en 720p) et 6,8 pouces (en Full HD). Curieusement, le premier qui est d'entrée de gamme par rapport au second a une batterie plus importante (4250 vs 3500 mAh) et donc une plus grande autonomie. Ils ont tous les deux deux logements de cartes SIM. Leur prix de lancement est très abordable : \$179 et \$299. Dans les deux cas, ces phablets sont équipés de processeurs Qualcomm Snapdragon.



Google lançait de son côté sa propre tablette, la Pixel C. C'est une 10,2 pouces, avec un clavier amovible qui tourne avec un processeur Nvidia Tegra X1 avec 3 Go de mémoire. Il est intéressant de voir que comme Apple, Google cherche à concurrencer la Surface de Microsoft. Autant Windows était inadapté à une mode tablette grand public de consommation d'applications, autant c'est une solution pertinente pour de la bureautique mobile et ni iOS ni Android sont en l'état adaptés pour ce faire tout du moins pour les utilisateurs qui travaillent simultanément avec de nombreuses applications.



La tablette **grandPad** est comme son nom l'indique destinée aux seniors. C'est une tablette de 7 pouces qui a l'air tout à fait standard mais qui est équipées d'une interface utilisateur avec de grandes icônes et des applications de base pour communiquer, visualiser des photos, jouer et même accéder à une encyclopédie et un dictionnaire en ligne. Elle est commercialisée sous forme d'abonnement au mois le mois couplée à un abonnement 4G Verizon (pour les USA) et avec une assurance contre le vol. Le mois est à \$60 sachant que la partie data doit correspondre au moins aux 2/3 de ce prix. Petit détail : les correspondants du senior équipé de la tablette doivent installer l'application associée sur leur mobile pour pouvoir communiquer avec. C'est un peu usine à gaz !



Archos lançait au MWC ses tablettes de la gamme Magnus, dont la 94 Magnus dotée d'une capacité de stockage interne de 256 Go.

Amazon propose sa Amazon Fire de 7 pouces pour seulement \$50 aux USA. Ce prix tiré vers le bas est permis par une configuration d'entrée de gamme avec un écran de 1024x600 pixels et un processeur Mediatek 8127 tournant à 1,3 GHz.

Autres tablettes

Le finlandais **Solu** propose SoluOS qui est doté d'un chipset Nvidia 4-Plus-1 quad-core ARM Cortex-A15 de 2,3 GHz, un processeur graphique Nvidia Kepler avec 192 coeurs Nvidia Cuda, 4 Go de RAM et 32 Go de mémoire cache. L'écran est de 1440 x 1440 pixels. SoluOS est un système d'exploitation qui repense l'interface graphique relié au cloud avec un abonnement permettant de disposer d'un espace de stockage illimité. Les fichiers sont transmis avec l'application qui permet de les lire. La solution est à \$350. C'est un peu givré !

Liseuses

Ce marché est en train de mourir en silence, tué par les tablettes et les phablets. Il n'y avait rien de nouveau à se mettre sous la dent de ce point de vue-là au CES 2016. Les seules liseuses que j'ai pu voir étaient sur le stand d'e-ink, le fabricant d'écrans du même nom qui sont utilisés quasiment exclusivement dans les liseuses.

Géolocalisation d'intérieur

C'est un enjeu, surtout dans la distribution ainsi que dans les transports et la « smart city ». On trouve de nombreuses solutions sur le marché. On appelle cela le RTLS pour « Real Time Locating Systems ».

En voici quelques unes :

- Le Français **BeSpoon** a créé avec le CEA-Leti un composant permettant la géolocalisation d'intérieur temps réel basée sur l'UWB et doté d'une précision de l'ordre du centimètre.
- Un autre Français, **Blinksight** propose de solutions technologiques de géolocalisation extérieures et d'intérieur. Elles visent notamment les applications dans la logistique et la grande distribution. Ils s'appuient aussi sur l'utilisation de réseaux radio en UWB (Ultra Wide Band).

- Le lillois **Mapwize** est quand à lui spécialisé dans la cartographie d'intérieur. Sa solution s'appuie sur Google Maps. Ils sont agnostiques sur les techniques de géolocalisation d'intérieur employées : Bluetooth, iBeacons, NFC, ultrasons et même Li-Fi.
- L'américain **Bluvision** démontrait au CES 2016 ses solutions de géolocalisation d'intérieur (RTLS). Ils s'appuient sur le Bluetooth Low Energie (BLE) et le Wi-Fi. Ils supportent Apple iBeacon.
- L'américain **TRX Systems** s'appuie sur l'utilisation de capteurs low-costs, les Neon Tracking Units, qui appliquent le principe du « sensors fusion », à savoir la collecte d'informations issue de plusieurs capteurs (accéléromètre, gyroscope, magnétomètre, capteur de luminosité, etc) et une liaison Bluetooth. Ils ont aussi un système de génération de cartographie des lieux. At CES, ils lançaient l'application NEON Personnel Tracker qui permet de positionner des utilisateurs sur des cartes 2D et même 3D dans des zones non couvertes par le GPS.
- Le belge **BlooLoc** propose une solution de géolocalisation d'intérieur compatible avec les Apple iBeacon qui exploite des micro-contrôleurs ARM 32 bits de Nordic Semiconductors.

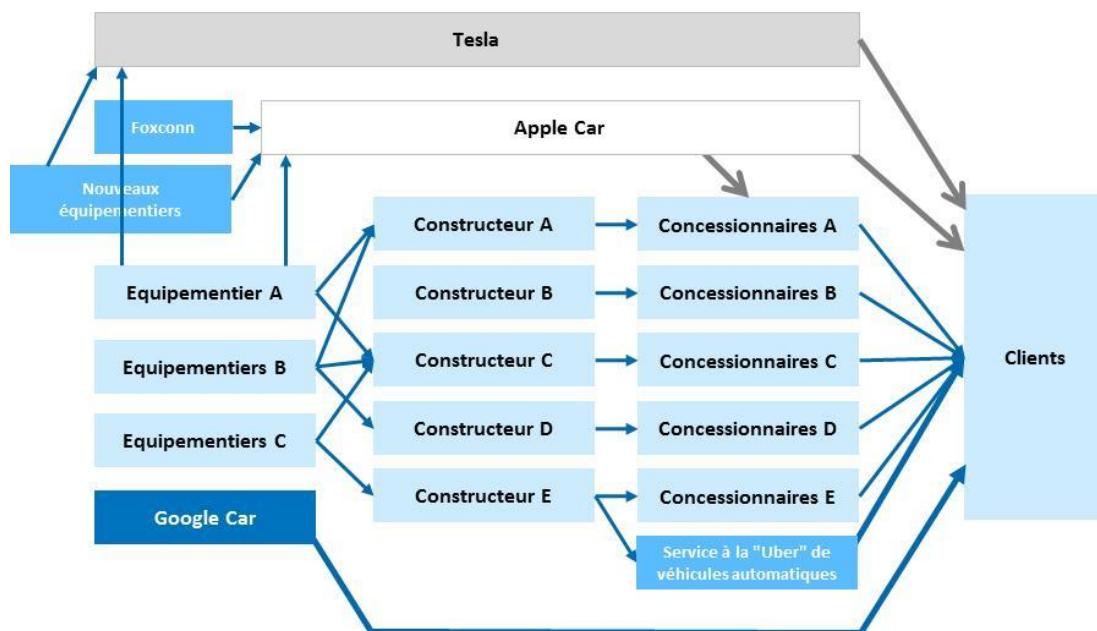
Transports

Depuis que l'on sait qu'**Apple** planche sur une voiture électrique depuis début février 2015 avec 1000 personnes travaillant dessus, les rumeurs vont bon train au point que l'on en oublie ce que font les constructeurs et équipementiers traditionnels qui ne restent pas les bras croisés.

Si ces derniers ratent le coche de la voiture automatique, on pourrait se retrouver d'ici une dizaine d'année dans une situation voisine de celle du marché des smartphones.

Il n'est pas impossible que l'industrie automobile se « plateforme » autour de grandes offres matérielles et logicielles de voitures connectées, par exemple provenant de Google. On peut même aller plus loin en reproduisant dans le secteur automobile le schéma qui s'est mis en place à partir de 2007 dans l'industrie des smartphones.

On aurait ainsi un Apple devenu constructeur fabless avec une intégration technologique verticale très forte et une relation directe avec le client, un peu comme le fait Tesla aujourd'hui.



Google proposerait une plateforme de voiture automatique et connectée aux constructeurs automobiles, à l'instar des constructeurs de smartphones Android actuels, mais concevant ses propres mo-

dèles via sa filiale Google Auto LLC, comme pour les Nexus, quitte à être fabless. Avec des conséquences non négligeables sur la commoditisation du secteur, l'expérience utilisateur devenant plus dépendante de Google que des constructeurs dans un tel scénario. Google pourrait jouer le rôle de fournisseur de plateforme comme il le fait avec Android, comme un équipementier, à ceci près qu'il pourrait très bien se débrouiller pour développer une relation directe avec le client, notamment pour la monétiser avec la publicité.

Les voitures à conduite automatique pourraient aussi faire glisser la valeur des constructeurs automobiles vers les prestataires de service de location de voiture automobile à la demande. C'est le chemin que prévoit de prendre **Uber**. Il faut aussi compter avec **Tesla** qui est en train de devenir le Mercedes ou le BMW de la voiture électrique.

A noter qu'en 2015, la vente en direct de voitures Tesla a été interdite dans quatre états américains qui protègent ainsi leurs revendeurs automobiles. Il n'y a pas qu'en France que les lobbys résistent aux innovations !

Au CES 2016, il fallait revenir sur terre : pas de Google Car ni d'Apple Car à l'horizon mais des briques technologiques diverses devant nous mener progressivement à la conduite automatique ainsi que des moyens de transports originaux. Elles viennent pour l'essentiel des équipementiers (**Valéo**, **Delphi**) et des fournisseurs de composants (**Nvidia**, **Qualcomm**).

L'actualité du CES a aussi été marquée par l'annonce par **General Motors** de leur investissement dans **Lyft** à hauteur de \$500m, avec en tête d'en faire un client de leurs futurs véhicules à conduite automatique. Une manière de répliquer au rapprochement entre **Uber** et **Tesla** même si dans ce dernier cas, il n'y a pas de participation capitaliste de l'un dans l'autre.

A New York, dans certaines villes d'Australie et même au CES de Las Vegas, ce sont les hoverboard qui ont été déclarés interdits. La décision est un peu plus justifiée que dans le cas de Tesla. L'usage de ces véhicules pose des problèmes de sécurité car ils font cohabiter sur les mêmes surfaces des passants marchant normalement et des piétons motorisés avec des risques de chocs. C'est un problème équivalent qui limite l'usage des Segways dans les villes sauf pour celles qui disposent de très grands trottoirs qui sont très rares. Qui plus est, certains modèles équipés de batteries chinoises prennent feu spontanément³⁶. Ceux qui ont des batteries Samsung, que j'ai pu voir chez certains chinois, sont plus sûrs.

Si le CES est devenu le salon de l'automobile numérique, il reste le **Detroit Auto Show** qui a lieu systématiquement la semaine d'après le CES. Et là, c'est la flopée d'annonces de nouveaux véhicules, qui sont d'ailleurs tous numériques à un niveau ou à un autre.

Véhicules du CES 2016 et d'ailleurs

Voici une petite sélection de l'actualité des constructeurs présents au CES 2016 voire au-delà. Au menu des *concept cars* en pagaille, des véhicules commandables à la voix ou au geste et qui se garent tout seuls. Et de plus en plus de véhicules électriques voire à hydrogène.

Au passage, contrairement aux années passées, vous ne verrez pas ici toutes les voitures de luxe du CES 2016 que l'on trouve sur les stands de fournisseurs d'équipement audio. Vous pourrez les trouver sur mon site photo dans l'[album consacré au CES 2016](#).

³⁶ Cf <http://money.cnn.com/2015/12/14/technology/amazon-hoverboards/>.



Toyota organisait une conférence de presse à laquelle j'ai assissté et que j'ai trouvée bien lénifiante, tellement elle manquait de substance. Il s'agissait pour eux d'annoncer une logique de moyens plus que de résultats. Ainsi, ils lancent un investissement de \$1B sur 5 ans dans le Toyota Research Institute qui planche sur l'IA, la conduite automatique et la sécurité. Ci-dessus, la **Toyota Kikai**, un concept car de sportif.



Le centre de recherche sera situé à Palo Alto et à Cambridge dans le Massachussets. Mais bon, \$200m par an, ce n'est pas la mer à boire pour un constructeur de cette taille là qui dépense \$8B par an en R&D. Ci-dessus, la **Toyota FCV Plus**, un autre concept car de voiture à hydrogène, très compacte pour une quatre places, avec 3,8 de long.



Toyota a aussi annoncé l'utilisation de la technologie SmartDeviceLink de Ford, qui permet de profiter de leurs applications mobiles sur leur voiture et de manière sécurisée. C'est un moyen d'éviter de passer par Android Auto et Apple CarPlay. Ils continuent aussi à miser sur les véhicules à hydrogène. Ci-dessus, la **Toyota FV2**, un autre concept car à trois roues qui date de 2013 !

GM / Chevrolet intervenait pour la première fois sous la forme d'un keynote avec leur CEO, Mary Barra. Ils y annonçaient une Chevrolet électrique, la Bolt EV, ci-dessus, qui se veut abordable, à \$30K et avec une autonomie de plus de 300 Km ce qui est pas mal pour un usage courant en ville ou pour de petits trajets.



Audi présentait les évolutions de l'intérieur de ses véhicules haut de gamme A8, A7 Sportback et A6. Le tout s'appuie sur des interfaces tactiles à écrans AMOLED. Sinon, le constructeur allemand fait comme tous les autres évoluer ses systèmes de conduite assistée dans ses véhicules haut de gamme et expérimente sur des véhicules tests la conduite entièrement automatique.



Volkswagen voyait son nouveau CEO intervenir en keynote et s'excuser platement sur l'affaire du Dieselgate. Le constructeur présentait la My BUDD-e ([vidéo](#)), une voiture électrique dotée de plus de 500 km d'autonomie. C'est un « combi » positionné pour les jeunes générations. Il est doté d'un volant tactile et de commandes gestuelles et vocales. Elle intègre aussi une curieuse « drop box » à l'arrière. C'est un emplacement sécurisé qui permettrait de se faire livrer des biens dans la voiture. Une sorte de livraison de véhicule à véhicule au lieu de véhicule à maison. Le tableau de bord est bourré d'écrans plats. Mais c'est un concept car, pas un produit commercial.



Mercedes présentait sa nouvelle Classe E, une GT S et un concept car dans la lignée de la F105 présentée au CES 2015, fonctionnant avec des chipsets Nvidia ([vidéo](#)). Ci-dessus, l'intérieur de la très sportive GT S et son pilotage par iPhone pour préparer son voyage. On utilise leur application pour préparer son trajet. Il est ensuite uploadé dans le système de la voiture. Le système embarqué se pilote notamment avec une poignée associée à une molette (en bas) faciles d'accès pour le conducteur.



Ford annonçait l'intégration d'Apple CarPlay et Android Auto dans leur système multimédia embarqué SYNC Applink, à partir des modèles 2016. Ils supportent aussi Amazon Echo pour vérifier l'état de sa voiture et par exemple de son plein à partir de sa cuisine. Ils annoncent également un investissement de \$4,5B dans les véhicules électriques. Ils planchent aussi sur la conduite assistée et automatique comme tous les constructeurs. Ci-dessus, une **Ford GT** présentée sur leur stand.



Chrysler présentait la quatrième version de son système embarqué Uconnect doté d'un écran tactile de 12,1 pouces. Le constructeur, filiale de Fiat, investi aussi beaucoup sur le V2X, le "vehicle to x", communication du véhicule avec les infrastructures routières et avec d'autres véhicules pour assurer la sécurité. Le V2X est notamment promu par l'équipementier **Delphi** et se retrouvera aussi dans des Cadillac CTS 2017, via la fonction Super Cruise et pourront être ajoutées à des véhicules existants.



La Faraday FFZERO1 ([vidéo](#)) est le plus étonnant véhicule du CES 2016. C'est une voiture de course électrique à une place capable d'atteindre 320 km/h. Elle est issue d'une startup créée par des anciens de Tesla qui a déjà 750 personnes à bord ! Conçue avec les logiciels de Dassault Systèmes. Elle sera fabriquée au Nord de Las Vegas dans une usine à \$1B et lancée en 2017 à un prix non précisé qui comprendra certainement beaucoup de 0.



BMW organisait comme d'habitude des tests de conduite de ses véhicules semi-autonomes sur le parking de Central Plaza. Et notamment de la nouvelle version de Park Assist pour garer sa voiture en la commandant de son smartphone ou de sa montre. Ils faisaient sinon rêver en présentant leur concept car i8 Spyder ([vidéo](#)), dotée d'un écran tactile de 21 pouces, la même taille que dans les frigos de Samsung (pourtant, aucun rapport...) et plus grands que dans les Tesla S.



La FFZERO1 est conçue comme une « tablette roulante » avec un affichage sur le pare-brise en mode tête haute (HUD), un siège à 45° conçu en s'inspirant de ce que fait la NASA pour les vols spatiaux, une commande par smartphone qui s'intègre dans le volant, une batterie plus dense et modulaire, et prête pour intégrer progressivement la conduite assistée et automatique et l'obligation de porter un casque pour le conducteur. Reste à faire une deux ou quatre places à partir du même chassis !



Gogoro présentait au CES 2016 son Smartscooter EV, un scooter électrique à environ \$3000. Ce n'était pas le seul du genre. On pouvait trouver toutes formes de scooters et autres trottinettes électriques. Il y avait notamment le **URB-E**, un scooter électrique pliable (*ci-dessus à droite*), pas encore sec côté design, et commercialisé \$1700.



AirBoard est un quadcopter capable de transporter une personne. Encore une fausse bonne idée impraticable et inutilisable sauf peut-être dans des conditions très particulières pour accéder à des endroits particuliers dans la nature ? Il est équipé d'un processeur Intel, ce qui sera loin d'être suffisant pour en faire un succès !



L'américain **Hoverboard Technologies** ([vidéo](#)) est un skate motorisé et stabilisé doté d'une grande roue. Il est évidemment gyrostabilisé et bourré de capteurs. Le dessus de la roue est bien caréné, évitant des interférences avec les chaussures avoisinantes. Un beau condensé de technologies qui pèse 11 kg, a une autonomie de 25 km et se recharge en deux heures. Il sera vendu \$3500 ce qui est un peu chéros. On pouvait le voir dans Eureka Park.



France Craft présentait sur Eureka sa voiture électrique ou hybride XYT frugale (580 pièces vs plus de 6000 dans les véhicules traditionnels) et agencable dynamiquement en petite camionnette. Une plateforme de développement ouverte est proposée. La société se positionne comme une place de marché ouverte aux créateurs et développeurs. Les trois modèles prévus sont le PIXEL X pour les usages commerciaux, le PIXEL Y pour la mobilité individuelle et le PIXEL T pour le transport de personnes.



Lexus a présenté en 2015 son hoverboard style « Retour vers le Futur » en Espagne ([vidéo](#)) qui utilise l'effet supraconducteur et nécessite de refroidir l'hoverboard à -196°C avec de l'azote liquide et de le faire fonctionner au dessus d'une surface métallique, pendant 20 mn. La sustentation du hoverboard ne produit pas d'énergie motrice pour se déplacer. Celle-ci provient d'huile de coude bien humaine. Les stations de recharge d'azote liquide ne sont pas légion dans la nature ! Bon, allez, circulez !

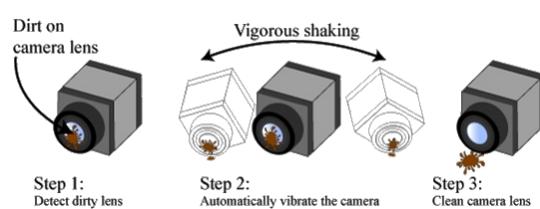


Le **Kaiser Baas Revo Glider** est le genre d'engin qui était interdit dans les allées du CES 2016 et pour une raison compréhensible : il est toujours dangereux de faire cohabiter des piétons qui marchent à 2 ou 3 km/h avec des engins motorisés qui roulent 5 à 10 fois plus vite. Le web regorge maintenant de films parodiques d'utilisateurs maladroits de ces hoverboards. Ils ne révolutionneront sans doute pas les transports. Tout comme les Segways, sortis il y a maintenant 15 ans et dont l'usage reste marginal. Il y avait environ 36 copycats de ce genre de produit au CES.

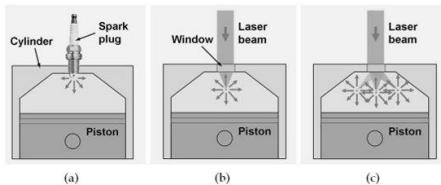
Technologies automobiles

L'équipementier **Visteon** présentait divers systèmes destinés à éviter de détourner l'attention du conducteur. Avec des capteurs « Time of flight » de commande gestuelle et des HUD à large champs visuel. Le plus impressionnant était cet étonnant système à double écran, un LCD transparent au-dessus d'un autre LCD simulant un tableau de bord tridimensionnel modulable, et à s'y tromper. J'avais vraiment du mal à identifier les deux écrans superposés. **Delphi** travaille sur une solution équivalente.

Ford a lancé des caméras avant et arrière auto-nettoyantes. La recette de ce miracle ? Remuer la caméra pour lui faire dégager ses saletés. Le brevet correspondant a été validé en 2015 par l'USPTO.



Toyota planche sur l'utilisation d'un laser pour déclencher la combustion dans les moteurs à explosion, et générer 27% de rendement supplémentaire. [En théorie](#).



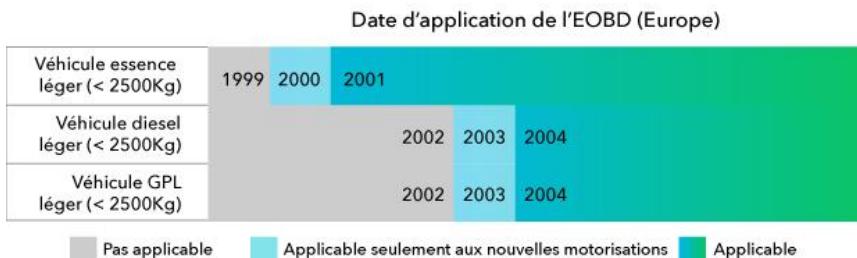
Le standard de réseau Ethernet appliqué au transport de contenus audiovisuels **HDBaseT** a maintenant sa déclinaison « Automotive » qui était lancée à l'occasion du CES 2016. Il ambitionne de devenir le réseau local universel de la voiture. Mais il n'est pas le seul. **Broadcom** a déjà essayé.

Services de diagnostic CAN

Depuis quelques années prolifèrent divers boîtiers se branchant sur le connecteur CAN des véhicules et apportant diverses formes de services comme l'audit de conduite, la prévention des pannes, la maintenance préventive avec la détection d'usure de certaines pièces.

Ces boîtiers exploitent les données des véhicules qui sont habituellement récupérées par votre garagiste avec un laptop dédié. Ces laptops permettent notamment de diagnostiquer des problèmes au niveau des circuits électriques et du moteur.

Le CAN (Controller Area Network) est une spécification de bus réseau utilisé dans les véhicules depuis les années 1990. Il est complété par le standard OBD-II pour On Board Diagnostics qui définit les données minimum transmises sur le bus CAN pour permettre les diagnostics. Le connecteur CAN est généralement situé en-dessous du volant (*exemple ci-contre*). Les données récupérables à bas niveau sont : le régime moteur, la vitesse, la consommation d'essence, le niveau du réservoir, diverses températures dans le moteur, divers taux d'oxygène dans le moteur, tension de la batterie.



Le connecteur CAN-EOBD-II est standardisé en Europe depuis le début des années 2000, en particulier pour les moteurs à essence.

Drust (France, stand Eureka) propose un boîtier qui se branche sur la prise OBD du véhicule et l'application mobile qui va avec, reliée en Bluetooth. Le boîtier contient un accéléromètre. Le système analyse votre style de conduite et vous conseille sur le mode de conduite à adopter pour réduire votre consommation, jusqu'à 30% pour les conducteurs les plus énergivores. Il réalise aussi un diagnostic moteur en cas de problème. L'application intègre un jeu social permettant de comparer son style de conduite avec celui de ses amis. Dans ses évolutions, le boîtier comprendra un système d'appel d'urgence en cas de problème. Côté grand public, le Drust sera vendu à 120€ plus un abonnement de 5€ par mois quand il sera disponible, courant 2016. Drust peut être également diffusé vis un assureur. La société a été créée par trois ingénieurs de PSA.



Le français **Oocar** ([pitch Web Summit](#)) propose une solution voisine de celle de Drust, mais commercialisée différemment et déjà déployée. Il s'agit toujours pour le conducteur de réduire sa consommation d'énergie, de conduire de manière plus sécurisée et de disposer des habituelles informations de diagnostic du véhicule, le tout via une application smartphone reliée en Bluetooth au dongle CAN. On peut commander son dongle Oocar pour seulement 40€ et l'utiliser sans abonnement. La recette ? Oocar commercialise les données récoltées – et anonymisées - aux assureurs et autres acteurs de l'écosystème comme les constructeurs pour leur permettre de mieux connaître leurs clients et l'usage des véhicules.

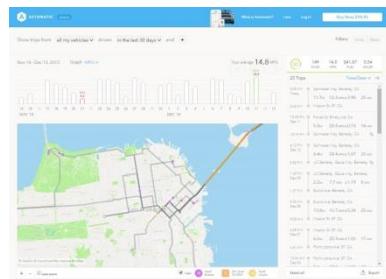


Eliocity est un autre français du CES 2016 à présenté un système de diagnostic, le XeeCONNECT. Il transmet les données du véhicule au smartphone via Bluetooth ou via la connexion GPRS du boîtier, sans frais d'abonnement. Il est vendu 139€. L'ensemble est associé à une plateforme d'applications, le XeeSTORE, qui propose pour l'instant une dizaine d'applications dont le covoiturage, de l'assurance basée sur le style de conduite ou d'encouragement à l'éco-conduite.



L'autrichien **Bright Box** propose le boîtier Remoto qui permet de réguler la température du véhicule et à distance (pour la préchauffer en hiver), de la géolocaliser, de verrouiller les portières à distance lorsqu'on a oublié de le faire, d'être averti lorsque la voiture se verrait déplacée de manière inopportunne (vol, fourrière) et de savoir où et de suivre les paramètres de conduite (y compris l'envoi de notifications en cas de dépassement de vitesse en fonction du lieu). Le service propose aussi d'optimiser son trajet en fonction de la consommation. Les données sont stockées sur Microsoft Azure. La voiture est pilotée à distance via une SIM card sécurisée. Ce kit est installé par les constructeurs (Kia, Nissan) ou en after-market par des garagistes.

La startup **Automatic** propose un dongle CAN OBD-II à \$100 pour le marché américain avec une application mobile gratuite fournissant à peu près les mêmes services déjà vu avec Drust. Elle permet notamment de retrouver où l'on a garé sa voiture et de détecter des collisions pour prévenir les secours, grâce à un accéléromètre intégré dans le dongle. Elle fonctionne aussi sur l'Apple Watch. La variante ici est la mise à disposition d'un SDK associé permettant aux développeurs de créer des applications intégrables dans l'application d'Automatic. L'application fournit aussi un dashboard complet sur interface web. C'est une bonne approche de « plateformisation » de la solution à partir du connecteur et de l'application mobile et pas des services d'analyse de donnée en backend comme chez Oocar.



Ce marché de l'exploitation des données de diagnostic du véhicule comprend de nombreux autres acteurs et notamment : **Automatic Labs**, **Starline**, **Pandora** et **Scher-Khan**. Celui de **Vinli** présente la particularité de s'intégrer avec les systèmes de gestion de maison connectée d'iControl et de Samsung Smarthings. Il permet par exemple de fermer les ouvertures lorsque la dernière personne quitte les environs de la maison, ou bien de relancer le chauffage au contraire, lorsqu'elle se prépare à y revenir.

Sinon, signalons que **Parrot** a annoncé abandonner son système RNB6 tournant sous Android présenté au CES 2015. Dommage, c'était un beau produit ! Mais il faut savoir arrêter lorsque l'on ne trouve pas son marché ! Et Parrot est une boîte agile qui sait se remettre en cause comme on l'a vu avec son florissant business de drones lancé il y a six ans.

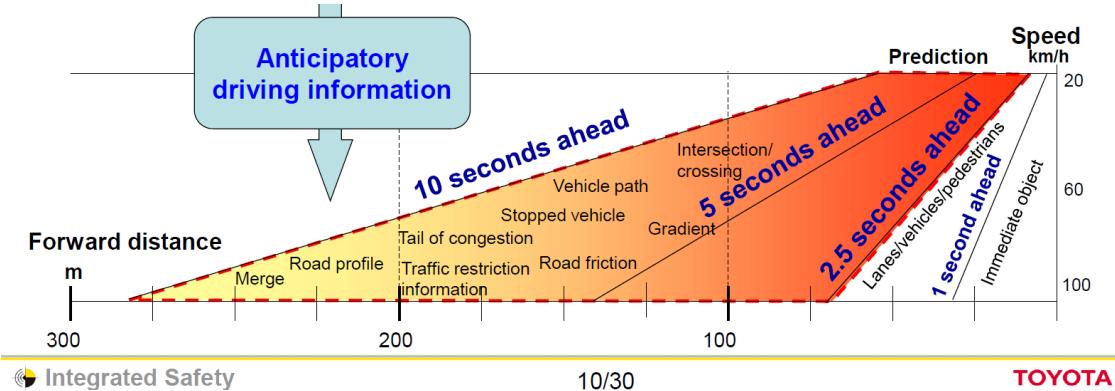


Conduite automatique

La conduite automatique est un graal après lequel courrent la plupart des constructeurs et équipementiers depuis quelques années. Le grand public a du mal à s'y retrouver car les démonstrations des Google Car et autres voitures automatiques donnent la fausse impression que l'on y est déjà. D'autres sont plus prudents et évoquent un échéancier étalé sur 10 à 20 ans avant que nos voitures soient réellement automatiques au quotidien.

On ne va en effet pas passer du jour au lendemain à la voiture automatique capable de circuler ainsi en toutes conditions. Les progrès se font pas à pas dans un processus technologique itératif et progressif. On sait aujourd'hui créer des voitures automatiques qui roulent dans des conditions sous

contrôle : dans des circuits automobiles, dans des zones faiblement denses (Californie, Nevada), à faible vitesse (ce que fait la Google Car) et pour des tâches spécifiques (se garer, rester dans sa voie sur l'autoroute, freiner automatiquement si la voiture précédente freine). Mais on ne lâche pas encore dans la nature et à grande vitesse des véhicules automatiques, ce d'autant plus que la loi ne le permet pas encore dans la plupart des pays, sauf en Californie et au Nevada.

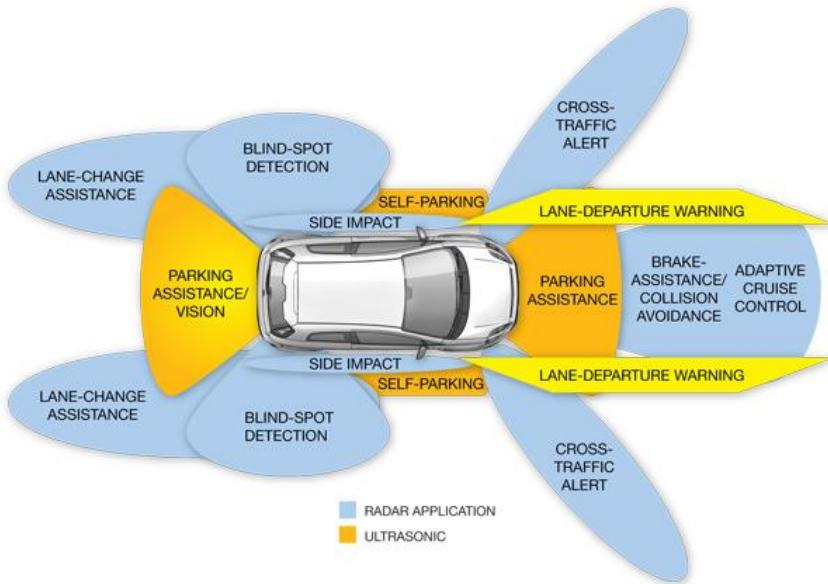


Dans de nombreuses circonstances, la conduite assistée permettra de compenser les faiblesses humaines : son temps de réaction pouvant être trop lent en cas d'imprévu et ses sens étant limités pour voir derrière le véhicule ou sur les côtés. Plus les capteurs et le traitement de leurs informations s'amélioreront, plus on se rapprochera d'un véhicule conduisant mieux qu'un conducteur. La difficulté restante et de taille consiste, d'une part, à bien gérer l'interopérabilité entre véhicules automatiques ou pas, et d'autre part, entre véhicules automatiques et piétons, puis à gérer les situations ambiguës.

Dans "Our Robots, Ourselves: Robotics and the Myths of Autonomy" ([interview](#)), David Mindell pense que ce n'est pas pour demain, que la conduite automatique n'interviendra pas avant longtemps et que l'homme conservera le contrôle des véhicules. Jean-Louis Gassée évoque de son côté [dans Monday Note](#) la complexité de la gestion de nombreuses situations et les défis qui se présentent à Google et à Apple. Sont même évoqués des « algorithmes éthiques » de conduite automatique qui devraient gérer des dilemmes improbables que même les conducteurs n'ont pas à gérer le plus souvent ([source](#)). A contrario, Elon Musk [pense](#) que l'on y sera dans deux ans !

Par contre, on sait pertinemment que lorsque les véhicules seront entièrement automatiques, le monde changera du tout au tout et cela affectera de nombreux métiers liés de près ou de loin à l'automobile : les assurances, la santé, l'aménagement des villes, le travail, les économies d'énergies, la transformation de la voiture de produit en service. Automatiques, les voitures seront bien plus faciles à mutualiser entre particulier, créant une économie de service et collaborative sans commune mesure avec celle que nous connaissons aujourd'hui avec Blablacar, Lyft, Uber Pop et consorts.

Voyons donc ce qu'il y a de concret dans cette quête de la conduite automatique en partant du plus simple.



BMW a lancé en 2015 une clé originale pour ses séries 7 haut de gamme, la Key Fob Remote Parking ([vidéo](#)). Elle permet de télécommander sa voiture pour la garer dans une place de parking. C'est plus pratique que de la garer de l'intérieur du véhicule. La clé comprend un écran couleur tactile pour interagir avec. Ce mode de parking est aussi utile lorsque l'on n'a pas assez de place pour sortir une fois garé. Toujours dans ses séries 7, BMW fourni le Active Assistant Plus ([video](#)) qui comprend un avertisseur de collision, un système qui permet de respecter automatiquement les limites de vitesse imposées, de sortie de file d'autoroute et de contrôle automatique de l'arrêt et du redémarrage dans les embouteillages. La commande vocale est également intégrée, utilisant la technologie Deep Neural Networks de **Nuance**.

Tesla intègre la fonction Autopilot dans ses différents modèles comme la Tesla S ([video](#)). Elle permet de lâcher le volant et les pédales en conduisant sur autoroute. Elle maintient le véhicule dans sa voie, y compris dans les courbes, et suit le véhicule qui est juste devant tout en respectant les limites de vitesse et une distance de sécurité paramétrable. Il faut que les lignes discontinues et continues soient bien marquées sur la route pour que cela fonctionne. C'est plus de la conduite assistée que de la conduite automatique. Mais le système est auto-apprenant, améliorant progressivement de manière centralisée dans le cloud la cartographie des routes utilisées par les possesseurs de Tesla. Ce genre de fonctionnalité est amené à se démocratiser rapidement dans les véhicules d'autres constructeurs, y compris ceux qui utilisent un moteur à combustion.

Audi a développé avec **Nvidia** et l'équipementier **Delphi** la carte électronique zFAS qui va consolider les fonctions de conduite automatique d'un véhicule. Il devrait équiper les modèles haut de gamme du constructeur allemand d'ici 2017. La carte comprend notamment le chipset Nvidia Tegra K1 lancé en 2015 ainsi que le EyeQ3 de l'israélien **Mobileye** qui gère la vision pour le véhicule et détecte les voies, les lignes blanches, les sorties, les autres véhicules et qui est aussi utilisé dans l'Autopilot de Tesla. La carte est reliée à un service en cloud d'Audi via une liaison LTE pour améliorer la connaissance des routes via des algorithmes de machine learning, dans la lignée du système de Tesla Autopilot.

Nissan développe de son côté le véhicule électrique autonome IDS qui exploite les données de conduite du conducteur pour imiter son propre style dans le Piloted Drive ([vidéo](#)). Le mode de conduite automatique semble ressembler à l'AutoPilot de la Tesla S. Mais contrairement à ce dernier, il s'agit encore de prototypes.

Dans le même groupe, **Renault** a testé en 2015 une Zoé à conduite automatique [à Versailles](#).

Pour intégrer des fonctions de conduite assistée ou automatique, il faut barder le véhicule de capteurs divers, essentiellement des caméras, des radars, des capteurs infrarouges et des capteurs ultrasons. Ces capteurs sont fournis par les équipementiers tels que **Valeo**, **Bosch** et **Delphi** ([source](#) du schéma). Dans les couches basses, les constructeurs font aussi appel aux fournisseurs de composants électroniques tels que **STMicroelectronics**, **Analog Devices** et **Broadcom**. Il faut aussi compter avec l'israélien **Mobileye** et ses logiciels de détection de risques de collision, qui sont notamment utilisés chez GM et Tesla.



Honda Lanewatch ([vidéo](#)) utilise une caméra montée dans le rétroviseur droit pour améliorer la sécurité lorsque l'on se rabat sur la droite sur une autoroute. L'image de la caméra apparaît dans l'écran de la console derrière le volant.



Valeo présentait Sightstream, un rétroviseur latéral qui comprend une caméra au lieu d'un miroir, et est visible via un écran dans l'habitacle. Cela améliore l'aérodynamisme du véhicule et donne un retour « tout terrain » grâce aux capacités standards des capteurs vidéo.



Valeo présentait d'autres solutions technologiques embarquées. Avec les évolutions de Cruise4U qui est utilisé dans les prototypes de voitures automatiques d'Audi ainsi que dans une Golf SW. C'est équivalent de la fonction AutoPilot des Tesla S. Puis Remote Clean4U, qui permet de dégivrer ses vitres avec des essuie-glace actifs, et se déclenche avec son smartphone. Enfin, « Les Lunettes », une paire de lunettes qui optimise la visibilité du conducteur en atténuant les lumières aveuglantes des voitures arrivant dans l'autre sens, et Mobius 2, un nouveau concept de cockpit du futur qui quant à lui ne faisait pas autant rêver que ce que l'on pouvait voir chez Visteon, Audi ou d'autres constructeurs.



Bosch présentait NeoSense, un nouvel écran tactile haptique et sonore, sorte de 3D Touch d'Apple. Ils travaillent notamment avec Tesla. Ils proposent aussi comme tous les équipementiers une solution d'autoparking, l'Active Parking Management system mais celui-ci nécessite un équipement dans le sol, ce qui n'est pas nécessaire avec la solution équivalente de Valeo. Na.



Velodyne présentait au CES 2016 sa nouvelle version de système ADAS (advanced driver assistance system) basée sur une version miniaturisée de son capteur LiDAR (Light Detection and Ranging), le Puck, qui fait 9 cm de diamètre, associée à une panoplie logicielle de reconnaissance 3D. Le grand LiDAR de Velodyne est utilisé dans un grand nombre de véhicules automatiques expérimentaux dont les différentes Google Car. Valant plus de \$50K, il était critique de le miniaturiser et de le rendre abordable et généralisable sur un grand nombre de véhicules. Le Puck est tout de même à \$8K. L'autre approche consiste à développer des LiDAR sans pièces mobiles, un domaine exploré par **Delphi** et **Quanergy**. En lieu et place des lasers sont utilisés des capteurs de « time of flight » qui mesurent la distance de chaque pixel capté à partir du temps que met un rayon infrarouge à faire l'aller et retour entre des diodes IR et un capteur IR. Le résultat pourrait coûter seulement \$100.



Quelques mots au passage sur Georges Holz, un jeune américain qui aurait réussi à créer de bric et de broc une solution de conduite automatique, humiliant ainsi les Google car et autres acteurs de ce marché émergent. On aime bien les David contre les Goliath, mais il faut savoir raison garder. Un prototype de garage n'est pas un produit industriel (source : [Bloomberg](#) et [L'Informaticien](#)). Ceci étant, l'approche adoptée basée sur un système d'intelligence auto-apprenant mérite le détour.



In-car entertainment

Clarion lançait un nouveau système audio supportant le son haute résolution de bout en bout. Il s'appuie sur des chipsets LSI et décode l'audio jusqu'à 24 bits / 96 kHz. Le son est envoyé en numérique jusqu'aux hauts-parleurs. Qu'ils disent ! En fait, le système utilise une amplification de classe D qui doit bien nécessiter de sortir un signal analogique vers les haut-parleurs.

Kenwood présentait son nouveau eXcelon DNX893S dont les spécifications affichées font penser au monde du smartphone : une interface tactile sur un écran de 7 pouces, un processeur double cœur, un fonctionnement sous Linux. Il intègre Apple CarPlay et Android Auto. On peut y sélectionner les applications de son smartphone et notamment les incontournables Spotify et Pandora. Ils intègrent un connecteur MHL que l'on trouve notamment dans les smartphones Samsung. Il affiche aussi l'image provenant de la caméra arrière du véhicule et d'une caméra avant qui peut être ajoutée. Il comprend aussi un système de navigation d'origine Garmin. L'audio est supporté en haute résolution jusqu'à du 24 bits / 192KHz FLAC et WAV.



JVC Mobile faisait évoluer son offre de systèmes audio embarqués, y ajoutant le support d'Apple CarPlay, le contrôle des services de Spotify et Apple Music, la capacité à gérer deux smartphones simultanément, et la capacité à récupérer les informations du status du véhicule, le iDataLink. Tout cela n'a rien de bien original. Les constructeurs de ce genre de produits ont des solutions à peu près équivalentes, mais des catalogues avec un nombre incroyable de références pour couvrir une large palette de prix.



Accessoires automobiles

Le CES regorge comme d'habitude de dashcams, ces caméras qui enregistrent ce que le conducteur voit voire la vue arrière, pour servir en cas d'accident ou d'agression. Il y a aussi des caméras intégrées dans les rétroviseurs. Et aussi des clés connectées et des systèmes antivol divers. Je ne rentre pas dans les détails.

Il est ingénieux ce **Hudway Glass**. C'est un système de *head-up display* utilisant un miroir sans tain qui exploite votre smartphone et en agrandi l'image en la présentant devant vous. Il est fourni avec une application mobile pour iOS et Android adaptée à la conduite. Il est lancé à \$100 dans sa campagne Kickstarter qui s'est terminée avec succès fin 2015. C'est plus élégant que le système chinois de **Carrobot** qui est un GPS avec head-up display.



L'Universal Car Remote est l'équivalent de la télécommande universelle pour les clés de voiture. Elle permet d'ouvrir sa voiture quel qu'en soit le modèle, tout du moins aux USA. Pour la mettre en route, il faut l'apparier avec le véhicule en utilisant sa clé d'origine, ce qui en théorie doit rendre la manœuvre sécurisée. C'est typique du genre de gadgets que l'on peut trouver au CES et qui existent souvent depuis plusieurs années.



4moms ([vidéo](#)) lançait au CES 2016 un siège enfant pour automobile qui s'installe tout seul grâce à une technologie robotique pas bien claire qui a l'air de s'occuper de le serrer au siège. Le siège suit de manière continue sa position qui est déterminée en fonction des données fournies par l'accéléromètre intégré. L'application associée prévient les parents que le siège est bien installé. Ce siège enfant est commercialisé \$500. Visiblement, cela fait au moins deux ans que 4Moms travaille à sa mise au point.



Le français **BlueBeep** lançait un objet connecté et une application mobile permettant de vérifier qu'un enfant est bien attaché et positionné sur son siège dans la voiture. Egalement, qu'on ne l'a pas oublié dans la voiture en faisant ses courses ! La batterie du dispositif durant quatre ans, il ne faudra donc la changer qu'une fois pendant la jeunesse de l'enfant.



Chez le français spécialiste du son embarqué, **Arkamys**, le 3D Sound Alert est un système audio qui permet d'indiquer un danger par une alerte sonore bien positionnée dans le véhicule en fonction de l'origine du danger. Le système est notamment adopté par Renault.

Drones

L'actualité des drones est toujours bien riche au CES depuis 2010. Cette année n'échappe pas à la règle. La plupart des drones servent à capter de la vidéo. Ils sont utilisés par le grand public mais aussi par les professionnels de la vidéo. Les applications industrielles sont aussi nombreuses pour surveiller les infrastructures.

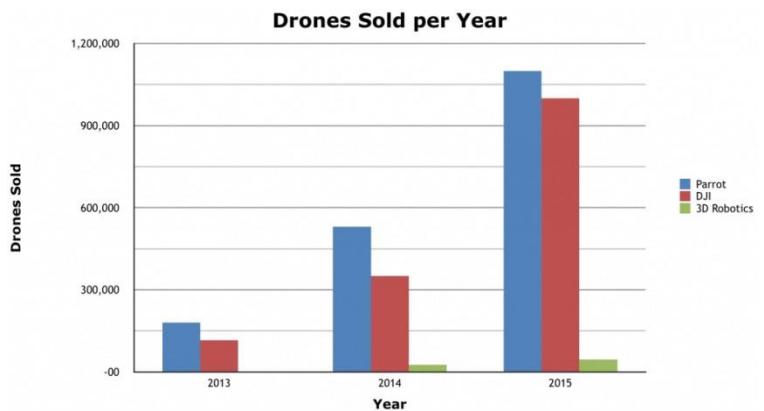
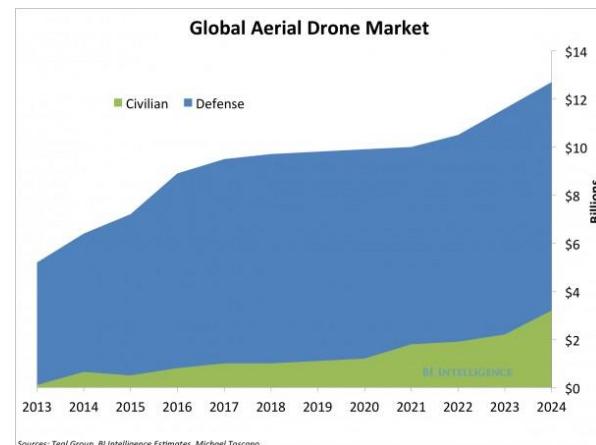
A noter côté technologies pour drones l'annonce en septembre 2015 du **Qualcomm** Snapdragon Flight de Qualcomm, une carte contrôleur de drones et de robots qui s'appuie sur le chipset Snapdragon 801 utilisé généralement dans des smartphones. Yuneec est le premier constructeur à utiliser ce kit pour un drone devant sortir en 2016. Le kit intègre tout ce qui est nécessaire pour contrôler un drone : avionique temps-réel avec le DSP Hexagon, Wi-Fi et Bluetooth, de géolocalisation GNSS, support de captation vidéo 4K.

Intel annonçait pendant le CES son intention d'acquérir le fabricant allemand de drones **Ascending Technologies** qui présente la particularité d'utiliser la technologie Intel RealSense pour déterminer son altitude. Ils avaient aussi investi dans le chinois **Yuneec**. Ce genre d'investissement donne l'impression qu'il s'agit de directions stratégiques. Il n'en est rien. Pas plus que dans les montres avec Fossil. Intel s'achète en fait la fidélité technologique de quelques acteurs, dans des marchés où la concurrence règne, les processeurs à coeurs ARM en tête.

Avant de rentrer dans l'actualité produits, examinons l'état du marché et de la concurrence.

Les trois premiers acteurs du marché grand public et semi-professionnel des drones sont le chinois **DJI**, le Français **Parrot** et l'américain **3D Robotics**, sachant que le marché professionnel est bien plus important que le marché grand public, avec des drones très chers mais vendus à de faibles volumes. [Source](#) du schéma à droite.

Parrot est leader du marché des drones en volume grâce à ses nombreux drones lancés à un prix inférieur à \$300. Il en aurait vendu plus de 1,5 millions, dont près de 900K AR Drone 1 et 2. Henri Seydoux prévoit que de nombreux petits constructeurs de drones vont disparaître en 2016 ([source](#)). Premier en lice : **Zano**. Après une levée Kickstarter de \$3m, il a fermé la porte en 2015 ! Sur les 15 000 précommandes, seules 600 auraient été honorées. Too bad.



Mais le marché est dominé en valeur par le chinois **DJI** ! Il a connu une croissance fulgurante depuis sa création, surtout depuis le lancement de son Phantom.

3D Robotics est bien plus petit que Parrot avec un CA estimé de moins de \$40m en 2015. Ses produits sont de très bonne qualité et il pourrait très bien croître plus rapidement que les deux premiers du marché.

DJI est passé de \$4,2m en 2011 à environ \$1B en 2015. En 2014, il avait vendu 416 000 drones pour \$500m de CA. La société emploie 2800 personnes. Par comparaison, Parrot aurait généré environ \$140m de ventes de drones sur 12 mois glissants.

Le poids énorme de DJI par rapport à Parrot et le potentiel de ce marché explique la levée de fonds de 300m€ de Parrot par augmentation de capital, conclue en décembre 2015.

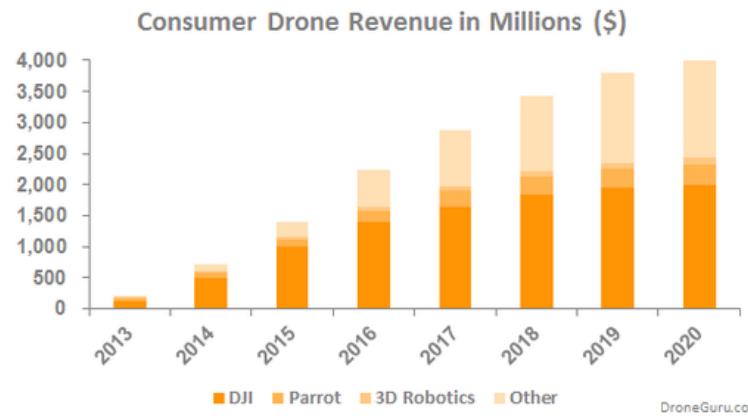
Parrot a nettement besoin d'accélérer sa croissance pour réduire l'écart avec DJI et saisir toutes les opportunités de ce marché.

Qui donc achète des drones, en tout cas aux USA ? La [source](#) ci-contre indique sans grande surprise qu'il s'agit plutôt d'hommes jeunes de foyers aisés avec une surreprésentation de personnes d'origine asiatique.

GoPro devrait rentrer dans ce marché en 2016 avec son Karma. Comme ils vendent des millions de caméras souvent utilisées dans des drones, ils pourraient capter rapidement une bonne part de valeur de ce marché.

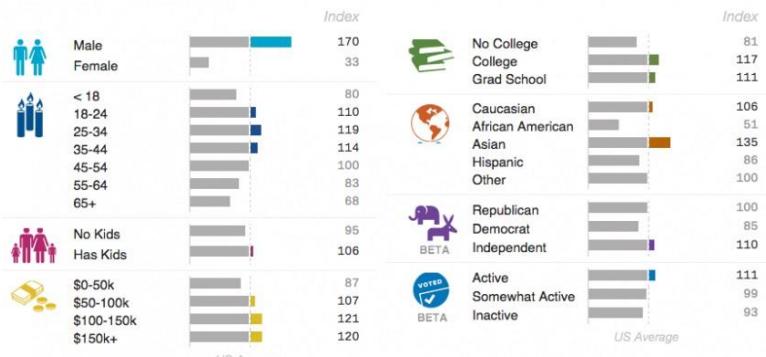
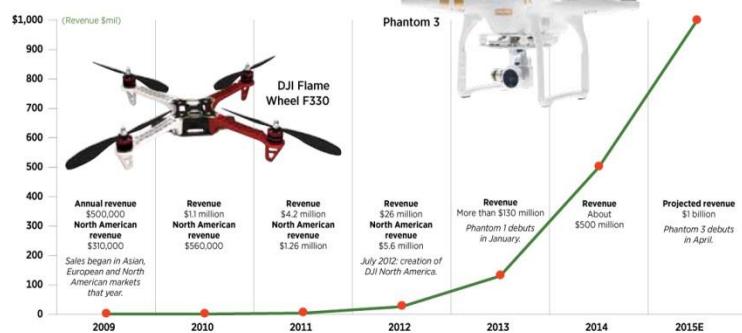
Les variantes des drones-coptères se situent aux niveaux suivants :

- Dans la **capacité d'emport**, pour ceux qui embarquent des caméras ou appareils photos. Ce sont les plus chers.
- Dans l'**autonomie de vol** située entre 5 et 25 minutes en général. Elle dépasse les 30 mn pour les drones professionnels ainsi que pour les drones avions.
- Dans la **stabilité de vol**, liée éventuellement au nombre d'hélices qui sont quatre ou six en général.
- La qualité de la **caméra embarquée** ou embarquable et sa stabilisation : 720p, Full HD voire maintenant 4K, les capteurs associés étant légion et abordables.



PROPELLERS ARE SPINNING UP

DJI came from out of nowhere (a Hong Kong dorm room, actually) to become one of China's few global consumer technology brands.



- La capacité à **suivre une personne** en déplacement, une fonctionnalité de plus en plus courante. C'est la mode des selfies vidéo aéroportés !
- La capacité à **éviter les obstacles**, mise en œuvre notamment chez Yuneec comme vu au keynote d'Intel et Flypro avec son Xeagle.
- Est-ce que le drone est **démontable** pour être facilement transporté dans un sac ?
- L'ergonomie du **logiciel de pilotage**, rarement bien évaluée
- La **commande vocale**, introduite notamment dans le Xeagle de Flypro.

Voici un petit aperçu des drones du marché, tous n'étant pas visibles au CES 2016.

Les voici segmentés en plusieurs catégories, vu leur nombre grandissant : drones jouets, drones caméras pour le grand public, drones caméras pour les professionnels de l'audiovisuel, drones de transport notamment pour la VPC (Amazon & co), drones militaires et police, ailes volantes pour la photographie aérienne.

Drones jouets

Les drones "jouets" sont surtout destinés... à voler ! Voire plus, lorsqu'ils peuvent aussi rouler voire nager.



Lancé en juin 2015, le **Parrot** Hydrofoil ([vidéo](#)) est la combinaison d'un hydrofoil et d'un drone à quatre hélices un peu plus grand que les mini drones de la marque. Piloté par un mobile via une liaison Bluetooth, il glisse sur l'eau à 10 km/h. Le drone peut se décrocher de l'hydrofoil et voler indépendamment. La portée est limitée à 20 mètres et son autonomie va de 7 à 9 minutes. L'ensemble est vendu 169 €.

Les **Parrot** Jumping Night et Jumping Race font suite au Jumping Sumo lancé au CES 2014. Le Jumping Night roule à 7 km/h, fait des bonds de 80 cm en hauteur et longueur et éclaire son chemin avec deux LED blanches et deux jaunes. Le Jumping Race roule plus vite, à 13 km/h et saute à une hauteur de 75 cm. Ils se pilotent en Wi-Fi à une distance de 50 mètres avec une autonomie de 20 mn. Leur caméra est VGA (640x480 pixels) et le stockage de 4 Go. Ils sont vendus 199 €.



Et puis, nous avons le **Parrot** Airborne Cargo et l'Airborne Night, des mini drones qui ont l'air d'être équivalents à celui de l'hydrofoil. D'une portée de 20 mètres, ils volent jusqu'à 18 km/h. Ils intègrent une caméra VGA et un stockage de 1 Go. Le Night comprend deux LEDs et est à 129€. Le Cargo qui peut transporter de petites charges est à 99€.

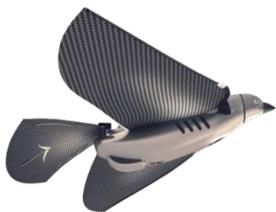
ByRobot (South Hall) propose des drones qui ont l'air d'être de véritables clones des AR Drone de Parrot. Ils sont positionnés comme des drones de combat pour des jeux vidéo.



Le chinois **Weccantoy** vu au CES 2016 propose un large catalogue de drones dont le MiniQuadcopter SG-F05. Il est vraiment tout mini mini, ne faisant que 7 cm de côté ! Avec cette taille là, par contre, pas de caméra embarquée.



Il propose aussi un autre type de drone, le Thunderbolt Quadcopter SG-F46 dont le train d'atterrissement comprend quatre grandes roues. La société produit des jouets radiocommandés depuis 1994 !



Le marseillais **XTIM** présentait pour la seconde fois au CES son **Bionic Bird**, maintenant disponible pour 119€. On le pilote sur smartphone iOS ou Android en Bluetooth, sur une portée de 100 mètres et pendant 8 mn. Il se recharge sur un œuf-batterie. Via un financement IndieGogo, la société va écouter 20 000 unités de l'oiseau. XTIM plancherait sur un oiseau plus grand capable de faire du sur place en l'air et de capter et transmettre des images en temps réel.



Momax ([vidéo](#)) propose un concurrent du Bionic Bird, doté d'une aile delta en fibre de carbone très légère et solide, supportant toutes sortes de chocs, de deux hélices et d'une caméra embarquée.



Extreme Fliers Micro Drone 3.0 est un micro drone lancé via IndieGogo capable de capter des vidéos Full HD. Il est à environ \$175.



L'**Odyssey Toys** StarBlade Quadcopter fait 66 cm de long, est éclairé par 40 LEDs et fonctionne en intérieur comme en extérieur.

Drones caméras grand public

Les principaux drones du marché en volume et en valeur sont en fait des caméras volantes. Certaines peuvent suivre à distance leur utilisateur, réalisant ainsi des selfies vidéo de compétition.

Parrot a eu une année 2015 très riche après le CES 2015. En novembre était annoncé le Bebop 2 qui succédait à la première mouture annoncée en novembre 2014. Pesant 500g, il dispose d'une meilleure autonomie qui passe à 25 minutes. Il fonctionne avec le Skycontroller qui était fourni en option avec le premier Bebop et qui procure une portée de 2 km alors qu'elle n'est que de 300 mètres pour un pilotage par tablette. L'ensemble des capteurs embarqués ont été améliorés au passage. Il est lancé à \$550.



PhoneDrone Ethos de Xcraft ([vidéo](#)) est drone qui peut embarquer un smartphone qui lui servira de cerveau électronique et qui intègre une caméra. C'est sympa, mais si on y met son smartphone, comment le télécommande-t-on ? On programme sa mission à l'avance et il se débrouille. Vous pouvez cependant le contrôler avec un autre smartphone ou une Apple Watch, notamment pour prendre des photos. Le drone joue aussi le rôle de coque de smartphone qui le protège bien en cas de chute ou de choc. Il se replie très bien et devient très compact pour son transport. Son autonomie est de 15 à 20 minutes. Il peut atteindre 50 km/h. Il est dimensionné pour les iPhone 4 à 6 Plus et les Samsung Galaxy S. Lancé avec succès sur Kickstarter, il devrait être disponible d'ici fin 2016 pour \$235.



Lily est un autre drone qui suit son propriétaire. Sa sortie est prévue pour l'été 2016. Il intègre une caméra qui filme en Full HD. Et il est waterproof. Il peut tomber dans l'eau, flotter et redécoller.



ProDrone Byrd est le premier drone grand public capable d'emporter un appareil reflex. Il supporte notamment diverses caméras Sony don't l'Apha 7RII, le RICOH GR2, le Panasonic GH4, la Blackmagic Micro Cinema Camera BMD et même le Canon EOS 5D Mark III. L'autonomie est de 12 à 15 minutes. Le drone se replie et prend la taille d'une tablette. Mais pas en épaisseur ! Les prix est-il vraiment grand public ? C'est positionné autour de \$1000.



Drones caméras professionnelles

La frontière est ténue entre le grand public et le professionnel ! Pour la vidéo, les drones de plus de 1000€ sont souvent utilisés pour créer des vidéos professionnelles comme dans le tourisme ou les compétitions sportives. Donc ce sont plutôt des drones professionnels.

DJI lançait au CES le Phantom 3 4K pour \$900 qui transmet ses images en live en Wi-Fi. Il a aussi mis en place un système de cloisonnement géographique qui permet à leurs drones de respecter les « no fly zones » cartographiées dynamiquement et de manière collaborative. Ils éviteront ainsi les stades pendant les compétitions, les prisons et autres zones sensibles pour la sécurité nationale. C'est l'une des manières que les fabricants de drones emploient pour éviter le trop plein de réglementations sur l'usage de leurs produits. Ils sont d'ailleurs réunis pour ce faire dans la Small UAV Coalition, un groupe de lobbying de Washington DC auquel participe aussi Parrot ([source](#)). Le drone est également pilotable avec des lunettes immersives, Sony FPV ou Zeiss Cinemizer pour commencer.



Xiro Xplorer V est un drone emportant une caméra Full HD orientable et stabilisé sur trois axes à 1000€. Ce fabricant de Shenzhen n'est pas très original mais exécute bien sa partition : un design épuré pour le drone, un site web et un marketing bien réalisés pour une boîte chinoise, et un prix correct. La portée est de 500 mètres en zone dégagée. La télécommande contient un support de smartphone dans lequel tourne l'application de pilotage qui est dotée de fonctions maintenant classiques pour programmer son vol, mémoriser les points de passage et déclencher le retour au berçail en cas de perte de signal.



Le 3D Robotics Solo est un très bon drone quadcopter qui transporte une caméra type GoPro sur un gimbal à trois axes télécommandable. Il est caréné de manière très aérodynamique. Son pilotage comprend plein d'automatismes pour décoller, suivre des chemins préprogrammés, revenir à sa base et atterrir. Comme l'Hexo+ et d'autres drones, il peut suivre l'utilisateur à distance pour le filmer. Lancé au printemps 2015, il est à environ 1100€.



Le grenoblois **Squadrone** présentait pour la seconde fois son drone embarquant une caméra Gopro ou équivalente, l'Hexo+. Il est capable de suivre une cible mouvante comme un coureur ou un snowboarder, via son application mobile et le GPS associé. Volant jusqu'à 70 Km/h pendant 15 minutes, il est certifié aussi bien par la FAA aux USA que pour l'Europe et le Canada. Le drone est vendu à 1350€. Squadrone était avec Lima et Giroptic l'un des trois français à avoir réussi la plus belle levée de fonds en financement participatif en 2014 avec \$1,3m de levés sur Kickstarter.

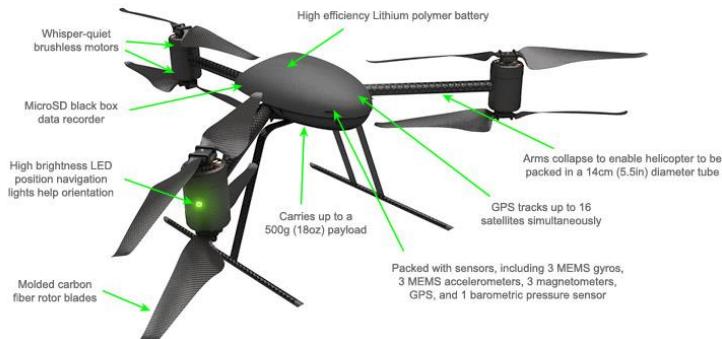


Autel Robotics Venture 3 de Autel ([vidéo](#)) est un quad-copter d'allure assez classique, comprenant un système gyro-stabilisé (gimbal) embarquant une caméra type GoPro – jusqu'à 2 Kg de charge - et pouvant aussi capter des panoramas à 360°. Sa structure est en fibre de carbone. Il faudrait le tester avec une caméra Giroptic ! Son autonomie atteint 30 minutes.



Yuneec présentait son Q500 Typhoon, un quadcoptère voisin avec gimbal et caméra HD intégrée. Il est à \$1250.

Le **Draganflyer X** a 20 à 25 minutes d'autonomie. Il est capable de monter à une altitude de 2,4 Km. Pèsant 335g, c'est un hexacoptère à paires d'hélices contrarotatives. Il peu emporter un appareil photo, une GoPro et même une caméra infrarouge.



Fleye (Belgique, [vidéo](#)) est un curieux drone avec une hélice carénée qui le rend très stable et sécurisé et une caméra HD embarquée. Il a la taille d'un ballon de football. Il est extensible via un SDK et peut embarquer des logiciels tiers comme pour la détection de visages. Il est sur Kickstarter. Il était démontré dans le South Hall. Il rappelle furieusement des drones que l'on a pu voir dans divers films de science fiction. Sans les rayons laser et le halo de protection.



Ghost Drone (South Hall) est un autre quadcoptère avec un beau carénage et capable d'embarquer une caméra comme une GoPro. A noter que les constructeurs de ces drones innovent peu. Ce sont souvent des intégrateurs de composants électroniques et logiciels tiers qui sont largement disponibles sur le marché. En Chine en particulier, les processus sont efficaces. Les usines se spécialisent, fonction par fonction et élément par élément.



C-Mi de PolyHelo est autre drone, hexacoptère avec une caméra 1080p stabilisée mécaniquement. Il est démontable. Il permet comme plein de drones le suivi automatique de sportifs extrêmes. Il permet aussi de créer des panoramas en vol stationnaire.



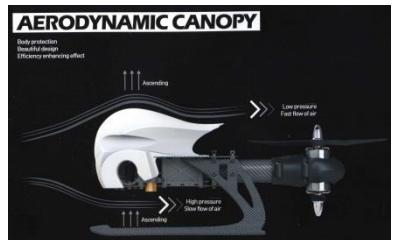
CyPhy LVL 1 est également un drone à six hélices qui génère de belles images stabilisées. Il est possible d'envoyer ses vidéos immédiatement dans les réseaux sociaux. A part cela, aucune autre originalité.



Plexidrone de DreamQi est un drone avec une belle capacité d'emport d'appareil photo ou caméra. Sa campagne sur Indiegogo a rapporté plus de \$1m. Il a six pales.



Le Lobit 300GT du coréen **Drogen** est un quadcopter en apparence assez classique mais dont la configuration et surtout l'aérodynamique ont été pensées pour optimiser la vitesse de l'engin. Celle-ci peut atteindre 110 km/h. Sa caméra interne avant est orientable manuellement avant le décollage. Et la structure est en fibre de carbone pour assurer sa légèreté. Il pèse 670g.



Le Xeagle de **Flypro** ([vidéo](#)) est un quadcopter provenant de Shenzhen assez standard qui embarque une GoPro dans un gimbal. Il sert notamment à capturer la performance de sportifs extrêmes comme de nombreux drones caméras. Il présente la particularité d'être commandable par la voix via une montre connectée maison du constructeur, avec son look un peu « bulky ». On peut lui demander de décoller, d'atterrir, de vous suivre et d'aller à une certaine altitude. Il est aussi capable d'éviter automatiquement divers obstacles.

Drones de transport

Disruption des transporteurs routiers en perspective ! C'est Amazon qui avait lancé le bal en 2014 avec l'annonce du lancement d'un service de livraisons par drones. La société a fait des émules et les fabricants de drones ont emboité le pas en proposant des débuts de solutions adaptées à ce type de service.



Amazon a avancé dans son projet de livraison par drone. Amazon Prime Air ([vidéo](#)) a maintenant son prototype qui décolle verticalement et pèse 25 kg en plus d'une capacité d'emport de 2,25 Kg permettant de livrer pas mal de colis dans la zone de portée du drone autour d'entrepôts d'Amazon, ce qui fait une toute petite portion du territoire. Bientôt, une maison aura-t-elle plus de valeur si elle est située à portée de drone d'un entrepôt Amazon ?



Le chinois **Keyshare** propose prêt à l'emploi, au moins côté matériel, un drone de transport, le KM8 1200, doté de huit pales. Le chinois **Huins** propose également un hexa-coptère de transport, le SkyXPress qui ressemble de près au Parcelcopter de DHL, qui s'est probablement sourcé en Asie. Il atteint une vitesse de 60 km/h et a une autonomie de 10 mn. Il peut transporter jusqu'à 20 kg. Il se pilote par Wi-Fi et liaison radio dans les 2,4 GHz.



DHL a aussi annoncé son **Parcelcopter**. Même histoire que chez Amazon ! A noter aussi le **Burrito Bomber**, un drone mexicain dédié à la livraison de plats. Une blague ? Parfois, on ne sait pas trop !

Et au CES, on pouvait croiser le **Maternet**, un drone de transport capable de transporter jusqu'à 2 Kg de matériel médical.

Drones militaires et police

L'**Aeryon SkyRanger** est un drone d'usage militaire, policier et industriel. Doté d'une autonomie de 50 minutes, d'un capteur capable de streamer de la vidéo Full HD en direct, de prendre des photos de 15 mpixels, et d'un autre capteur, infrarouge, de résolution VGA (640x480). Il supporte des vents de 40 km/h. Son gimbal permet de suivre une cible de manière précise.



Ailes volantes pour la photographie aérienne

Parrot lançait une nouvelle aile volante Disco grand public inspirée de l'Exom de leur filiale professionnelle Sensefly et qui vise les marchés professionnels ([vidéo](#)). Le Disco est équipé d'une caméra de 14 mpixels, d'un accéléromètre, d'un gyroscope, d'un magnétomètre, d'un baromètre, d'un GPS et même d'une sonde Pitot même s'il ne vole pas très haut. La batterie de 2 700 mAh permettrait de tenir 45 minutes à 80 km/h grâce à son aérodynamisme et à l'usage d'une seule hélice. Le vol horizontal a toujours été moins énergivore que le vol vertical et stationnaire ! Le Disco pèse 700 g. Son prix n'a pas été annoncé.



Cette aile rappelle l'EK 700 que j'ai trouvée dans le catalogue de drones du coréen **Erap**, à ceci près que cette dernière fait 9 kg et est propulsée par un moteur à essence !



Trimble UX5 est une aile volante lancé en 2013. Elle est équipée d'une caméra de 16,1 mpixels et est dédiée à la photographie aérienne. Elle a une autonomie de 45 minutes et peut ainsi cartographie des km2. Elle pèse 2,5 Kg et vole aussi à 80 km/h.



PowerUp lançait au CES la première aile volante « en papier », en partenariat avec Parrot. Ce dernier a fourni le module de capture et de transmission vidéo sur mobile ainsi que du conseil technologique sur le suivi du vol.

Drones originaux

Il y en a quelques-uns qui valent ici le détour et qui malheureusement n'étaient généralement pas visibles au CES 2016. J'adore le Skyprowler à géométrie variable !

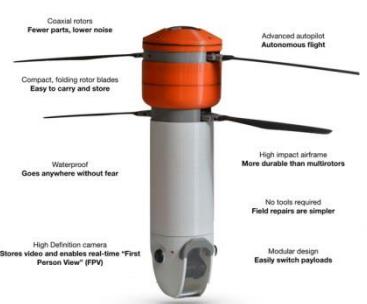
Skyprowler ([vidéo](#)) de Krossblade Aerospace est un drone hybride très étonnant capable de décoller verticalement avec quatre hélices qui sont ensuite rétractable pour le faire voler horizontalement grâce à une cinquième hélice. Le train d'atterrissement rentre aussi dans la carlingue. Son aérodynamisme lui permet de voler beaucoup plus vite que les drones hélicoptères. C'est une sorte de Harrier miniature ! Et il peut embarquer une GoPro. Il est vendu \$2000 via une campagne Kickstarter. A noter pour cette société comme pour beaucoup d'autres de cette liste qu'ils'agit d'un fabricant de drones professionnels qui cherche à élargir son marché vers un peu plus de volume.



B-Unstoppable Drone Tank ([vidéo](#)) est un drone qui s'inspire un peu des innovations de Parrot. C'est un quad-coptère également capable de se mouvoir sur le sol en mode tout terrain grâce à deux grandes chenilles, comme un tank, d'où son nom qui au demeurant mériterait de passer par une agence de branding pour être plus facile à retenir. Il ne pèse que 84 grammes et filme avec une caméra 720p. Marrant, mais ça ne sert pas à grand-chose. C'est un projet Kickstarter. Il est vendu avec trois configurations, allant de \$99 à \$159 selon la caméra et la capacité à transmettre sa vidéo en live ou pas.



Sprite d'Ascent Aero Systems est un autre drone étonnant avec deux hélices contra-rotatives montée au-dessus d'un cylindre. Vu de loin, c'est une sorte de thermos volant, facile à transporter dans un sac à dos de randonnée ! Cela lui confère une bonne stabilité. On place sa caméra embarquée sur le système gyro-stabilisé en bas du drone. Cela peut notamment être une GoPro. Il pèse 1,2 Kg. Il se pilote évidemment avec un smartphone et on peut préparer son parcours à l'avance sur une carte. Il est vendu \$700 et \$1200 avec toutes ses options (contrôleur et diffusion vidéo live).



Le **Flimmer** est encore plus impressionnant. C'est un drone qui avance sous l'eau et qui vole ([vidéo](#)).



Il en va de même pour un quadcopter, qu n'est pas encore un produit ([vidéo](#)), développé par la **Rudgers University** dans le New Jersey. Pour l'instant, il trimbale encore un câble pour voler (*ci-contre*). C'est impressionnant. Reste à imaginer des applications non militaires !



Le **TTrobotix Seawolf** est un petit robot d'exploration sous-marine qui embarque une GoPro. Il pèse 8 Kg et peut plonger jusqu'à 8 mètres de profondeur pendant une cinquantaine de minutes. On peut le contrôler en radio-fréquences ou avec un fil à la patte. Il est vendu \$1000.

Au CES 2016, on pouvait voir le **FiFish**, un autre drone sous-marin grand public, issu du chinois de Shenzhen Taihuoniao. Il est doté d'une caméra embarquée grand angle, capable de plonger jusqu'à 100 mètres de profondeur et doté de 30 mn d'autonomie ([vidéo](#)).



Le chinois **Ehang** présentait sur son stand un énorme drone quadcopter capable de transporter une personne, le 184 Personal Flying Vehicle. Son prix est abordable, pour un hélicoptère puisqu'il sera inférieur à \$300K. Mais ce jouet est surtout fait pour faire parler eux. C'est surtout un produit de promotion de l'activité de drones classiques du constructeur, qui étaient nombreux sur son stand. Son autonomie est de 16 km, pas des masses ! C'est le genre de véhicule que les inventeurs produisent depuis près d'un siècle mais qui n'ont pas d'utilité pratique faute de plein de choses : de la place dans le ciel, de la place pour atterrir, de la sécurité, de l'autonomie et une consommation d'énergie raisonnable.

Accessoires mobiles

Passons aux accessoires mobiles qui occupent toujours une grande surface et un incroyable nombre de stands au CES. Ceci étant, le North Hall qui les accueille d'habitude semblait moins fourni. Les

stands étaient plus grands, donc il y en avait moins de petits ce qui signifie peut-être que ce marché se consolide.

Coques, protections et supports

Voici un bon bric à brac d'accessoires divers pour smartphones où l'utile croise le loufoque.

A noter la variété des standards de recharge sans fil. Le principal est le **QiPower** du **Wireless Power Consortium** qui utilise un système à induction magnétique avec deux solénoides plats, un pour l'émetteur et l'autre pour le récepteur. Le second était le **Power Matter Alliance** (PMA) qui certifie des produits à résonnance ou à induction magnétique.

Et puis, s'est formée la **AirFuel Alliance** qui a récupéré la PMA et le **A4WP** qui couvrait la charge sans fil par résonnance magnétique dénommée Rezence. **Qualcomm** avait d'ailleurs annoncé en juillet 2015 avoir conçu une solution pour permettre la recharge sans fil des appareils ayant une coque en métal. La solution qui s'appuie sur la technologie Qualcomm WiPower, est compatible avec la norme Rezence. C'est la première solution de recharge sans fil pour terminaux en métal.

L'AirFuel Alliance vise à intégrer dans un même plan de certification les systèmes de recharge sans fil à induction et à résonnance. Qualcom, Mediatek, Intel, HP, et Witricity sont dans la danse. A la fin, cela devient bien compliqué.



La coque Phom de la startup **Tac-tus** ajoute un clavier qui apparaît en surface selon les besoins, uniquement en mode portrait. Un prototype avait été présenté au CES 2014 et la version commerciale est arrivée en février 2015. Elle est faite pour un ipad de 7 pouces et est vendue \$150. Pas sûr que cela soit bien convaincant.



Voici un système ingénieux issu de la startup Toulousaine **MobiRider** (pas au CES). Il permet d'envoyer un SMS à un smartphone en l'enfermant 20 secondes dans une boîte qui joue le rôle d'une cage de Faraday. Pratique pour envoyer un SMS avec un lien pour télécharger une application, par exemple, dans un point de vente ([vidéo](#)).



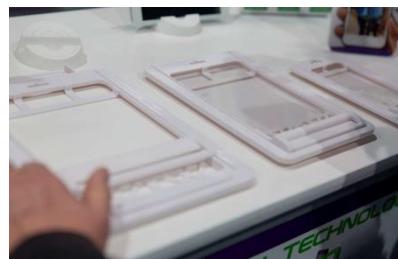
Ca devait arriver, voici les coques pour Apple Watch, ici chez **Catalyst**. Vendue comme étant de qualité « militaire » et waterproof jusqu'à 50 mètres de profondeur (IP68) tout en permettant l'accès à tous les capteurs de la montre ainsi qu'à l'audio. C'est vendu \$60. Il y avait d'autres coques de Watch mais bon, le rapport est déjà bien assez long comme cela !



La BandeStand de Standzout est un support d'Apple Watch dans lequel on enroule son chargeur et le câble associé. Ce n'est pas hyperindispensable mais permet de réduire la place occupée par l'ensemble.

L'américain **Bezalel** présentait au CES son Latitude, un système de recharge sans fil supportant à la fois le Qi Power et le PMA. Ils lançaient également le Prelude, un chargeur wireless lui-aussi rechargeable. La boucle est bouclée !

PhoneSoap présentait un système de recharge de smartphone qui nettoie celui-ci pendant la recharge avec des lampes à ultra-violet qui tue les germes.



Cleanint UV est un accessoire qui nettoie votre télécommande et votre smartphone en enlevant les bactéries via des UV. Reste à enlever le reste !

La coque de tablette **Zuuma** prétend sauvegarder 30% de l'énergie consommée, je n'ai vraiment compris comment. Curieuse proposition de valeur ! Ca m'a l'air un peu fumeux !

Whoosh 3D est une solution qui permet d'ajouter un film sur l'écran d'une tablette pour la transformer en écran 3D autostéréoscopique. Cela utilise le vieux principe du réseau lenticulaire permettant d'envoyer une image différente aux deux yeux.



La coque de protection de **Privoro** est destinée aux entreprises soucieuses de protéger la sécurité des smartphones. Elle bloque de manière sélective les ondes électromagnétiques ainsi que les caméras et micros !

Antenna79 propose une coque de smartphone qui intègre une antenne complémentaire qui peut améliorer la portée de réception. Disponible pour les iPhone 6/6s et 6 Plus/6S Plus, elle est vendue environ \$65.

La smart cover de **SlimType** est une pochette de protection d'iPhone doublée d'un clavier plat. Il est relié au smartphone via NFC. Pas bête ! Prix de lancement : \$40.

Autres usages

Le CES est toujours rempli de gadgets divers destinés aux mobiles. La mode des selfie-sticks semble être passée ou tout du moins, on y trouve peu d'innovations. Les batteries externes de smartphone sont évidemment toujours nombreuses et je ne vais pas les couvrir ici.



iPin présentait un laser ultra-miniature pouvant servir de pointeur laser pour vos présentations. Il permet aussi de mesures des distances et de se passer de système dédié de mesure. C'est un exemple de plus dans la migration de valeur entre appareils spécialisés et smartphones ou tablettes. Le produit était déjà visible au CES 2015 et est maintenant adapté à l'iPhone 6/6s.



Nabi Baby Seat Clip (Eureka, France) est un clip pour siège bébé de voiture pour prévenir les parents qu'ils ont oublié leur enfant ou qu'ils ne sont pas assis dans la bonne position. C'est le genre de projet où l'on se demande comment « on faisait avant » !



Le **QwerkyWriter** est un clavier externe pour tablette qui ravira les nostalgiques de la machine à écrire. Il a même une véritable manette de retour chariot pour passer à la ligne suivante. C'est un projet qui a été lancé sur Kickstarter en 2014 et dont le produit est maintenant disponible. Par contre, la nostalgie se paye : \$350 ! Doté d'un cable USB, il se branche aussi sur un PC ou un Mac. Comme son nom l'indique, il n'est pour l'instant disponible qu'en version Qwerty. L'Azerty n'est pas disponible car j'ai un brevet dessus, vu que c'est un anagramme d'Ezratty. Ou alors, ils patientent depuis que l'on entend parler de réformer l'Azerty pour le remplacer par un layout plus efficace pour la langue française ! Tout du moins pour les lettres accentuées. Si c'est le cas, alors l'AZERTY perdura.



Ikea lançait en 2015 le Jyssen, à 35€, un petit chargeur de smartphone utilisant la technologie wireless QI Power (utilisant un solénoïde) qui peut s'installer dans un meuble en y faisant un trou de 7,7 cm de diamètre. Le chargeur qui affleure dans le meuble peut aussi en être sorti en appuyant dessus pour faire apparaître une prise USB destinée aux smartphones ne supportant pas QI. Ils proposent aussi une coque pour les (nombreux) smartphones non compatibles QI.



Le **Seek Thermal** est une caméra thermique à base de capteur infrarouge pour smartphone qui permet de voir la nuit. Use case ? Il permet aux campeurs d'identifier des animaux sauvages ou à diverses applications de sécurité. L'image générée est de résolution très faible : 206x156 pixels ! Elle est vendue environ 260€... depuis 2014. Indispensable pour la trousse de Jack Bauer !



Il fallait oser ! **Momax** propose un "selfie 4K", le Selfie Pro. Pourquoi 4K ? Il est surtout doté d'un petit bouton amovible qui sert de déclencheur Bluetooth des photos. C'est sinon un selfie un peu durci mais sans plus. Les photos seront surtout 4K parce que le smartphone est doté d'un capteur vidéo 4K !



Elbee, un projet Kickstarter, est une paire d'écouteurs pour smartphones qui permet de commander à la voix son smartphone, mais aussi avec des mouvements de la tête. Il comprend par ailleurs un réducteur de bruit ambiant. Pour \$269.



ExoLens sortait au CES une série d'optiques pour l'iPhone réalisées en collaboration avec Zeiss Optics. Le grand angle est un équivalent 18 mm, un doubleur de focale qui apporte l'équivalent d'un 58 mm aux iPhone et un complément macro, un zoom équivalent 40-80 mm.



PipSqueak, est un téléphone Bluetooth pour les enfants. Il ne sort donc pas de chez soi.



Les **Helix Cuff** d'Ashley Chloe sont des bracelets design comprenant des écouteurs pour votre mobile. C'est censé être plus pratique que des écouteurs dont les fils s'emmêlent facilement dans son sac. Mais c'est finalement aussi compliqué à utiliser ([vidéo](#)).



ChatLight est un système d'éclairage LED qui se pose sur une tablette ou un smartphone et vous éclaire pendant vos chats et autres Skype dans le noir.



Remarque, il existe aussi un stabilisateur de tablette se posant au-dessus du lit pour lire allongé, chez **Tablift** ! Les deux feront la paire !



Le **BoomCloud BoomStick** ([vidéo](#)) est un curieux accessoire qui s'intercale entre la sortie mini-DIN d'un smartphone ou autre source audio analogique et vos écouteurs ou votre casque. Ce petit dongle alimenté par batterie est censé améliorer le son et notamment les basses. Il contient un petit DSP qui reconverti le son en numérique, le retraite et le reconverti en analogique et l'amplifie. On aurait bien pu faire la même chose directement en amont du DAC et par logiciel dans le smartphone. Mais là, cela fonctionne avec n'importe quelle source stéréo mini-jack.

Objets connectés

Marché

Le marché de l’IoT génère beaucoup de fantasmes. C’est un Eldorado pour nombre d’entrepreneurs, alléchés par les perspectives de croissance des analystes. On retrouve dans ce marché des éléments voisins de ceux des débuts de l’Internet : le prix du matériel est très abordable, permettant à de nombreuses sociétés de se lancer sur ce marché, surtout dans le grand public. Nous sommes encore dans une phase d’innovations débridées qui rend une part du marché sceptique³⁷. Cette commodification ultra-rapide du matériel a une conséquence industrielle : l’exigence d’innover très rapidement et manière constante. Sinon, la société est copiée par les chinois bien trop rapidement.

Seulement, créer et vendre un produit coûte évidemment plus cher que le prix de ses composants : il faut l’industrialiser, il faut développer du logiciel autour et surtout, il faut le marketer et le vendre. Les investisseurs en amorçage n’étant pas légion dans le secteur de l’IoT, les entrepreneurs passent par le financement participatif pour valider l’intérêt des consommateurs pour leur produit et en financer tout ou partie de la première production.

D’après Kickstarter, seuls 9% des projets financés n’arrivent pas à livrer leur produit, ce qui est somme toute très faible au regard du taux de réussite des startups amorcées dans l’Internet. On m’a affirmé que ces chiffres étaient faux et que le taux d’échec était plus élevé. Donc, on ne peut se fier à rien ou qui que ce soit ?

Au CES, la CTA annonçait que le marché des objets connectés allait représenter \$287B en 2016, rien qu’aux USA. Mais ces chiffres intègrent des catégories existantes telles que les smart TV, les smartphones, les tablettes et la hi-fi connectée ! Dans ces \$287B, les solutions de maison connectée représenteront \$1,2B et les wearables \$5B. Donc, les *nouveaux* objets connectés représenteront 2% de ce qu’ils appellent « les objets connectés ».

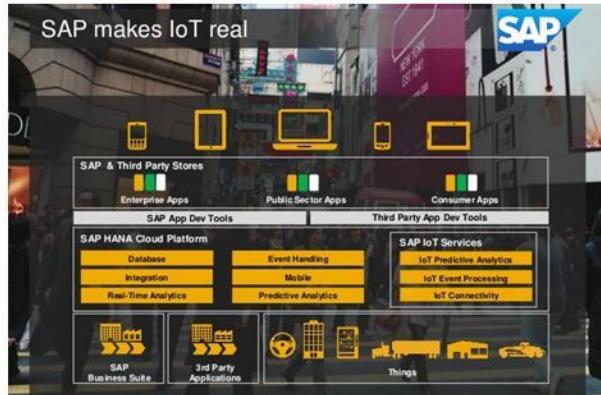
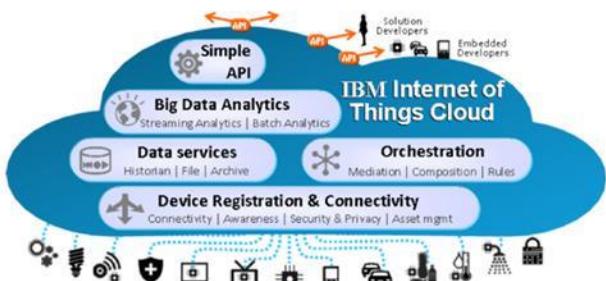
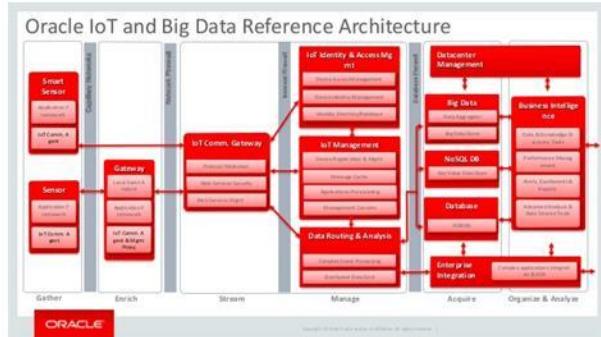
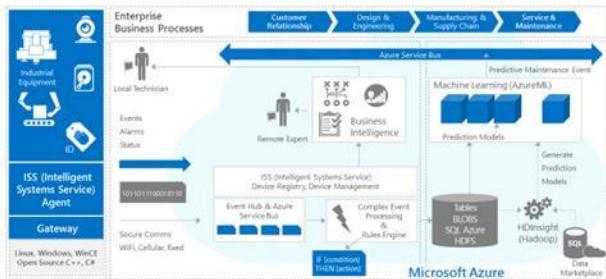
Le marché de l’IoT est cependant bien plus important que celui des startups grand public. Il est même pour l’instant très concentré en valeur sur les applications professionnelles. Celles où il est plus facile d’évaluer un retour sur investissement économique. Celles où la rationalité est plus forte que dans le grand public.

Toutes les sociétés technologiques de l’informatique professionnelle ont ainsi repeint leurs plate-formes back-end aux couleurs de l’Internet des objets après l’avoir fait à celles du cloud. Ainsi, IBM a annoncé investir \$3B dans l’IoT. On se demande ce que cela va donner. Ce sont toujours des chiffres impressionnantes, multi-annuels mais qui ne veulent rien dire. Il y a quinze ans, IBM avait annoncé investir un milliard de dollars dans Linux.

Cela a transformé leur business, au moins au niveau des services. S’y sont mis également Microsoft, Oracle, SAP, Salesforce. Comme par magie, leurs offres de middleware sont donc maintenant « IoT ready ». Ce n’est en fait pas très compliqué pour eux : leurs infrastructures de systèmes d’exploitation, de machines virtuelles, de bases de données, de big data et autres outils middleware sont d’usage flexible et sont sans grande difficulté technique adaptables aux applications gérant des objets connectés.

³⁷ Cf « [Quand objet connecté rime avec inutilité et manque de sécurité](#) » ainsi que « [Internet of useless things](#) », un site parodique créé par une agence de design début 2015.

An IoT Services Architecture with the Azure platform

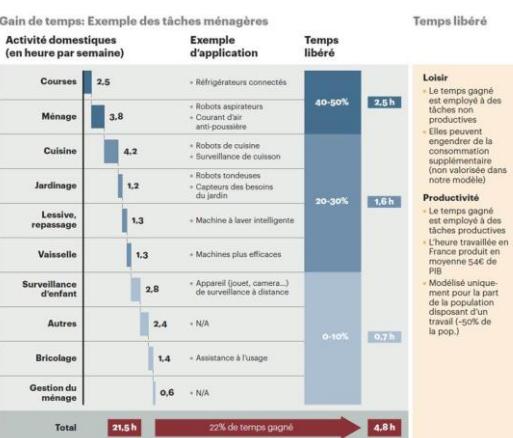


Ce potentiel « b to b » du marché de l'IoT est bien mis en valeur dans une étude d'AT Kearney sur les opportunités du marché de l'IoT “Big data et objets connectés, une opportunité pour la France”. On y voit les potentiels de productivité apportés par l'IoT (probablement un peu surestimés) et le potentiel de business pour les entreprises productrices d'objets et de services autour des objets en France. Le potentiel en b-to-c est évalué en temps gagné par les ménages. Là encore, c'est probablement sur-estimé mais donne une bonne indication de la valeur du temps gagné dans le numérique.

Domaine	Potentiel de valeur (en Md € par an)	Principales applications	Scope	Potentiel de gain (2020-2025)
Logement	19	28	- Accrochage ménager - Réduction des dépenses d'énergie	+ 15-25% + 10%
Mobilité	17	36	- Réduction des embouteillages - Réduction des accidents - Réduction des consommations	+ 50-100% + 20-40% + 3-5%
Santé	16	35	- Réduction de la non observance - Optimisation des parcours de soins - Hospitalisation - Prévention	+ 50€/an coût de la non observance + 66Md€/an coût des ALD + 22Md€/an coûts réadaptation > HAD + 300k personnes 2 qui s'ignorent
Sujets Transverses	12	23	- Usine connectée - Optimisation des flux logistiques - Impact Smartgrid sur la consommation et l'investissement	+ 400M€/an coût (salaire/biens) des usines + 51Md€ coûts logistique routier + 480TWh consu annuel, pic 100M€
Action Publique	8	15	- Optimisation des services - Sécurité - Défense connectée	+ 20% de la dépense publique adressable (-200Md€)
Education	2	6	- Gestion des salles de classe - Meilleur impact de la formation prof. sur la productivité	+ 512 salles de classes + 37% des salariés formé chaque année
Total	74	138		+ 15-100% + 20-80% des formations aux objets connectés

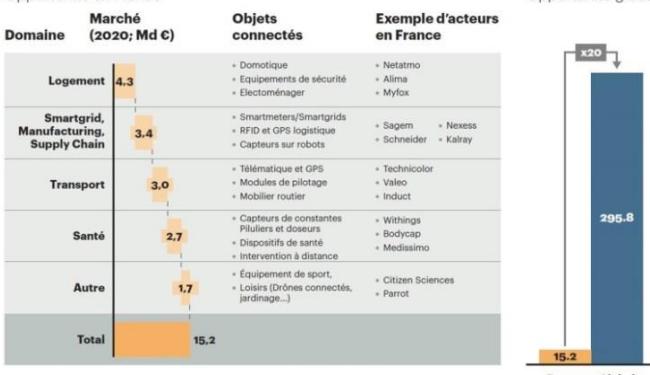
Source: INSEE, ONISR, IMS Health, A.T. Kearney

2020 2025



Marché des Objets Connectés (2020, en Md Euros)

Opportunité en France



Sources: Supress Desk Research, A.T. Kearny

Un marché se structure souvent autour de plateformes logicielles. Mais on ne sait pas encore trop prédire lesquelles joueront le rôle qu'iOS et Android jouent dans la mobilité ou Windows et MacOS jouaient dans l'informatique personnelle. Est-ce Apple HomeKit, Works with Nest, la compatibilité avec Samsung Smarthings ou IFTTT ? Sont-ce des standards de jure ou de facto ? Pas évident !

On peut en tout cas se faire une projection en inventoriant les ressources rares et abondantes sur ce marché. Sont ou seront abondants et donc pas chers et très vite commodités :

- Les **composants électroniques** : les capteurs et microcontrôleurs sont abondants, très divers, et il y a beaucoup de concurrence dans ce marché. La plupart des objets connectés grand public ont un coût de fabrication de quelques dizaines d'Euro grand maximum voire moins de 10€ pour les trackers les plus simples. Ce sont déjà des commodités.
- Les **réseaux** : ils sont également abondants, soit qu'il s'agisse de connexions existantes à longue distance (haut débit fixe, 3G/4G) ou locales (Wi-Fi, Bluetooth, Zigbee, Z-Wave, Thread), soit qu'il s'agisse de nouveaux réseaux M2M (Sigfox, LoRa) qui émergent et sont lancés avec des investissements capitalistiques bien plus faible que n'ont couté les réseaux mobiles jusqu'à présent. Cette abondance est d'autant plus valable pour ceux des objets connectés qui génèrent peu de données comme les capteurs de température ou de mouvement. Les objets les plus datavores sont les caméras vidéo !
- Les **données** : générées par les objets, elles sont faciles à récupérer. D'ailleurs, nombre d'objets connectés génèrent les mêmes données. Les capteurs de sommeil génèrent les mêmes courbes de suivi des cycles de sommeil. Les trackers génèrent les mêmes informations de positionnement et de parcours, etc. Les données sont autant des commodités que les capteurs.
- Le **stockage** : son coût baisse à une vitesse vertigineuse, encore plus rapidement que le prix des transistors de circuits intégrés.

Sont moyennement rares :

- Les **bandes de fréquences** : le spectre est un bien limité. Les objets connectés utilisent des fréquences libres, dans les bandes dites ISM comme celles qu'utilisent LoRa et Sigfox, le Wi-Fi et le Bluetooth, ou les bandes allouées par les états (pour la 3G et la 4G). Mais un objet connecté qui ne capte pas de média audio/photo/vidéo génère peu de données. Un stream de vidéo HD consomme un million de fois plus de bande passante qu'un objet connecté simple. La vidéo restera le point de congestion des réseaux pendant longtemps, pas les objets connectés même quand ils seront des dizaines de milliards.
- L'**énergie** : c'est un élément clé de l'autonomie des objets connectés, on en voit régulièrement l'importance pour l'autonomie des smartphones et des laptops. Dans le cas des objets connectés, le problème est moins aigu. Ceux qui émettent peu de données peuvent fonctionner plusieurs années avec une pile voire capter de l'énergie ambiante et fonctionner advitam.

Sont les plus rares :

- La **valeur émotionnelle** : peu d'objets destinés au grand public présentent une valeur d'usage avec une forte composante émotionnelle qui les rend indispensables au quotidien et prioritaires dans les investissements des ménages. On ne sera pas surpris de voir émerger des « [Emotion SDK](#) » pour objets connectés. C'est le paradoxe d'objets qui doivent à la fois se faire invisibles (pour la maison) et visibles (pour avoir une valeur perçue). C'est là que la reconnaissance de la parole (Siri, Alexa) ainsi que IBM Watson peuvent aider. Les intelligences artificielles sont en mesure d'apporter une valeur émotionnelle.
- Les **objets qui agissent** : dans les objets connectés grand public, nombre d'entre eux mesurent mais peu agissent. C'est le cas des trackers de sommeil qui mesurent votre sommeil mais ne vous empêcheront pas d'être insomniaques. Des trackers qui ne vous font pas maigrir (en tout cas di-

rectement). Dans la maison intelligente, les objets agissent plus mais sur des tâches banales qui ne font pas rêver.

- **Les compétences :** créer un objet connecté digne de ce nom demande la capacité d'intégration de très nombreux métiers et pour l'instant, de manière plutôt verticale. Il faut des designers, ingénieurs électroniciens, des développeurs, des ingénieurs réseaux, des data scientists et des marketeurs d'un nouveau genre. Ces compétences sont parmi les plus rares à ce jour.
- **L'originalité :** il est intéressant d'identifier les éléments de différenciation entre les divers concepteurs d'objets connectés. Dans certains secteurs, il est bien difficile de faire la part des choses : dans la maison connectée, dans les trackers et dans les montres connectées. La différence se situe souvent dans le logiciel mais elle n'est pas fréquemment au rendez-vous.
- **Les gammes de produits :** la capacité d'une startup ou d'une marque à grandir et à proposer une gamme de produits complète, cohérente, avec des économies d'échelle dans la courbe d'apprentissage et dans les usages (tableaux de bord unifiés). Peu de marques ont atteint ce stade.
- **Les plateformes :** quelles sont les plateformes logicielles qui vont réellement fédérer les objets connectés ?

Voici quelques caractéristiques d'objets connectés et des logiciels associés qui apportent le plus de valeur :

- Ils captent les données issues de **divers capteurs et sources de données**, provenant parfois d'Internet.
- Ils intègrent de l'**intelligence** voire de l'auto-apprentissage. Certains objets vont jusqu'à utiliser le système de machine learning d'IBM, Watson.
- Ils ont une capacité à être **discrets** mais **efficients** et **efficaces**.
- Ils ont quelque chose de **magique** : combien d'objets ont un côté un peu magique, mystérieux, étonnant ? Cette magie peut provenir de la capacité à intégrer les données issues de plusieurs et nombreux capteurs.
- Ils ont l'ambition d'équiper les foyers avec des **taux de pénétration élevés**, supérieurs à 50%. Tous les produits n'arrivent pas et n'arriveront pas à ce stade. Ces sont les objets les plus génériques et les plus utiles, de manière récurrente qui dépasseront ces seuils,

Comment vont-ils changer les métiers d'acteurs existants ? Les assurances sont les premières à avoir débordé sur leur métier traditionnel en proposant des offres d'équipement des foyers pour améliorer la sécurité des biens et des personnes. C'est l'économie de la prévention du risque. Dans

Bienvenue dans l'extrême de l'innovation par l'intégration

En 2015, j'avais identifié de nombreux produits qui faisaient de la surenchère dans l'innovation par l'intégration, notamment dans les caméras de surveillance intégrées à des éclairages d'intérieur voir à des capteurs de qualité de l'air.

En 2016, le summum est atteint avec le MyxyPod de **Myxyty**, un dispositif cylindrique qui intègre, accrochez-vous bien : une caméra de surveillance, un disque dur de sauvegarde de vos données, un diffuseur de parfum, un éclairage LED, un répéteur GSM, une commande vocale et un haut-parleur. Et la société est française ! Le produit a été designé par Ora Ito.

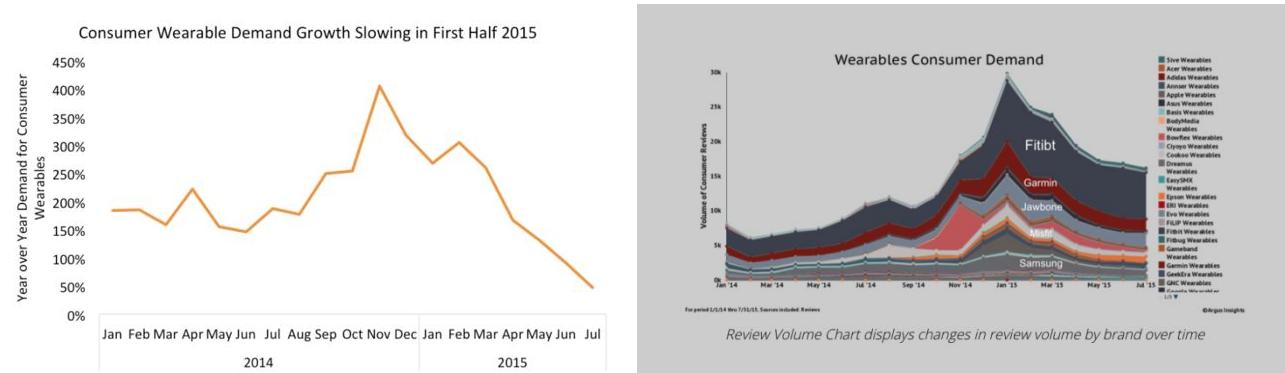


Mais l'idée est intéressante : il s'agit en fait d'un système modulaire : chaque étage est indépendant de l'autre et se clipse sur l'autre. Le point de départ est la base qui est un haut-parleur autoamplifié Bluetooth. Les autres accessoires sont ajoutables selon le besoin. La société étudierait des partenariats avec des tiers.

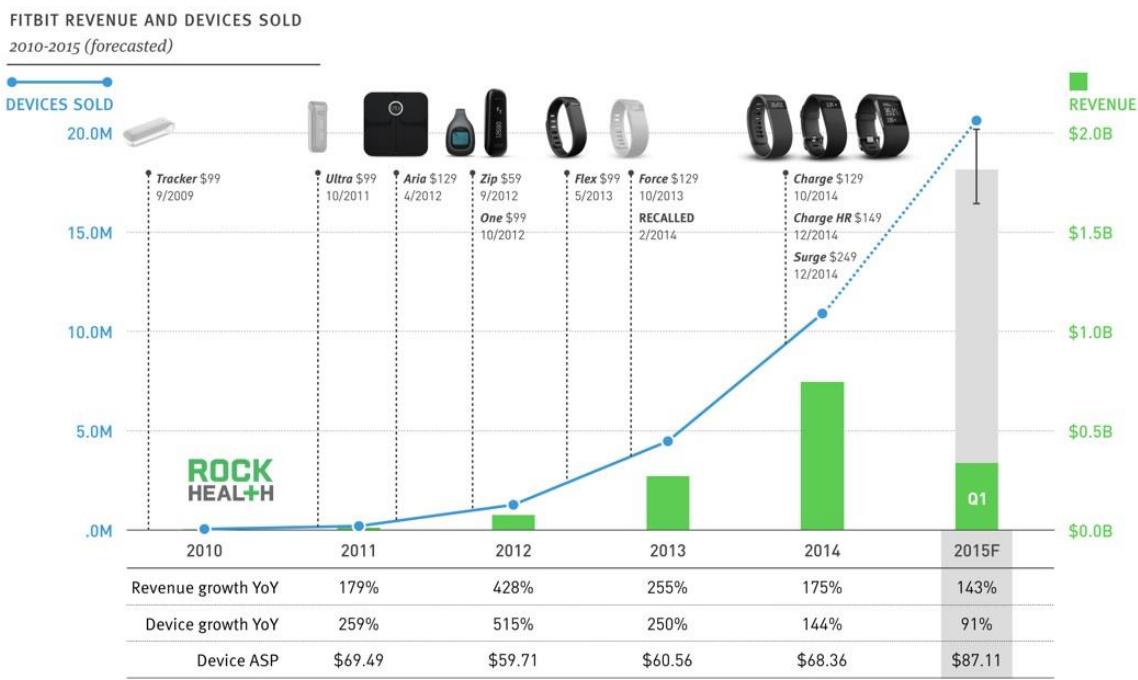
la distribution, Darty revoit sa relation client avec son bouton qui permet d'appeler un dépanneur instantanément. Les transports et plein d'autres secteurs d'activité peuvent également être transformés. [Forbes](#) indique aussi que les objets connectés vont aussi transformer le business des agences de communication. Les banques ? Elles cherchent encore !

Weareable devices

Une étude de 2013 d'Endeavour Partners montrait qu'environ 30% des utilisateurs de wearables les abandonnaient après 6 mois d'usage et 50% après 18 mois. Ces données inquiétantes restent d'actualité avec une nouvelle étude publiée en septembre 2015, d'Argus Insights, qui montrerait qu'aux USA, la moitié des utilisateurs abandonneraient leur bracelet connecté après 6 mois d'usage.



La situation serait donc en train d'empirer lorsque ces bracelets sont utilisés par des utilisateurs qui ne sont pas des early adopters. La demande pour les wearables aurait connu une embellie pour les fêtes de fin d'année 2014/2015 et aurait sérieusement baissé depuis. L'étude montre aussi un phénomène que j'avais pu évoquer dans le rapport précédent : l'impact des montres connectées et la « plateformisation » des wearables autour de cet objet incarné maintenant par l'Apple Watch. Les consommateurs sont à la fois attirés par le design des produits et par la richesse de leurs logiciels, notamment autour des jeux et de la communication.



Sources: Fitbit S-1, Rock Health analysis/forecasts

Malgré tout, les ventes mondiales de wearables ont atteint 18,1 millions d'unités sur Q2 2015, soit un triplement par rapport à 2014 (selon IDC). Sur Q2, **Fitbit** talonnait Apple avec 4,4 millions d'unités contre 3,6 pour la Watch. Suivaient **Xiaomi** avec 3,1 millions de bracelets connectés et **Garmin** avec 700 000 unités et Samsung avec 600 000 unités.

Le leadership (temporaire ?) de Fitbit explique son introduction en bourse en 2015 à une valorisation de \$6B, un record pour un *pure player* des objets connectés. Il poursuit une belle trajectoire en atteignant un chiffre d'affaire de \$2B dans l'année en cours. C'est très impressionnant même si on peut se demander comment il fera pour résister à la progression d'Apple avec sa Watch qui est une machine à tuer les trackers.

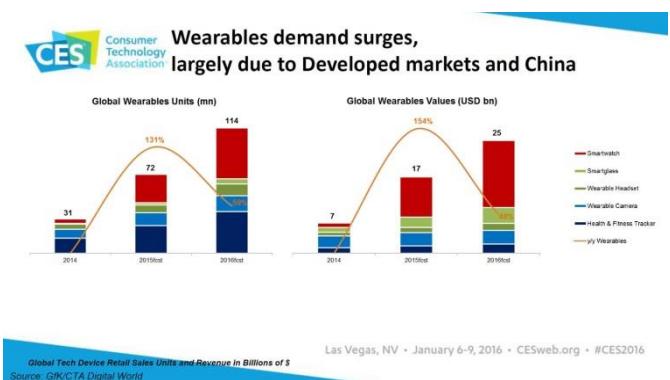
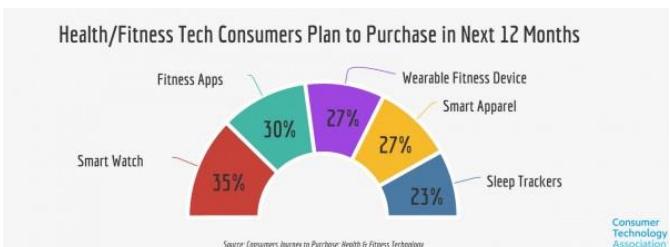
NPD prévoit ainsi que les ventes de smartwatches vont probablement dépasser celles des trackers d'ici 2017 et que ces dernières commencent à plafonner. C'est une tendance qui ne m'étonne pas.



Les courbes de ventes l'illustrent très bien. La loi qui veut qu'à form factor équivalent les produits les plus génériques remplacent les produits spécifiques ou mono-fonctions s'applique une fois encore.

Pour la CTA, ce croisement interviendrait plus tôt, en 2016 selon une étude d'intentions d'achats ci-contre, placant les smartwatches devant les fitness trackers.

De son côté, GFK anticipe une belle croissance pour les wearables en 2016, tirée principalement par la consommation en Chine.



Montres connectées

2015 a été marquée par le lancement et la disponibilité de l'Apple Watch. Ce qui n'a pas étonné est le rapide leadership qu'Apple a pris sur le marché des montres connectées dont il capte maintenant 50% des volumes selon une étude de Juniper Research publiée début 2015.

Mais les ventes sont en-deça de ce que prévoyaient les analystes. Environ 17 millions de smartwatches se seraient vendues en 2015 dont 8,5 millions d'Apple Watches.

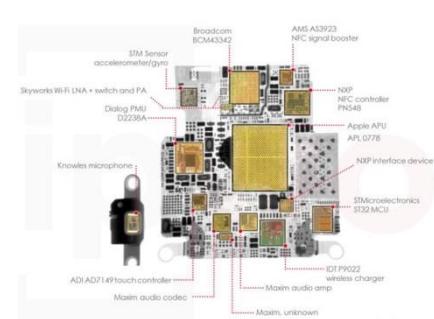
Ce marché des montres connectées ressemble à s'y méprendre à celui des smartphones et des tablettes avec d'un côté Apple avec sa Watch qui relève de l'intégration verticale complète, du processeur au système d'exploitation, et de l'autre une majorité de montres tournant sous Android, et utilisant un chipset du marché, souvent d'origine Qualcomm. Cela rend plus difficile la différenciation pour ces derniers. Et les prix sont à la baisse. En Chine, les smartwatches se trouvent en sortie d'usine à des prix allant de \$15 à \$60.

Heureusement, les variantes de design des montres connectées sont plus significatives que pour les smartphones et tablettes. Les capteurs intégrés dans les montres sont quasiment toujours les mêmes.

La principale différence visible se situe dans la forme de l'écran : rectangulaire ou arrondie et dans le design d'ensemble. Les montres à écran circulaires sont généralement plus « classe ».

Commençons de manière un peu arbitraire par les montres connectées à écran rectangulaire :

L'**Apple Watch** s'est vendue à date à environ 10 millions d'exemplaires. Si c'est en deça des prévisions de nombreux analystes qui tablaient sur plusieurs dizaines de millions d'exemplaires, c'est tout de même un bon résultat pour un lancement d'un nouveau produit d'Apple. L'iPhone s'était vendu à 5 millions d'exemplaires les 12 premiers mois, et l'iPad à 19 millions. Nous sommes donc entre les deux ce qui pour un accessoire avec encore quelques défauts comme l'autonomie et la richesse applicative est plutôt honorable. La force de la marque Apple a bien payé ! Son écosystème applicatif se développe cependant rapidement. Les premières applications provenaient notamment de Withings, Microsoft et Europe 1. Voir ci-dessous quelques beaux écorchés de la Watch. A droite, celui du « processeur S1 » qui contient en fait une vingtaine de circuits différents d'origines variées dont un accéléromètre/gyroscope et un microcontrôleur 32 bits de STMicroelectronics (source : [Chipworks](#)). C'est ce que l'on appelle un SIP pour « System in package ».



Le leader mondial des trackers **Fitbit** lançait enfin sa montre connectée, pendant le CES, comprenant peut-être un peu tard que les montres allaient rapidement remplacer les trackers sur les poignets des vrais gens qui ne mettent qu'un accessoire à la fois sur leur bras. La Blaze, à 230€, est positionnée comme les trackers sur le suivi de l'activité sportive. Elle mesure le pouls avec un capteur PurePulse qui lui vaut actuellement un [procès](#) de consommateurs qui se plaignent de l'imprécision de ses mesures. La Blaze est en fait un tracker avec un plus grand écran. Fitbit a lancé la première montre connectée non connectée, validant mes [prévisions 2016 décalées](#). Elle n'est en effet pas extensible par des applications ! En voilà qui n'ont pas bien compris le rôle des plateformes et des écosystèmes et qui vont probablement en pâtrir.

L'**Asus** Vivowatch lancée en avril 2015 suit le sommeil, le rythme cardiaque via un capteur optique, à 10 jours d'autonomie, un cadran waterproof IP67, et un écran couleur de 128x128 pixels. Elle mesure évidemment aussi l'activité physique via son accéléromètre 3 axes et son capteur ultraviolet. Elle propose côté logiciel un indicateur de bien-être « Happiness Index » basé sur le niveau d'activité et de qualité du sommeil. Elle se synchronise avec l'application HiVivo sur smartphone ou au site Asus Healthcare. Elle est vendue 149€. Asus propose aussi sa Zenwatch 2 qui est équipée d'un Qualcomm Snapdragon 400 et vendue à \$200. On supposera donc qu'elle est plus haut de gamme que la Vivowatch.

La nouvelle **Pebble** Time a battu un record de levée de fonds en crowdfunding, en atteignant \$20,3m en mars 2015 avec 78 471 contributeurs. Elle utilise un écran e-paper en couleur qui consomme très peu d'énergie et lui procure une autonomie de 7 jours. Elle est commandable par la voix. Sinon, à part cela, elle est plutôt moche et fait toc.

La montre connectée de **Swatch** est la Touch Zero One qui est permet le comptage de points dans le volley ball. Elle est à 120€. Curieuse approche que de toucher un marché aussi niche ! C'est limite suicidaire ! On se retrouve pour en reparler d'ici deux à trois ans !



Microsoft a sorti une nouvelle mouture de son Band. L'écran OLED est de 320x120 pixels est incurvé et tactile. Son éclairage s'adapte à la lumière ambiante grâce à un détecteur UV. La montre intègre la commande vocale Cortana ainsi qu'un baromètre permettant de mesurer l'altitude. Il mesure toujours le pouls et la température de la peau. Les données d'activité sont consultables sur l'application Microsoft Health. Il est à \$250 et en trois tours de taille de poignet.

L'**EM-Sense** est une technologie matérielle et logicielle qui permet d'intégrer une fonction originale aux montres connectées : identifier ce que l'utilisateur est en train de toucher, en fonction des vibrations ressenties et signaux électromagnétiques émis. Elle fonctionne sur le même principe qu'une balance numérique en envoyant un courant dans le corps de l'utilisateur. Ce qui permet de reconnaître que l'on touche une poignée de porte, un ustensile de cuisine, une grosse à dent. La technologie qui provient de travaux de recherche conjoints de Disney Research et de l'Université Carnegie Mellon n'est pas encore industrialisée donc on attendra gentiment qu'elle apparaisse dans une montre du marché. Et aussi, quels usages créateurs de valeur cela permettra de mettre en place !



Passons maintenant aux montres rondes qui se rapprochent des montres traditionnelles. Leur écran LCD ou OLED est en général de très bonne facture. Les constructeurs d'écrans comme LG proposent des écrans circulaires depuis au moins 2013 et ils sont maintenant très courants dans les montres connectées.

Casio présentait au CES 2016 sa première montre connectée, la WSD-F10 Smart Outdoor Watch, tournant sous Android Wear ([vidéo](#)). Destinée aux randonneurs, elle mesure l'altitude, la pression barométrique (ce qui revient au même). Elle comprend deux écrans superposés, un noir et blanc et un couleur qui permet d'économiser l'énergie lorsque seul le premier est utilisé. Le second est désactivé par défaut en mode économie d'énergie (*à droite*). Elle est évidemment waterproof ! Elle peut aussi contrôler la caméra wearable de Casio Exilim que l'on peut attacher à sa veste.



Au MWC en mars 2015, **Huawei** lançait sa Watch sous Android Wear. C'est une belle montre circulaire dotée d'un écran AMOLED de 1,4 pouces, d'une lentille en cristal de saphir anti-rayures le tout dans un boîtier en acier inoxydable. Elle est équipée côté électronique d'un moniteur de fréquence cardiaque, d'un capteur de mouvement 6 axes, d'un capteur barométrique, d'un processeur Qualcomm Snapdragon 400 tournant à 1,2 GHz avec 512 Mo de mémoire et 4 Go de stockage et du Bluetooth 4.1. Elle tourne sous Android Wear et est chargée avec 40 cadrants virtuels différents. C'est aussi la montre connectée la plus fine sur le marché avec 11,3mm d'épaisseur pour un diamètre de 42 mm. Il en existe même des versions en or.



Début 2015, **LG Electronics** lançait sa Watch Urbane. En août, la version « Luxe » était lancée avec 23 carats d'or. Pas sûr que cela permette de créer un écosystème pour autant ! \$1200 et 500 unités. Ce n'est pas vraiment du luxe à ce prix là ! Elle a une carte SIM lui permettant d'émettre des appels sans dépendre d'un smartphone. L'écran est un classique 1,38 pouces P-OLED de 480x480 pixels. Elle est fournie avec 16 écrans de montres personnalisables. Plus le cardiorythme et le suivi du niveau de stress. Elle tourne aussi avec un Qualcomm Snapdragon 400.



Samsung a lancé sa Gear S2 Classic à l'IFA en septembre 2015. Elle est équipée d'un chipset Qualcomm Snapdragon 400 dans sa variante 3G, un processeur très courant dans les montres connectées tournant sous Android Wear. Elle est dans la même catégorie que celle de Huawei ou la déjà ancienne Motorola 360. La coque est classique et pas tape à l'œil. C'est de bonne facture. Le reste n'est qu'affaire de logiciels et on trouve les mêmes sur toutes les montres sous Android Wear, même si les constructeurs fournissent des cadractions personnalisées.



Fossil lançait sa smartwatch Q Founder à l>IDF d'Intel en août 2015 qui tourne aussi sous Android Wear. On peut en personnaliser le bracelet. Elle est dotée d'un processeur Atom et de 4 Go de stockage interne. Son autonomie serait de 24 heures. Son boîtier est IP67. Elle est plus lourde que l'Apple Watch : 71 g vs 50 g. Au CES ? ils lançaient des variantes de ces montres, les Q54 Pilot, qui n'est pas dotée d'un écran, avec un design de montres d'aviateurs. Au passage, signalons qu'en 2015, Fossil a fait l'acquisition de la startup **Misfit** spécialisée dans les trackers pour \$260m.



Motorola lançait une nouvelle mouture de la 360 à l'IFA 2015 de Berlin et une Moto 360 Sport. Les prix varient de \$300 à \$430 selon le style. Dans les nouveautés, l'affichage AnyLight Plus qui permet de voir l'écran quel que soit l'éclairage ambiant. Sa batterie durerait deux jours. Elle tourne comme presque toutes les montres connectées sous Android Wear, supporte le Wi-Fi pour bénéficier d'une connectivité lorsqu'elle est éloignée du smartphone du propriétaire. Et elle intègre un capteur de pouls et de mouvement. A noter qu'elle peut servir à ouvrir sa voiture Ford sur certains nouveaux modèles avec l'application mobile MyFord, gérer sa porte avec l'application du verrou connecté de Kevo, et même supporter Lyft.



La **Tag Heuer Connected** (du groupe LVMH) a été lancée en association avec Google et Intel. Elle est vendue \$1500. Elle est plus imposante que les Moto 360 et la Huawei Watch. Son boîtier est en titane mais ne pèse que 52 g. Son écran est un LCD de 1,5 pouces de diagonale et 360x360 pixels. Elle intègre un gyroscope, un microphone et un système haptique dans l'écran. Elle tourne avec un chipset Intel Atom tournant à 1,6 GHz, 1 Go de RAM et 4 Go de stockage, intègre le Wi-Fi et tourne sous Android Wear.



Le français **Withings** sortait en 2015 de nouvelles déclinaisons de sa montre Pop avec la Pop Corail destinée aux femmes ou aux hommes qui aiment le rose. L'Activité Steel annoncée en novembre 2015 est de milieu de gamme avec un boîtier en acier inoxydable avec des aiguilles chromées. Elle est lancée à 170€. Cette [vidéo](#) du site web DailyTekk montre à quel point les sites de produits sont devenus des annexes marketings des marques !



La **Swatch** Bellamy a une mécanique horlogère traditionnelle mais intègre le NFC pour réaliser des paiements sans contacts. Elle est lancée en partenariat avec UnionPay qui opère en Chine un service voisin de celui de la carte Suica au Japon. Il faudra attendre pour trouver une montre connectée à écran rond chez Swatch.



La startup **Blocks** comprend des blocs modulables qui reprennent pour la montre connectée le concept du smartphone en kit Ara de Google. Une campagne Kickstarter a été lancée en octobre 2015 qui a permis de récolter \$1,6m ce qui est un bon résultat. Il faut débourser \$195 pour obtenir le boîtier de la montre. Avec \$250, on obtient en plus quatre modules qui ajoutent le fitness tracking, le GPS et le paiement mobile. On se demande pourquoi il faut un matériel externe à la montre pour ajouter toutes ces fonctions qui sont intégrées en standard dans la plupart des montres connectées du marché.



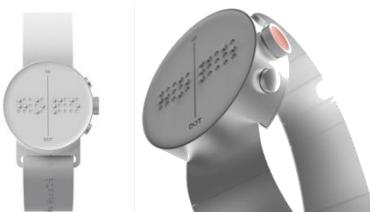
Sony a lancé en 2015 sa FES Watch, une montre utilisant un écran e-ink à la fois pour le boîtier circulaire et pour le bracelet qui peut être ainsi facilement personnalisé et sans consommer d'énergie car les écrans e-ink ne pompe la batterie que lorsque leur état change. Son design est très sobre après avoir été lancée via une campagne de financement participatif et pour 225€. On trouve un concept équivalent chez **Lookseelabs** qui pitchait au CES dans le concours de startups Hardware Battlefield organisé par Techcrunch ([vidéo](#)). Ils proposent un bracelet design – sans montre – entouré d'un écran e-ink.



Movado lançait en novembre 2015 sa Bold Motion codéveloppée avec HP. Elle est connectable à un mobile Android et iOS via Bluetooth. Mais comme les Withings Pop, elle ne possède pas d'écran. Elle intègre des LED pour avertir de l'arrivée d'un message à consulter sur son smartphone. Elle est sinon waterproof jusqu'à 50 mètres de profondeur. Son autonomie est d'une semaine ce qui s'explique facilement par sa faible richesse fonctionnelle. Elle est vendue \$795. Avec cela, ils ne risquent pas de bouleverser le marché. Au juste, quelle technologie d'HP est utilisée dans cette montre ? L'histoire ne le dit pas !



La startup coréenne **Dot** a lancé une montre connectée destinée aux malvoyants. Elle utilise l'alphabet Braille pour communiquer avec l'utilisateur via une interface haptique. Elle se connecte à n'importe quel mobile via Bluetooth. La batterie dure 10 heures. C'est peut-être la montre connectée la plus utile dans ce bas monde ([source](#)) !



Fitness trackers

Cette rubrique va être courte, la catégorie étant maintenant saturée en « me-too » qui proposent tous à peu près les mêmes fonctionnalités et le marché évoluant progressivement vers les montres connectées comme on pouvait le prévoir.

Samsung a annoncé au CES son S-Patch, un capteur biométrique qui utilise le nouveau Bio-Processor de Samsung. Mais on n'a aucune idée des innovations intégrées dans ce dernier. C'est un peu de la poudre de perlinpinpin à ce stade.



Withings lançait Go, un tracker d'activité ultra miniaturisé servant aussi de montre et doté d'un écran noir et blanc e-ink circulaire lui apportant une belle autonomie de huit mois avec une simple pile bouton CR2032. L'algorithme associé au capteur lui permet d'identifier le type d'activité : marche, courses, mais aussi la nage, sachant qu'il est donc évidemment waterproof. La nuit, il détecte les cycles du sommeil. Il sera disponible début 2016 à 70€. Un bon rapport qualité-prix !



Xiaomi lançait en novembre 2015 le Mi Band Pulse, un tracker low-cost, à 15€, pour la Chine pour commencer avec les classiques : suivi des activités, du sommeil, réveil via des vibrations, alerte lors d'un appel téléphonique. Waterproof IP67. Il est aussi doté d'un cardio-fréquencemètre.



Technogym lançait Running Music ([vidéo](#)), une technologie “révolutionnaire” qui détecte le rythme de la course du coureur sur leur tapis roulant et lui diffuse de la musique qui s'accorde à ce rythme. Et la musique vient du cloud ! Je ne suis pas sûr que cela soit vraiment nouveau.

Le **Healbe GoBe** mesure la quantité de calories absorbées via des capteurs piézoélectriques et de conductance.



Réalité virtuelle et augmentée

C'est la grande folie du moment sur la réalité augmentée (Microsoft Hololens, Magic Leap) ou immersive (Oculus Rift). On ne compte plus les startups et expérimentations qui se lancent dans les usages associés. Il semblerait que les applications professionnelles soient les plus prometteuses dans un premier temps avant que celles qui toucheront le grand public décollent.

Les prévisions des analystes vont bon train pour alimenter la vague. Une « étude » de **Digi-Capital**³⁸ anticipe ainsi un chiffre d'affaire de \$120B pour la réalité virtuelle d'ici 2020. A titre de comparaison, l'industrie du cinéma représentait \$88B dans le monde en 2015 côté contenus seulement.

Quid de l'écosystème de contenus de ces lunettes ? Il est pour l'instant en pleine éclosion. On a d'une part, les caméras 360° capables de capter des images panoramiques en 3D stéréoscopique et d'autre part, les jeux vidéo qui devront s'adapter à ce marché pour l'instant pas du tout standardisé. Un peu comme celui des consoles de jeux !

Le marché se développera aussi via la production de contenus hybrides associant des prises de vue réelles à 360° et des contenus virtuels. Cela sera par exemple utile pour proposer la visite de villes après ajout de modifications de leur aménagement et de l'architecture. On pourra aussi visiter une ville telle qu'elle était dans le passé. Les applications dans le tourisme semblent en tout cas prometteuses³⁹.

Il y avait au CES quelques sociétés de production de contenus pour lunettes de VR.

J'ai notamment croisé l'américain **Virtual Explorer**, une société qui produit des contenus éducatifs pour l'apprentissage des sciences comme **Jurassic Safari** et **Space Expedition**. Ce dernier est packagé dans un jeu qui permet de naviguer dans un planétarium virtuel. Il contient un système de VR où l'on intègre son smartphone. C'est low-cost et adapté à tous les utilisateurs.



On peut noter l'annonce faite pendant le CES 2016 de la création début 2016 d'un espace d'incubation et de co-working par **UploadVR**, une société de création de contenus VR. Un écosystème créé par une boîte de service ? Pourquoi pas... ! Le CES Daily fait aussi état de l'usage de la VR dans les magasins d'ameublement de **Lowe** avec le système de **Marxent** qui est une sorte de cabine où sont testés des aménagements virtuels avec des lunettes de VR.

Le spécialiste de la VR sportive américain **STRIVR Labs** annonçait le lancement d'une division de création de contenus pour créer des expériences VR dans le domaine des compétitions sportives, en partenariat avec le légendaire Madison Square Garden et les New York Rangers. Ils prévoient de permettre aux utilisateurs de VR de se mettre dans la peau des joueurs.

Mais dans l'ensemble, il n'est pas évident que ce genre de solutions créent un « monde meilleur ». On aura encore plus d'autistes numériques que les smartphones en ont créé à ce jour.

³⁸ C'est une entreprise de conseil spécialisée dans la réalité virtuelle et augmentée. Cela explique donc leur optimisme.

³⁹ Cf « [CES 2016 : Comment la réalité augmentée peut-elle façonner le voyage ?](#) » paru i-tourisme en janvier 2016 après le CES2016.

Au CES exposaient diverses sociétés de production de contenus VR et notamment quelques français. Il y avait aussi **Fibrum**, une société qui se veut être une plateforme de production de contenus VR avec ses applications et jeux en VR. Ils ont à ce jour 22 applications de VR utilisables notamment avec les smartphones équipés de Google Cardboard ou leurs équivalents industriels. Ils proposent leur propre SDK de développement d'applications de VR. La société propose également son propre casque de VR pour smartphone, doté d'un bel angle de vue de 110° (*ci-contre*).



C'est parti pour le tour des solutions matérielles, à commencer par les casques de réalité immersive ou virtuelle (VR). On trouve d'une part des lunettes qui intègrent leur propre écran comme l'**Oculus Rift** ou le **Starbreeze** et de l'autre, des casques bien moins chers dans lesquels on intègre son propre smartphone, qui vont du **Samsung Gear VR** aux **Google Cardboards** à \$20.

Oculus Rift (South Hall) est la grande star de ce marché, utilisé par presque toutes les startups qui développent des solutions logicielles ou matérielles de réalité immersive. Seulement voilà, leur casque n'est toujours pas disponible pour le grand public. La startup lancée en 2012 a été acquise début 2014 par Facebook pour \$2B après une levée de fonds de \$75m en décembre 2013. Les versions finales du casque devraient être envoyées aux développeurs début 2016. Elle devrait enfin être vendue au grand public ensuite courant 2016 pour environ \$700 et 700€ en Europe. Elle sera dotée d'un écran OLED 1200p. Il faudra la connecter sur un PC doté d'une carte graphique supportant une fréquence de rafraîchissement très élevée de 296 MHz. Le casque intègrera une technologie audio voisine de celle du français 3D Soundlabs qui permet de spatialiser le son en fonction du mouvement de la tête. On est encore loin du très grand public !



HTC Vive Pre, créé avec l'éditeur de jeux Valve est la seconde mouture d'une version développeur de casque de réalité immersive Full HD. Le casque est doté de capteurs de positions - reliés à deux boîtiers lasers installés dans une pièce - ainsi que d'une caméra et de deux manettes. La caméra permet d'intégrer ce qui est devant vous aux éléments virtuels générés par les jeux (Valve...) et autres éléments extérieurs. C'est sympa mais pas très pratique. Par contre, sa précision est intéressante pour se déplacer dans une pièce virtuelle. Il est complété de manettes qui permettent de saisir des objets virtuellement. Le moteur du capteur laser de ce dispositif provient du japonais Nidec. La version commerciale de ce système devrait être disponible d'ici la mi-2016.



Starbreeze a fait l'acquisition de la startup **InfinitEye** et développe un prototype de casque de réalité virtuelle sous le nom de StarVR, doté un grand angle de vue de 210°, à comparer aux 100° de l'Oculus Rift. Il contient deux écrans de 5,5 pouces et 2560x1440 pixels, ce qui le rend assez volumineux. C'est le prix à payer pour générer une image stéréoscopique de qualité, l'un des grands enjeux de la réalité virtuelle.



Royole-X est un système immersif visiblement positionné sur la consommation de contenus, sorte de « home theater » ultra personnel que l'on peut utiliser deux heures d'affilée pour regarder un film long métrage. Il comprend deux écrans AMOLED souples à très haute densité de 3300 PPI. Le projet Indiegogo a déjà dépassé son objectif qui était au demeurant modeste, de \$40K. Le projet est issu de Royole Technologies, une société américano-chinoise qui fabrique l'écran AMOLED en question. J'ai testé la chose et l'angle de vue de l'écran est ridiculement faible, similaire à celui d'une Google Glass. Pour regarder un film, c'est vraiment très moyen.



Le **Zeiss VR One** est un des nombreux systèmes de réalité immersive comme le Samsung Gear VR et le Google Cardboard dans lesquels on place son smartphone, ici de petit format (pas phablet de 5,5 pouces). A ceci près qu'ici, nous avons une optique Zeiss dedans. C'est vendu 130€.



Le **Proteus de VR Labs** (Pays Bas) est un autre casque de réalité virtuelle qui permet aussi d'utiliser un smartphone. Il fonctionne avec les smartphones de toutes tailles et épaisseur, de 6mm à 13 mm. 120° de champ de vision.



L'américain **Reach Bionics** présentait Conjure, un casque de VR qui capte les expressions du visage via des capteurs d'électromiogramme, qui mesurent les signaux électriques transmis par les muscles du visage. Grâce à cette captation, l'utilisateur peut piloter le logiciel de VR via son expression. C'est du bizarre mais c'est un concept intéressant permettant d'améliorer potentiellement l'interactivité entre les logiciels, les contenus et l'utilisateur. Cela me rappelle, dans le principe, cette souris **Mionix** captant le stress vue en 2015.



Vuzix présentait au CES 2016 une démonstration de ses lunettes immersives iWear Wireless Video Headphones R3000 intégrant le live streaming de vidéo captée avec une Ricoh Theta S. Ils présentaient aussi leurs Vidwear B3000, des lunettes de soleil intégrant un afficheur vidéo. Vusix est la société de ce secteur la plus ancienne. Je les croise au CES dans Central Hall depuis quasiment dix ans. Mais ils n'ont pas obtenu la notoriété d'un Oculus alors qu'eux livrent les produits. Ils doivent sans doute être présent sur le marché des applications d'entreprise.



La société normande **VRV Prod** présentait ses carboards pliables, Pockeyes. Ils produisent par ailleurs des contenus 3D immersifs utilisables avec leurs Pockeyes et un smartphone Android.

Le français **Homido** commercialise de son côté pour 15€ une paire de lunettes de réalité virtuelle pliable. On la fixe à la tranche d'un smartphone à l'aide d'une patte en plastique (*ci-contre*, à droite).

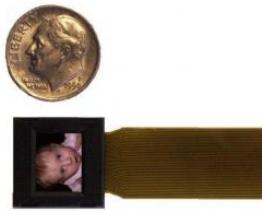
Passons maintenant aux lunettes de réalité augmentée.

Une nouvelle mouture des **Google Glass** est en préparation, destinée aux marchés professionnels. Elle ne semble pas modifier significativement de forme et de fonction par rapport à la première version. En attendant, nous avons diverses tentatives d'allègement de ces lunettes, d'augmentation de leur champ de vue et de leur résolution. Et un grand nombre de « copycats », des imitations diverses des Glass comme celles de **AltoTech** et **Mirama**. Le top du top serait la technologie de la startup **Magic Leap**, mais que l'on ne peut pas encore tester.



Lumus démontrait aussi sa solution de réalité augmentée au CES avec leur modules « Optical Engine » qui alimentent des lunettes de réalité augmentée. Il s'agit du même genre de module d'affichage que l'on trouve dans les Google Glass. Ceci étant, la technologie présentée existe depuis déjà deux ans.

On trouvait aussi des lunettes à réalité augmentée chez le fabricant d'écrans LCD transmissifs **Kopin** avec ses CyberDisplay. Elles sont plus discrètes. Ces écrans sont utilisés notamment dans les smart glasses de **Vuzix**. Au CES 2016, Kopin annonçait ses écrans les plus petits du monde pour lunettes de réalité augmentée. Le dispositif d'affichage BDM-720P ne fait que 2 mm de haut et affiche une image en 720p.



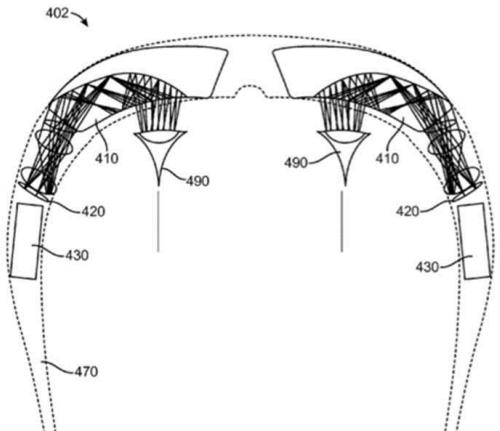
Telepathy Jumper ([vidéo](#)) est une sorte de Google Glass en after market utilisable au-dessus de lunettes traditionnelles. Le système comprend un afficheur de 960x540 pixels une caméra frontale de 5 mpixels, ainsi qu'un micro et est complété d'une télécommande. Le système est connecté en BLE et Wi-Fi.802.11 jusqu'au b-g-n. La société fourni également un SDK pour le développement d'applications sachant que l'ensemble tourne sous Android 4.4.



La technologie **Microsoft Hololens** est encore à l'état de prototype. Elle n'était pas démontrée au CES 2016 mais des partenaires de Microsoft ont déjà pu l'expérimenter à Redmond, le siège de la société. Elle sera commercialisée sous la forme d'un SDK à \$3000. Le système est séduisant au premier abord. Il permet de recréer sur des lunettes une image virtuelle qui s'additionne au monde réel et qui suit le mouvement des yeux. Cela fonctionne grâce à l'envoi d'une image vidéo d'un picoprojecteur pour chaque œil vers le verre de lunette. L'image se déplace en fonction du mouvement des yeux. Par contre, la résolution de l'image affichée en superposition n'est pas extraordinaire. Microsoft a commencé à travailler sur l'écosystème du casque Hololens en établissant notamment un partenariat avec **Volvo** pour permettre de visualiser son véhicule au moment de la commande. Fin 2015, TechCrunch relayait l'information comme quoi Microsoft aurait effectué une soixantaine de licenciements dans les équipes israéliennes travaillant sur Hololens. Une décision difficile à interpréter.



L'autre technologie de réalité augmentée qui fait parler d'elle est chez **MagicLeap**. Cette startup a d'abord levé près de \$500m, en partie chez Google Ventures, et ensuite \$1B, toujours en partie chez Google ? On en sait plus sur leur technologie grâce à leurs dépôts de brevets validés et rendus publics avec plus de 140 brevets en tout déposés en date de novembre 2015 ([liste](#)). Ils sont complexes à analyser et à évaluer dans leur faisabilité technique. En tout cas, comme pour Hololens, le système s'appuie sur deux picoprojecteurs qui envoient leur image vers l'œil. Le système de renvoi de l'image n'a pas l'air très différent dans Magic Leap par rapport à Hololens. MagicLeap serait aussi capable de détecter l'humeur de son utilisateur. Tant qu'un iFixit n'aura pas mis la main dessus, ce ne sera que conjecture. Voir ce [premier article](#) au sujet des brevets et ce [second](#) au sujet des usages de Magic Leap.



Habillement

Ce CES ne regorgeait pas d'innovations dans les habits dits intelligents. On pouvait croiser quelques stands avec des vêtements bariolés de LEDs. D'autres peuvent intégrer d'habituels capteurs de pouls pour des applications sportives. Le Français **Cityzen Science**, spécialisé dans ledomaine, et qui était venu deux fois au CES n'était pas présent cette année.

La startup alsacienne **Spinali Design** (qui n'était pas au CES) s'est faite remarquer en concevant les premiers maillots de bain connectés pour femmes. Ils intègrent un capteur ultraviolet qui permet de prévenir l'utilisatrice si le bronzage est trop long et de gérer son temps de bronzage et d'application de crèmes à bronzer. Cela rappelle furieusement la fonction identique du capteur June lancé par Netatmo au CES 2014 et qui aurait fait un bide.

L'anglais **Wearable Technologies** présentait ses Vissijax au CES, des blousons connectés intégrant des LEDs, notamment dans les manches, servant de clignotants automatiques pour se faire remarquer la nuit, ce qui est surtout utile pour les deux roues. Pourquoi pas !



Sports

Les nouvelles tendances ? Les startups s'occupent maintenant des chevaux, du ski, du golf et de la natation après avoir investi presque tous les ballons ronds tout comme le tennis !

Le Français **Equisense** présentait Balios au CES 2016, un capteur pour les chevaux qui s'attachera à la selle et renseigne le cavalier sur la performance du cheval et d'une course (amplitude, cadence, rebond, symétrie, accélération, allure). Sont également fournis des indicateurs de progrès sur le dressage et le parcours d'obstacles. Le capteur permet aussi au cavalier d'éviter de surcharger le cheval en cas de blessure. Le capteur sera vendu 299€ à partir de janvier 2016. Ce capteur aura plus tard un concurrent avec **Perfhormance**, une startup de Montpellier.



Horsecom est une oreillette Bluetooth française pour cheval servant à leur faire écouter de la musique provenant de votre smartphone et vérifier au passage que cela les décontracte, comme les vrais gens. On n'arrête pas le progrès ! Le système permet aussi de parler à son cheval.



Forcite (Australie) propose un casque pour les sports de glisse qui filme en 4K avec un capteur mobile de 13 Mpixels que l'on retrouve dans les smartphones et un objectif très grand angle. Il dispose d'un système de communication audio avec deux autres utilisateurs du même casque avec 200 mètres de portée, d'un capteur de mouvement, d'un GPS, d'un baromètre et d'un altimètre. Le casque est équipé d'un chipset mobile quad-core tournant à 2,4 GHz, il intègre le Bluetooth 4.0, le Wi-Fi, un slot micro SD. La batterie dure 8 heures, il pèse environ 700g et sera vendu à \$800. Sauf que leur campagne kickstarter lancée en octobre 2015 n'a pas atteint ses objectifs (\$150K atteints pour un objectif de \$200K).



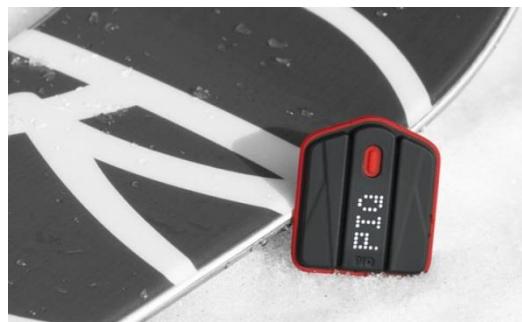
La startup française **Footbar** propose Meteor, un capteur qui sert à mesurer la performance des joueurs de football. La société a surtout développé des outils d'analyse de cette performance basés sur l'exploitation de données de millions de matches. Sorte de big data du foot !



L'airbag pour skieur du français **In&Motion** est unique en son genre. Il se déclenche en cas de chute grave détectée par son accéléromètre. Il se déclenche en moins de 100 ms et protège le haut du corps (nuque, thorax, colonne vertébrale, abdomen et hanches). Il se porte comme une sorte de sac à dos. Il a été développé avec l'équipementier suédois POC et est homologué par la Fédération internationale de ski.

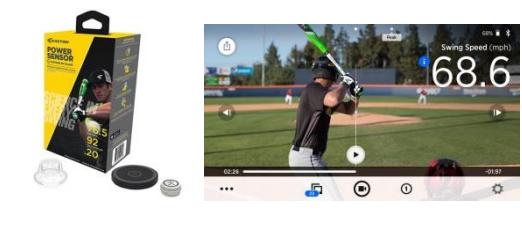


Le Français **PIQ** présentait un capteur pour chaussures de ski connectées co-marketé avec le fabricant **Rossignol**. Il s'installe sur la chaussure avec un strap créé pour l'occasion et sur n'importe quelles chaussures. Le capteur enregistre tous les parcours et permet ensuite de visualiser les détails de sa performance de skieur sur son smartphone. Un score est même proposé qui permet de se comparer avec d'autres skieurs. Le tout est vendu \$149. Le capteur est le même que le capteur multisport PIQ qui existait auparavant et qui peut être relié à une chaussure de ski avec le bracelet d'attache vendu séparément à 49€. PIQ a aussi créé un bracelet connecté pour le tennis en partenariat avec **Babolat**.



Alert Shirt ([vidéo](#)) de Foxtel propose un tee-shirt intégrant des vibreurs permettant de ressentir les mêmes sensations que les joueurs d'un sport de compétition, captées par un tee-short miroir. De quoi faire évoluer le « coach viewing » de compétitions sportives. Ce projet qui date de 2014 n'a pas l'air de donner de signe de vie depuis. On dira qu'il est tombé à l'eau.

Blast Motion propose son Easton Power Sensor, un capteur de mouvements qui se place sur votre swing de golf pour analyser vos swings (puissance, durée, direction, sens du vent) et les partager sur les réseaux sociaux. Ils ne sont évidemment pas les seuls à faire cela, les capteurs d'after market pour divers jeux étant pléthoriques depuis deux à trois ans ! L'application associée dans votre mobile permet de capturer vos swings en vidéo de manière synchrone. Il est piloté via BLE. Et c'est vendu \$150.



Lumo Bodytech propose une plateforme qui suit les mouvements du corps. Lumo Lift et Lumo Back qui suivent la posture du dos, et Lumo Run qui suit les sports de course.



SmartMat est un tapis de yoga connecté. Avec capteurs de pression qui servent à mesurer l'équilibre de l'utilisateur et fournit un feedback à l'utilisateur en temps réel via une liaison Bluetooth et une application mobile. Ce tapis a été lancé fin 2014.



Kopin lançait Solos, des lunettes à la sauce Google Glass faites spécifiquement pour les cyclistes, grâce à leur aérodynamisme. Dans l'écran, ceux-ci ont accès aux informations sur leur performance. Le système d'affichage Vista est minuscule, faisant 4 mm de hauteur au niveau de son prisme. Il est aussi commandable à la voix. Il s'interface avec le smartphone pour la prise et l'émission d'appels téléphoniques. Il permet aussi de gérer son parcours. Il sera vendu \$500.

Le franco-américano-chinois **Swimbot** est un capteur pour les nageurs qui s'installe à l'arrière du bonnet. Il exploite un micro-processeur chinois Ingenic, un chipset d'Imagination et un capteur Invensense. Le capteur est associé à des écouteurs à résonance crânienne qui fonctionnent sous l'eau et permettent d'entendre les instructions issues du capteur ainsi que de la musique. Le Swimbot sert surtout à améliorer son style de nage. Il sert aussi bien à l'apprentissage de la nage qu'au perfectionnement des athlètes.



Il fallait y penser, voici aussi des haltères connectées, les **SelectTech BowFlex** ([vidéo](#)). Elles contiennent évidemment un accéléromètre et vont indiquer de manière sonore à l'haltérophile qu'il a bien effectué son mouvement. Qui plus est, juste avec la poignée, on peut sélectionner le poids à soulever. Elles sont évidemment connectées à une application mobile qui va donner le rythme de l'exercice.

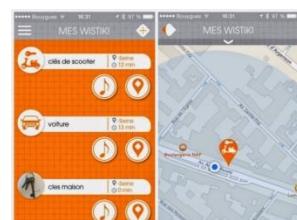


Autres wearables

L'**Okto** Ring est une bague communicante. C'est l'équivalent d'une oreillette Bluetooth sauf qu'au lieu de la placer dans l'oreille, vous l'accrochez à un doigt. Quand vous parlez à quelqu'un avec, vous faites croire que vous travaillez pour le Secret Service. Petit avantage : elle se met à vibrer pour vous notifier d'un message ou d'un appel entrant. Son autonomie est de quatre heures lorsque vous parlez avec. Donc, évitez d'être bavard si vous voulez tenir la journée !



On trouve toujours des trackers de position au CES 2016 en grande quantité, et notamment ceux du Français **Wistiki**. Ce sont devenus des produits de commodité vendus peu cher (25€ pour Wistiki) ce qui veut dire qu'ils coutent quelques Euros à faire fabriquer en Chine qui en vend aussi de son côté. Vous pourrez lire avec délectation [cet article](#) de Geoffroy Sylvain sur Aruco qui lève un peu les dessous de ces affaires.



Child Angel présentait un tracker ultra miniaturisé pour suivre des enfants, équipé d'Intel Atlas Peak. Ils présentent qu'il est ultra-miniaturisé, mais c'est en fait un gros bracelet pas franchement discret. On doit faire bien plus petit et discret ! A moins que ce qui était présenté sur le stand Intel soit plus petit ?



Le suédois **Wonder Technology Solutions** (Eureka Park) pense avoir créé le tracker pour enfants et chiens le plus petit du monde, le Trax Play. Il diffuse ses coordonnées GPS en live via les réseaux télécoms traditionnels et fait 55 x 38 mm sur un centimètre d'épaisseur. Il est vendu \$249 avec un plan « data » de deux ans fonctionnant dans 33 pays dans le monde. On peut définir sur son smartphone une sorte de clôture « numérique » à ne pas dépasser et être prévenu lorsque le chien ou l'enfant traverse les limites fixées. Cela peut aussi être utile pour suivre ses ouailles dans une famille nombreuse en vacances, chacun de ses membres étant positionnable sur une carte en temps réel.



Neurometrix propose Quell, un wearable qui permet de réduire les douleurs chroniques pendant la marche, en utilisant un système de stimulation des nerfs qui bloque la réception de la douleur dans le cerveau. Le strap s'installe notamment sur la jambe, en dessous du genou. On peut garder le système sur soi pendant la nuit. Son accéléromètre détecte la position de repos et le désactive. C'est vendu \$250 et a été approuvé par la FDA aux USA. Seulement voilà, cela ne marche pas vraiment très bien ([source](#)). Comme quoi la FDA... !



Le **MagnifiSense** de l'Université de Washington (Seattle) propose un bracelet de mesure de la consommation électrique des appareils que l'on déclenche. C'est du bizarre ! Cf [le document](#) le décrivant.

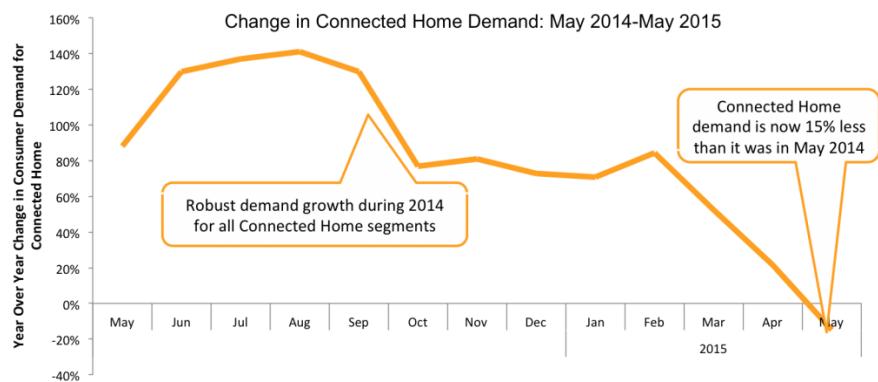
On trouve aussi pas mal de bracelets de mesure d'émotions : chez le Français **Fabulasys** ainsi que chez **Motio**, **Sensum**, **XOX Technology**, **Lightwave** et **Affect-Tag**.

Maison connectée

Voici une rubrique dédiée à la maison dite intelligente ou connectée. Je préfère évoquer la notion de lieux de vie tellement l'offre est diverse, fragmentée et disparate. Au sens, pas coordonnée de manière centralisée en général.

Argus Insight continuait d'ouvrir la [douche froide](#) mi 2015 en évoquant la baisse d'intérêt pour la maison intelligente aux USA.

C'est le vieux serpent de mer de la domotique, démarré il y a plus de trente ans. Pourquoi ce marché est-il si lent à éclore ?



Complexité d'orchestration, manque de standards, prix. On connaît les raisons depuis longtemps⁴⁰ !

Le marché de la maison connectée se développe tout de même bien aux USA. Il va passer de 27 millions de foyers équipés en 2015 à 58 millions en 2020. Mais il ne s'agit que de prévisions. Aux USA, la consumérisation de ce marché est bien enclenchée, avec beaucoup de solutions « Do it yourself » qui ne nécessitent pas de faire appel à un installateur pour être mises en œuvre.

Pour ce qui est de l'équipement de la maison, on pouvait constater au CES l'adoption d'**Amazon Echo** et **Alexa** comme système de commande vocale de divers appareils. Amazon construit discrètement son leur écosystème. Il a mis en place un programme de certification des appareils compatibles Echo/Alexa. L'autre écosystème se mettant en place est celui de Nest qui cherche à faire graviter tout un tas de produits de la maison autour du thermostat. C'est une vision un peu trop auto-centrée mais qui a l'air de fonctionner. Le dernier écosystème est celui de Samsung SmartThings et au dernier décompte, il avait le plus de produits supportés des trois cités.

⁴⁰ Bruno de Latour les évoque dans un éditorial récent de son magazine Domotique News : <http://www.domotique-news.com/2015/12/24/8420/>.

Habitat

Je vais soigneusement éviter ici les « centrales domotiques » et leurs capteurs habituels qui polluaient dans la zone « Smart Home » du Sands et me focaliser après un petit tour par l'incontournable Nest sur les outils variés du marché qui couvrent les besoins génériques de l'habitat.

Nest a sorti son thermostat de seconde et de troisième génération pendant 2015. Ce dernier, le Nest Learning Thermostat, contrôle maintenant le ballon d'eau chaude, permettant par exemple de chauffer l'eau à une plus haute température en cas d'usage intensif. Il est plus fin, son écran est plus grand et il se connecte aussi aux services météo pour optimiser les économies d'énergie du chauffage. Il est toujours vendu 249€ et notamment chez des partenaires tels que Engie, qui est aussi partenaire de distribution pour Netatmo.

Le programme « Works With Nest » a déjà accueilli 12 500 développeurs et 80 produits compatibles sont disponibles dont certains de Logitech et ADT, des serrures connectées, des éclairages connectés, des voitures connectées et même un autre thermostat, celui du **Nuheat Signature**, un système de chauffage au sol. Le Nest indique la température à appliquer au Nuheat. Very simple. Mais cela veut dire quoi « [marche avec Nest](#) » ? Nest et son logiciel permet de coordonner plusieurs appareils de la maison connectée⁴¹. En fait, Nest est un véritable cheval de Troie. Il est installé dans la maison pour gérer la température et à la fin, il gère tout ! Bien vu ! Samsung essaye de reproduire cette stratégie avec son offre SmartThings qui est complétée d'un écosystème de produits compatibles encore plus large que celui de Nest.

Qivivo est un thermostat intelligent français, concurrent de Nest. Il n'a pas d'écran et se contrôle via une application mobile. Il permet au passage de faire un diagnostic thermique du logement. Et on y trouve des morceaux d'auto-apprentissage. C'est le genre de produit sympa mais un peu isolé dans l'écosystème actuel qui est dominé par Nest.

Présenté par la startup montpelliéraise **AirBoxLab**, le Foobot est un capteur de qualité de l'air intérieur. Il mesure les sources de pollution comme le taux de COV (composés organiques volatils), de particules fines, la température et l'humidité. Il communique ses données à un serveur dédié et sécurisé dans le cloud. L'application mobile associée fournit des alertes et recommandations pour améliorer la qualité de l'air. On trouve un équivalent de ce produit avec l'Awair de l'américain **BitFinder**.

Le réveil à odeurs de **SensorWake** n'est pas le seul dans l'aromathérapie connectée. Un autre français, **Scenty**, lance le Prysm, un système de diffusion sèche destiné aux professionnels et aux particuliers. Les consommables durent 50h en moyenne et on peut en choisir 25 différents. Evidemment, le système est pilotable via une application smartphone. Le contraire aurait été étonnant. Mais on ne peut choisir qu'un parfum à la fois.



⁴¹ C'est bien présenté dans cette vidéo : <http://www.crutchfield.com/S-DFAFEey6fP2/learn/what-works-with-nest.html>.

Aroma Therapeutics est un autre français, cette fois-ci présent au CES, qui présentait l'Aroma Care, un système connecté de diffusion d'essences aromatiques. Le projet a été lancé sur Kickstarter. A noter que leur marque est déjà utilisée par une boîte de Shenzhen, du fait du côté générique de celle-ci



Le coréen **Naran** a créé de son côté un bouton qui sert à appuyer sur un autre bouton ! Ce Microbot Push est un dispositif mécanique commandable à distance pour appuyer sur les boutons à plat. Ils sont connectés en Bluetooth Low Energy (BLE). C'est une manière d'upgrader une installation existante si l'esthétique résultante ne vous fait pas peur. Campagne Indiegogo lancée en novembre 2015 et objectif atteint, même s'il était modeste (\$25K).



LG Electronics présentait son nouveau robot-aspirateur HOM-BOT Turbo+ qui est encore plus smart que son prédecesseur. Il utiliserait de la réalité augmentée ! Mazzette ! L'interface Home- permet de sélectionner les zones où ne pas aller en exploitant la caméra de son smartphone. L'aspirateur lui-même intègre trois caméras « Triple Eye » qui enregistrent ce qu'il voit partout sur son passage : au plafond pour savoir où il est déjà passé, devant lui pour la vidéosurveillance, et la troisième, on ne sait pas trop. L'aspirateur est capable de streamer ses vidéos en live sur votre mobile.



Ily (France, New York) est un téléphone de maison destiné notamment aux enfants et qui permet d'appeler son correspondant en touchant son icône dans une interface graphique dépouillée. Ils ont même été honorées des Best Innovation Awards du salon !



Le **B.One Hub** ([vidéo](#)) se positionne comme la télécommande universelle de la maison connectée, via une application unique. Cet engin qui se pose sur n'importe quelle table gère tous les protocoles radio imaginables : Wi-Fi, Bluetooth, Zwave, Zigbee, GPRS, NFC ainsi que l'infrarouge. Des capteurs et diodes infrarouges sont placés sur les côtés pour irriguer toute la pièce. Les produits de maison connectée du marché peuvent être appairés avec le Hub tout comme divers accessoires fournis par la société comme une caméra de surveillance, un capteur d'ouverture de porte, un détecteur de présence et une sirène. Il peut même recharger sans fil un appareil comme un smartphone. Mais ils ne sont pas seuls à promettre la télécommande universelle. En voilà [six autres](#) !



Le **Grindrop Dome** que j'ai vu au Web Summit de Dublin en novembre 2015 est un engin qui permet de commander par le geste les éclairages de la maison, dont les lampes Hue de Philips. Ce système est aussi bien adapté au domicile qu'à l'équipement de bureaux. Il fonctionne avec un système d'auto-apprentissage qui observe les réglages de l'utilisateur et les applique ensuite automatiquement en fonction de la luminosité ambiante et de l'heure dans la journée.



Oronote ([vidéo](#)) est un curieux dispositif qui se plaque contre la porte de frigo et permet de gérer les messages que l'on se passe d'une personne à l'autre dans la maison. C'est le produit qui ambitionne d'uberiser les post-its de frigos ! C'est un peu usine à gaz : pour laisser un message, on le saisi dans l'application mobile fournie avec. Lorsqu'une personne passe devant le frigo, le message sera émis en text-to-speech automatiquement, et il fonctionne en plusieurs langues.



Triby d'Invoxia ([vidéo](#)) en revanche semble plus prometteur, car il permet d'enregistrer le message via la reconnaissance vocale d'Amazon, Alexa et même créer sa propre liste de courses. Triby est l'un des premiers produits intégrant Alexa mais en plus Amazon a investi récemment dans Invoxia.



Le Delta Leak Detection est un petit objet connecté qui détecte les fuites d'eau. Comment ? Il détecte l'eau sur le sol. On le place dans les endroits à risque dans la maison, près de fuites supposées.



Une mode fait en ce moment fureur : les boutons mono fonction pour commander un produit en ligne ou déclencher une seule fonction. On y trouve notamment les boutons Dash d'**Amazon** qui peuvent être brandés pour chaque marque ou produit à commander. Il y a aussi celui de **Darty**, sorti en 2014 qui permet maintenant de déclencher une communication vidéo avec un conseiller ou un technicien en cas de problème. Il se connecte à Internet en Wi-Fi. On peut évidemment utiliser l'application tablette ou smartphone de Darty pour faire la même chose.



Pour terminer dans l'équipement de la maison, citons l'indispensable **GhostArk** ([vidéo](#)), un « détecteur de fantômes » qui mesure le champ électromagnétique ambiant, le son, la pression et la température. C'est vendu \$200 et il y a sûrement des gogos pour l'acheter ! Heureusement, ils n'avaient pas de stand au CES 2016 ! C'est juste pour le bêtisier ! J'adore quand même. L'imagination des entrepreneurs est sans limites !



Sen.se (Mother) était à nouveau présent au CES. Ils présentaient au CES la Silver Mother, une déclinaison de la Mother pour les seniors. Le matériel ne change pas, c'est au niveau du packaging et des applications fournies que se situe la différence. Les capteurs de la Mother déclinent des fonctions bien connues pour l'assistance aux seniors : envoi d'alertes en cas d'oubli de médicaments, de mauvaise hydratation ou encore en cas de mouvements ou d'absence de mouvements anormaux. Sen.se lançait aussi les Peanuts, six nouveaux capteurs, pour la mesure de la température ambiante, la qualité du sommeil et l'envoi d'alertes lorsqu'un objet est égaré. Ils sont vendus 29€.

Le chinois **Haier** présentait son URobot, un petit robot contrôlant les appareils électroménagers de la marque (purificateur d'air, climatisation) via la plateforme U+ Smart Life. Ils montraient aussi leur "Magic Mirror" connecté qui permet d'accéder à des contenus multimédias dans sa salle de bain.

Ah, et enfin, le fabricant de ventilateur **Hunter Fan** mettait à jour son offre de ventilateur connecté déjà vue l'année passée avec un modèle supportant via le Wi-Fi le pilotage par le HomeKit d'Apple. Ca nous fait une belle jambe !

Chambre

La chambre est un endroit où l'activité principale est de dormir et de se réveiller, en plus de faire du sport en chambre. La plupart des solutions vues au CES et disponibles sur le marché concernent le premier point. Je suis étonné qu'il n'y ait pas encore d'objet connecté de mesure de la performance

pour le dernier mais un malin va bien trouver un moyen de s'y lancer un de ces jours ! Ou alors, simplement ajouter les bonnes fonctions logicielles dans les trackers et montres connectées.

Les lits et matelats connectés commencent à faire leur apparition. Le **Gravity-e-beconnect** fourni des informations sur vos cycles de sommeil. Et il est censé générer un sommeil réparateur et amélioré. Comment ? En déboursant 629€ et en les comptant un par un comme des moutons pour s'endormir ? C'est un matelas à mémoire de formes. Et son tracker de sommeil est un simple Beddit qui, d'expérience, n'aide pas spécialement à mieux dormir malgré les vagues conseils qu'il peut prodiguer. Il y avait ainsi d'autres lit soi-disant connectés sur le CES, et qui se contentent d'intégrer un capteur du marché.

L'israélien **EarlySense** propose un capteur de sommeil pour le pouls et la respiration qui se place sous le matelas. Il est bien plus lourd qu'un capteur Beddit qui fait la même chose. C'est en fait à l'origine un dispositif médical destiné aux hôpitaux, le métier de base de la société.

Le **beurer SE 80 SleepExpert**, lancé à l'IFA, est un autre produit isralien. Il mesure aussi les mouvements pendant la nuit. Cette technologie est utilisée chez **Samsung** dans son Sleep Sense.

Le **Sleepoo** est un réducteur de bruit pour oreillette, pour ceux qui dorment avec un ronfleur. Il vient d'une startup française.

Autre solution, celle de **Nora** qui se place sous l'oreiller et va en se gonflant et en se dégonflant faire bouger la tête du dormeur qui ronfle pour lui déboucher les voies respiratoires. C'est moins intrusif qu'un dispositif médical. Par contre, la pompe est extérieure et encombrante. Mais lorsque vous êtes en voyage d'affaire, vous êtes censé être seul au lit à l'hôtel et donc pouvez ronfler sans déranger qui que ce soit ! Donc, vous n'avez plus besoin de la pompe.

Variowell Development (Eureka, Allemagne, [vidéo](#)) a créé un lit qui aide à changer les cycles de sommeil. Il ajuste la fermeté du matelas en fonction des informations sur la qualité du sommeil captée par n'importe quel appareil connecté. Pendant le sommeil léger, le matelas est ferme pour mieux soutenir la colonne vertébrale. Pendant le sommeil profond, il devient plus souple, de manière à allonger la durée de cette phase en limitant les mouvements du corps lié à l'inconfort d'une position fixe. Et juste avant le sommeil, il redevient ferme. Le matelas est en matériau polyuréthane contrôlé électriquement pour contrôler sa fermeté.

Dreaminzzz présentait chez STMicroelectronics au Encore le zZz Mask, un masque permettant de s'endormir grâce à un procédé d'hypnose utilisant des LED de couleur et un accompagnement musical via des oreillettes. Ce procédé n'est pas nouveau dans le secteur des aides à l'endormissement. Il ressemble à s'y méprendre à celui des masques **Remeet** et **Bitbanger Labs**.

Le **SensorWake** est un réveil matin français qui diffuse des odeurs au réveil. Un peu space mais pourquoi pas. Cela fait plus de 10 ans que des startups essayent de créer des produits de diffusion d'odeurs avec un modèle économique récurrent.



Emfit QS ([vidéo](#)) est un tracker de sommeil qui se place sous le matelas et pas au-dessus comme le Beddit. Lancé au printemps 2015, il mesure la variabilité du rythme cardiaque pendant toute la nuit et détecte les cycles de sommeil. L'indice de RMSSD (Root Mean Square of the Successive Differences) donnerait une indication de l'état du système nerveux. L'objet suit aussi la respiration et les mouvements. Dans leur marketing, ils ciblent les athlètes et ont un champion olympique de cyclisme comme promoteur (Sky Christopher). Seulement voilà, le produit n'ajoute rien de particulier aux trackers habituels comme le Beddit ni n'aide à mieux dormir. Au CES, ils lançaient le Safebed, un tracker dédié aux seniors. Il a surtout l'air de se différencier par le logiciel qui identifie les modifications du sommeil sur la durée. L'engin est vendu \$275, soit \$120 de plus que le Beddit. La différence, s'il y en a une, est uniquement dans le logiciel.

Le **Urban Hello REMI** est un réveil connecté destiné aux bébés enfants jusqu'à 10 ans et au-delà. L'expression du réveil qui fait un peu penser à feu le lapin Nabaztag signale si l'enfant peut ou non sortir du lit. Il permettra en théorie aux parents de bénéficier d'une grasse matinée le week-end. Dans le pays des enfants qui obéissent aux parents. C'est aussi un dispositif musical qui diffuse les comptines et musiques préférées des enfants pour les endormir.



Le HumanCharger du finlandais **Valkee** qui exposait au Sands est un système censé vous permettre de récupérer de votre jet lag. Comment ça marche ? C'est un système qui éclaire vos oreilles avec une LED ! La société indique que pour récupérer du jet lag (sans préciser le sens Est-Ouest ou Ouest-Est), il faut disposer d'un bon éclairage. Sauf que là, ils éclairent le tympan. J'ai trouvé une vidéo « [review](#) » vidéo de l'objet sur ThinkMedia.tv qui décrit la chose. En fait, c'est du grand n'importe quoi et au mieux en effet placebo. Le scam est même décrit dans un [site dédié](#) et [ici](#). Son importation aux USA a même été [refusée](#) par la FDA, ce qui ne l'empêche visiblement pas d'être distribué via Amazon ! Au passage, l'engin qui ne vaut pas tripette est vendu \$269 ! Il doi couter moins de \$10 à fabriquer. Voilà une belle affaire !



Voici un étonnant objet qui permet d'améliorer la performance sexuelle des hommes, le **kGoal Boost** s'utilise sur une chaise et entraîne les muscles pelviens. Par contre, ce n'est pas très discret donc pas facile à utiliser au bureau ! C'est hollandais. Et la campagne Kickstarter n'a pas l'air d'être très populaire. Elle n'a pas atteint ses objectifs (\$72K sur un objectif de \$100K). Les hommes doivent trouver qu'ils n'ont pas de problèmes de performance au lit !



Le casque **Kokoon** (UK) permet de mieux dormir. Il choisit la musique à écouter pour vous endormir. Le casque est agréable à porter et peut être gardé toute la nuit grâce au « FlexMould Comfort ». Le casque est moulé en suivant les contours de la tête et la circulation de l'air est optimisée. Le casque est aussi équipé de capteurs EEG. Le casque sera probablement le plus utile lorsqu'il utilisé en avion. Il a été lancé sur Kickstarter et a dépassé \$2m ce qui est très bien.



CogniToys Dino est un jouet connecté qui utilise le système d'intelligence artificielle Watson d'IBM pour interagir avec l'enfant. Reste à comprendre ce qu'il fait précisément ! Il est bien mis en avant par le marketing d'IBM et était présenté lors du keynote de Ginni Romettu au CES 2016, la CEO d'IBM.



La startup française **Holi** lançait Bonjour, un réveil matin connecté avec éclairage LED qui complète une gamme existante d'éclairages LED connectés ([vidéo](#)). Le design est bien fait, reprenant les codes visuels du réveil matin mécanique d'antan. Son intelligence embarquée lui permet de calculer l'heure du réveil, de jouer la musique de son choix. Il se commande à la voix. On peut lui demander directement d'être réveillé à une certaine heure ou si une condition est remplie comme l'état de la météo. Il capte aussi la lumière ambiante, la qualité de l'air et le niveau de bruit. L'écran affiche évidemment l'heure mais aussi la météo, les derniers messages facebook reçus. Le cycle de vie du produit ne fait que démarrer et sera long, les versions finales étant prévues pour 2017.



Oliba de la start-up française Smarty Crew alerte les parents s'ils perdent le contact avec le doudou, via une liaison Bluetooth comme pour certains trackers. Doté d'une LED, il se transforme en veilleuse connectée et raconte des berceuses et des histoires pour aider l'enfant à s'endormir.

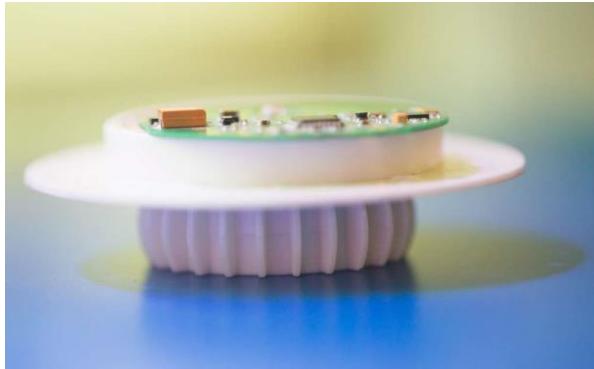


Le Laundroid de **Seven Dreamers** est un système de rangement de chemises qui les plie automatiquement, de la taille d'un placard de 60 cm de large. Il était présenté au CES 2016 dans un sketch bien classique de vapor-hardware. En effet, le stand ne montrait qu'un prototype extérieur non fonctionnel du robot. Juste une boîte avant en haut des pulls et chemises bien rangés et en bas, un tiroir rempli de linge à plier. Le produit devrait être développé avec l'aide de Panasonic. On ne demande qu'à le croire !



Sanitaires

Hydrasmart (stand de La Poste, Pays de la Loire) propose Hydrao, un pommeau de douche connecté permettant de sensibiliser l'utilisateur aux économies d'eau. A ce sujet, l'équipe de Hydrasmart m'a fait remarquer que les douches économisant l'eau qui utilisent le procédé de la nébulisation ne valent pas grand-chose. En effet, l'eau nébulisée ne coule pas bien sur le corps et ne permet pas d'évacuer facilement le savon et autres shampoings utilisés. On consomme finalement plus d'eau que prévu. Et le procédé n'est pas si nouveau que cela. C'est le cas du pommeau de l'australien **Nébia**, qui aurait en plus séduit Tim Cook d'Apple.



Autre solution, utiliser le **Boa Waterpebble III**, un petit système à \$13 qui vous prévient avec une LED rouge quand vous avez dépassé un temps réglementaire de 4 minutes sous la douche.



Côté douche, on peut aussi donner dans une autre forme d'innovation, en intégrant un haut-parleur Bluetooth dans le pommeau de douche. C'est ce que propose **Kohler** avec son Moxie Showerhead, commercialisé un peu plus de \$100. La puissance du haut-parleur n'est que de 1,5 Watts. Donc, ne vous attendez pas à une sonorisation de boîte de nuit. Qui plus est, le HP se détache du pommeau et doit se recharger via une prise USB. La charge dure 7 heures, ce qui en théorie doit vous permettre de tenir presque trois mois à raison d'une douche de 5 minutes par jour.



Cuisine et salle à manger

Manger et boire, voilà quelque chose que nous faisons régulièrement. D'où les innombrables solutions pour nous faciliter la vie dans le domaine. Cette année, il y avait à boire et à manger ! Et surtout beaucoup de solutions pour boire : du vin, de la bière, des cocktails, de l'eau et pour contrôler son hydratation. Côté manger, des robots cuisiniers et encore le marronnier des frigos intelligents que Samsung et LG Electronics nous ressortent à chaque CES.

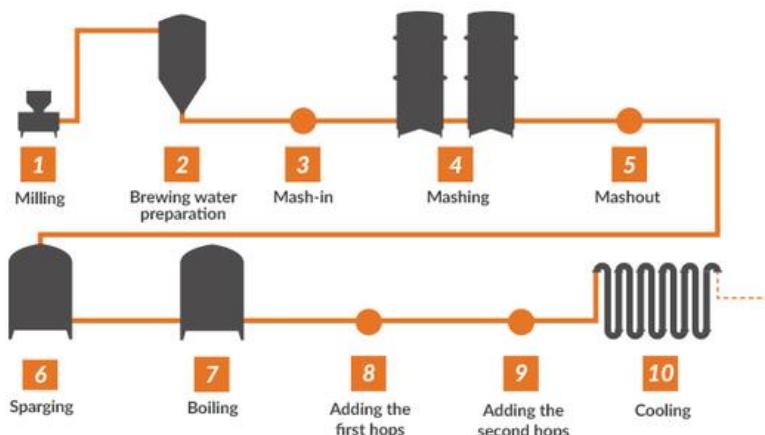
Les sémillants nantais de **10Vins** présentaient sur Eureka Park 10-vine leur distributeur de vin connecté permettant de consommer du vin à la carte en flacons. C'est leur première présence au CES. Leur dispositif est plutôt bien réalisé. Il met le vin à la bonne température et l'aère si nécessaire. Il reconnaît la capsule de vin qui est assez bien packagée grâce à un tag RFID et le vin est servi dans un verre en bonne et due forme. La startup a déjà deux ans de recul sur les ventes et l'usage de son produit et des capsules de vin, déjà vendues par dizaines de milliers. Les flacons de 10 cl sont vendus entre 2€ et 16€ selon les crus avec quelques dizaines de choix possibles et packagés avec des contenus permettant de découvrir les vignobles. La machine est vendue de son côté 499€.



J'ai revu cette année l'américain **PicoBrew** qui lançait la Pico, une machine à bière plus compacte que celle qu'ils avaient lancée en 2015 et qui est vendue \$1000. Elle utilise les recettes de brasseries connues et partenaires qui récupèrent une commission au passage. C'est un bon modèle win-win. Mais il faut être patient pour faire sa bière. La fermentation dure plusieurs heures et il faut attendre ensuite quelques jours pour pouvoir consommer sa bière. Il ne faut pas être pressé pour avoir une pression !



Ils ont un concurrent également américain, **Brewie** ([vidéo 1](#) et [vidéo 2](#)), qui se différentie en étant entièrement automatique. La machine contrôle 23 paramètres de préparation des bières qui peuvent être de toutes sortes, comme avec la PicoBrew. Elle a été lancée dans une campagne de financement participatif sur IndieGogo.



Fizzics propose un distributeur de bière pression connecté portable. Il utilise un système à haute fréquence pour le tirage de la bière qui est paramétrable par l'utilisateur. Il est alimenté par quatre piles AA. Sympa, mais visiblement pas connecté à une application mobile. Quelle lacune ! Mais à vrai dire, est-ce vraiment indispensable ? La machine est vendue \$169.



Sur Pepcom Digital Experience, j'ai découvert cette machine à cocktails Kold utilisant des capsules de consommable chez l'américain **Keurig** ([vidéo](#)). Avec cette volonté de reproduire le modèle de vente de consommables de Nespresso. La machine est à \$400 et les capsules vont de 50c à \$1,5. J'ai testé le thé à la pêche et c'était parfait. Une bouteille de thé à la pêche sortie du frigo aurait probablement fait le même effet. Un test en aveugle serait intéressant à réaliser mais ce n'est pas dans mes priorités ! Une autre machine à cocktails était au CES, chez **Bartesian** ([vidéo](#)) qui s'appuie aussi sur des consommables et quatre réservoirs d'alcools. Elle est à \$300.



Il y avait un troisième olibrius dans les machines à cocktail, le **Somabar** Robotic Bartender ([vidéo](#)), capable de créer 300 variantes de cocktails. Il se connecte à votre mobile en Wi-Fi. Des petits récipients sur le côté peuvent contenir six choix de liqueurs, alcools ou autres boissons de votre choix. Mais est-ce que six liquides sont suffisants pour obtenir un large choix de cocktails vu qu'il n'y a visiblement pas de consommable ?



Le Français **42Tea** ([vidéo](#)) présentait son application mobile pour préparer son thé accompagnée d'un petit cube connecté mesurant la température de l'eau et utilisant le thé fourni par la société, parmi une offre de 80 références différentes. Le cube et son application sont compatibles avec les thés du marché via une base de donnée pour de thés qui peut être enrichie par les utilisateurs. Le système permet de préparer le thé parfait ! En particulier avec les thés de 42Tea pour lesquels le temps d'infusion est réglable. Le logiciel associé étudie votre consommation et vous goûts et peut vous proposer les thés qui vous conviendront le mieux dans la gamme de 42Tea. C'est une évolution de business model intéressante pour ce genre de société. Et avec leurs chemises bariolées, on ne pouvait pas les louper !



La **Smarter** iKettle 2.0 est une bouilloire connectée qui complète une cafetière connectée de la même marque. Elle est connectée en Wi-Fi sécu-ri-sé à votre smartphone et peut bouillir 1,8 L de liquide du haut de ses 2000 Watts ! On peut comme il se doit la programmer pour faire chauffer son eau à la température et à l'heure de son choix, qu'il s'agisse de celle du réveil, ou du tea time pour les anglais. Qui plus est, la bouilloire peut communiquer à distance le niveau d'eau qu'elle contient pour vous rappeler de la remplir si besoin est. Elle est vendue moins de 130€. Par [comparaison](#), une bouilloire premier prix démarre à 10€ et une bouilloire haut de gamme chez Kenwood est à 129€.



Le Français **Auxivia** présentait sur le stand de la Poste un verre connecté mesurant la quantité de liquide bué. C'est plutôt destiné aux seniors. Le projet est incubé à l'Ecole Polytechnique. Ca me rappelle le **Vessyl** que j'avais identifié l'année précédente et qui proposait une fonction équivalente, mesurant au passage la nature de la boisson (alcoolisée, sucrée, etc) mais qui n'a pas donné de signe de vie depuis.



Le verre **Gyенно Cup** ([vidéo](#)) est doté d'un écran LCD (noir et blanc, d'origine Sharp) qui affiche des données vitales sur la quantité de liquide bu et aussi sur sa température pour éviter de se brûler. Et il est lavable, ce qui pour un verre constitue probablement un grand progrès technique. On peut obtenir de jolies courbes de big data avec la quantité de liquide bu et aussi, combien de temps celui-ci a stagné sans être bu dans le verre. De quoi revendre ces données aux fabricants d'apéros ? Peut-être pas encore ! D'ailleurs, le verre n'est pas équipé d'un spectrographe comme le Vessyl et ne sait donc pas ce que vous buvez.



Les verres de **Moikit** ([vidéo](#)) utilisent un procédé malin pour mesurer la quantité de liquide disponible dans le récipient : un bouchon connecté qui mesure la pression de l'air à l'intérieur, une fois fermée. Toute l'électronique étant dans le bouchon, le récipient peut être choisi parmi un large choix ainsi que lavé à volonté. Le bouchon comprend un écran qui indique aussi la température du contenu de la bouteille.



Il y avait d'autres verres connectés dans ce CES : **Ipinto** (qui maintient son contenu à la bonne température), **Heydo** (qui ressemble fort au Gyенно Cup vu ci-dessus, mais mesure en plus le niveau de particules dans l'eau pour détecter le niveau de pollution), le **Smart Water Reminder** (une simple balance de verre permettant d'en suivre la consommation), et **Hidrate Spark 2**.



La **LifeFuels Smart Nutrition Bottle** ([vidéo](#)) est un autre verre connecté présent au CES 2016. Il applique un principe vu par ailleurs dans cette catégorie : l'usage de capsules de consommables, ici de vitamines diverses. L'application associée est reliée au récipient et aux trackers de l'utilisateur. Elle permet de suivre et de cadrer la prise de boissons (eau, café, vitamines) en fonction de l'activité physique. Cela semble évidemment un peu "overkill" par rapport au besoin, comme de nombreux objets connectés. C'est vendu \$200 avec 10 FuelPods de compléments représentant 150 remplissages.



Nous n'en avons pas terminé avec les objets connectés pour boire. Celui-ci, provenant d'**Ember**, n'est pas destiné à vous aider à contrôler vos apports en H2O mais à préserver la température de votre boisson chaude et notamment du café. Elle le chauffe s'il est trop froid et le refroidit s'il est trop chaud. C'est vendu \$129. Voilà un produit bien adapté aux développeurs ! Surtout après avoir vu la [vidéo](#) qui va avec, qui a servi à lancer la campagne de financement IndieGogo, terminée avec succès.



Le chinois **Gyенно** ([vidéo](#)) commercialise un produit dont on avait entendu parler il y a deux ans, les cuillères et fourchettes qui sont gyrostabilisées pour réduire les vibrations générées par les patients atteints de pathologies nerveuses comme la maladie de Parkinson. On est dans le domaine de l'utile.



Le Français **Airspek** ([vidéo](#)) présentait son DietSensor, un capteur infrarouge couplé à une application mobile permettant de suivre son régime en scannant son assiette et en évaluant ce qu'elle contient. Il utilise le capteur spectrographique infrarouge de la startup israélienne Scio pour mesurer la dose des lipides et des glucides consommés. Le résultat ne doit pas être bien précis car il ne sait évaluer que ce qu'il voit et pas ce qui est à l'intérieur d'un plat composé comme une calzone ou une omelette japonaise. On manque encore de recul sur cet usage, ce d'autant plus que Scio lui-même a pris du retard dans la mise sur le marché de son produit. Il vend surtout sa technologie en OEM à des sociétés telles qu'Airspek.



Dans le même ordre d'idées, **6SensorLabs** présentait Nima, un capteur de gluten et autres allergènes vendu \$260 qui nécessite un consommable (12 capsules pour environ \$50). Le test dure deux minutes. C'était le gagnant de la « Hardware Battlefield » organisée par TechCrunch (leur pitch en [vidéo](#)), et dont le jury comprenait Brian Krzanich, le CEO d'Intel. A ce prix là, mangez tout le temps la même chose, vous ferez des économies !



Ce n'est pas un objet connecté, mais il vaut le détour. En Inde, on vous propose le **Kent Grand+**, un purificateur d'eau qui élimine les impuretés ainsi que le sel. Il utilise un filtre de carbone puis un filtre à UV. Le design est intéressant avec la moitié de ses éléments apparents qui le font ressembler à une centrale nucléaire. C'est vendu environ 240€. Dans les pays émergents, l'accès à une eau potable est un véritable enjeu de santé publique. En France, nous n'avons généralement pas ce genre de souci.



Le principe de précaution n'a pas de limites ! Le finlandais **Innohome Stove Guard SGK500** est un détecteur de fumée et de monoxyde de carbone pour votre hotte aspirante. En fait, il gère la prévention, détectant par un capteur infrarouge les risques de démarrage de feu avant qu'ils interviennent. Il n'y a pas qu'en France que l'on applique un peu trop le principe de précaution !

Il fallait l'inventer, la voilà, la poêle connectée **Pantelligent** ([vidéo](#)) qui est dotée d'un capteur de température qui vous permettra de bien suivre la cuisson de vos aliments via une application mobile associée. L'application vous indiquera par exemple à quel moment retourner votre steak pour qu'il soit cuit selon vos préférences.



Le **Crock-pot Smart Slow Cooker** (\$130) est un système de cuisson lente dont la température est contrôlable à distance avec son mobile. On peut y cuire rotis et légumes. A ceci près que la véritable cuisson lente se fait plutôt sous vide avec un récipient d'eau maintenu à la bonne température. Ici, on est plus proche de la cuisson à la vapeur. Allo quoi !



Présenté sur Eureka Park, le **OneCook** est le premier robot cuiseur vraiment robotisé. Le Cookeo de Seb n'a qu'à aller se rhabiller. C'est un engin assez encombrant dont on rempli divers conteneurs avec les ingrédients de la recette. Le robot va ensuite les déverser dans une grosse poêle au fond du récipient et va faire touiller tout cela. Avec le bon timing s'il vous plaît, récupéré dans une belle application mobile associée, elle-même reliée au cloud sauce Marmiton. Ils n'automatisent malheureusement pas le nettoyage des récipients ! Ce n'est qu'un prototype et il reste à financer l'aventure via Kickstarter.



Samsung présentait le Family Hub, un nouveau frigo toujours du futur doté d'un grand écran de contrôle de 21,5 pouces et Full HD. Ils font le coup chaque année avec des frigos à écran qui sont censés aider à gérer son stock mais cela ne fonctionne jamais bien car il est difficile de savoir ce qu'il reste exactement dans le frigo. Ils ont tout essayé : les codes-barre, les caméras, l'intelligence artificielle ou naturelle, rien n'y fait. Le frigo est sinon connecté à Amazon Echo pour passer ses commandes via la commande vocale. Il permet aussi l'exécution d'applications diverses comme un calendrier familial et de consommer musique et vidéos. Debout devant son frigo est bien moins confortable que dans son canapé, mais au moins, la bière n'est pas loin ! Autant rester près de la source ! Il comprend sinon trois caméras pour savoir à distance ce qu'il contient. Il n'est peut-être pas aussi du futur que cela puisqu'il a un prix : \$5000.



Les petits gars de **LG Electronics** sont plus raisonnables. Ils présentaient un frigo haut de gamme avec une fenêtre vitrée pouvant être à volonté transparente ou opacifiée. Espérons qu'elle est bien isolée et ne génère pas de déperdition de froid ! Le frigo est aussi doté d'un capteur détectant les pieds et ouvrant automatiquement la porte. Le pied ! Le frigo permet aussi le suivi de température à distance via Wi-Fi. On n'en demandait pas moins ! En tout cas, vous voyez que j'apprécie de photographier les frigos américains ouverts. Ca me donne des idées de rangement du frigo de ma belle-mère.



Chez **Whirlpool**, on s'est abonné à une sage innovation analogique avec le Smart French Door Refrigerator. Il est conçu pour gérer plus efficacement l'espace intérieur du frigo. Il a même gagné un award du salon pour cela. Le principal : des étagères dont la partie du milieu est rétractable vers l'arrière, ce qui n'a rien de spécialement innovant. L'éclairage est aussi passé aux LEDs ! Le frigo peut alerter qui de droit via des alertes Wi-Fi en cas de panne de courant. Même si on peut se demander comment le Wi-Fi fonctionne après une panne de courant. Ils ont aussi prévu un « party mode » activable par smartphone qui va créer des glaçons plus rapidement et avec un double bac à glaçons. Le frigo peut aussi gérer son dégivrage pendant les périodes où l'électricité est la moins chère.



Le **PantryChic** est un distributeur d'ingrédients pour les préparations culinaires. Présenté au CES 2016 pour la première fois, il est pilotable via Bluetooth par votre mobile préféré qui va exploiter les recettes fournies avec l'application de l'appareil. Il utilise des récipients de stockage de vos ingrédients secs type farines et sucres qui s'adaptent au-dessus de la machine. Comme d'habitude, c'est le genre d'objets dont on peut facilement se passer. Ici, en utilisant une simple balance et un récipient que l'on remplit au fur et à mesure !



Dans le même ordre d'idée qu'avec le PantryChic, le **Perfect Blend** est un blender de compétition qui n'a rien d'autre d'intelligent et de connecté qu'une application associée. Celle-ci permet d'ajouter des ingrédients dans le récipient en les pesant sur une balance connectée.



Le **GoSunStove** est un barbecue solaire qui couvre tout le spectre lumineux. C'est censé marcher dans le nord des USA où il a été conçu. Il permet d'après ses concepteurs de cuire toutes sortes de mets, y compris de la viande. C'est une sorte de cuisson à la vapeur.



Blanc

Le CES est aussi un salon de machines à laver ! Bon, pas tant que cela. On en trouve surtout chez **Samsung**, **LG Electronics** et **Whirlpool**. On y trouve encore des innovations que l'on pourrait qualifier d'analogiques.

LG Electronics lançait au CES 2016 de nouvelles machines à laver au doux nom de LDT8786ST. Elles intègrent la fonction TrueSteam qui consiste à envoyer de la vapeur très chaude sur le linge avant le lavage pour dissoudre toutes les graisses alimentaires comme non alimentaires. Cette fonction avait été introduite dans les lave-vaisselles de la marque en 2013. La seconde fonction est le Multi-Motion, un nouveau bras de lavage robotisé qui projette l'eau sur le linge.



Samsung quant à lui lançait une machine à laver le linge dotée d'une petite porte sur la grande porte permettant d'ajouter une chaussette ou un slip en cours de lavage. Ils présentaient aussi une machine à laver le linge double avec une machine principale à grand tambour et une autre, en-dessous, à petit tambour. Histoire par exemple de laver le linge fragile à 30°C dans l'une des machines et le reste à 60°C dans l'autre.



Eclairage

AwoX lançait au CES 2016 le Smart Pebble, un bouton de commande d'éclairage amovible pilotable par un langage gestuel. Quand on l'a en main, on peut passer du mode blanc au mode couleur de l'éclairage associé en le remuant. On le retourne pour allumer les lumières ou les éteindre. Quand on le tourne, cela ajuste l'intensité lumineuse. Le bouton comprend un accéléromètre et un gyroscope. Il est alimenté par une pile bouton CR2450 qui peut durer environ un an. Le SmartPEBBLE contrôle les diverses ampoules connectées d'AwoX (SmartLIGHT, AromaLIGHT, SmartLED, SmartPLU) ainsi que la prise connectée SmartPLUG. On peut aussi créer des groupes allant jusqu'à 8 ampoules pour les commander simultanément.



Sengled lançait une lampe connectée commandable à la voix, la Voice, semble-t-il une première. Elle contient deux microphones et deux haut-parleurs d'origine JBL. Elle détecte aussi les sons anormaux via une technologie provenant d'Audio Analytics pour envoyer des alertes. Pour \$105. A ce prix là, on ne va probablement pas en mettre sur tous les culots !



Le russe **SVET** propose une lampe à LED puissante (1000 lux) avec une grande plage de température de couleur, proche de la lumière du soleil pendant la journée et avec une température plus chaude et une luminosité atténueée en fin de journée.



Bell & Wyson (Eureka, Business France) démontrait son ampoule connectée à LED qui intègre un détecteur de fumée, une caméra avec vision nocturne et un micro, la ConnectLED BWPix. C'est la poursuite de l'innovation par l'intégration dans ce secteur, déjà démarrée depuis deux ans notamment chez AwoX et qui voit apparaître un panachage de diverses fonctions connectées autour de l'éclairage.



Fluxo se présente comme un éclairage de plafond connecté intelligent. Il rappelle les plafonniers que l'on trouve facilement au Japon et qui proviennent de Panasonic ou Toshiba entre autres constructeurs, et sont remplis de dizaines de LED. Les 300 LED blanches et couleur du Flexo peuvent être contrôlées pour éclairer ou pas les zones situées en-dessous. C'est un projet Kickstarter.



Terraillon présentait au CES 2016 sa lampe Omni qui accompagne les cycles de la journée avec une lumière bien blanche le matin pour vous réveiller et une lumière chaude atténuee le soir pour vous aider à vous endormir. La lampe contient des capteurs de température, luminosité, humidité et bruit. Elle est reliée à l'application intégrée Wellness Coach de Terraillon qui gère les autres objets connectés de la marque, notamment ses balances. Seulement voilà, on peut très bien l'installer dans sa chambre. Mais avant de dormir, on n'y est généralement pas, sauf si on lit un livre de chevet !



Tittle est une lampe à (nombreuses) LED interactive qui peut éclairer de manière traditionnelle ou bien envoyer des messages, y compris en forme d'emojis en 3D. Avec l'heure, elle peut aussi afficher l'heure ainsi qu'accompagner la musique par ses ondulations. C'est un bel objet design.



Kino Mo présentait l'attraction du Sands avec son système à LED tournantes donnant l'impression de créer un hologramme. L'effet que cela faisait sur les visiteurs était incroyable alors que la technique est assez ancienne.



J'en ai d'ailleurs vu un équivalent en plus petit chez le chinois **Ruis-hengda** de Shenzhen qui était planqué au fond du Westgate, le ghetto des boîtes chinoises qui n'ont pas réussi à se caser au Sands ou dans South Hall.

Flyte est une ampoule qui lévite au-dessus de son support, qui l'alimente par induction. L'ampoule peut fonctionner 22 ans à raison de 6 heures par jour. A \$400, c'est un peu cher pour une lampe. C'est du design. C'est de l'art. Le design est suédois. C'est le Bang&Olufsen de la lumière !



NodOn et la société **Girard Sudron** lançaient au CES la première ampoule connectée en Bluetooth 4.0, et pilotée par un interrupteur sans fil. Ce genre de produit est facilement installable lors de la « transformation digitale » de logements existants.

Autre manière d'améliorer la qualité de l'éclairage, utiliser les quantum dots qui ont fait leur apparition en 2013 dans les rétroéclairages LED d'écrans LCD chez Sony et se sont généralisés ensuite chez la plupart des constructeurs. Leur avantage est de rééquilibrer le spectre de couleur émis par les LED qui vire naturellement vers le bleu. L'Université d'Hiroshima plancherait là-dessus mais ne sont probablement pas seuls. Il faudra encore attendre un peu.

Bureaux

On trouve aussi des innovations dans l'équipement de bureau au CES, avec des systèmes pour travailler tout en restant debout ou tout du moins, en étant plus confortablement assis. L'ambiance au bureau peut être aussi régie par un éclairage de qualité, de grands écrans comme ces magnifiques écrans de formats 21 :9 que l'on pouvait notamment voir sur les stands de Samsung et LG Electronics.



Le **Steelcase Walkstation** est un tapis roulant permettant de marcher en surplace tout utilisant son ordinateur. C'est de l'innovation par l'intégration et l'objet n'a pas besoin d'être connecté.

Le californien **Altwork** a développé de son côté un fauteuil orientable à souhait pour travailler avec son ordinateur. On peut choisir quatre positions pour travailler dans des conditions optimales, notamment de manière allongée et avec un ou plusieurs écrans. Le produit devrait arriver courant 2016. Il n'est pas sûr cependant qu'il soit prescrit par la médecine du travail dans toutes les entreprises une fois disponible !



La **Tao Chair** est une chaise de relaxation qui mesure la consommation de calorie.



Iron Beatnik, fauteuil pour travailler de manière isolé, intégrant un système audio Bose 2.1 supportant une liaison Bluetooth avec votre smartphone. Cela permet aussi bien d'écouter votre musique que de mener une audio-conférence.

Ateliers

J'ai découvert que les perceuses et autres outillages électriques d'atelier devenaient aussi connectés, notamment chez **Black & Decker** et **Bosch**.

Chez Black & Decker, les nouvelles batteries Smartech se connectent à votre mobile en Bluetooth pour communiquer leur niveau de charge et aussi pour les retrouver ! Ces batteries ont sinon un port USB qui permet de recharger tout ce qui se recharge en USB ! C'est la transformation digitale de la batterie de perceuses, il fallait y penser !



Sécurité

Dlink propose son capteur myD-Link Home DCH-Z120 qui averti l'utilisateur lorsqu'un mouvement est détecté ou en cas de changement d'éclairage ou de température de la pièce surveillée. Le capteur est alimenté par batterie. Il est vendu 49€ ou avec une box domotique à 89€. De la véritable commodité ! Au CES, D-Link annonçait aussi le support du logiciel mobile IFTTT dans son offre mydlink Connected Home et l'application mydlink Home qui supporte tout un tas de capteurs de la marque : une prise connectée (Smart Plug), un capteur d'eau (Water Sensor), une sirène, un capteur de mouvement et un détecteur de fumée.



Finsecur est un fabricant français de matériel de sécurité incendie. Il lançait en 2015 un détecteur de fumée compatible avec les réseaux LoRa comme ceux que mettent en place Orange et Bouygues Telecom en France. L'avantage d'un réseau LoRa est la résilience aux coupures électriques dans le foyer, qui peuvent affecter une liaison câble, ADSL ou fibre.



Wistiki propose un dongle de positionnement pour retrouver ses affaires perdues qui se présente une sorte de carte de crédit qui s'insère facilement dans un portefeuille ou un sac. Ce qui permet de facilement le retrouver avec son smartphone, sauf quand ce dernier est dans le sac ! Il complète le « Voilà ! » qui s'attache au porte-clés, le au « Ta-da » qui est fait pour les peluches des enfants et le « Aha » pour le collier du chien. Le business des anxieux de la géolocalisation bat son plein !



Gaspard (Eureka, Pays de la Loire) propose un accessoire mobile permettant de déclencher une alerte agression sans avoir besoin de sortir son téléphone de son sac. Il est relié au smartphone via une classique liaison Bluetooth. C'est un petit bouton poussoir qu'il faut appuyer une fois de suite pour déclencher l'alerte et deux fois pour lancer un son strident censé déstabiliser les agresseurs. Après, il faut croiser les doigts et patienter ! Est-ce vraiment une solution adaptée à toutes les situations ? Sinon, choisir un prénom commun comme nom de société n'est pas très malin côté SEO !



La société espagnole **Ontech** présentait au CES sa solution de sécurité et de détection d'intrusion Wardiam basée sur l'analyse des variations du champ magnétique. Ce système est censé supprimer la majorité des fausses alertes que les systèmes de sécurité existants détectent.



Pour ces solutions, le modèle de distribution passe par le retail de manière classique, notamment dans les grandes surfaces spécialisées (GSS) mais aussi via les assurances qui encouragent les foyers à sécuriser leurs logements pour réduire les risques. Ainsi, **AXA** lancait en France en 2015 des solutions de protection contre les risques d'intrusion et d'incendie. **Allianz** s'est de son côté associé à **Panasonic** pour offrir des solutions équivalentes en Allemagne, le pays de son siège. Ces solutions sont censées prévenir les risques, jusqu'à 40% selon des projections un peu farfelues de Morgan Stanley et du BCG. En ligne de mire, la perspective de passer d'une cotisation d'assurance annuelle à un abonnement de services mensuel et avec plus de valeur ajoutée fournie au passage.

Vidéo-surveillance

Les caméras de vidéosurveillance sont dans une catégorie très largement sur-représentée au CES et depuis des années. Les technologies sous-jacentes sont très bon marché et dérivées des composants mobiles, dont les capteurs et les optiques.

Ces offres se distinguent habituellement de diverses manières avec :

- La **communication bidirectionnelle** avec un interlocuteur à distance, en audio et/ou vidéo.
- L'**enregistrement vidéo** d'événements inhabituels générés par un détecteur de présence ou de la reconnaissance faciale.
- L'enregistrement des vidéos dans le **cloud**. C'est plus sûr qu'un enregistrement local dans une carte SD qui pourrait être volée par les intrus filmés.
- La **vision de nuit** avec un capteur CMOS classique complétée par un éclairage infrarouge. C'est généralement de la vision dans l'infrarouge proche. Pas dans l'infrarouge utilisé dans les caméras thermiques qui sont très chères.
- La **Résolution du capteur**, au minimum Full HD, et qui atteint la 4K pour les modèles professionnels. Pour l'instant. La 4K deviendra rapidement grand public.
- La capacité à **piloter à distance** l'orientation de la caméra voire un zoom (azimut et élévation).
- Le **grand angle** de l'objectif.
- Une **batterie de backup**.
- Les **abonnements** associés aux systèmes de vidéo-surveillance. C'est en effet l'un des rares domaines où les foyers sont habitués à payer un forfait mensuel auprès d'une centrale de télésurveillance. Donc, proposer ce genre de services couplé à ces outils de vidéosurveillance est assez facile. Aux USA, c'est ce que fait ADT Security.

Certains constructeurs ajoutent des fonctions complémentaires comme un éclairage blanc classique, voire un détecteur de fumée.



Netgear lançait en 2015 sa dernière caméra de surveillance 1080p, la Arlo Q, à \$220, qui répond à ces différents besoins. Elle est waterproof, connectée en Wi-Fi, et comprend un détecteur de mouvement vidéo qui permet de l'activer automatiquement, fonctionne dans le noir grâce à un capteur qui fonctionne aussi dans l'infrarouge. L'enregistrement est stocké dans le cloud pendant 7 jours glissants et sans abonnement. Il est payant au-delà avec des forfaits de 14 et 30 jours. La Arlo sans Q fonctionne sur batterie et comprend un vrai détecteur de mouvements infrarouge.



De son côté, la **Nest Cam**, autrefois Dropcam, permet aussi l'enregistrement de vidéo dans le cloud mais au prix d'un abonnement mensuel. Elle streame la vidéo en 1080p captée avec un angle de 130° et supporte la vision nocture avec un éclairage LED infrarouge. Elle se connecte en Wi-Fi.



Fenotek (Eureka, PACA) présentait Hi, un interphone vidéo pilotable à distance, avec son smart-phone. Il comprend aussi un système de commande de gâchette électrique et un détecteur de mouvement. Disponible mi 2016 pour 450€.



Flir FX est une caméra faite pour la surveillance d'intérieur ou d'extérieur, provenant d'un spécialiste de la vision infrarouge. Elle enregistre en 1080p et streame en 720p la vidéo vers le cloud. Elle détecte les mouvements et les sons. Elle comprend un micro et un haut-parleur.



La **Logitech Circle** est orientable à 360° à distance et son objectif a un champ de 135°. Elle streame sa vidéo en 720p sur votre smartphone, y compris de nuit grâce à sa vision infrarouge. Elle enregistre les vidéos sur le cloud pendant 24h gratuitement.



La **MyFox Security Camera** s'intègre dans le système de gestion de sécurité du français, le Home Security System. Elle enregistre aussi en 720 sur un angle de 130°. Elle n'est pas orientable à distance. Son cache d'objectif est motorisé ce qui peut-être utile pour préserver la confidentialité de ce qui se passe chez vous quand vous y êtes.



Le **Netatmo Welcome** a été lancé au CES 2014. Il comprend maintenant une reconnaissance faciale améliorée et toujours la détection de la qualité de l'air et de l'humidité. Il est connectable en Wifi, USB et Ethernet, capte un angle de vue de 130°, streame la vidéo en 1080p et supporte la vision nocturne. Il enregistre les vidéos à la fois dans une carte SD de 8 Go et sur n'importe quel serveur via une liaison FTP, ce qui permet d'utiliser ses ressources d'hébergement existantes, même s'il faut être un peu geek pour y accéder en général. Il est toujours à 199€.



Netatmo Presence est une caméra de surveillance extérieure. Sa fonction Smart-Sight détecte les personnes, chiens et voitures qui rentrent dans l'enceinte de la maison. Il utilise des LEDs infrarouges et un projecteur. Le logiciel associé permet de définir des zones à surveiller. Les vidéos peuvent être sauvegardées sur carte SD ou sur un serveur FTP de l'utilisateur, ce ne nécessitera pas d'abonnement spécifique. Au CES, ce produit avait plusieurs concurrents directs ou indirects comme celui de **Fibaro**.

La **Orbii** (ex Sensorsphere) est une caméra connectée roulante, comme une Sphero, dotée d'un capteur Full HD, un micro et un haut-parleur, elle peut se balader dans votre maison (mais pas monter les escaliers...) et voir ce qui s'y passe. Elle est capable de cartographier progressivement votre appartement en le découvrant par tâtonnements. Elle pèse 500g. Son prix : 230€. Usage secondaire : elle pourra peut-être aussi occuper le chat... !



Voici la solution low-cost de vidéo-surveillance chez **Blink**. Avec une caméra totalement sans fil alimentée par piles AA et durant un an. Ils proposent trois caméras pour \$229, avec le stockage de vidéo gratuit en ligne.



Amped Wireless lançait ses caméras APOLLO and APOLLO PRO (\$180) à longue portée et resolution HD. Leur portée serait trois fois supérieure à celle des caméras concurrentes, grâce à des amplificateurs de signal radio et à une antenne à fort gain. La version pro est dotée d'un objectif grand angle. Et elles sont reliées à un service d'enregistrement en cloud.



Toutes ces caméras de surveillance font appel à des logiciels de reconnaissance de visage. En France, nous avons la solution **SmartMeUp** qui continue à me donner 14 ans de moins que mon âge mais qui a probablement plein d'autres applications. Aux USA, il y a **Extreme Reality** qui se positionne comme la première solution logicielle de reconnaissance des mouvements de personnes fonctionnant avec n'importe quelle caméra.

Les caméras de surveillance d'**Amarillo** s'installent sur les douilles de lampes et se connectent en Wi-Fi. iCamPRO Deluxe, \$300.



Et puis la **Bronto**, une autre caméra de surveillance en forme de boule mais qui ne bouge pas contrairement à l'Orbii. Et elle joue la musique quand vous êtes là. Elle sert aussi de gateway domestique et de dépôt de télécommande infrarouge.

Animaux de compagnie

Cette rubrique est l'une des plus loufoques de ce rapport ! Enjoy !



“Every day I live in fear that our jobs will be replaced by pillows.”

Pettag+ (Pet Tag Plus) est un tag de plus pour suivre son chien à la trace, mais positionné avec un écosystème applicatif ouvert. Positionné à \$65 aux USA, et lancé sur Kickstarter à \$25. Son application permet de créer un profil pour jusqu'à sept animaux. La communauté des utilisateurs est gérée sur le PetHub avec des services premium divers. Il faut bien ça pour rentabiliser un business pas évident à équilibrer au vu du prix du tag.

On trouve d'autres trackers de chiens chez **Wonderwoof**, chez **Whistle** qui utilise le réseau M2M de Sigfox, puis **Pilpat** ainsi que chez le réseau social d'animaux domestiques français **YummyPets** qui sortait en 2015 son collier connecté.

Que sont devenues trois startups de 2014 identifiées en 2015 avec leurs trackers de chiens, caméras et laser pour distraire les chats à distance et distributeurs de croquettes connectés ?

Petcube Camera (caméra + laser pour chats) : elle est disponible sur Amazon à \$199 après avoir réussi sa levée de \$251K sur Kickstarter. Ils proposent maintenant le service Protect pour enregistrer en ligne les vidéos captées par leur caméra. Génial !

PetNet.io (distributeur de croquettes) : elle est également disponible sur Amazon pour \$149 après avoir levé plus de \$1m chez divers fonds d'investissement dont Kima Ventures, le fonds de Xavier Niel.

Kittyo (camera + laser + distributeur de croquettes) a levé \$271K sur Kickstarter mais est toujours en mode précommande.

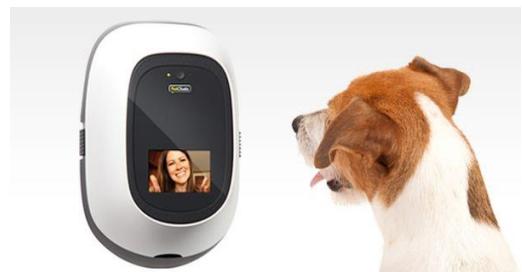
Ils ont aussi un inévitable concurrent chinois qui a flairé le morceau : **PetFeeder**.

PetChatz ([vidéo](#)) est un interphone vidéo pour les chiens qui complètera allègrement les PetNet et Kittyo que nous venons de voir. Il est même complété d'un accessoire de sol sur lequel le chien peut poser sa patte pour déclencher un appel. Le vidéophone distribue des croquettes à l'unité pour récompenser le chien après l'appel. Bon, il y a un truc : il faut dresser le chien pour qu'il utilise le vidéophone ([vidéo](#)). On aura vraiment tout vu dans ce domaine ! Ca remplace peut-être quelques consultations chez le psychanalyste ?

Les émotions viendront-elles des machines ? C'est le chemin que cela prend avec la réalité virtuelle et autres gadgets du moment.

Pour l'instant, les produits de cette rubrique sont faits pour s'occuper des animaux de compagnie à la place de leurs maîtres. Reste à inventer les produits qui permettront de s'en passer !

Vous vous demandez parfois si les produits de cette rubrique existent vraiment ou si ce ne sont pas des blagues de potaches. Et bien non, ils sont tous vrais et généralement bien disponibles à la vente !



Le Pro Bowl d'**Obe** ([vidéo](#)) permet de suivre la santé de son chien en l'aistant à perdre du poids. Cette gamelle pèse les quantités d'eau ou de croquettes qui y sont déposées. L'application qui se connecte via Wi-Fi à la gamelle connectée permet d'ajuster l'alimentation du toutou en fonction des données récoltées. Le bol devient aussi rouge lorsqu'on y a versé trop à boire ou à manger.



Ambi Climate, vu au Westgate, propose un appareil de contrôle de votre air conditionné... pour les chiens. Histoire que l'humidité et la température soient sous contrôle pour s'adapter aux besoins du chien en votre absence. Hé oui. En fait, c'est une sorte de Nest pour votre air conditionné, qui en contrôle les paramètres en fonction de la température et de l'humidité. Il se pilote bien évidemment avec une application smartphone associée.



PawsCam ([vidéo](#)) est une caméra portée par son chien qui permet de savoir ce que son chien fabrique. Elle est déclenchée par les mouvements, étant dotée d'un accéléromètre. Et les vidéos sont stockées dans le cloud ! Imaginez l'empreinte carbone du chien avec ça ! Cela ravira surtout ceusses des grincheux qui disent qu'il n'y a jamais rien à la TV ! Et c'est d'une indiscretion ! Et le droit à l'intimité des chiens ? Que fait la CNIL ? Si j'étais député soucieux du bien être des animaux de compagnie, je proposerai un amendement pour interdire ce genre de produit.



Litter Robot open-air ([vidéo](#)) est une litière pour chat qui se nettoie toute seule en tournant sur elle-même. Ca marche comment ? Quand le chat a fait ses besoins, le système tourne sur lui-même et arrive à se débarrasser des déjections du minou dans un réceptacle situé au bas de l'appareil. Il faut quand même le vider de temps en temps sinon, votre appartement va devenir un jardin à compost !



Et voici le pompon, **CleverPet** (Eureka, [vidéo](#)), la première console de jeu pour chiens, lancée au CES 2016 ! C'est un boîtier blanc qui utilise des LED et des sons pour interagir avec le chien ainsi qu'un système de plateau tournant pouvant contenir des récompenses alimentaires. Le produit est basé sur des études cognitives et comportementales... des chiens. Le projet a levé \$180K sur Kickstarter. Le monde est vraiment un peu fou ! Deux réflexions : de un, vous allez pouvoir tester vous-même le principe de Pavlov avec votre chien. Et de deux, cette console est plutôt écologique par rapport aux consoles de jeu « humaines » car elle n'a pas besoin de carte graphique survitaminée ni de ventilateur pour être refroidie. La prochaine version aura sans doute un écran et affichera les contenus de la chaîne de télévision Dog TV qui est diffusée en France dans le bouquet d'Orange depuis mi 2015.



Extérieur

Le Français **Idosens** lançait fin 2015 un objet connecté intégrant un capteur d'intrusion, un détecteur de lumière et un thermomètre relié en réseau LoRA qui permet de surveiller des dépendances non couvertes par le Wi-Fi du domicile. Les capteurs sont reliés à une station de base elle-même reliée à Internet et à votre smartphone via un forfait GSM prépayé de 2 ans, une durée qui correspond d'ailleurs à l'autonomie de batterie des objets.



Les sprinklers intelligentes de **ETWater** illustrent la manière dont des objets connectés peuvent intégrer des données issues de capteur et d'Internet. Ils récupèrent via des capteurs d'humidité l'état des terrains à arroser et de la météo via Internet. Ils savent aussi tenir compte de la pente du terrain qui conditionne la retention d'eau. Et ils arrosent les terrains seulement lorsque nécessaire, économisant en théorie jusqu'à 50% d'eau.



Sigfox Sens'it est un petit objet connecté doté d'un capteur de température, de mouvement et audio. Connecté à Internet via le réseau Sigfox, ses données peuvent générer des alertes grâce à l'application web associée. C'est un bon démonstrateur des capacités du réseau M2M de Sigfox. Construit par le toulousain **Axible**, il était distribué aux participants de l'OVH Summit d'octobre 2015 aux Docks de Paris à Aubervilliers. Je l'ai testé avec succès dans un congélateur et en sous-sol. Sa batterie rechargeable a une autonomie d'environ deux mois.



Le **Gaia** du Français Still Human est un curieux pot de plante robotisé capable de se déplacer dans un appartement pour, par exemple, chercher la lumière. C'est une sorte de Segway pour fleurs. Le pot contient plusieurs capteurs : d'humidité de la terre, du niveau d'engrais, de température et d'éclairage.



Le Français **Breathe Up** propose une solution de mesure de la qualité de l'air avec une application utilisant des capteurs de la marque, ceux de collectivités, le cloud et la mesure de l'activité pour fournir un indicateur de la pollution de l'air. L'impact de la pollution de l'air sur la physiologie est déterminé en fonction de l'activité physique ou d'éventuelles fragilités comme l'asthme.



CielPur (France, Hong Kong, société Fillony Limited) lançait au CES son capteur de qualité de l'air, encore un autre, qui s'utilise conjointement avec des systèmes de purification de l'air. Le capteur mesure le niveau de particules fines, de composants organiques volatiles, de CO₂, la température et l'humidité. Il déclenche des alertes sur son application mobile en cas de dépassement de seuils. C'est un produit parfaitement adapté aux pays et villes à très forte pollution épisodiques comme certaines régions en Chine.



Il y en avait un équivalent chez **Revogi** qui mesure aussi le bruit. **Netatmo** a des fonctions voisines avec sa station météo pour la partie intérieure.



Nous avons aussi divers parapluies connectés avec le Français **Wezzoo** et son Oombrella, **Haz Umbrella**, **Davek** et **Kisha**. A quoi sert un parapluie connecté au juste ? Il récupère les données des sites météo et peut clignoter s'il faut le prendre en partant de chez soi ou si on l'oublie au restaurant. L'Oombrella comprend des capteurs qui permettent de crowdsourcer l'état de la météo et d'alimenter le service en ligne de Wezzo.



Originaire de Strasbourg mais pas présent au CES 2016, il est pardonné, le **MacWay FishHunter** est un détecteur de poissons connecté. Il mesure la profondeur de l'eau, le relief du fond et la température en surface. Utilisant un sonar, il est destiné au pêcheur pour l'aider à détecter des poissons jusqu'à 40 mètres de profondeur. Le dispositif a une autonomie de 8 heures et est vendu 169€.

Santé et bien-être

Le secteur de la santé et du bien-être sont traditionnellement bien investis par le CES. Cette année n'échappait pas à la règle. La variété des solutions est toujours impressionnante. Qui plus est, le domaine génère des innovations technologiques permanentes, notamment dans les capteurs et les

outils d'analyses biologiques. Nous allons ici couvrir les nouveautés qui relèvent du bien être et de la santé au niveau des medtech. Nous évoquerons rapidement les progrès technologiques qui auront un impact sur les biotechnologies, notamment les techniques de modification du génome humain et d'impression d'ADN.

Sexe et émotions

Nous allons commencer par l'essentiel avant de passer au suivi de la grossesse, des bébés et des enfants.

Cela fait pas mal de temps que j'évoque le besoin d'ajouter de la valeur émotionnelle aux objets. Certains l'appliquent bien. Et notamment **E-Sensory**, la startup issue de Brest créée par Crystel Le Coq qui présentait sur Eureka le Little Bird, son sex toy féminin piloté par le contenu d'ebooks érotiques. Il transforme ainsi les mots en caresses et fait plonger les lectrices dans les histoires. Le produit est lancé en partenariat avec Audible, la filiale de livres audio d'Amazon. L'application iOS et Android associée au Little Bird permet de commander des livres audio et ebooks classiques dans leur version interactive pilotant le sex toy. Elle permet aussi de piloter le « love egg » à distance, par exemple via son partenaire, ou avec son smartphone en le secouant ou en touchant l'écran. Le produit est déjà associé aux ebooks de plusieurs éditeurs français. L'autonomie de l'objet qui se recharge en USB est de 1h30 et est vendu \$129.

Connu au CES depuis des données pour ses sextoys féminins connectés, **OhMyBod** lançait Lovelife krush, un autre objet connecté permettant aux femmes de renforcer les muscles du plancher pelvien. Cela permet de renforcer ensuite le plaisir sexuel. L'engin fourni un retour haptique visuel et vibratoire. Il guide l'utilisatrice de manière vocale. Je n'ai pas pu voir de démonstration sur le stand ni vraiment comprendre comment cela fonctionnait. L'engin sera disponible au printemps 2016 chez les bons retailers et en ligne pour \$129.

Orange a aussi innové dans les émotions mais de manière plus sage en inventant la boîte **Orange Emotion Capture**. Le principe est d'y mettre un cadeau et d'offrir ensuite la boîte à ses proches. Lorsqu'ils vont l'ouvrir, la boîte va filmer la surprise sur le visage de l'intéressé qui découvre le cadeau. La vidéo ainsi captée vous est envoyée via la carte SIM et le modem intégrés dans la boîte. Comme la boîte n'est plus vraiment un consommable jetable, il faudra la réutiliser en « chaîne » pour offrir à son tour un cadeau à quelqu'un d'autre, en reparamétrisant l'envoi de la vidéo. Ou bien, la retourner à l'envoyeur ! Ce n'est pas un produit mais un outil marketing destiné à 5000 privilégiés !

Comme déjà vu plus haut, le français **Fabulasys** propose Motio ([vidéo](#)), un bracelet qui mesure vos émotions via les capteurs classiques du rythme cardiaque qui ont l'air voisins de ceux de l'Apple Watch et une algorithmie spécifique. A terme, ils deviendront probablement une application pour smartwatches.

Chez **Hitachi**, on a inventé une sorte de badge d'entreprise qui évalue si les collaborateurs sont heureux. Il contient surtout un accéléromètre qui mesure si l'on est assis, debout, en train de taper sur son clavier, avec qui on parle et combien de temps. L'outil collecte les données qui mesurent ensuite le bonheur d'une équipe entière. Les japonais sont ainsi avec une vision profondément optimiste de l'usage des technologies alors que celle-ci ferait bien évidemment bondir les syndicats dans la plupart des pays occidentaux.



Nouveaux nés et enfants

Les objets connectés sont merveilleux ! Ils peuvent vous aider tout au long du grand cycle de la vie, de la conception jusqu'à la croissance des enfants. Je vous épargne ici les « baby monitors » comme celui de Withings qui existent déjà depuis quelques années et me concentre sur des produits qui ont l'air un peu plus nouveaux que cela pour suivre le bébé et l'enfant en bas âge.

Avant le bébé, il y a le test de grossesse. Lui aussi peut maintenant être réalisé avec un objet connecté, le **First Response Pregnancy Pro** qui n'est qu'à \$20. L'application associée est là pour faire patienter la potentielle future maman pendant que la chimie du test opère. Elle prodigue divers conseils et ensuite, va indiquer la date probable de l'accouchement. Couplée aux réseaux sociaux et à votre agenda, elle pourrait aussi indiquer automatiquement le nom du père en cas de doute, mais ça n'est pas encore prévu.

Passons à l'étape suivante, la grossesse avec **Bloom** qui présentait un moniteur pour femme enceinte, le Belli qui porte bien son nom puisqu'il est installé sur le ventre de la maman en devenir. Malheureusement, il est difficile de savoir ce que capte cet objet. Il semble au minimum capter les contractions, ce qui est déjà fort utile. Ce produit n'est pas vendu, mais loué \$29 par mois. En effet, le produit est à usage limité. Même si la maman peut faire plusieurs enfants ! Il y a aussi le **Comper Smart Doppler Fetal Monitor**, un petit échographe doppler qui permet de vérifier que le cœur du fœtus bat bien dans le ventre de la maman.

Mais ce n'est pas tout puisque vous pouvez aussi faire appel au **Babypod**, un haut-parleur qui s'installe dans le vagin de la femme enceinte et lui permettra d'alimenter son bébé avec du Bach ou du Bowie pour lui apprendre les bonnes choses. C'est un peu usine à gaz côté installation. Il faut un smartphone et placer le bidule dans le vagin qui est relié au smartphone via un câble. Finalement, c'est un objet connecté... avec un fil. En effet, mettre du Bluetooth dans le vagin d'une femme enceinte n'a pas encore été testé à grande échelle pour en apprécier les effets indésirables. La chose est vendue 150€.

Une fois que l'on a accouché, on devient parano, c'est bien connu.

D'où la foultitude de capteurs pour le bébé qui permettent de vérifier qu'il est toujours bien vivant et actif. On peut les placer à différents endroits sur le bébé. Si possible, un seul à la fois, sinon, vous êtes vraiment devenus marteaux !

On peut placer le capteur dans la chaussette du bébé avec le **Owlet Baby Monitor** ([vidéo](#)). Il mesure son battement de cœur et son niveau d'oxygénation.

Le **Snuza Pico** s'intègre quant à lui dans la couche du bébé. Il permet de vérifier qu'il respire bien. Il mesure aussi la température ainsi que la position et les mouvements du bébé. Il n'y a pas que dans les entreprises que l'on pratique le micro-management ! Il n'est pas forcément utile de mettre un capteur à la fois dans la chaussette et dans la couche mais certains le feront sans doute.



Le français **e-TakesCare** présentait sur Eureka son thermomètre connecté pour enfants de 0 à 5 ans, le Tucky. Il suit en temps réel la température de l'enfant sur mobile, notamment pendant leur sommeil. Il s'installe sous l'aisselle. Grâce à son accéléromètre intégré, il capte aussi les convulsions fébriles, une des complications de la fièvre, ainsi que la position de l'enfant. L'application mobile associée permet de suivre plusieurs enfants d'un coup tant qu'on y est ! Il est vendu 100€ en pharmacies et dans des enseignes de puériculture en plus du site de la startup.

C'est une variante un peu plus sophistiquée du **TempTraq** encore visible cette année, mais qui avait été lancé au CES 2015.

Après, il faudra nourrir le bébé. Nous avons le biberon **Slow Control** de Jacques Lépine en 2015. Cette année, le **Fimi** smart baby bottle est un "biberon intelligent". Qu'a-t-il d'intelligent ? Juste un thermomètre qui permet de savoir quand son contenu est à la bonne température pour alimenter le bébé. Il mesure aussi la quantité bue par ce dernier. On atteint un niveau d'absurdité sans limite avec ce genre de produit, à vouloir rendre connecté n'importe quel objet sans que le problème à traiter ait de réelle valeur critique. Pourquoi pas le sein connecté tant qu'on y est pour les mamans qui continuent d'allaiter leurs bébés !

Mais il faut remplir le biberon ! La boite au nom bien choisi (?) de **Gerber** arrive à point nommé avec une machine à faire des biberons qui utilise des consommables, le BabyNes. Encore une ! Il prépare un biberon parfaitement mélangé et à la bonne température. Il est piloté en Wi-Fi. C'est un peu du fumage de moquette par rapport à l'allaitement où à l'utilisation de lait en poudre maternel, mais bon, on n'arrête pas le progrès paraît-il ! Et là encore, il s'agit d'une transformation numérique ! En effet, Gerber est une société avant tout spécialisée dans les poudres de lait maternel !

Pour vérifier que le bébé s'alimente bien (dès fois que...), il faut le peser. C'est là qu'intervient le Smart Changing Pad de **Hatch Baby** ([vidéo](#)), un pad intelligent pour changer les couches de bébé. En fait, c'est juste une balance ! Rien d'autre. Non, on n'a pas encore inventé le robot qui change tout seul les couches des bébés. Ca viendra bien un jour, mais calmos, pas tout de suite. Il faut d'abord créer les voitures qui conduisent toutes seules et après on s'occupera des bébés. On ne peut pas tout faire à la fois ! On trouvait une balance de bébé connectée également « smartifiée » chez **Hubble Connected**.

Quand l'enfant passe du biberon à l'assiette, il devient plus difficile de l'alimenter. Il est moins glouton et devient exigeant. Mais on ambitionne de lui faire manger des légumes et pas seulement les pâtes, riz et frites qu'il affectionne. A cet effet, le français **Slow Control** nous proposait cette année une cuillère connectée pour les enfants. Elle est associée à une sacoche de tablette ou de smartphone. L'idée est de lancer une application qui va interagir avec l'enfant à chaque fois qu'il aura ingurgité une bouchée. C'est une forme de transformation numérique du « une cuillère pour papa et une cuiller pour maman ». Les parents se font aussi uberizer !





Voici une variante analogique et un peu plus écologique, le **DINNER DJ**. Absent du CES, c'est un plateau pour manger en musique en mélamine ! La musique est parfaitement virtuelle car cet engin vendu \$28 n'est ni électrique ni connecté. Il ne fait qu'imiter une platine microsillons, la fourchette servant de bras. Bref, cela sert surtout à donner de l'imagination aux enfants qui vont se croire DJ pendant leur repas. Reste à faire une étude pour vérifier qu'ils mangent mieux qu'avant avec cet engin ! Quand l'enfant sera grand, il sera conditionné pour s'acheter une [platine vinyle de luxe](#).

Après, il faut vérifier que les enfants s'amusent bien. **Infanttech** a tout prévu avec le Zooby, un moniteur vidéo de suivi des enfants intégré dans une peluche devant normalement devenir le doudou de l'enfant en bas âge. C'est une variante de la [caméra pour chien](#) déjà vue. Le Zooby présente l'avantage d'être transportable, ce qui n'est pas le cas des caméras de surveillance que l'on installe dans les pièces. La caméra est évidemment sans fil. Elle est à \$200 pour votre poche.

Avec tout ça, vous aurez des enfants bien épanouis et ouverts sur le monde ! N'oubliez pas de les éduquer, de les envoyer à l'école et de leur donner envie d'être créatifs !



Yeux

L'**USJ Vision Care Eye Massager** est une paire de lunettes particulière qui masse vos yeux par la vibration. Il réchauffe la région oculaire au passage. Cela traiterait l'insomnie et diverses autres pathologies. Ce genre de produit est courant depuis quelques années déjà.



Je n'ai rien vu d'autre sur le sujet cette année.

Otie

Le danois **ReSound** présentait son système d'aide auditive **LiNX2** qui s'utilise avec une application mobile et même sur Apple Watch. L'application permet de paramétriser les écouteurs en fonction de l'environnement avec des presets. Il sert également à y envoyer ses appels téléphoniques, de la musique et le guidage d'applications GPS via Bluetooth. Bref, c'est une oreillette Bluetooth.



Aumeo Audio propose de son côté un petit boîtier qui permet de corriger la bande passante de votre source audio pour l'adapter à vos oreilles. Il s'intercale entre la source et vos écouteurs via des prises mini-jacks femelles. L'usage démarre avec une application qui permet de calibrer votre oreille en indiquant votre niveau de réception auditif de six bandes de fréquences. Le prix sera de \$130.



Cœur

On ne compte plus les capteurs de cardio-training qui mesurent votre rythme cardiaque, visibles par exemple chez **Mioglobal** ou **Misfit**, ainsi que celui qui se place dans l'oreille sous forme

d'écouteurs chez **Bragi**, déjà vu en 2015. Je me focalise ici sur les solutions les plus originales du secteur.

Omron lançait au CES 2016 son Wrist « Project Zero », une montre tensiomètre, ou un tensiomètre en forme de montre. Elle utilise le même principe qu'un tensiomètre classique avec un système gonflable. Reste à savoir si la pression sanguine mesurée au poignet est aussi précise que celle que l'on mesure avec un tensiomètre traditionnel autour du bras. Omron indique qu'il n'y a rien à craindre ! La montre capte la position du bras et indique à l'utilisateur comment le positionner pendant la mesure. La montre permet aussi de suivre l'activité physique et la qualité du sommeil. On n'en attendait pas moins !



O.zen d'Ubisoft propose de gérer son stress grâce à un capteur cardiaque, probablement un cardiofréquencemètre - placé sur un doigt et à divers jeux permettant de contrôler sa respiration. On peut suivre les battements du cœur en temps réel. Il est vendu 100€. On peut aussi se calmer en lisant un bon livre !



WellBe est un bracelet qui surveille le rythme cardiaque et prévient lorsqu'il reflète un état de stress. Il est vendu 90€. C'est probablement un produit qui n'est pas du tout justifié au niveau matériel. En effet son capteur se trouve aussi dans la plupart des montres connectées. Pourquoi avoir sur son bras un outil mono-fonction alors qu'une montre connectée générique et la bonne application peut rendre le même service ?



Le chinois **Well Being Digital** basé à Shenzhen et Hong Kong est à l'origine du capteur de rythme cardiaque ultra-miniature **ActivHearts** qui s'intègre dans une oreillette. Il est notamment utilisé dans les oreillettes Zik Sport de **Parrot**, lancées au CES 2015. ActivHearts fournit le capteur ainsi que l'électronique qui va avec dont une partie est d'origine Texas Instruments, probablement le microcontrôleur. Il transmet ses informations en Bluetooth Low Energy (BLE).



Visiomed MyECG est un capteur d'ECG de 100g dédié aux patients atteints de troubles cardiaques divers. Sans fils ni électrodes, il enregistre le rythme et les éventuels événements cardiaques en placant ses deux pouces dessus ou un pouce et l'autre électrode sur le thorax. Il génère des alertes en cas d'aggravation de l'état. C'est un dispositif médical distribué en pharmacie à 249€. Les mesures réalisées sont transférées au médecin via une liaison BLE et un mobile. Le médecin reçoit un document PDF contenant le tracé du rythme cardiaque de son patient. Je me demande comment peuvent travailler les médecins qui seront abreuves de ce genre de reporting.



Le **Healmet** qui est encore un prototype est un capteur bizarre en forme de boule et utilise les pouces est capable de mesurer neuf paramètres biométriques pour identifier des pathologies diverses. Cela génère un ECG, comme MyECG que nous venons de voir. Mais tant qu'à faire, le MyECG est moins embarrassant ! N'est pas boule de cristal qui veut !



Enfin, dernière méthode : se coller un patch sur le torse. C'est ce que propose **Fitpal**, un projet Kickstarter ([vidéo](#)). C'est plutôt destiné aux sportifs et aux hypocondriaques.

Pieds

Le Français **Digitsole** présentait une collection de chaussures connectées et chauffantes, dont un prototype qui s'ouvre avec son smartphone via une liaison Bluetooth ([vidéo](#)). Les semelles contiennent aussi un tracker d'activité. La déclinaison existe aussi en escarpins.

L'année dernière, ils étaient présents sur Eureka Park sous le nom de Glaglashoes. Maintenant, Digitsole vend des chaussures et **Zhortech** qui avait aussi un stand commercialisé la technologie de semelle connectée à des fabricants de chaussures.



Le Sensoria Fitness de **Heapsylon** est une chaussette qui mesure les chocs sur l'avant et l'arrière du pied et évalue la qualité de la marche et de la course. Il est associé à un système qui se place au-dessus du pied qui n'est pas des plus pratiques (en bleu dans l'image ci-contre). L'application associée permet d'ajuster le rythme de la course pour alléger la charge sur les membres et articulations. Le produit avait été présenté pour la première fois au CES 2014 mais je l'avais loupé dans le rapport de l'époque !

La semelle Footlogger de **3L Labs** contient des capteurs de pression qui joue un rôle voisin de la chaussette de Heapsylon. La batterie dure 24h donc il faut recharger ses chaussures tous les deux jours ! L'application associée a divers usages : le suivi de l'activité pédestre, la détection avancée de démence et de pathologies de la moëlle épinière, et le suivi de rééducation. Pourquoi pas !



FeetMe est une startup française créée par des polytechniciens. Elle propose une semelle originale dotée d'un capteur mesurant la pression et la torsion. Le use case prévu initialement consistait à détecter les défauts des chaussures (cailloux ou autres) pouvant abîmer les pieds des diabétiques. Ils ont récemment fait un pivot et ciblent maintenant les podologues qui peuvent réaliser des analyses biomécaniques avec ces semelles. Il commercialise en partenariat avec Thuasne. Ils développent aussi un produit destiné aux sportifs pratiquant la course à pied. La semelle connectée est associée à logiciel de coach sportif qui permet d'améliorer ses performances et d'éviter les blessures.

Il y avait sur ce CES 2016 beaucoup d'autres chaussures et semelles connectées : **Altra**, **FootMov**, les Mettis Trainer de **Bend Tech** qui mesurent aussi la pression sur les chaussures et sont dédiées aux golfeurs, **S2M**, **Yunbu Smart Customized Shoes** et chez **Orphe** avec des chaussures dédiées aux artistes.

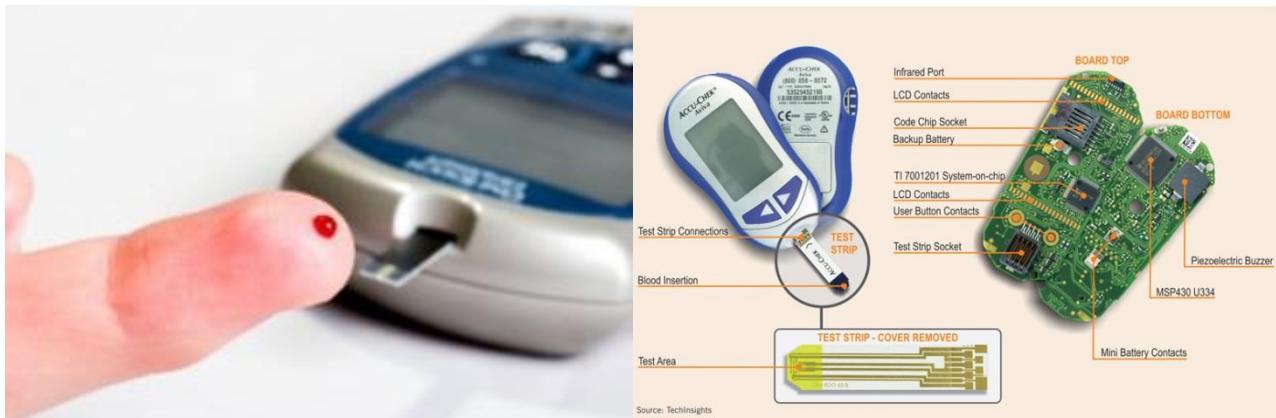
J'ai aussi découvert des chaussures massantes au Westgate chez **Fittop** (*ci-contre*) dont le financement a été lancé sur la plate-forme de crowdfunding chinoise Jingdong. Les chaussures sont même reliées au cloud. On aura tout vu !

Diabète

Avec près de 400 millions de personnes atteintes de diabète type I (insulino-dépendant) ou II (insulino-résistant) dans le monde, nombreuses sont les sociétés qui cherchent à améliorer le traitement de cette pathologie. Il passe en particulier par un auto-contrôle régulier de la glycémie et un ajustement de son régime alimentaire (pour tous les diabétiques) ainsi que des doses d'insuline (pour le diabète type I qui ne concerne que moins de 5% des diabétiques et certains types II).

Les objets connectés de ce secteur se focalisent sur la mesure régulière de la glycémie et l'exploitation des données résultantes pour conseiller le patient. La mesure de la glycémie passe habituellement par l'utilisation d'un autopiqueur qui fait une petite piqûre dans un doigt dont on extrait ensuite une goutte de sang qui est ensuite placée sur une petite languette. Cette languette utilise une technique de microfluidique pour faire circuler le sang sur un réactif chimique qui va oxyder le glucose. La mesure est ensuite faite par un lecteur électrochimique qui affiche un résultat en mg/l. Le résultat est éventuellement transmis à un smartphone qui pourra produire des courbes.

Dans la pratique, la valeur instantanée est plus utile pour le diabète type I et les courbes servent plus aux diabétiques de type II.



L'un des enjeux consiste à mesurer la glycémie de manière non invasive. On a beaucoup entendu parler des lentilles connectées de Google que ce dernier a cédé à Novartis pour leur commercialisation future. Ces systèmes sont assez longs à mettre au point. Il est en effet critique de pouvoir mesurer avec une bonne précision cette glycémie. Certains de ces dispositifs sont invasifs, mesurant la glycémie de manière continue grâce à une aiguille ou une micro-aiguille implantée dans le ventre et devant être changée régulièrement.

Leur intérêt est de pouvoir déclencher une alerte automatiquement en cas de dépassement de seuil bas (hypoglycémie) ou haut (hyperglycémie). L'EPFL planche ainsi sur un capteur implantable alimenté par induction et capable de mesurer plusieurs paramètres biologiques en permanence, dont la glycémie mais aussi les taux de cholestérol.



Dans les lecteurs non invasifs, nous avons notamment deux sociétés londonniennes :

GlucoSense Diagnostics une spin-off de NetScientific et de l'Université de Leeds qui s'appuie sur de la photonique. Le système utilise un verre en silice qui devient fluorescent lorsque stimulé par un laser. Il mesure la fluorescence du doigt qui est censée varier avec la glycémie. Mais la mesure dure 30 secondes, ce qui est un peu longuet.



GlucoWise de la société MediWise créée en 2010 mesure la glycémie en pliant la main sur l'outil de mesure. La mesure s'effectue sur la peau entre le pouce et l'index avec un film très fin de 40 couches qui captent les très hautes fréquences émises par le corps qui donnent une indication de la glycémie.



Cerveau et système nerveux

Après les fourchettes stabilisées pour les patients atteints de Parkinson de **Litware** et de **Gyенно**, voici l'équivalent sous forme de stylo issu d'un projet de recherche du Art and Imperial College de Londres. C'est le genre d'innovation qui a l'air loufoque mais est en fait très utile.



Le casque **Melomind** du Français myBrain permet de se relaxer en s'immergeant dans une ambiance audio. Il mesure l'activité cérébrale avec un capteur EEG et le niveau de stress. L'information est analysée dans l'application associée du smartphone qui décide alors de la musique à envoyer au casque. Le casque est vendu \$299. Il en existe un équivalent en France mais je ne me rappelle plus d'où.



MyndBlue de l'Ecole Polytechnique développe un objet connecté de diagnostic de la dépression. Le système s'appuie sur un bracelet équipé de capteurs qui enregistrent le rythme cardiaque, la tension artérielle et la température du corps.

L'analyse des données est exploitée par des algorithmes d'intelligence artificielle et d'apprentissage automatique qui permettent d'identifier les symptômes de dépression. Le bracelet permet notamment de prévenir les rechutes de patients traités. Il cible les professions à risque comme dans la sécurité et les armées (PTSD) ainsi à terme que la médecine générale.

Le **Leka** est un petit robot français qui permet d'éveiller les enfants autistes. Il roule tout seul, se télécommande et interagit avec l'utilisateur par la voix et ses yeux qui bougent. Son cofondateur est intervenu à TEDx Paris au Chatelet en novembre 2015.



© Olivier Ezratty, http://www.olivierezratty.com

BioCare Systems présentait son LumiWave un système de réduction de la douleur qui agit par la chaleur, via 200 ou 400 LED infrarouges selon les modèles. S'utilise 20 minutes par jour deux fois par jour. L'infrarouge est censé améliorer la circulation sanguine dans les régions douloureuses. Remplace en théorie les injections de Cortisone après un accident. C'est vendu \$300.



Feel est un tracker qui détecte les émotions. (bonheur, tristesse, stress, colère) et est censé les aider à adopter une attitude plus positive. Le principe consiste à exploiter les données captées de manière assez traditionnelle avec la conductivité de la peau, sa température et le pouls. Cela permet de mesurer l'activité du système nerveux autonome qui pilote les organes non moteurs, notamment dans le système digestif. Le procédé est expliqué [sur leur site](#).



Re-Vibe est un bracelet connecté qui réveille son utilisateur si celui-ci se met à somnoler ou procrastiner. Il serait bon de le transformer en application pour Apple Watch et montres sous Google Wear.



Peau et cheveux

Way est un capteur qui mesure le niveau d'hydratation de la peau et de l'air ambiant ainsi que des rayons UV. L'application associée renvoie un diagnostic rapide de la peau. Elle recommandera de boire de l'eau, mieux dormir et d'éviter le soleil. Elle indique aussi l'âge de votre peau. La société a levé \$130K et l'objet est vendu \$129.



La Taiwanais **Moai** présentait au Westgate des colliers refroidissants et chauffants G2T que je n'avais jamais vus, et qui existent probablement depuis longtemps. Il s'agit en gros de frigos portatifs qui refroidissent le cou en cas de forte chaleur et qui peuvent être inversés pour chauffer. Pourquoi spécifiquement le cou ? Parce qu'il contient une bonne part du système lymphatique qui contrôle la température du corps. En refroidissant le cou, on trompe le cerveau en lui donnant l'impression qu'il fait plus chaud ou plus froid que l'ensemble du corps ne le perçoit. C'est vendu \$150.



ORL

Le Tympani de **Caring Things** est un thermomètre pour l'oreille qui se connecte à l'iPhone via la prise casque, histoire d'éviter les ondes néfastes du Bluetooth de certains thermomètres connectés. Au passage, cela évite d'avoir une batterie.



Dents

Le Français **Kolibree** était pour la troisième fois au CES avec ses brosses à dent connectées. La startup se prévaut maintenant de données d'usage qui démontrent son utilité pour réduire le nombre de caries et de visites chez le dentiste. Le principal concurrent est toujours la marque Braun **Oral-B** du groupe **Procter & Gamble**, qui propose une fonction très différente consistant surtout à mesurer le temps de brossage alors que la Kolibree sait exactement où les dents ont été brossées. Cette fois-ci, ils présentaient de nouveaux jeux pour les enfants reliés à leur brosse à dent : GoPirate, Rabbids Invasion, les fables de La Fontaine, Olly Splash (les aventures d'un sous-marin), aussi Rage Against the Zombies (pour les plus de 12 ans) et enfin, les Lapins Crétins, développés par **Ubisoft**. Kolibree lançait aussi une nouvelle brosse à dents connectée destinée aux enfants. Elle peut être personnalisée avec un sticker. Elle sera disponible d'ici la mi-2016.



Vu au CES 2015, **Grush** était aussi de retour cette année, avec une brosse à dents connectée qui est maintenant en production et commercialisée. Elle permet un suivi précis de la position de la brosse sur les dents pour savoir quelles dents ont bien été brossées. Elle permet un suivi du brossage des enfants par les parents ! La startup propose maintenant un SDK de développement d'applications de jeux pour sa brosse à dents.



Capteurs divers

Withings lançait au CES 2016 le Thermo, un thermomètre temporal connecté. Utilisant le HotSpot Sensor, une matrice de 16 micro-capteurs infrarouges via un composant original bien sourcé, dont je n'ai pas encore retrouvé l'origine. Il est connecté en Wifi et mesure la température corporelle de manière précise et non intrusive. La température mesurée est envoyée au smartphone via Wifi ou Bluetooth. Les deux piles AA assurent deux ans d'autonomie. Il sera vendu courant 2016 et à moins de 100€.



Le **LSee** (Eureka, Corse) est capteur qui mesure un biomarqueur du métabolisme des lipides qui permet d'évaluer sa perte de poids et prodigue ensuite via son application des conseils divers sur l'alimentation et l'activité physique. Il sert notamment aux athlètes pour vérifier qu'ils ne perdent pas de la masse musculaire. Le système s'utilise avec un autopiqueur comme pour ceux qu'utilisent les diabétiques, avec une languette (50c) qui est ensuite insérée dans le dispositif de lecture à sa base (100€) qui contient par ailleurs la recharge de languettes. C'est une spin-off de la société Innovarion.



J'ai pu voir deux concurrents de la solution de Lsee.

D'une part une énorme machine vue au South Hall, le **InBody**, qui mesure les calories brûlées mais aussi la composition de masse graisseuse et musculaire. Le concurrent français le plus immédiat et plus élégant est le produit de **MyBiodyBalance**.



Et d'autre part, le **LEVL** qui capte la respiration pour mesurer la consommation de graisses.

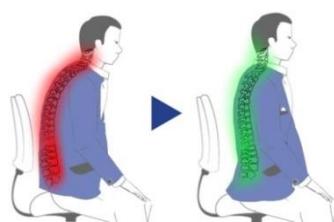
Le **Breathometer** Mint est un petit capteur d'une catégorie ancienne : il capte votre haleine et en déduit différents paramètres de votre santé. Mais en plus du niveau d'alcoolémie, il détecte celui de votre hydratation, qui complètera les verres connectés que nous avons déjà vus. Il est vendu \$80. Il y a aussi le **BACtrack** Vio qui se contente de suivre le degré d'alcoolémie (ci-contre, à droite).



Le **Hoope** est une bague qui permet de détecter quatre pathologies différentes via de petits réservoirs d'anticorps. Il détecte la syphilis, la gonorrhée, la chlamydie et le trichomoniasis. La bague contient une petite aiguille qui pénètre le doigt pour récupérer une goutte de sang. Le résultat apparaît immédiatement sur la bague. L'histoire ne dit pas quels sont les marchés visés (les pays tropicaux ?) ni le pourquoi du comment du choix d'une bague comme instrument de mesure. Il suffirait d'un système d'autopiquage associé au capteur.



Percko est une startup française qui propose un maillot connecté qui stimule l'utilisateur lorsque sa posture n'est pas bonne. Il utilise des « tenseurs actifs » qui sont des bandes intégrées dans le maillot. Il existait déjà des capteurs de posture, évoqués dans le Rapport CES 2015. On franchit une étape ici avec une boucle de rétroaction physique pour pousser l'utilisateur à se redresser. On trouve la chose chez l'israélien **UpRight**.



Dignitana (Suède) a obtenu l'approbation de la FDA aux USA pour commercialiser sa solution DigniCap qui permet d'éviter aux patients traités par chimiothérapie de perdre leurs cheveux. Le système fonctionnant en refroidissant le crane pendant la chimio, limitant l'afflux sanguin et l'arrivée de la chimio dans les cellules folliculaires ([source](#)). C'est un appareillage médical pour les hôpitaux, pas un gadget de bien être ! En gros, on met un frigo autour de la tête et c'est cette dernière qui joue le rôle de thermostat pour éviter d'atteindre le point de gel des cellules.



Lancée en juin 2014 à Google I/O, **Google Fit** est une application Android qui accède aux données provenant de vos différents trackers. L'application fonctionne notamment avec les objets intégrant Android Wear. Google Fit est voisin de RunKeeper et de l'Apple Healthkit.



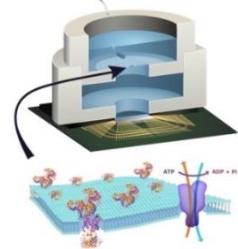
L'israélien **LifeWatch V** propose une sorte de smartphone Android doté de nombreux capteurs et interfaces capables de mesurer tout ce qu'il est imaginable de mesurer sur un patient : électrocardiogramme, masse graisseuse, température, niveau de stress, lecteur de bandelette de glycémie sanguine. Le tout relié à une application qui gère tout cela.



Même principe, dans l'analyse biologique avec le LabPad du Français **Avalun**, issu du CEA-LETI et du Minatec de Grenoble, capable d'analyser plusieurs paramètres biologiques de son sang via des consommables adaptés. Cela démarrera avec la mesure des plaquettes pour évaluer le temps de coagulation. Il vise dans un premier temps à mieux suivre les patients de maladies cardiovasculaires. On verra de plus en plus se développer des produits de ce genre capables de mesurer plusieurs paramètres biologiques, d'abord séparément puis ensuite, simultanément.

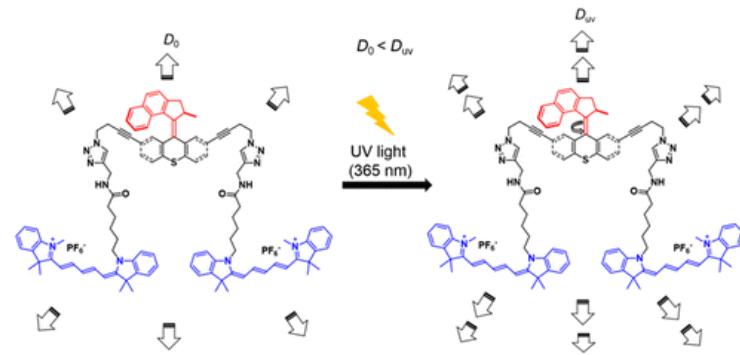


Des travaux de recherche de l'**Université Columbia** permettent d'envisager une mise en œuvre originale de nanotechnologies in-vivo. Ils ont conçu un circuit électronique CMOS pouvant utiliser comme source d'énergie l'ATP (adénosine triphosphate), cette molécule clé des cellules qui est à la base du cycle de Krebs dans les mitochondries et sert de source d'énergie à la plupart des processus métaboliques cellulaires. C'est un énorme bond en avant pour la création de nanomachines qui n'auront plus besoin de batterie !

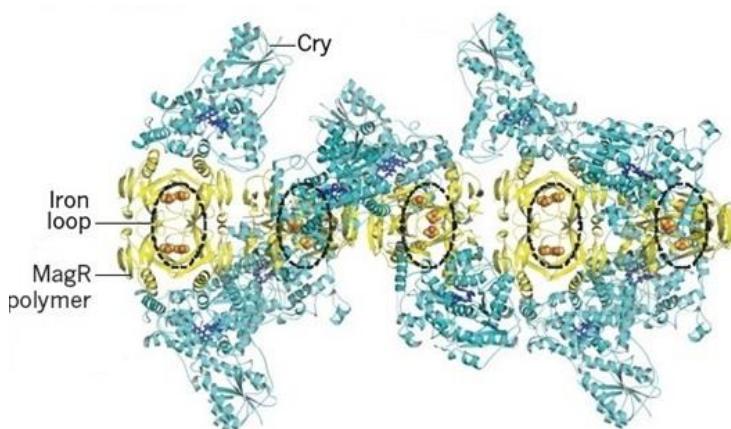


En septembre 2015, **Qualcomm** Life a fait l'acquisition de **Capsule Technologie**, un fournisseur d'équipements et de solutions logicielles qui équipe 1930 hôpitaux dans 38 pays. Qualcomm a aussi annoncé les finalistes de son concours "Tricorder XPRIZE" qui doit récompenser avec \$10m un projet de création d'outil d'analyse biologique aussi intégré que possible. Les finalistes sont **Aezon** (US), **Cloud Dx** (Canada), **Davantri** (India), **DMI** (US), **Dynamical Biomarkers Group** (Taiwan), **Final Frontier Medical Devices** (US) et **Scanadu/Intelesens** (US). DMI avait déjà été le gagnant du concours XPRIZE de Nokia, présenté lors de la conférence Exponential Medicine 2014.

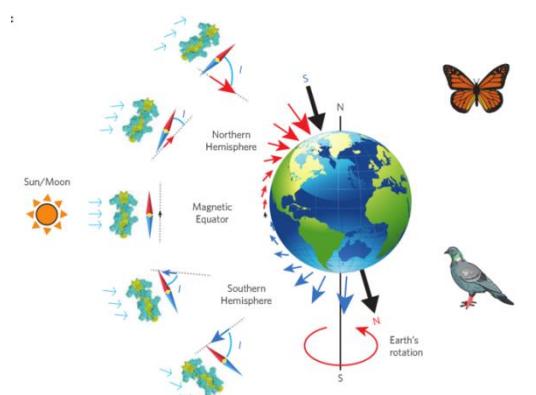
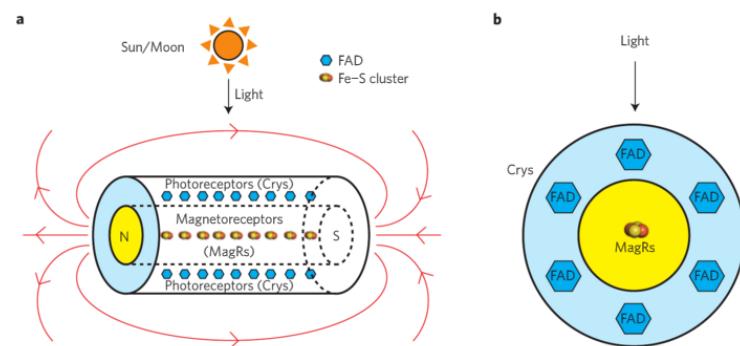
Pusshy ([vidéo](#)) est un tampon périodique connecté provenant d'Annecy qui fournit aux utilisatrices des informations en temps réel sur leurs règles : température, quantité, couleur et niveau de fer. L'application associée permet aussi de faire un peu de prédictif sur l'humeur de son utilisatrice et la prévenir du risque de douleurs, d'augmentation de l'appétit et aussi de pulsion d'achats. Les petits malins utiliseraient bien ces données pour les monétiser auprès d'annonceurs, tant qu'on y est ! La société a tout de même prévu un site web, Vagicloud, permettant de partager ces données avec ses amies, de géolocaliser celles qui seraient dans la même humeur à proximité. L'application permet de personnaliser automatiquement une playlist musicale en fonction de l'humeur. L'autonomie de l'engin est, no surprise, de 28 jours. Pile poil ! Débile ? Oui ! C'état un canular produit par une agence de production de contenus vidéos, LTV Pro !



Des chercheurs de la **Rice University** aux USA ont créé une structure moléculaire pouvant jouer le rôle d'une sorte de nano-sous-marin biologique ([source](#)). Constituée de seulement 244 atomes, l'extrémité de cette structure contient une sorte de flagelle comme dans les bactéries et qui remue lorsqu'elle est activée par des rayons ultra-violets. Ce moteur tourne à un million de tours par minute et permet au sous-marin d'avancer à 2,5 cm par seconde. Cela fonctionne dans un milieu aqueux et il reste à lui adjoindre une charge. C'est un petit progrès dans la création de nanomachines capables de transporter des charges dans le corps humain.



Le biophysicien Xie Can de l'Université de Beijing a identifié une protéine complexe qui serait à l'origine de la capacité de certaines espèces animales à détecter le sens du champ magnétique terrestre. Dénommée **MagR**, elle contient notamment du fer et du soufre qui lui apporteraient cette capacité. Elle a été identifiée en cherchant ceux des gènes de la mouche drosophile qui généraient des protéines à même de se lier au fer et positionnées dans la tête. Le fonctionnement du magnétomètre biologique est décrit dans [cet article](#) de Nature. Cette protéine s'associe avec le [cryptochrome](#) (ou **Cry**), découvert auparavant. Son fonctionnement nécessite de la lumière.



Chaine de valeur de l'ADN

Le CES n'est pas le bon endroit pour faire de la veille sur le sujet mais je vais vous en toucher quelques mots. La chaîne de valeur du traitement de l'ADN comprend quelques grandes catégories de solutions technologiques qu'il faut ici départager :

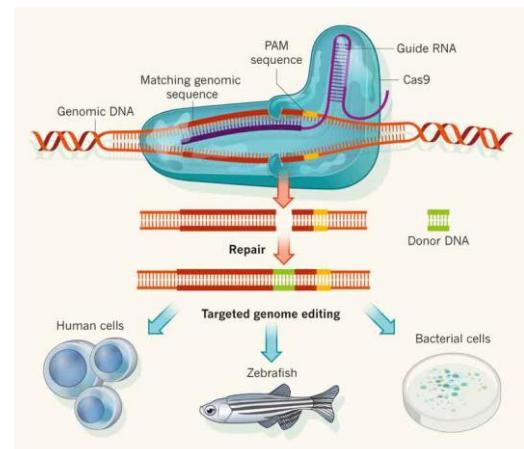
- **Séquençage** : il s'agit du séquençage de tout ou partie de l'ADN d'une espèce vivante. Il permet d'identifier dans le détail nos gènes ainsi que l'ADN dite « non codante » autour des gènes, mais

dont l'utilité est découverte pas à pas, avec un rôle important dans l'expression des gènes. Un séquençage complet de l'ADN humain revient aujourd'hui environ \$2K.

Ce n'est pas encore un service destiné au grand public. Il est surtout utilisé dans la recherche. On s'en sert par exemple pour comprendre les variations entre espèces vivantes, pour identifier le lien entre variations dans les gènes et pathologies. Le séquençage a aussi permis de vérifier nombre des théories de Darwin a posteriori. Les machines de séquençage sont nombreuses sur le marché et utilisent des techniques très variées. L'américain **Illumina** possède plus de 70% de ce marché⁴² (ci-contre, un Hiseq 4000).



- **Génotypage** : il s'agit de l'identification de variations dans les gènes par rapport à un modèle de référence de l'ADN de l'espèce considérée. Ce service est notamment disponible chez le fameux 23andme et pour \$100. Il permet d'identifier plus de 500 000 variantes, dites SNP (single nucleotide polymorphism) qui servent notamment à déterminer des facteurs de risques de certaines pathologies comme des cancers. Les systèmes de génotypage peuvent être spécialisés sur certaines pathologies. Ils sont censés servir à faire de la médecine préventive, même s'il s'agit encore d'un fantasme dans la plupart des cas ([explication détaillée](#)). Le génotypage sert aussi à la police scientifique pour identifier des victimes ou des coupables.
- **Édition** : il s'agit de modifier des séquences d'ADN et notamment des gènes existants à des fins de génie génétique. Cela sert aussi bien à la création d'OGM que de thérapies géniques. L'édition d'ADN a connu un bon en avant en 2015 avec la découverte du CRISP – Cas 9, un outillage permettant d'éditer de l'ADN de manière très précise, en imitant le fonctionnement des enzymes d'édition de gènes dans les bactéries. Il a été créé par l'américaine Jennifer Doudna et la Française Emmanuelle Charpentier qui travaille à Berlin. Voir les explications dans [l'intervention à TED Londres](#) en septembre 2015 de Jennifer Doudna.
- **Impression** : il s'agit ici, à partir d'un code d'ADN, souvent issu de la modification d'un gène existant, de le recréer ex-nihilo avec des bases A, T, C et G. Les « imprimantes d'ADN » du marché permettent pour l'instant de créer des séquences assez courtes de manière fiable. L'un des leaders de ce marché est l'américain **SGI-DNA**, fondé par Craig-Venter. C'est à la fois un prestataire de services dans le domaine et le créateur d'une imprimante d'ADN, la [BioXP 3200](#), qui peut produire quelques dizaines de bases au maximum. **Cambrian Genomics** travaille sur un procédé utilisant un laser. La startup suisse-américaine **Twist Bioscience** se positionne sur la fourniture de services d'impression d'ADN avec ses propres instruments à base de nano-puits dans des plaques de silicium. Et il existe un français, **DNA Sprint** qui planche sur une valorisation de brevets de l'Institut Pasteur pour créer une imprimante d'ADN 1000 fois plus rapide que ce que font les américains et capable de créer des séquences de centaines de bases.
- **Implantation** : il s'agit d'intégrer les éléments d'ADN « imprimés » ou modifiés dans des cellules, en passant généralement par des bactéries ou des virus. C'est un domaine encore en deve-



⁴² J'ai publié début 2015 un article faisant le point sur l'état de l'art du séquençage de l'ADN : <http://www.oeratty.net/wordpress/2015/derive-exponentielles-3/>. Et suis aussi intervenu au Web2Day sur le sujet à Nantes en juin 2015. La vidéo est sur YouTube : <https://www.youtube.com/watch?v=5zSrJIEwHRk>.

nir notamment dans le cadre de thérapies géniques. Et il soulève évidemment des questions d'éthique importantes.

Les analyses biologiques peuvent aussi porter sur celle du transcriptome et du protéome. Le **transcriptome** d'une cellule est l'ensemble des molécules d'ARN qui résultent de l'expression des gènes. En effet, toutes nos cellules ont les mêmes gènes (environ 25000) mais les gènes générateurs de protéines s'expriment de manière différenciée selon le type de cellules et aussi de pathologies. L'analyse du **protéome** consiste à identifier les protéines d'un organisme. Elles sont le résultat de la synthèse des protéines par les ribosomes dans les cellules, qui exploitent l'ARN générée par l'expression des gènes. On continue de faire de nombreuses découvertes sur le rôle de nombreuses protéines dans le développement des cancers. Il existe de nombreuses manières de les désactiver de manière sélective pour ralentir ou stopper la progression de cancers ([exemple 1](#) et [exemple 2](#), complètement incompréhensible).

Le marché des analyses médicales est en plein bouillonnement. De nombreuses startups essayent de réduire le coût et le délai des analyses biologiques. **Qualcomm** a même lancé un Xprize pour récompenser des projets dans le domaine, l'objectif ultime étant de créer un **tricorder** à la Star Trek capable de tout analyser : le génome, le transcriptome, le protéome, auquels il faut ajouter le **microbiote**, à savoir, l'inventaire des bactéries, notamment dans le système digestif.

La solution qui en est la plus proche est le MinIon de l'anglais **Oxford Nanopore**. C'est un petit laboratoire qui tient dans la main et qui est capable de séquencer des molécules d'ADN, d'ARN et d'identifier des protéines ([vidéo](#)). Il utilise un système de nanopores pour faire passer ces molécules dans le chat d'une aiguille en forme de protéine complexe imitant celles des membranes cellulaires. Le courant y est mesuré ce qui permet d'identifier la nature des molécules ou les séquences de bases pour l'ADN et l'ARN.



Cet outil peut être complété par le système de PCR « low-cost » de **Bento Lab** pour préparer ses échantillons d'ARN ou d'ADN à analyser ([source](#)). Un petit laboratoire peut ainsi être monté pour environ \$5K ce qui est une grande rupture économique dans le secteur.



En 2015, la startup américaine **Theranos** a beaucoup fait parler d'elle. Elle proposait des services d'analyse biologiques reposant sur l'exploitation de simples gouttes de sang, permettant d'éviter les prises de sang traditionnelles. Son matériel propriétaire n'étant pas encore au point, ils utilisent des outils d'analyse biologiques du marché. Cela a déclenché un scandale aux USA. Mais Theranos était bien loin du Tricorder !

Robots

La zone des robots continue de se développer au CES mais pas forcément les progrès techniques. Malgré tout ce que l'on raconte, les robots que l'on nous présente ne savent pas faire grand chose.

On pouvait aussi découvrir l'exosquelette **Genworth R70i** un peu plus miniaturisé que ceux que l'on pouvait voir d'habitude comme chez **Cyberdyne** ([vidéo](#)).



Vu au Westgate au milieu de la junkerie chinoise, le **Kamibot** est un petit robot cylindrique générique autour duquel peuvent-être placées des créatures en papier plié pour lui donner une personnalité. Il se déplace avec de petits moteurs. Il est sinon équipé de capteurs infrarouge et ultrasons ainsi que de LED. Il se programme avec Arduino ou avec le logiciel Scratch. C'est en gros un petit jouet programmable.

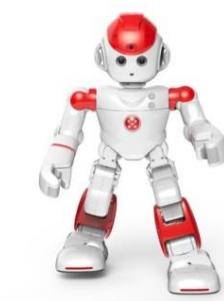
L'un des robots qui se vend le mieux, au Japon, n'était pas au CES. C'est **Pepper** dont les ventes au grand public ont démarré chez Softbank à \$2K plus un abonnement. Malgré ses limites, c'est le robot un peu humanoïde le plus déployé dans le monde. Il est notamment utilisé pour accueillir les clients dans les boutiques de **Softbank** qui est la maison mère d'Aldebaran qui conçoit Pepper, et chez **Nespresso** à Tokyo.



Chez **Sharp**, le RoboHon est un petit robot de 19,5 cm qui danse et joue aussi le rôle de téléphone. Sorte de mini-Nao, il comprend un pico-projecteur vidéo et un écran de 320 x 240 pixels sur son dos. Un truc parfaitement japonais et space !



Sphero est un habitué du CES depuis quelques années avec ses boules qui roulent tout seul et sont télécommandées par smartphone. Il sortait en 2015 son BB-8, qui repend la forme et la fonction du droïde de StarWars VII. La tête est suspendue magnétiquement à la sphère et sa position contrôlée par les éléments intérieurs de la sphère. C'est un jouet vendu 170€ depuis septembre 2015.



Le Alpha de **Ubtech Robotics** est une copie du Nao d'Aldebaran, au moins au niveau de l'apparence. C'est en fait un smartphone sur pattes, doté d'un processeur Samsung Exynos à six coeurs, de 2 Go de mémoire et 16 Go de stockage, tournant sous Android et connecté en Wi-Fi. Il peut notamment prendre des photos, danser et chanter. Il est associé à un magasin d'applications, le Alpha 2 Store.



Alpha 2 est un robot humanoïde intelligent et interactif conçu pour toute la famille. Il peut marcher, parler, apprendre et accompagner l'utilisateur. Il peut traduire des conversations et prévenir les seniors lorsqu'ils doivent prendre leurs médicaments. Il sert aussi d'alarme. Il peut capter des photos, vidéos, chanter et danser. Il peut reconnaître les membres de la famille et développer un comportement adapté. Il se contrôle via une application mobile. Son autonomie est d'une heure. La campagne Indiegogo démarrait le 11 novembre. Le robot sera lancé autour de 930€ début 2016.

Blue Frog Robotics (Eureka, Business France, [vidéo](#)) que l'on peut notamment voir à Futur en Seine depuis deux ans lance un petit robot d'accompagnement pour la maison, le **Buddy**. Il divertit la famille, accompagne notamment les enfants et les personnes en perte d'autonomie. Autre manière de voir les choses : c'est une tablette sur roulettes. L'intelligence et la valeur d'usage sont centrées dans les applications car ses capacités motrices sont limitées par les trois roues, et voisines de celles d'un aspirateur robot. Il peut notamment servir à la vidéo-surveillance à distance. Et on pourra y ajouter des bras ce qui étendra ses possibilités.



Le **Jibo** est un petit robot... qui ne bouge pas ([vidéo](#)). Il sert d'outil de communication doté d'un écran, capable de prendre des photos, de raconter des histoires et de servir d'assistant personnel. Il est vendu depuis fin 2015.

Le **Knightscope K5** est un robot de surveillance utilisable par exemple dans les parkings et les centres commerciaux. C'est un système de vidéo surveillance à roulettes en quelque sorte.

Le robot coréen Furo-S de **Future Robot** est dédié au support des séniors. Il a été développé en partenariat avec IBM Watson pour sa fonction d'assistant personnel. Comme la [vidéo](#) le monde, c'est encore une tablette sur roulettes. Mais avec un look approximatif comparativement au Buddy de Blue Frogs Robotics.



Le robot japonais **Patin** ([vidéo](#)) est l'accessoire rêvé des fainéants et autres couch-surfers et couch-potatoes. Modulaire en fonction de nos priorités et de ses capteurs, notamment vidéo, il peut transporter un pot de fleur, un ventilateur, un éclairage design ou un projecteur vidéo et se déplacer là où on lui demande de le faire. Il est relié au cloud, notamment pour récupérer de la musique. C'est plus mieux. Parce que rien de tel que d'attendre que son pot de fleur arrive jusqu'au sofa en écoutant de la musique qui sort de deux mini-haut-parleurs avant de visionner un film en 4K en Dolby sur Netflix.



Ninebot présentait au CES son **Segway Advanced Personal Robot** ([vidéo](#)). Il peut en théorie transporter vos courses et accueillir des visiteurs à votre porte. Segway est partenaire d'Intel pour l'intégration de RealSense et de Xiaomi sur ce projet. Pour l'instant, c'est juste un prototype et un outil de travail et de recherche pour les trois sociétés impliquées. A noter que Ninebot avait acquis Segway en 2015.

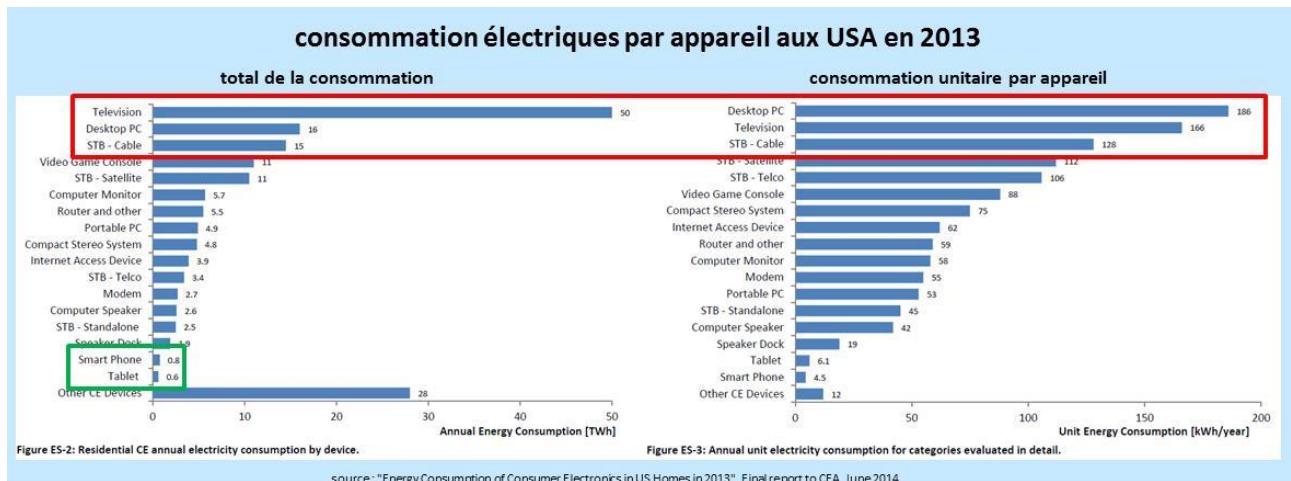
Intel n'a pas mis tous ses œufs dans le même panier puisqu'il travaille aussi avec **Savioke** dont le Virtual Butler. Robot est censé devenir un serveur pour hôtels ([vidéo](#)). Il a été lancé en 2014 et présenté par Intel à l'IDF d'août 2015. Ce robot s'appuie sur le Robot Operating System (ROS).



Le **Cerevo Tipron** ([vidéo](#)) est un robot projecteur vidéo que l'on peut diriger dans une pièce avec l'application mobile qui le commande. Comme un aspirateur, il sait retourner automatiquement à sa base pour se recharger. On verra si cette usine à gaz ambulante justifiera son prix par rapport à l'énorme tâche consistant à installer "à la main" son vidéo projecteur au bon endroit selon les besoins. Parfois, il vaut mieux que le produit coûte moins cher que le problème qu'il cherche à résoudre. Sauf peut-être dans le luxe ! C'est aussi une version plus complexe de ce que fait le français **Keecker** qui est plus simple et plus multi-fonction.

Energie

Les produits électroniques représentent environ 7% de la consommation d'énergie des foyers au niveau domestique sachant que cela exclut les transports et l'automobile. J'ai retrouvé quelques détails de cette consommation dans une étude de la [CTA](#) publiée en 2014 sur la consommation des ménages aux USA en 2013 et une autre de [NRDC](#) datant de 2011. La TV à elle seule représente un bon tiers de cette consommation. Il faut dire qu'elle est allumée quasiment en permanence dans de nombreux foyers aux USA. Les box et consoles de jeu sont juste derrière. Par contre, les smartphones et tablettes représentent une faible part de cette consommation.



Un [Rapport de la Commission Européenne](#) de 2015 décrit les perspectives d'économies d'énergies dans l'équipement domestique.

Il montre que le potentiel est en effet élevé au niveau des TV mais aussi dans l'éclairage, les réfrigérateurs et les micro-ordinateurs. Ci-contre, leurs projections d'économies d'énergie potentielles calculées à l'horizon 2030.

Il existe de nombreuses initiatives pour réduire la consommation électrique des appareils ménagers. On peut citer le label **Energy Star** ainsi que la **Smart Electronics Initiative**.

La question énergétique se retrouve dans de nombreux usages :

- Pour les **usages fixes**, il est critique de baisser la consommation unitaire des appareils les plus consommateurs, et notamment de généraliser les modes veille faiblement consommateurs. Cela concerne tous les appareils, du blanc au brun.
- Pour les **usages mobiles**, l'enjeu est d'économiser la consommation d'énergie à usage égal, histoire de faire durer les batteries le plus longtemps possible. Cela porte sur l'amélioration des processeurs, des autres composants électroniques dont les écrans et sur la capacité des batteries. D'où aussi l'énorme business des accessoires de batteries pour mobiles (coques, chargeurs, etc).
- Pour les **objets connectés**, l'enjeu énergétique est de réduire au maximum leur consommation pour les rendre autonomes le plus longtemps possible. Le changement de pile pour les objets

Table 5: Residential products potential energy savings in CoNW MEPS 2030 scenario (colour scale, greener = larger relative saving potential)

Product group	World			
	BAU 2030 [TWh]	CoNW MEPS 2030 [TWh]	Gross % change	Gross change (TWh)
<i>Electric end-uses</i>				
Lighting	1 177	664	-44%	-513
Electric (resistance/HPs)	891	797	-11%	-94
Circ. Pumps	159	83	-48%	-76
Ventilation	398	325	-18%	-72
AC	1 495	1 289	-14%	-206
Electric water heaters	912	835	-8%	-77
Refrigerators	896	592	-34%	-304
Clothes Washers	319	235	-26%	-84
Clothes Dryers	160	126	-21%	-34
Dishwashers	122	90	-26%	-32
CE/TVs	1 392	426	-69%	-966
ICT/PCs	563	338	-40%	-224
Electric	426	391	-8%	-35
<i>Sub-total</i>	8 908	6 191	-31%	-2 717
<i>Thermal end-uses</i>				
Heating	15 147	12 850	-15%	-2 296
Hot Water	2 596	2 221	-14%	-375
Cooking	846	792	-6%	-54
<i>Sub-total</i>	18 589	15 863	-15%	-2 726
Total	27 497	22 054	-20%	-5 443

source : "Savings and benefits of global regulations for energy efficient Products", European Union, septembre 2015

connectés non reliés au secteur doit se faire toutes les quelques années. De nombreuses initiatives visent à permettre à ces objets de récolter de l'énergie ambiante (gradients de chaleur, mouvement, ondes électromagnétiques, lumière).

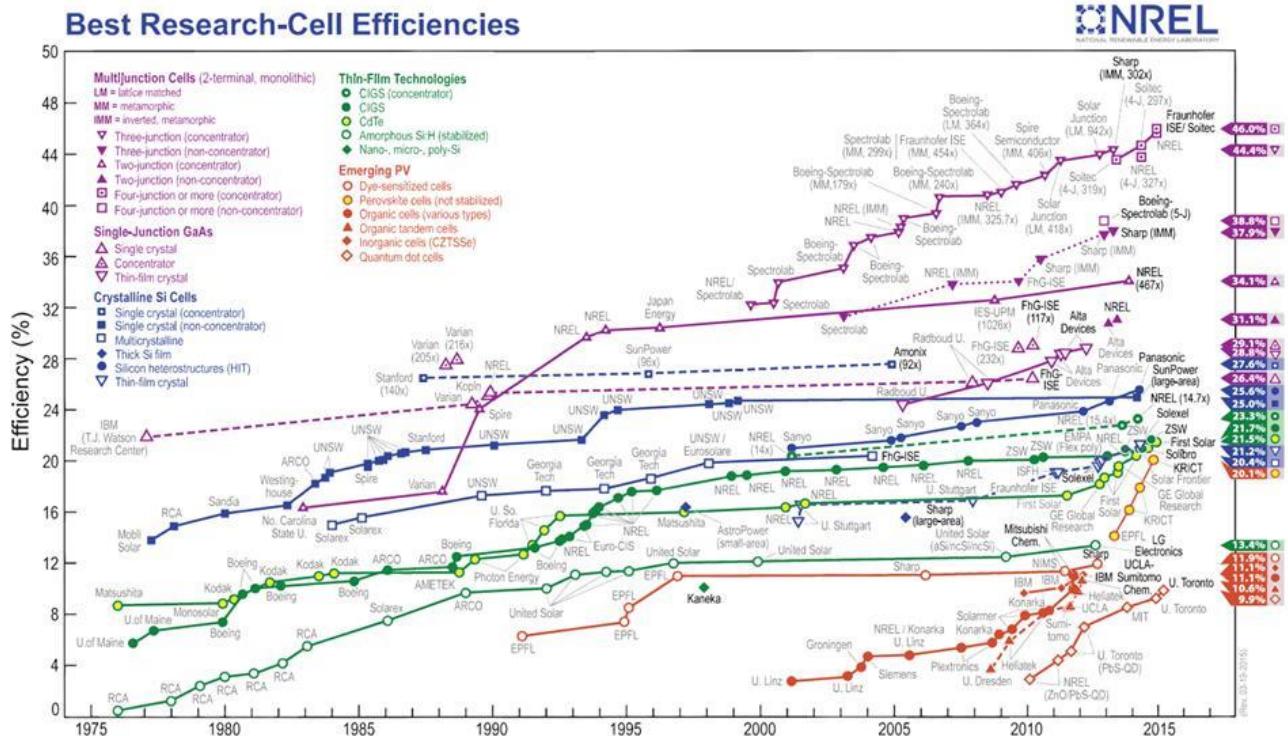
- Enfin, pour les **véhicules électriques**, les batteries doivent encore progresser pour augmenter l'autonomie et accélérer leur charge.

Production

La production d'énergie est soit centralisée chez les utilities, soit domestique. Les énergies renouvelables les plus courantes sont la biomasse, la géothermie, le solaire thermique, le solaire photovoltaïque et l'éolien. Dans les installations domestiques, c'est le solaire photovoltaïque qui est le plus couramment installé.

On approcherait la parité de coût entre le solaire PV et l'électricité produite à partir d'énergies fossiles, hors subvention, même si le calcul reste sujet à caution et dépend de tout un tas de paramètres pas toujours bien pris en compte. On tout cas, cela prend la bonne direction.

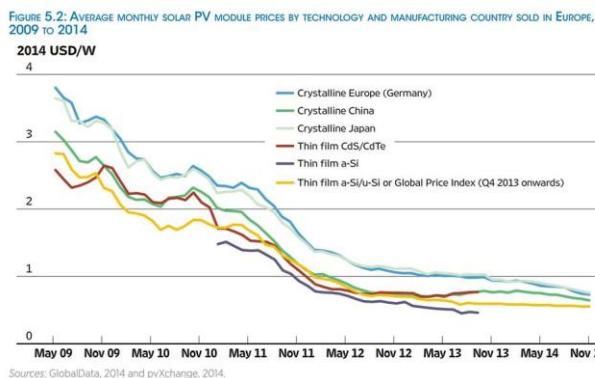
Nous allons ici faire un petit tour des grandes dimensions économiques du solaire photovoltaïque. Commençons par ce fameux schéma qui met en évidence l'augmentation régulière du rendement des cellules photovoltaïques selon la technologie utilisée. On voit qu'il y en a près d'une trentaine en tout ! Le rendement s'exprime en % d'énergie électrique par rapport à l'énergie solaire incidente reçue. La moyenne industrielle tourne aujourd'hui autour de 17 à 20% même si on atteint plus de 40% en laboratoire.



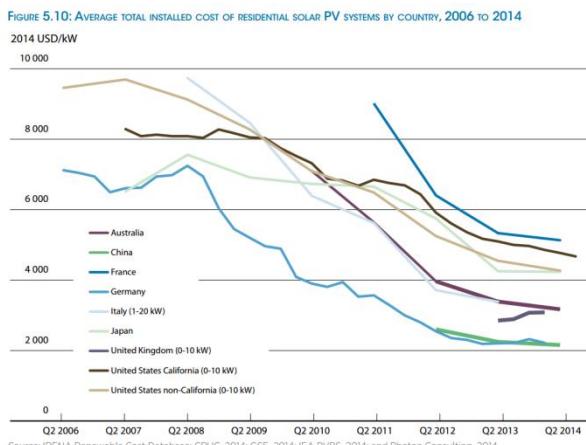
En effet, le rendement exprimé en % est une chose, mais se pose ensuite la question du rendement économique, à savoir le coût du Watt produit au \$ investi ! Et là, les cellules PV à haut rendement ne tiennent plus forcément la route. Cela explique pourquoi on plafonne encore à 21% en rendement effectif.

Le prix des panneaux solaires continuent de baisser, à la fois du fait du dumping des producteurs chinois et de l'amélioration des rendements. D'autres approches consistent à diminuer les coûts des panneaux en s'attaquant à ce qui n'est pas lié aux cellules PV : la structure, le verre, son coût d'installation, le prix des invertéros voire les coûts marketing des installateurs.

Ceci étant, la capacité mondiale de production d'énergie solaire photovoltaïque est la moitié de celle de l'énergie éolienne. Celle-ci a divers avantages et inconvénients. Cette dernière présente la particularité de fonctionner aussi pendant la nuit, quoi que par ailleurs, de manière intermittente !



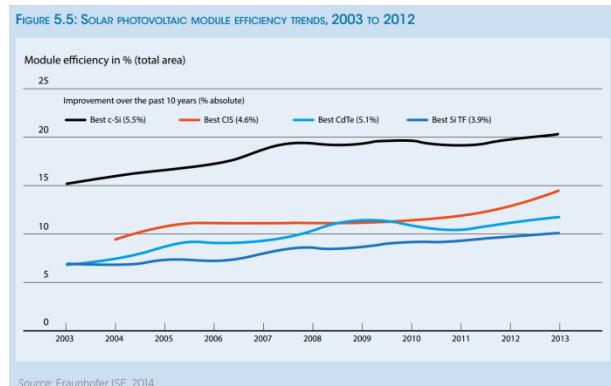
Nous avons ici l'évolution du prix au Watt des cellules PV. En 2015, il descendait au niveau de 50c/Watt produit (en valeur instantanée). La production chinoise est moins chère que la production allemande. La courbe semble ressembler à une asymptote qui tend vers 30/40c / Watt.



L'évolution dans le temps du coût au KW de l'électricité PV par pays est évidemment à la baisse mais cette baisse a tendance à se stabiliser. La France est le pays où elle est la plus chère parmi les pays étudiés.

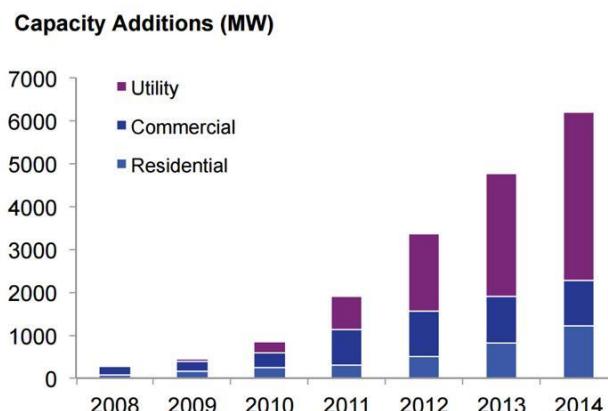
Voici comment se décomposait vers 2012 le coût d'un panneau PV aux USA. Le prix des cellules PV représente le cinquième du coût total d'une installation. Les autres composants matériels coutent plus cher et le coût d'installation, assez difficilement compressible correspond au coût tangentiel du coût des cellules PV. Restent les frais marketings et la marge de l'installateur. Les frais marketings qui sont au niveau du coût des cellules PV devraient normalement diminuer avec l'augmentation de la demande des particuliers.

Passons aux innovations technologiques identifiées en 2015, et pas vues au CES 2016 pour autant. Car au CES, on peut surtout découvrir des panneaux PV servant à alimenter des produits électroniques courants : pour recharger une batterie de mobile, pour les campeurs voire même derrière un laptop.



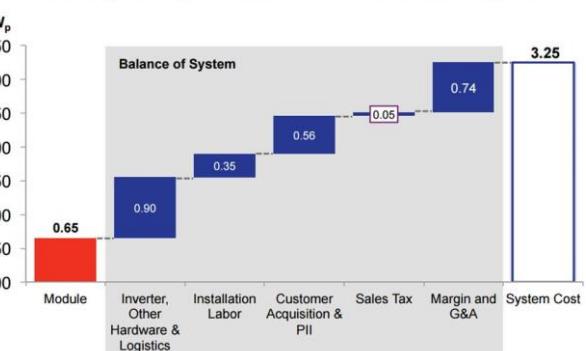
Voici l'évolution pratique du rendement des cellules PV commerciales. On voit cette fourchette de 10% à 22% qui est bien en deçà des rendements théoriques du graphique précédent.

Figure 4.2 Annual U.S. PV Installations by Market Segment^{1,2,3,4}



Le PV est-il plus utilisé dans les utilities ou dans les installations domestiques ? Aux USA, les installations dans les entreprises sont équivalentes aux installations domestiques, mais les utilities représentaient près des 2/3 des nouvelles capacités de production mises en route en 2014.

Figure 4.8 Stair Step Build-Up of Estimated Costs for a Residential PV System⁵

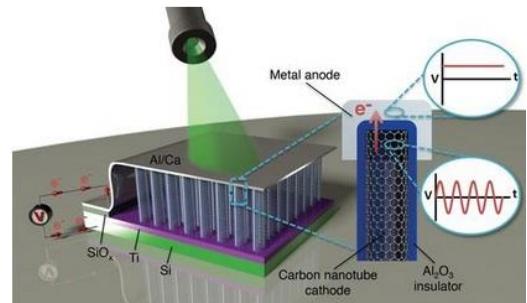
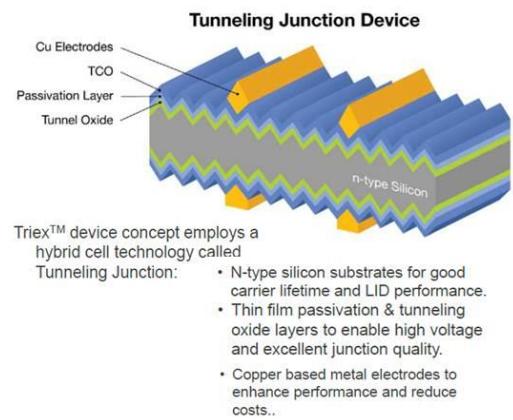


Le prix des panneaux solaires pour la maison continue de baisser. Ainsi, la société d'Elon Musk **SolarCity** a annoncé en 2015 que ses panneaux solaires avaient un rendement de 22% ([source](#)) pour 55c / Watt. SolarCity utilise les cellules PV Triex de **Silevo**, une startup qu'il a acquise en 2014.

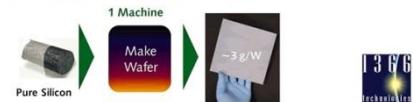
Une [étude de la Deutsche Bank](#) de début 2015 indique que le coût de l'énergie solaire serait maintenant à parité avec l'énergie produite dans des centrales électriques traditionnelles. A ceci près que le solaire PV domestique a besoin soit de grandes batteries comme les Powerwall annoncées par **Telsa** en 2015, soit de centrales traditionnelles aux énergies fossiles ou solaires thermiques à stockage de fluide caloporteur pour couvrir les besoins des périodes non ensoleillées et pendant la nuit.

A **GeorgiaTech** Atlanta, on planche sur un usage plus large du spectre lumineux dans la conception de cellules photovoltaïques. Elles permettraient d'obtenir des rendements de 40%, vs les 20% que l'on obtient habituellement en solaire PV, même si des records ont été atteints en laboratoire au-delà de 40%, notamment chez Soitec en France. Elles couterait aussi 1/10 des cellules PV traditionnelles. La technologie s'appuierait sur des nano tubes de carbone d'un micron de long recouverts d'un oxyde d'aluminium. Comme d'habitude, il reste à industrialiser le procédé !

L'américain **1366 Technologies** a développé la technologie de fabrication DirectWafer qui permet de produire des wafers de panneaux solaires PV polycristallins coûtant deux fois moins cher que les méthodes traditionnelles, du fait de l'absence de défauts. Au lieu d'être découpés dans de gros lingots de silicium avec des pertes de matière première, les wafers sont fondus dans un moule à partir de blocs de silicium purifié (non cristallisé). Le rendement des cellules PV est d'environ 19%, ce qui est dans la norme. La première usine de ces cellules PV ouvrira en 2017.



1366 Direct Wafer



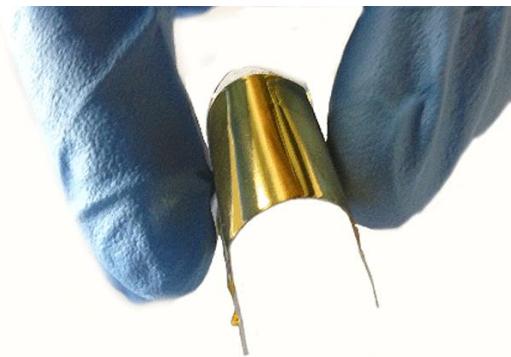
On voit aussi émerger des solutions un peu loufoques comme la Beta.ray 1.80 de **Rawleemoon**, qui utilise une grosse boule jouant le rôle de lentille pour faire converger les rayons du soleil sur un récepteur associant un panneau solaire PV et un autre thermique, donnant un rendement supérieur à 57%. La boule est motorisée pour suivre le mouvement soleil pendant la journée et est couplée à une batterie de 500W/h pour vos (modestes) besoins nocturnes. Son prix cible était de \$9K. Pesant trois tonnes car remplie d'eau, elle est tout de même un peu difficile à caser sur les toits ([source](#)). Le projet est en fait en suspens pour l'instant.



Une autre piste consiste à utiliser des cellules PV transparentes intégrées dans les vitres des immeubles ([source](#)). Elles ne récupèrent qu'à peine 1% à 3% de l'énergie solaire, focalisées dans le non visible (infrarouge et ultraviolet). Cela peut apporter une énergie de complément mais pas servir de source principale d'énergie d'un building ou encore moins d'une maison.

Sortons du solaire. L'Université de **Singapour** a créé début 2015 un patch capable de générer de l'électricité pour alimenter des wearables. Il utilise l'effet triboélectrique qui permet de générer du courant lorsque le patch est tordu. Il généreraient une tension de 7,5V.

Le concepteur de cet engin bizarre a arrêté sa campagne de crowdfunding sur [Indiegogo](#) sans rembourser personne pour démarrer ensuite une campagne sur [Kickstarter](#) pour un livre dans lequel il raconte pourquoi son idée a échouée à cause des lobbys. Comme quoi dans le solaire, on peut aussi trouver des illuminés !



Le **Ampy** Wearable Motion Charger est une batterie complémentaire de smartphone qui se recharge en exploitant l'énergie cinétique de son utilisateur. Le système comprend deux cylindres qui captent l'énergie avec inducteurs qui doivent capter les accélérations plutôt que l'énergie cinétique et une batterie de 1800 mA/h, de charge modeste, soit un demi-smartphone, au centre. On trouve en effet des batteries portables de 14 à 20 000 mA/h maintenant !

Stockage

Il subsiste beaucoup d'attentes et de promesses dans les batteries, aussi bien pour mobiles et objets connectés que pour les voitures électriques, voire pour le stockage de l'énergie solaire, un enjeu clé pour développer l'usage des énergies renouvelables.

Plusieurs questions clés se posent pour faire évoluer les batteries : le rapport énergie / poids, le prix, le nombre de recharges possibles, leur durée et la sécurité (pas de chauffe intempestive). Dans toutes ces dimensions, on apprend régulièrement des progrès issus de laboratoires, mais ceux-ci tardent à aboutir à des produits industriels. Comme dans tous les domaines, l'industrialisation se heurte à des questions de faisabilité ou de coût ou les deux.

- Des chercheurs de **Stanford** ont créé en 2015 un prototype de batterie souple aluminium-ion à recharge ultra-rapide. L'avantage de l'aluminium est qu'il est facile à extraire et qu'il ne prend pas feu comme les batteries Lithium-Ion. Les tests ont permis de gérer 7500 cycles de charge/décharge sans perte d'efficacité de la batterie. Reste à augmenter la tension qui est pour l'instant limitée à 2V.
- Des chercheurs de l'**Université de Cambridge** ont mis au point une batterie lithium-oxygène qui permettrait d'atteindre l'autonomie des véhicules diesel ([source](#)). Elle peut pour l'instant être rechargée 200 fois ce qui permettrait d'obtenir une durée de vie de 120 000 km. La densité énergétique serait dix fois supérieure à celle des batteries traditionnelle lithium-ion. Elles seront cinq fois moins lourdes et leur prix serait divisé d'autant. On est preneur ! Cela faisait pas mal de temps que des chercheurs buttaient sur les diverses techniques de batteries lithium-oxygène (Li-O₂, ou Li₂-O₂).
- Le **Huawei Watt Lab** a mis au point une batterie lithium-ion à recharge ultra-rapide (10x). Elle se rechargerait à moitié en quelques minutes. Les prototypes sont de 600mAh et 3,000mAh, soit adaptées à des smartphones d'entrée de gamme. Ils utiliseraient pour ce faire des anodes en graphite cristallin.
- **Samsung** a présenté de son côté une nouvelle technologie de batteries souples et flexibles. Les deux prototypes "Stripe" et "Band" ont une épaisseur de 0,3 mm d'épaisseur qui permettrait de les intégrer dans des vêtements connectés et accessoires portables. Elles sont produites par Samsung SDI, une filiale de Samsung.
- En France, les partenaires du **RS2E** (Réseau sur le stockage électrochimique de l'énergie) dont le CNRS et le CEA ont annoncé début 2016 avoir créé un prototype de batterie sodium-ion, le sodium remplaçant le lithium qui est plutôt rare et coûteux à extraire. Ces batteries seraient adaptées aux véhicules électriques ou aux applications industrielles. Reste à les fabriquer, à la vendre et pas à perte et c'est souvent là que le bâton blesse !
- Il existe aussi des batteries **SiMax** Li-ion qui auraient une capacité double des batteries Li-ion traditionnelles. La technologie provenant du japonais **Kopin** devrait être industrialisée sous licence par **Hitachi Maxell**.
- Au CES 2016, **Hitachi Maxell** et **Kopin** annonçaient une avancée dans les batteries lithium-ion utilisables dans des wearables comme les lunettes connectées. Elles utilisent une anode en oxyde de silicium dopée au carbone (SiO-C). C'est censé doubler la capacité des batteries par rapport aux batteries lithium-ion traditionnelles.
- **Enevate Technologies** présentait au CES 2016 ses batteries lithium-ion-polymère avec une densité énergétique 25% meilleure et un temps de charge plus rapide.
- L'approche de **Tesla** sous la conduite d'Elon Musk consiste, non pas à révolutionner la technologie des batteries au Lithium mais d'industrialiser à très grande échelle leur production⁴³. Partant de ses besoins pour ses véhicules électriques et de l'activité de sa société SolarCity, il a lancé en 2014 la construction de sa GigaFactory près de Reno dans le Nevada et à 200 km à l'est de San Francisco. Elle sera alimentée par des panneaux solaires sur le toit du bâtiment et par une forêt d'éoliennes installée à proximité. On peut supposer qu'ils utiliseront leurs propres batteries pour stocker cette énergie non régulière !

⁴³ Voir cet excellent article de FastCompany : « [Elon Musk Powers Up : Inside Tesla's \\$5B gigafactory](#) » publié en Novembre 2015.

Une fois terminée, elle sera le second plus grand bâtiment du monde, juste derrière l'usine de Boeing d'Everett au nord de Seattle.

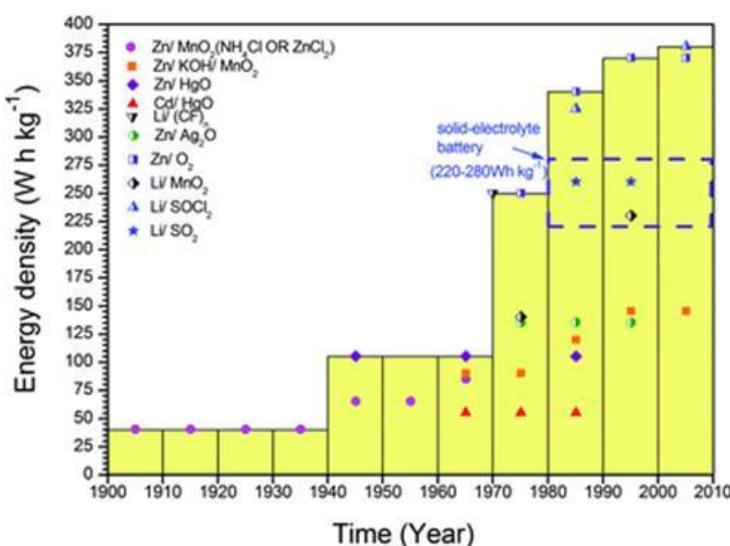
Elon Musk y a investi \$5B en indiquant le faire au lieu de s'appuyer sur des sous-traitants comme Panasonic parce que ceux-ci n'ont pas cette capacité de prise de risque et d'investissement. Elle fera plus de 1,2 millions de m² ou vu autrement, plus de cinq fois la surface d'exposition du CES 2016 !



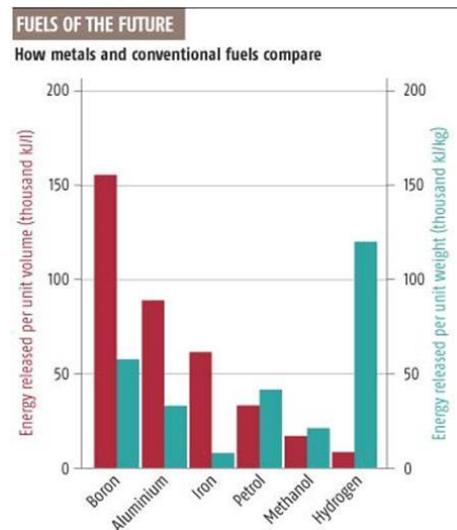
Photo © Fast Company

Dans la catégorie fumage de moquette, nous avons aussi la notion de batterie quantique à base de qubits. Si vous comprenez [comment cela marcherait](#), vous avez beaucoup de chance !

Nous avons aussi des recherches sur un moteur à explosion fonctionnant avec de la poudre de métal en lieu et place de l'essence. [Pas si simple](#) selon ExtremeTech!



Ce graphique montre que la densité énergétique des batteries a tendance à plafonner depuis quelques décennies avec les bonnes vieilles Lithium / Ion.



Ici, nous avons une comparaison de la densité énergétique entre poudres métalliques et énergies fossiles. Sachant qu'il faut de l'énergie primaire pour produire ces poudres !

Le stockage des énergies renouvelables électriques sous forme de chaleur est aussi à l'étude. Notamment dans le cadre du projet SETS mené par la société Campa filiale du groupe français **Muller**. Le procédé utilise une mousse d'aluminium et se présente sous la forme d'un demi-cylindre qui va pouvoir stocker l'énergie électrique de manière thermique et la restituer pour chauffer la maison ou l'eau sanitaire.

Consommation

COMWATT (Eureka, Montpellier) présentait sa box IndepBoxEasy qui permettrait de faire 20% à 40% d'économies d'électricité. La box est reliée au compteur électrique et à des prises secteur connectées. L'application associée permet de visualiser sa consommation globale d'électricité et en

détail celle de quelques appareils gros consommateurs. La solution permet de mettre des appareils hors tension à distance. Ca sert surtout aux andouilles qui oublient d'éteindre leur TV et leur cafetière électrique. Si vous ne l'oubliez pas, les économies seront marginales !

Orchestration

Je n'ai pas vu de solution révolutionnaire dans ce CES. L'année dernière, j'avais été marqué par le large support que le logiciel de la startup IFTTT avait obtenu de nombreuses startups de l'IoT. Et curieusement, cette année, j'en ai très peu entendu parler.

Dans le cadre de son offre cloud Eliot (Electricity + IoT), **Legrand** présentait noramment un interrupteur d'éclairages et des prises secteurs connectées fonctionnant en ZigBee et interopérables avec AllJoyn, permettant notamment de piloter des éclairages de marques diverses. Ils permettent de sélectionner l'ambiance lumineuse (intensité, température de couleur). Un autre interrupteur, plus générique adaptable à différents produits télécommandables avec quatre commandes. Et un dernier, le Green Power, avec six commandes. Leur offre MyHome Play qui associe une passerelle IP et une application mobile permettent de programmer des actions sur les objets connectés de la maison (éclairage, fermetures, etc)..



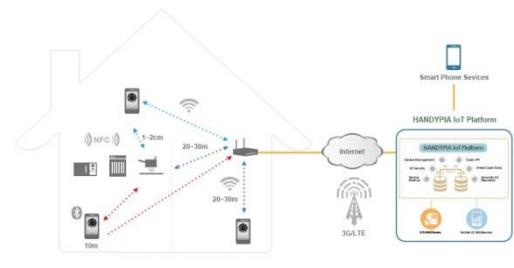
Samsung évoquait dans ses keynotes la plateforme SmartThings qui est ouverte avec ses API et son SDK toussa. Elle aurait attiré 20000 développeurs qui ont développé 200 applications. Ca fait beaucoup de développeurs par applications ! Ces applications utilisent aussi le Cloud de Samsung. Ils travaillent avec Intel et Cisco sur IoTivity dans le cadre des travaux de l'OIC, un autre projet open source qui connecte tous les objets de la maison des marques Samsung et autres. Ils ont aussi un processus de certification des devices. Ce rôle de fédérateur de Samsung est un peu survendu. Je n'y crois pas beaucoup sur le moyen terme.

IoTivity

LG Electronics présentait son « smart home hub » ThinQ. Comme un Amazon Echo, avec en plus un écran LCD de 3,5 pouces couleur. Le Smart ThinQ Hub est une gateway des objets connectés de la maison. Il collecte les informations issues des produits blancs de la maison (frigos, machines à laver, séchoirs, aspirateurs robots, air conditionné). Elles sont restituées dans ses TV ou via annoncées en audio par ses haut-parleurs Smart ThinQ Hub. Ce hub s'intègre dans la compatibilité avec le framework AllJoyn. Mais il n'a pas de micro intégré, et ne pourra donc pas être commandé par la voix comme certains concurrents.



Le coréen **Handypia** propose une solution de middleware de gestion des objets connectés. Il est rare qu'une société asiatique se lance ainsi dans le logiciel, souvent contrôlé par des sociétés américaines dans le marché des loisirs numériques même s'il existe bien des variantes de Linux telles que Tizen chez Samsung. Ici, il s'agit d'un service qui virtualise l'accès aux capteurs et fournit une sémantique standard pour en récupérer les données. La société est un éditeur de logiciels d'entreprises créée en 2009 et qui avait jusqu'à présent l'habitude de créer des solutions métiers intégrées.



La startup française **Wicross** propose une plateforme sociale mobile dédiée aux objets connectés qui se présente sous la forme d'un tableau de bord de contrôle des objets et de leurs applications. Le projet est intéressant dans sa forme mais manque d'ambition dans son exécution. Au départ, il s'agissait de lever \$25K. Comme si le développement d'un tel produit n'était que le fait d'un peu de codage alors que les besoins en marketing sont énormes !



Standardisation



L'**OIC** (Open Interconnect Consortium) intègre maintenant les efforts de standardization d'UPnP. Il planche sur l'interopérabilité des objets connectés. L'initiative est soutenue par Samsung, GE, Intel et Cisco. Reste à savoir quel niveau d'interopérabilité entre objets connectés cela fournira. Les objets connectés via des réseaux M2M sont accédés via des services Web attaquant les datacenters des opérateurs de ces réseaux (télécoms, Sigfox, Qovisio, etc). Les objets connectés directement à Internet ne passent pas par un datacenter.

L'**ULE Alliance** (Ultra Low Energy) est une organisation qui pousse l'adoption de standards dans les technologies sans fil à basse consommation pour les objets connectés, dans la lignée des LPWAN (Low Power Wide Area Networks comme ceux qui sont basés sur LoRA). Son standard est en fait une extension du bon vieux DECT qui est utilisé dans la téléphonie domestique sans fil. Elle travaille de concert avec l'OIC. Les chipsets vendors derrière sont **Lantiq**, **DSP Group** et **Dialog Semiconductor**. On y trouve aussi le français **Invoxia**. ULE est aussi supporté par **Vtech** et ses baby monitors, smart home phones et caméras de surveillance.

La **AllSeen Alliance** avait un beau stand démontrant le support et la compatibilité de nombreux produits de smarthome entre eux via le framework AllJoyn. On y trouvait notamment Technicolor qui est à l'origine du logiciel Qeo qui s'est retrouvé dans les assets logiciels de AllJoyn.

Ordinateurs personnels

L'année 2015 a été marquée par une nouvelle baisse des ventes de PC, d'environ 10% dans le monde en valeur. Les ventes devraient moins baisser en 2016, de -3,1%.

C'est dû à la fois à la durée de vie plus longue des PC acquis il y a quelques années, qui est la manifestation d'une non obsolescence non programmée ! Et aussi au fait qu'il n'est toujours pas évident de trouver son bonheur dans la formule la plus demandée du deux en un avec tablette + clavier.

Les derniers processeurs Intel Skylake et Windows 10 ont amélioré la situation avec une plus grande puissance de calcul et graphique, une plus grande autonomie de la batterie et une interface utilisateur améliorée pour s'adapter à la fois au mode bureau et au mode tablette.

Windows 10 a été pénalisé par une instabilité sur les premières machines livrées ou upgradées.

Il serait moins stable qu'un iPad, notamment dans les tablettes style Surface et les « 2 en 1 » équivalents. Avec des services packs, on peut imaginer que la situation va s'améliorer.

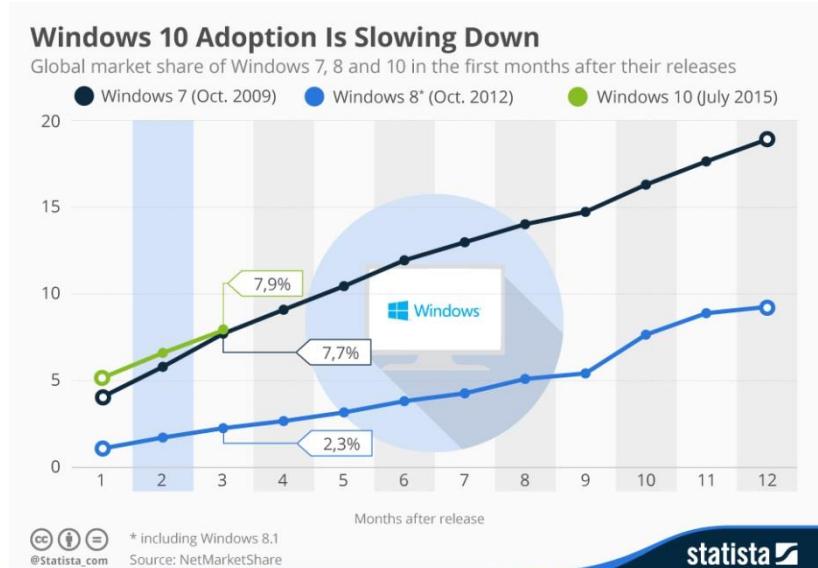
Sur divers marchés de niche, les PC haut de gamme pour les gamers se vendent bien, notamment les laptops de gamers. On peut s'attendre aussi à un petit renouvellement du côté des PC avec moniteurs 4K pour le dérushage de photos et le montage de vidéo, même si ces deux fonctions sont aussi couramment utilisées sur des Macintosh à écrans 5K.

Au fait, qu'est-ce qu'un ordinateur performant côté matériel ? Comment notamment y travailler efficacement ? Les principaux déterminants de la performance sont de moins en moins le processeur, sauf pour la partie graphique et pour les jeux. Ce qui compte le plus aujourd'hui est d'avoir beaucoup de mémoire vive (8 à 16 Go) et un système de stockage de type SSD qui est beaucoup plus rapide que les disques durs traditionnels. C'est particulièrement vrai quand on manipule beaucoup de données (documents, photos, vidéos). Les SSD coutent encore cher mais leur prix est amené à continuer à baisser. Ensuite, il faut un bon écran, qu'il s'agisse de laptop ou de desktop et on a l'embarras du choix.

Desktops

Les principales nouveautés dans ce domaine sont des PC tout en un dont la résolution passe maintenant à la 4K et notamment des tout en un avec l'unité centrale intégrée dans l'écran. Ils passent aussi naturellement à la sixième génération de processeurs Core d'Intel « Skylake ». Pour le reste, on trouve toujours quelques fabricants de boîtiers originaux pour couvrir le segment des gamers.

Un bon desktop de gamer haut de gamme en 2016 comprend un Core i7 de génération Skylake, 32 Go de mémoire RAM DDR4, un SSD de 256 Go pour le système d'exploitation et les applications,



La mise à jour gratuite de Windows 10 jusqu'à juillet 2016 pourrait rester gratuite après car à ce jour, le rythme de mise à jour de la base installée se serait ralenti par rapport à celle de Windows 7 à sa sortie (graphique ci-joint de Statista).

un disque dur d'au moins 2 To pour les données, une belle carte graphique comme une Nvidia GeForce GTX980 Ti avec 6 Go de RAM et un ou deux moniteurs de 27 pouces et résolution 4K.

Apple a sorti un nouveau iMacs de 27 pouces et 5K dont le design ne bouge pas d'un poil par rapport aux modèles de 2014, et surtout équipés de la nouvelle génération Skylake de processeurs Intel Core. Il pourra supporter jusqu'à 64 Go de mémoire, ce qui correspond à la capacité de stockage de certains ultra-books et 2-in-1 ! Le disque dur est un Fusion Drive. Késako ? Un support de stockage hybride intégrant un SSD et un disque dur, permettant d'avoir des To à bon compte (un, deux ou trois). La configuration est toujours au top avec ces modèles et pour un prix qui va de 2100 à 4550€ selon la configuration. Pour cette dernière, 32 Go de mémoire, 1 To de SSD et un Core i7 à 4 GHz. La bête de course pour le montage vidéo que l'on complètera rapidement avec un stockage externe via une interface USB 3 ou surtout Thunderbolt !



MSI lançait un PC tout-en-un en mars 2015 avec un écran 3K (2560 x 1440) ou 4K. Ce sont des PC surgonflés comme il se doit avec processeurs Intel Core i7 et i5 et cartes graphiques NVIDIA GeForce GTX 960M et GTX 970M. Ils disposent aussi de du « Nahimic Audio Enhancer » pour améliorer le son surround et les basses ainsi que pour la réduction de bruit et la gestion du niveau sonore de la voix lorsque l'on joue avec un casque. Reste à voir ce que cela donne dans la pratique. Ces PC sont aussi équipés du « Killer Game Networking », un système de réseau local qui optimise le traitement du réseau pour minimiser les temps de latence.



ASUS annonçait aussi ses PC « tout en un » Zen AiO S Z240IC avec un écran 23,8 pouces et le Zen AiO S Z220IC avec un 21,5 pouces. Ils sont équipés de processeurs Intel de dernière génération Skylake jusqu'au Core i7 ainsi qu'une carte graphique Nvidia GeForce GTX 960M dotée de 4 Go de mémoire vidéo. Ils ont aussi des ports USB 3.1 à 10 Gbits/s de Type-C port ainsi qu'une caméra 3D Intel RealSense intégrée dans l'écran. L'audio est aussi bien configuré avec 6 HP SonicMaster Premium de 16W.



HP a lancé en 2015 son Envy Curved, un tout en un doté d'un écran 34 pouces de format 21x9 et 3 440 par 1 440 pixels incurvé reprenant une dalle que l'on voyait sur les stands de Samsung et LG sur le CES 2015. Sa configuration comprend un processeur Intel Core i5 ou i7 de génération Skylake, de 8 à 16 Go de mémoire, une carte graphique optionnelle Nvidia GTX 960A, un stockage SSD de 128 Go et/ou un disque dur de 2 To. Il est aussi doté d'un système d'interaction RealSense d'Intel. Dommage qu'il ne soit pas 4K ou plutôt 6K. Et pour cause, les dalles correspondantes ne sont pas encore là il me semble !



A l'autre extrémité du spectre des desktops, nous avons les mini-PC comme le **Acer** Revo One. Il permet notamment d'alimenter une TV en 1080p et même en 4K via HDMI et un port mini Display Port. Son petit slot de carte SD en haut de la boîte est pratique pour afficher ses photos sur son écran très rapidement. Côté stockage, le boîtier recèle trois emplacements 2,5 pouces ce qui permettra d'y mettre quelques disques durs ou SSD de capacité respectable. Côté processeur, on peut y avoir jusqu'à un Intel Core i5, ce qui est suffisant pour l'usage qui peut en être fait. Il est à \$580.



Le **Lenovo** ideacentre 610S est un PC de bureau intégrant un projecteur vidéo détachable de 220 lumens, le tout sur une base triangulaire. De format très compact, sa configuration est pourtant de très bon niveau : Core i7, 16 Go de mémoire, 2 To de disque dur (ou 128 Go de SSD), carte Nvidia Geforce 750 Ti. Le projecteur vidéo est relié au PC via une liaison à 60 GHz, probablement UWB ou Wi-Fi ad. Il est lancé à \$850.

MSI annonçait aussi sa WS72 Workstation, un desktop dédié aux professionnels de l'animation, du développement et de la conception 3D. Elle est équipée du dernier processeur Intel Xeon et tourne sous Windows 10 Pro (*à droite*).

Laptops

Les laptops traditionnels sont une catégorie dont la mort est annoncée, car en cours de remplacement par les 2 en 1 laptop et tablette que j'intègre dans cette partie. Ils tournent sur trois types de processeurs : les versions mobiles des Core « Skylake », les Core-M, qui sont moins puissants et les Atom qui sont encore moins puissants et sont réservés aux laptops et 2 en 1 low cost, descendant à 300€.

Il est bien dommage qu'en grande majorité les constructeurs proposent des configurations un peu légères côté SSD pour les ultrabooks et 2-en-1, avec autour de 128 Go de SSD. La raison n'est pas liée au fait que les données des utilisateurs peuvent être stockées dans le cloud. Elle est purement économique : ils ne peuvent pas mettre plus de \$40 à \$70 en moyenne par machine dans le stockage de données. Or, les SSD équivalent à un disque dur 2,5 pouces de 512 Go ou 1 To ont 128 Go de capacité. Leur intégration et leur prix va cependant continuer de baisser comme nous le verrons dans les [composants de stockage](#). La norme d'ici deux ans sera probablement le 256 Go puis le 512 Go.

Annoncés au printemps 2015, les nouveaux **Macbook** 12 pouces de ratio 16/10 sont dotés d'une prise USB-C et également à la sauce Intel Skylake qui à elle seule justifie la mise à jour de tous les modèles des constructeurs, ici dans le Core M d'entrée de gamme tournant à 1,2 GHz. Au programme 8 Go de mémoire et 256 Go ou 512 Go de stockage SSD. Ils sont très fins comme des Macbook Air, sans le Air dans le nom. Et il en existe un en revêtement or. Les prix s'étalement entre 1449€ et 1979€.



Samsung lançait une tablette pouvant concurrencer directement les Surface de Microsoft et l'iPad Pro avec la Galaxy TabPro S, premier Galaxy tournant sous Windows 10. 12 pouces de 2160x1440 pixels en Super AMOLED, une autonomie de 10 heures, 4 Go de mémoire et 128 ou 256 Go de stockage, 6 mm d'épaisseur et 784 g avec le clavier. Son processeur est un Intel Core M Skylake tournant à 2,2 GHz, donc moins puissant que les Core i5/i7 qui équipent les dernières Surface 4 Pro. Il peut être appairé avec un smartphone Galaxy pour gérer l'authentification sous Windows via liaison Bluetooth. Le tout pour 1000€, le clavier étant intégré. Mais il faudra ajouter de la connectique pour exploiter le port USB-C.



Samsung lançait aussi une série de laptops de compétition, les Notebook 9 en versions 13,3 et 15,6 pouces à respectivement 840g et 1,29 Kg grâce à une structure en magnésium. Ils sont équipés de processeurs Intel Skylake Core de la série U (consommant 15 Watts). La mémoire va de 4 à 8 Go et le stockage de 128 à 256 Go (pourquoi pas 512 Go ?). Ils ont deux ports USB 3.0, plus un port USB 3.1 dans le 15 pouces. Les écrans sont Full HD.



LG Electronics présentait au CES 2016 des laptops ultra légers équipés des derniers processeurs Skylake Core d'Intel. Ces LG Gram font juste 1 Kg en format 15 pouces grâce à une coque en alliage de magnésium. En les soupesants, leur légèreté est en effet étonnante vue leur taille.



HP Spectre x360 est une gamme de laptops avec écran tactile orientable à 360° puissants avec processeurs Core i5 ou i7 Skylake et 12 heures d'autonomie. La configuration peut aller jusqu'à 512 Go de SSD.



Au moment du CES 2016, HP annonçait une version de ce laptop dotée d'un écran AMOLED de 13,3 pouces et 2560x1600 pixels. L'écran provient probablement de Samsung.

Microsoft a annoncé plusieurs tablettes Surface en 2015 :

La **Surface 3** d'entrée de gamme avec un processeur Atom x7, 2, 4 Go de RAM et 64 ou 128 Go de stockage SSD. L'écran est Full HD. C'est bien mais assez cher.

La **Surface 4 Pro** est configurée avec les derniers processeurs Intel Skylake en i5 ou i7 (*ci-contre*). Mais il est toujours incroyable que le clavier soit optionnel et à 129€ dans ce genre de produit.

La **Surface Book** illustre comment Microsoft s'Apple-ise pour le meilleur et pour le pire. Avec un mélange de design et de prix bien trop élevés⁴⁴. Le résultat semble bon côté produit. On a enfin des 2 en 1 avec à la fois de la puissance (Core i5 ou i7 et avec un GPU nVidia de compétition), de l'autonomie (12 heures en vidéo testée sur la version Core i5) et une bonne capacité de stockage (jusqu'à 512 Go de SSD). Tout cela se paye : \$2699 pour la configuration à 512 Go de stockage ! Mais il est difficile de trouver les trois à un prix abordable aujourd'hui. Microsoft ne propose pas une version Core i5 économique en énergie avec 512 Go de stockage utile lorsque l'on fait de la photo ou de la vidéo. On revient aux prix des PC d'il y a plus de 25 ans ! Curieusement, une Surface 4 Pro n'est séparée à configuration voisine avec clavier que de \$100 d'avec la Surface Book qui est plus haut de gamme. Au moins, ici, le clavier est naturellement inclus ! Tout cela est un peu incohérent. On va donc attendre gentiment des configurations voisines chez HP, Acer, Asus, Lenovo et autres Dell.

Lenovo lançait son premier laptop doté, en option, d'un écran OLED d'origine Samsung, le Yoga X1. C'est un 14 pouces de 2560×1440 pixels doté d'un processeur Intel Skylake Core i7, de 16 Go de mémoire, 1 To de stockage en SSD et même le LTE embarqué. Plus trois ports USB 3.0, un port HDMI et un mini DisplayPort. Le tout dans un format type 2 en 1 (écran séparable du clavier) qui pèse 1,4 Kg et \$1500.

Lenovo lançait son Yoga 900S, son convertible avec une belle charnière successeur en version Skylake de son 900, avec notamment un Core i7m (mobile). L'écran est un 12 pouces de 2560x1440 pixels. Le laptop pèse 1 Kg et a une épaisseur de 12,8 mm. L'audio est Dolby Home Theater, encore un nouvel label de Dolby qui aime bien nous faire tourner la tête. L'autonomie est censée dépasser 10 heures. La configuration de base sera lancée à \$1100.

Le **Lenovo Yoga 3 Pro** lancé en 2015 intègre un processeur Core M plus rapide, un Core M-5Y71 qui ajoute 100 MHz à sa clock qui peut passer à 2.9 GHz. Toujours, en ne consommant que 4,5 W. Sinon, 8 Go de mémoire et 256 Go ou 512 Go de stockage SSD et un écran de 13,3 pouces et 3200x1800 pixels. Par contre, la batterie ne fait que 44 Wh. Encore un cas désespérant où un constructeur fait toujours l'impasse sur un aspect ou un autre : le stockage, la batterie ou le processeur. Après, il ne faut pas s'étonner que ces machines ne se vendent pas !

Le **HP Spectre x2** a un processeur Intel Core m (m3, m5 ou m7 selon les versions) Skylake, 4 ou 8 Go de mémoire, stockage entre 128 et 512 Go. 1,22 Kg et 8 mm d'épaisseur, la tablette fait 12 pouces en Full HD. Le PC s'ouvre grâce à un bouton qui permet d'installer la tablette de manière inclinée (et réglable).



⁴⁴ Voir cette critique acerbe du marketing de Microsoft par JohnDvorak, un vieux de la vieille de l'écosystème du PC ici : <http://www.pc当地/2017.2494787.00.asp>. Il à Microsoft de baisser rapidement le prix de ses Surface Book au risque de ne jamais en faire un succès autrement.

Dell sortait en 2015 son XPS 12, un 2 en 1 avec un écran de 12,5 pouces en résolution 4K. Dans 1,4 Kg, il est équipé d'un processeur Intel Core M de génération Skylake tournant jusqu'à 2.7GHz, 8 Go de mémoire et soit un disque dur de 128 Go soit un SSD de 256 Go. Il comprend aussi un stylet, deux caméras, une de 8 mpixels à l'arrière et une de 5 mpixels pour la façade. Et ce que l'on trouve dans la nouvelle génération : deux ports Thunderbolt 3, un port USB Type-C et un lecteur de carte SD intégré dans le clavier. Il a aussi 8 Go de mémoire et 256 Go de stockage SSD. Le tout pour \$1300. Au CES, Dell lançait les Latitude 13 7000 avec une coque en fibre de carbone ainsi que ses Latitude 12 7000 des 2-en-1 de 12,5 pouces en UHD.



L'**Acer** Aspire R11 lancé en juin 2015 est un 2 en 1 lowcost à 350€ sous Windows 8.1, doté d'un processeur Intel Pentium (curieux), 8 Go de mémoire et de 500 Go à 1 To de stockage sur disque dur. L'écran est un 11,6 pouces de 1366×768 pixels. Il aurait 8 heures d'autonomie.



Le **Toshiba** DynaPad pour Windows 10 intègre un processeur Atom et un écran 12 pouces Full HD avec un stylet Wacom, 4 Go de mémoire. La partie tablette pèse 569 grammes et avec le clavier, 996 grammes. L'ensemble est à environ \$1000.



En février 2015, **Dell** lançait une nouvelle série de laptops sous Windows et des Chromebook, ainsi qu'une tablette tournant au choix sous Android ou Windows 8. Le tout ciblant spécifiquement le marché de l'éducation. Le Chromebook 11 (*ci-contre*) avec un écran orientable à 180° comprend un écran de 11,6 pouces et 1366 x 768 pixels. Il est équipé d'un processeur Intel Celeron et tient 10 heures. Plus le Wi-fi 802.11ac qui est maintenant la norme. Il comprend aussi des LED qui peuvent changer de couleur pour indiquer que l'étudiant a une question à poser. Ils lançaient aussi deux tablettes de 10 pouces, la Venue 10 sous Android Lollipop et la Venue 10 Pro sous Windows 8. L'écran comprend une surface pour stylet de Wacom. Ils sont sous Intel Atom également donnés pour 10 heures d'autonomie. La version Android intègre le NFC pour supporter la fonction Bump de Google qui permet d'échanger des données entre tablettes. Le Chromebook est à \$249. Les tablettes sont à \$300.



Chromebooks

Lancé en mars 2015, le Chromebook Pixel de **Google** est un laptop avec un écran tactile de 12,85 pouces de 2560x1700 pixels, un processeur Intel Core i5 de génération Broadwell, 8 Go de RAM et 32 Go de stockage. Il est vendu \$1000. Pour \$1300, on peut avoir 16 Go de RAM et 64 Go de stockage et un Core i7. L'autonomie est de 12 heures ce qui est très bien pour un laptop équipé d'un tel processeur, mais on demande à voir. Il est doté de deux ports USB-C et deux ports USB traditionnels, les mêmes que sur les derniers Macbook.



Samsung et d'autres constructeurs comme **Dell** proposent aussi des Chromebooks. Ils se déploient notamment dans les écoles dans le monde. Ils sont séduisants pour les utilisateurs centrés sur les applications fonctionnant dans le cloud et sur navigateurs.

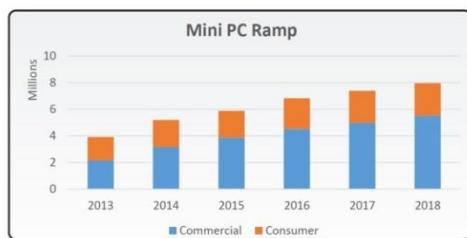
Les grandes applications personnelles comme les éditeurs de photos et de vidéo tournent encore majoritairement sous Windows. La capacité à éditer des documents, à faire du copier coller d'une application à l'autre, à gérer ses fichiers indépendamment des applications reste encore la force des systèmes d'exploitation tels que MacOS, Linux et Windows.

Mini-PCs et sticks

2015 a vu apparaître quelques offres de « computer sticks », des mini-mini-PC qui tiennent dans une clé HDMI faisant penser à une Chromecast. A l'intérieur, une configuration souvent assez standardisée avec un processeur Intel Atom, 2 Go de mémoire et 32 Go de stockage complétés du support du Wi-Fi et du Bluetooth, suivant les spécifications de l'**Intel Compute Stick**.

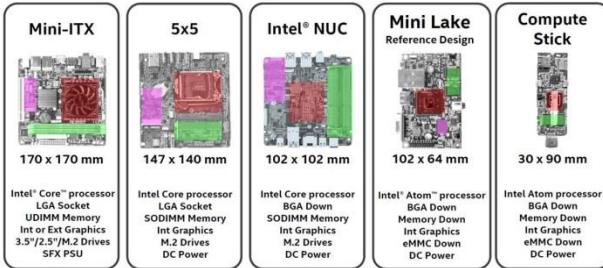
Malgré tout, il faut disposer aussi d'un clavier et d'une souris Bluetooth pour pouvoir utiliser la clé, deux accessoires aussi embarrassants qu'un laptop.

Mini PC Market Growth



La croissance prévue des ventes de Mini PC reste modeste mais c'est toujours mieux que les ventes de PCs qui sont en baisse !

Scalable Mini PC Designs

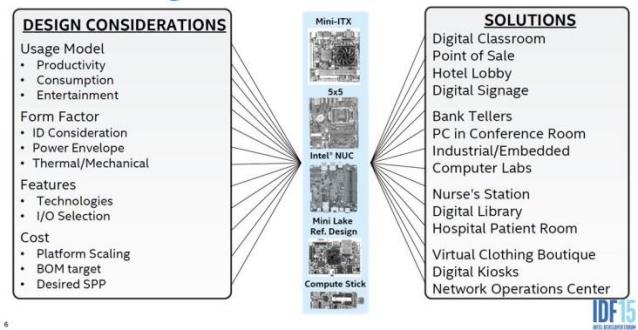


Les facteurs de forme des mini-PC varient de la petite carte mère aux sticks. Plus c'est petit, moins c'est puissant.

Ces clés sont idéales pour d'autres usages que l'informatique personnelle traditionnelle et notamment pour l'affichage dynamique. C'est aussi un moyen de transformer sa TV en ordinateur personnel. Sort of..., surtout pour accéder à Internet. C'est ce que propose notamment l'indien **iBall** avec sa Splendo PC-on-stick qui est livrée avec un clavier et une souris Bluetooth, pour environ 140€, mais seulement en Inde.

Alimenter des écrans d'affichage dans les lieux publics (magasins, centres de conférence, hôtels, métro, etc) a en effet toujours été lourd à installer avec des PC connectés derrière l'écran qui ne font en général que faire tourner une seule application, souvent connectée à Internet. Ici, une simple clé qui démarre toute seule et lance un applicatif ou un navigateur et une URL liée à une application centralisée fait l'affaire à moindre coût, ces clés coutant généralement moins de 150€.

Scalable Designs for Scalable Solutions



Les Mini-PC servent souvent à des applications métiers spécifiques comme dans l'affichage dynamique et le retail. On peut les placer également dans des automates divers.

Embracing Copper



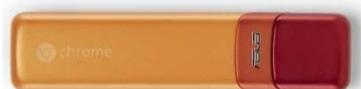
Dans certains boîtiers et malgré l'utilisation de processeurs Atom basse consommation, il faut parfois prévoir une bonne ventilation, si possible passive.



Le **Lenovo** ideacentre Stick 300 à \$130, tourne sous Windows 8.1 ou 10, équipées d'un Atom Z3735F avec 2 Go de mémoire et 32 Go de stockage.



Le français **Archos** propose son PC Stick qui comprend aussi un port USB. Il est d'emblée sous Windows 10 avec un Microsoft Office préinstallées. C'est aussi un Atom / 2Go / 32 Go, complété par un port micro-SD. C'est à 100€.



La clé Chromebit conçue par Google avec **Asus** a été lancée fin 2015 pour \$100. C'est une clé HDMI tournant sous Chrome OS. Avec une configuration voisine des Intel Compute Stick.

Impression 2D

Le CES n'est pas très prolixe dans cette catégorie de produits où l'innovation fait du sur-place depuis des années.

La Preapeate RP-3100 II du japonais **Sanwa Newtech** est une imprimante sans encre qui utilise un papier propriétaire recouvert d'un film plastique qui se recycle perpétuellement. Le papier reprend un principe voisin des écrans e-ink des liseuses noir et blanc dénommé Leuco. Une molécule a deux formes, une noir et blanc une autre incolore et son état se modifie non pas par une tension comme dans les écrans LCD bistables mais en chauffant le papier. L'imprimante utiliserait moins d'énergie que les imprimantes traditionnelles laser ou jet d'encre.



Casio lançait au CES 2016 l'impression 2,5. C'est de l'innovation typiquement japonaise sur un sujet où on ne les attend pas du tout. Il s'agit d'imprimer des pages avec un léger relief. Les applications couvrent notamment les besoins de l'enseignement ou pour améliorer l'accessibilité à certains contenus pour les mal-voyants. Le procédé utilisé s'appelle le Thermal Distend (TD) printing. Il consiste à étendre une feuille élastique et à imprimer dessus avant de la relâcher. Le [brevet](#) de Casio correspondant a été approuvé en juin 2015.



Scanners 2D

Même histoire sur les scanners ! Les inventions ne sont plus légion dans le domaine ! Les scanners les plus petits sont arrivés il y a plus de cinq ans : ce sont des caméras orientables, montées sur pieds et accompagnées d'un éclairage LED homogène. Ils permettent d'améliorer le rendement de la capture par la rapidité. Sinon, il y a plus simple : utiliser son smartphone !



Le **Plustek** eScan A150 est un scanner + imprimante réseau autonome doté d'un grand écran de contrôle tactile ! Il est directement relié au cloud via une liaison Ethernet ou Wi-Fi. On peut aussi charger ou décharger des scans ou impressions via le port USB.



Toujours chez **Plustek**, le ePhoto Z300 est un scanner feuille à feuille qui permet de numériser des photos sans les rayer ou les abîmer.

Impression 3D

Marché

Le marché de l'impression continue de se développer à vive allure. Selon Canalys, 133 000 imprimantes 3D ont été vendues dans le monde en 2014 pour \$2,9B (+68% en unités et +34% en valeur vs 2013).

Pour le Gartner (*ci-contre*), 245 000 imprimantes 3D ont été vendues en 2015. Il prévoit 496 000 unités en 2016, 2,3 millions en 2018 et 5,6 millions en 2019. Ce sont de belles exponentielles qui n'engagent que ceux qui y croient !

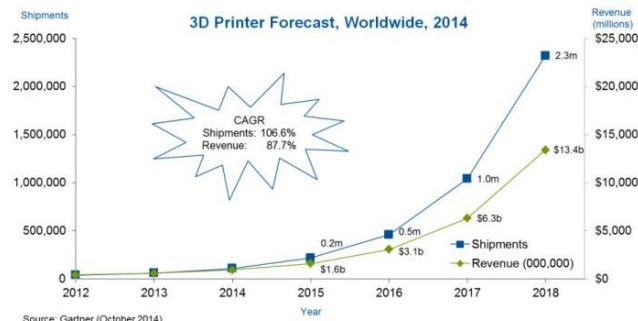
Les prévisions et même le revenu réalisé dans le passé donnent lieu à de grandes divergences entre les analystes. Ainsi, les prévisions de marché pour 2018 varient de plus du simple au double, entre \$8,6B et \$21B avec des variances de taux de croissance moyens sur cinq ans (CAGR) allant de 15% à 102%.

A noter en 2015, le départ du CEO de **3D Systems**, remplacé par le directeur juridique de l'entreprise en attendant un nouveau CEO. Leader de l'impression 3D à base de stéréolithographie, la société a connu une période faste jusqu'à la fin 2013. La société a vu son CA baisser à partir de début 2015, affectant le titre en bourse de la société. Il en a été de même pour le leader du marché **Stratasys**. Ces deux sociétés se sont développées par croissance organique et par de nombreuses acquisitions. Makerbot est ainsi une filiale de Stratasys depuis 2013.

Les leaders mondiaux de l'impression 3D « desktop » sont XYZPrinting suivi de 3D Systems et Stratasys. Dans l'industriel, ce sont Stratasys et 3D Systems qui sont en tête. La concentration du marché est bien plus forte dans l'industriel que dans le marché desktop.

Source : Context.

3D Printer Market at Inflection Point

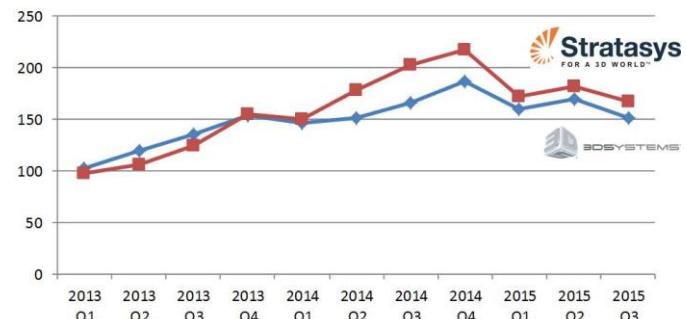


RESEARCH FIRM	YEAR (\$ Billions)						CAGR	CAGR Period
	2013	2014E	2015E	2017E	2018E	2020E		
AMR	\$2.3					\$8.6	20.6%	2013-2020
Canalys	\$2.5	\$3.8			\$16.7		45.7%	2013-2018
CCS Insight	\$1.2				\$4.8		33.0%	2013-2018
Freedonia				\$5.0				
Gartner			\$1.6		\$13.4		103.1%	2015-2018
IHSWorld *		\$1.4					15.7%	2014-2019
IDC							29.0%	2012-2017
Wohler	\$3.1				\$12.8	\$21.0	33.0%	2013-2018

* U.S. market only

Source: Company press releases, Sophic Capital

CA trimestriel de 3D Systems et Stratasys



parts de marché YTD Q3 2015 – desktop printers

YTD 2015 Rank	Company	Brand	Units	Q1-Q3 '15 YTD Global Share
1	XYZprinting	da Vinci	28,300	17%
2	3D Systems	Cube/Cubify	20,290	12%
3	Stratasys	MakerBot	15,426	9%
4	Ultimaker	Ultimaker	14,734	9%
5	M3D	The Micro	14,436	9%

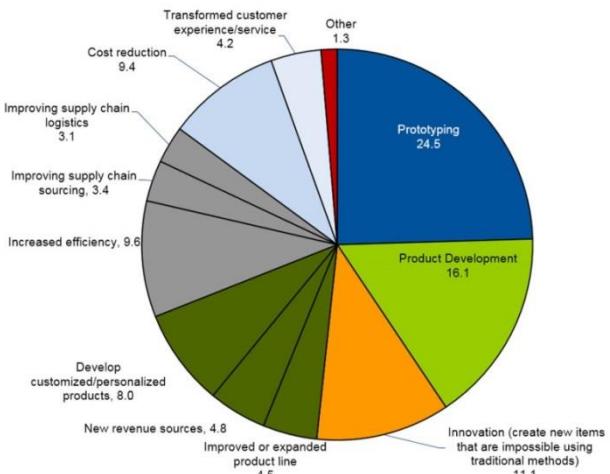
parts de marché YTD Q3 2015 – industrial printers

YTD 2015 Rank	Company	Units	Q1-Q3 '15 YTD Global Share
1	Stratasys	4,308	49%
2	3D Systems	1,938	22%
3	envisionTEC	866	10%
4	EOS	326	4%
5	mCor	265	3%

Le marché reste très professionnels, la moitié des utilisateurs de ces imprimantes les dédiant à du prototypage et à de l'innovation. C'est suivi de la production industrielle. Le marché de l'éducation devrait générer de forts volumes dans les années à venir.

Sources : [Gartner Survey Reveals That High Acquisition and Start-Up Costs Are Delaying Investment in 3D Printers, Education Sector On Cusp of Adopting 3D Printing](#) et [The Future Of 3-D printing: Moving Beyond Prototyping To Finished Products.](#)

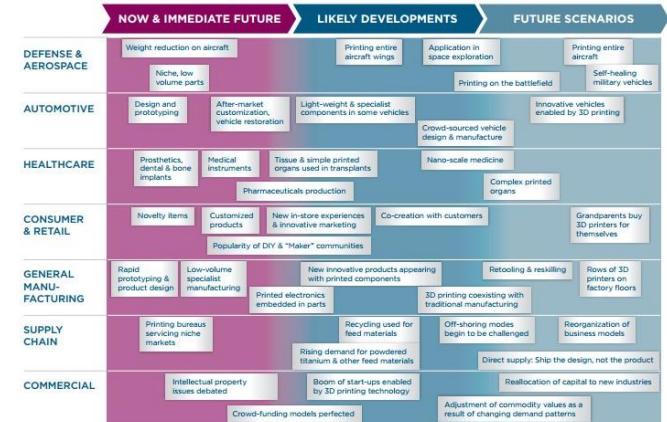
Figure 1: Reasons for Pursuing 3D Printing



Source: Gartner (November 2014)

Les nouveaux usages à venir concernent surtout les grands secteurs de l'industrie manufacturière. Devraient notamment se développer les usages dans l'automobile (de \$365m en 2015 à \$1,8B en 2023) et dans l'aérospatial (de \$723m en 2015 à \$3,45B en 2023).

Sources : [CSC's Study, 3D Printing and the Future of Manufacturing](#) et [3D Printing 2014 A Survey of SmarTech's Annual Market Findings.](#)



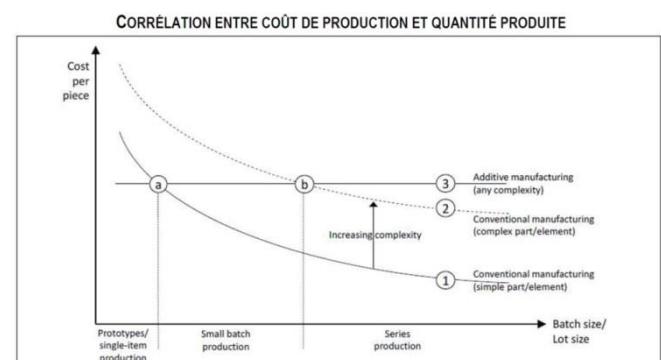
Les imprimantes 3D ne sont pas encore véritablement faites pour le grand public. Tout simplement parce que les usages sont rares et que leur mise en œuvre n'est pas si évidente que cela ([source](#)). Et peu de produits courants sont imprimables avec la 3D qui justifieraient de s'équiper. Les ordres de grandeur de vente à horizon 2019 sont d'ailleurs proches des machines outils diverses comme celles que l'on peut trouver dans les grandes surfaces de bricolage.

L'équation économique qui départage l'impression 3D des techniques traditionnelles de production de moulage ou soustractive est liée aux effets de volume. La production par impression 3D ne présente pas ou peu d'économies d'échelle. Elle est adaptée au prototypage et aux toutes petites séries. Elle devient cependant plus compétitive quand le coût d'impression unitaire baisse et avec le niveau de complexité des pièces réalisables. C'est bien illustré dans le schéma ci-contre.



SMARTECHMARKETS PUBLISHING

17



Source : 3D Printing – A qualitative Assessment of Applications, Recent Trends and the Technology's Future Potential – Nr 17-2015 - Center for Digital Technology and Management (CDTM), München

Si vous voulez en savoir plus sur les tenants et aboutissants du marché de l'impression 3D, direction cet [énorme rapport](#) de 368 pages de la CCIP ainsi que vers ces [comparaisons techniques](#) de différentes techniques d'impression 3D réalisées par Sculpteo en 2015.

A noter, le partenariat entre **HP** et le Français **Sculpteo** qui vise à intégrer le service en ligne de Sculpteo dans les desktops Sprout de HP. Annonce plus symbolique qu'elle n'aura d'impact sur le marché.

Et puis, signe de maturation du marché, notons l'existence de **3D Printler**, un comparateur de prix de services d'impression 3D en ligne.

Fusion par extrusion

La technique d'impression 3D à base de fusion par extrusion (FDM) est la plus couramment utilisée dans les fablabs et pour le prototypage. C'est avec cette technique que sont fabriquées les imprimantes 3D les plus abordables du marché.

Techniquement, ces imprimantes sont des équivalents de mini-pistolets à colle montés sur rails XYZ ! Le CES 2016 avait comme les deux précédents une belle zone de fabricants d'imprimantes 3D. La commoditisation fait rage avec la montée en puissance des fabricants chinois qui inondent ce marché avec des produits « me-too » imitant des modèles bien diffusés comme les Makerbot. Pragmatiques, les chinois investissent surtout le marché professionnel.

Les innovations récentes portent notamment sur :

- Les **matériaux utilisés** qui sont de plus en plus divers. Ainsi **Sculpteo** présentait son TPU, un nouveau matériau flexible utilisable dans l'impression par frittage laser (SLS) et notamment pour des applications dans la mode, la santé et la chirurgie ([vidéo](#)). On trouvait aussi de nouveaux matériaux 3D comme des PLA d'origine végétale chez **colorFabb** ou des filaments en polyesters provenant de **Eastman Chemical**.
- L'impression **multi-matériaux**, indispensable pour produire des pièces abouties et fonctionnelles. Elle est particulièrement intéressante pour l'impression 3D de pièces comportant des circuits électriques.
- L'association de **synthèse additive et soustractive** par fraisage qui permet de créer des machines très polyvalentes.



La startup française **Pollen AM** propose une technique d'impression optimisant le FDM avec une tête chauffée par induction et sortie du matériau fondu via une buse à ultrasons. Cette SFIx (Selective Fusion by Induction) utilise des granulés au lieu de filaments, qui sont moins chers et permet une impression multimatériaux. Livraison prévue en 2016.



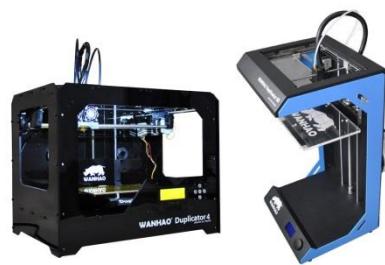
Stratasys propose depuis 2014 la Objet500 Connex 3, capable d'imprimer en mode multimatériaux et d'associer notamment des matériaux de souplesse variable, du plastique ABS dur à des matériaux caoutchouteux ou même transparents. Qui plus est, la précision est au rendez-vous avec des couches descendant à 16 microns. Elle est à 240K€ !



La **Fabtotum Personal Fabricator** est une imprimante 3D intégrant une fraiseuse et un scanner 3D. D'origine italienne, elle est proposée à 1000€ ce qui est très compétitif pour une machine faisant à la fois de la synthèse additive et soustractive. J'avais vu une machine équivalente, l'autrichienne **Axis5** au WebSummit en novembre 2015.



La Up Box de **Tiertime**, un leader du marché Chinois des imprimantes 3D de bureau, est une imprimante à châssis fermé intégrant un filtre à air. Elle prétend être ‘super haute résolution’ alors que celle-ci est un standard de 100 microns. Elle est vendue \$2800.



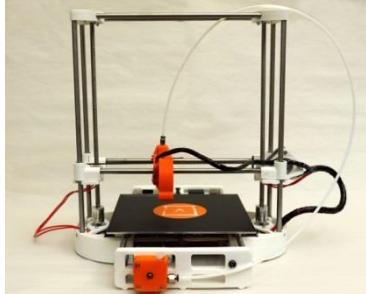
La Duplicator 4 du chinois **Wanhao** rappelle beaucoup la Replicator de Makerbot. Elle comprend une double tête d’extrusion et est vendue 1500€. Le chinois a aussi lancé un modèle adapté à l'impression de plus grands objets (30cmx20cmx59cm), la Duplicator 5 (*ci-dessus à droite*) à 2800€.



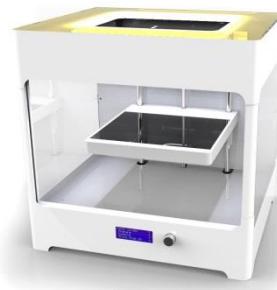
Polaroid se lance aussi dans l'impression 3D avec un modèle FDM qui n'a d'original que la carrosserie. Elle est fabriquée par l'anglais EBP.



Le **3Dsimo** mini est une autre tentative de création d'un outil multifonction. C'est un stylo d'impression 3D à main levée qui étend le concept introduit par **3D Doodler**, en ajoutant trois autres fonctions : la soudure, la découpe et le brûlage, via quatre accessoires interchangeables. Mais la prise en main est moins bonne que le 3D Doodler pour le dessin 3D.



La Discovery200 du français **Dagoma** basé à Roubaix est fabriquée en grande partie en France. Son prix de base est de 300€ mais il faut assembler soi-même l'imprimante et cela prend plusieurs heures. Elle permet de produire des pièces de grande taille pour une imprimante d'entrée de gamme. Le marché visé est le grand public.



Volumic (Nice, pas présent au CES) lançait en 2013 une imprimante 3D Stream utilisant la technique classique de fusion par extrusion de PLA, ABS, nylon, cire perdue et autres divers matériaux. La 3D Stream Dual (4700€) contient deux têtes permettant d'imprimer avec deux couleurs ou matériaux différents. La résolution verticale est de 25 microns.

Obro (Bézier) et sa Stratomaker qui vise le marché grand public. A 1395€, c'est une conception encore un peu élitiste du grand public. Pour amortir un tel investissement, il faudra en imprimer des pièces en plastique pour un usage domestique !

Dood DOM Pro (France) qui permet une vitesse d'impression élevée. La définition verticale est de 20 microns et elle peut créer des pièces s'intégrant dans un cube de 20 cm de côté.

Stéréolithographie

La technologie de stéréolithographie utilisait jusqu'à présent un laser, très précis, pour solidifier chaque couche d'un liquide photosensible. L'objet remonte à chaque couche, soulevé par un support. Ces imprimantes voient leur prix diminuer régulièrement comme chez **Photocentric** qui propose un modèle à \$500.

Ces imprimantes s'améliorent plus rapidement que les imprimantes FDM pour ce qui est de la vitesse d'impression. Ainsi, une couche peut maintenant être générée d'un seul coup alors que pour le FDM, une tête doit passer sur chaque pixel à imprimer de manière mécanique.

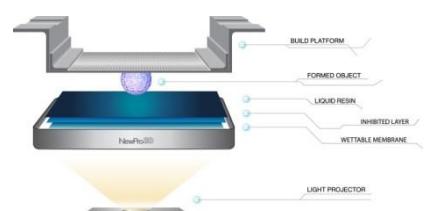
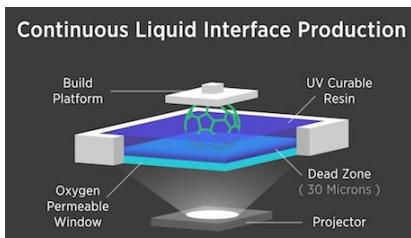
La technologie sous-jacente provient de **Texas Instruments** qui a développé une gamme de puces DLP destinée spécifiquement aux imprimantes 3D en stéréolithographie. Ces puces permettent l'impression d'une couche entière de l'objet à imprimer sur la résine photosensible aux rayons ultra-violets. Qui plus est, le prix de ces résines photo-sensibles a significativement baisser et est maintenant aussi compétitif que les filaments en PLA et ABS utilisés dans les imprimantes FDM.

Ceci explique au passage pourquoi les capots des imprimantes sont souvent rouges ou jaunes, pour ne pas laisser passer les rayons UV venant de l'extérieur. La gamme des puces DLP de Texas Instrument couvre des résolutions variables qui peuvent atteindre 2560x1600. Ce sont des puces DLP de projecteurs vidéo qui sont adaptées à l'usage des ultra-violets. Texas Instruments fournit également une plateforme de développement d'imprimantes 3D à base de ces puces (cf ci-contre).



Ces puces DLP sont notamment utilisées par **Carbon3D** mais aussi chez **Atum3D**, **Gizmo 3D**, **Kit-printer3d**, **Muve**, **Reify3D** et **Solidator**. La vitesse d'impression de ces imprimantes 3D est environ vingt fois rapide qu'en FDM.

Le prix de ces imprimantes DLP est maintenant raisonnable et descend jusqu'à 600€. Les conditions d'usage et les risques d'utilisation de ces imprimantes n'en font cependant pas des produits encore destinés au grand public, notamment, du fait de l'utilisation de ces résines photosensibles qui sont à manipuler avec précautions.



Carbon3D a été le premier à annoncer en 2015 ce nouveau procédé d'impression 3D par stéréolithographie ultra-rapide qui imprime chaque couche d'un seul coup et de manière très précise. Dedans, du Texas Instruments !

La technique Carbon3D utilise la solidification d'une matière liquide photosensible avec une lumière issue d'un projecteur alors que les procédés classiques illuminent chaque point de chaque couche avec un laser, l'un après l'autre, ce qui est paraît-il plus lent même si c'est déjà bien plus rapide qu'avec du FDM.

NewPro 3D serait une des imprimantes 3D les plus rapides du monde avec la Carbon3D (qui n'est pas encore disponible) grâce à sa technique « ILI NewPro 3D » dont je n'ai pas vraiment bien compris le fonctionnement sur leur [site](#). J'avoue !

Frittage laser

La technique du frittage laser permet de créer des pièces très solides dans différents matériaux comme les céramiques et les métaux tels que le titane. Elles sont pour l'instant dédiées aux applications professionnelles. On en trouve encore très peu dans les fablabs car elles sont plutôt chères, au-delà de 50K€ en général.



L'impression par frittage laser va être de plus en plus utilisée dans l'aerospatial. **Roll-Royce** annonçait en 2015 utiliser l'impression 3D de métal avec une machine **Arcam** pour fabriquer une pièce de 1,5m de diamètre et 0,5m de hauteur en nickel destinée à ses réacteurs d'avions civils XWB-97 destinées au biréacteur Airbus A350. Jusqu'à présent, l'impression 3D de pièces d'avion était encore plutôt expérimentale.

Ricoh s'est lancé en 2015 dans l'impression industrielle 3D avec l'AM S5500P utilisant la technique de frittage laser (SLS pour Selective Laser Sintering). Elle s'appuie sur le dépôt de poudre de polymère qui est fondue par laser pour former l'objet à imprimer. Le volume imprimable rentre dans un cube de 55 cm x 55 cm x 50cm.

Toshiba a annoncé mettre au point une technique d'impression 3D de métal 10 fois plus rapide que les méthodes existantes. Il utilise une technique dite LMB (laser metal deposition) qui dépose des couches de poudre de métal et les soude au laser simultanément grâce à une tête optimisée. La technique fonctionne avec de l'acier, du fer et des alliages Inconel. C'est pour 2017.

On peut aussi citer quelques Français qui n'étaient pas non plus présents au CES :

- **Prodways** (acquis par le groupe français Gorgé) propose des imprimantes 3D industrielles de métal par fusion laser, les ProMaker.
- **BeAM** propose aussi des imprimantes 3D de pièces en métal utilisant la déposition métallique par laser. De la poudre est envoyée via une buse et fondue par laser juste avant d'être déposée.
- **3Dceram**, basé à Limoges, avec des solutions d'impression 3D de céramiques spécialisées.

Impression multi-matières

L'impression d'objets comportant plusieurs matières différentes est un vrai Graal dans l'impression 3D. En effet, il y a très peu d'objets de la vie courante qui sont mono-matière. Les enjeux sont d'associer des matériaux opaques, transparents, durs, souples, de couleurs différentes et aussi des matériaux conducteurs d'électricité. Les principaux progrès du jour concernent l'intégration de matériaux conducteurs dans la masse.



L'allemand **Voxel** avait présenté au CES 2015 son imprimante 3D FDM capable d'imprimer également des circuits électriques dans la masse avec une double tête d'impression. La société a depuis levé \$12m en juillet 2015. Son imprimante sera vendue à \$9K.

Hybrid Manufacturing Technologies (pas au CES) propose une imprimante 3D d'usine (de métal par laser sintering) qui intègre également un système de polissage, la millGrind. En partenariat avec Elb-Schiff WZM. C'est de la grosse babasse pour l'équipement d'usines.

La startup israélienne **Nano Dimension** présentait sa machine d'impression 3D de circuits imprimés en PCB multi-couches. C'est une machine professionnelle qui sera vendue à \$50K.



Impression dans le BTP

La maison imprimée en 3D ? Voilà qui fait bien fantasmer. C'est une technique qui voit le jour et commence à dépasser le stade de l'expérimentation. En gros, il s'agit de déposer du béton sur son support avec une buse capable de se déplacer sur une grande surface de terrain. L'intérêt par rapport aux techniques traditionnelles est de se passer des coffrages en bois qui sont longs à poser, surtout pour les structures complexes. Il faut pouvoir utiliser des bétons dont la prise va être suffisamment rapide pour être terminée lorsque la buse d'impression aura fait le tour du bâtiment et reviendra déposer la couche suivante de béton.

Il faut aussi prévoir l'installation d'armatures en métal pour consolider les parties porteuses, notamment par la technique du béton précontraint. Les éléments imprimés en 3D peuvent être en creux et ensuite remplis avec ces armatures métalliques à la main et remplis de béton. Les imprimantes 3D pour le BTP sont évidemment aussi grandes que les bâtiments à construire. Donc, on n'est pas non plus dans le grand public ! Ce genre d'imprimante peut aussi servir à fabriquer des éléments en usine sur mesure qui sont ensuite assemblés sur un chantier.

Cf « [3D printing construction & architecture : building the home of the future](#) » publié sur le blog du français **Sculpteo**.

J'avais pu rencontrer la société française **XtreeE** chez Dassault Systèmes en novembre 2015. Elle a notamment développé des bétons spéciaux adaptés à l'impression 3D.



Impression du vivant

Après les maisons, l'un des domaines fascinants de l'impression 3D est celui de l'impression de matière vivante. Les premières expériences ont porté sur l'impression de peau et organes relativement simples. On est encore loin de pouvoir imprimer un organe complexe comme un foie ou un cœur pour créer des greffons. Nous en sommes pour l'instant au stade de la recherche pour les organes mous. Pour les prothèses osseuses et dentaires, l'impression 3D est déjà couramment utilisée.

Les techniques d'impression 3D du vivant font appel à des progrès dans de nombreux domaines de la biologie comme l'usage des cellules souches ainsi que la compréhension des mécanismes de différenciation cellulaires au niveau de l'ADN et de l'expression des gènes. C'est un domaine très pluridisciplinaire où doivent converger des inventeurs de technologies d'impression 3D et des biologistes maîtrisant le vivant. Ces techniques de bioimpression pourraient avoir de nombreuses applications bien au-delà de la santé, comme dans l'agriculture ou la production de bio-énergies.

La startup américaine **Organovo** s'est lancée sur ce créneau et a entraîné pas mal d'émules. Déjà côté en bourse, c'est plutôt une entreprise de recherche qui exploite des bio-imprimantes du marché. Ils ont travaillé sur l'impression 3D de cellules de foie et de reins destinées non pas à reproduire des organes entiers mais des tissus permettant de tester des biothérapies en volume au lieu de le faire en surface dans des boîtes de Pétri.

Dans le même registre, l'américain **TeVido** propose l'impression 3D de tissus mammaires de reconstruction pour les femmes ayant subi une mastectomie liée à un cancer du sein. Cette technique qui n'est pas encore industrialisée fait suite à des expériences menées sur des hamsters en 2004 ([source](#)), ce qui donne une idée de la durée de sa mise au point !

En règle générale, l'impression injecte des cellules ou des groupes de cellules dans une pipette et les dépose sur un substrat. L'innovation porte sur le substrat, la capacité à créer des volumes et à associer des cellules de type différent.

Voici un petit panorama des technologies de bioimpression :

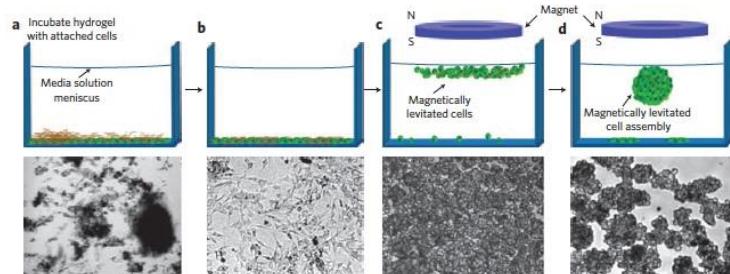
MicorFab Technologies propose une solution d'impression JetLab comprenant un système de support XYZ de têtes d'impressions. Ces têtes comprennent un dispositif de micro-fluidique. Le reste relève de la biologie ! On trouve des solutions équivalentes chez le suisse **RegenHU**, le chinois **Regenovo** et l'allemand **Gesim** avec son BioScaffolder.



Le singapourien **Bio 3D** a développé sa Life-Printer X qui fonctionne sur le même principe que les imprimantes précédentes mais en utilisant un système de têtes interchangeables ce qui est très utile pour créer des organes comportant des cellules différentes.



Rainbow Biosciences planche sur une technique de création d'assemblages de cellules en solution aqueuse reproduisant un milieu naturel par lévitation magnétique. C'est astucieux et ne nécessite pas de matériel couteux.



Le Bordelais **Poietis** utilise une variante de technique d'impression à jet d'encre (de cellules) utilisant des impulsions laser pour déposer des nano-gouttes de 50 microns. Cela permet de créer des tissus avec une très grande précision.

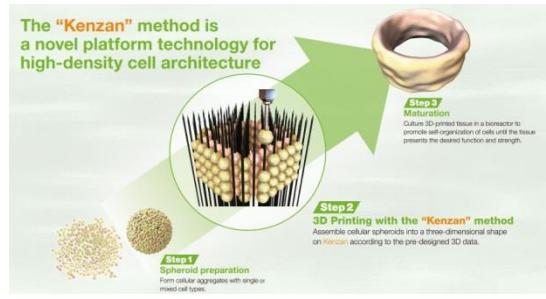


Le Français **Osséomatrix** planche de son côté sur impression de matériaux céramiques en créant des poudres biocompatibles utilisées avec des imprimantes du marché de laser sintering. Je les avais vus en comité de sélection Scientipole en 2011 ! Depuis, ils se sont bien développés. Leurs applications sont focalisées sur la chirurgie osseuse réparatrice.



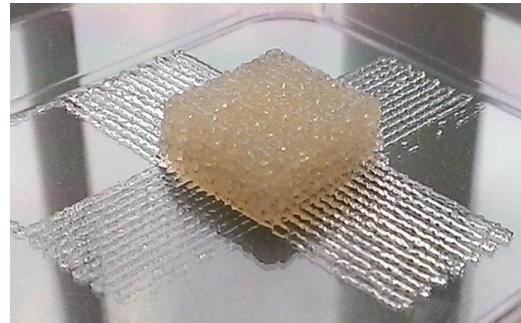
OsseoMatrix

Le Japonais **Cyfuse** ([vidéo](#)) a développé la Regenova qui imprime en 3D en assemblant des blocs de cellules sur des matrices de microaiguilles.



L'impression de biomatériaux non soluble dans l'eau utilisant une protéine de la soie qui fonctionne à basse température ([source](#)).

On peut aussi citer l'impression d'une thyroïde de souris fonctionnelle réalisée par la startup russe **3D Bioprinting Solutions** s'appuyant sur l'imprimante 3D russe **Fabion** ([source](#)).



Scanners 3D

Certains stands comme chez 3Dsystems n'hésitent pas à montrer qu'avec un scanner 3D on peut faire du reverse engineering de produits ! Une incitation à la contrefaçon pour les visiteurs industriels chinois ? Car les scanners 3D ne sont pas utilisés que pour produire des versions miniatures de vous-mêmes ou pour vous aider à essayer virtuellement des vêtements.



La société Belge **IIID.me** a conçu une station de scanning 3D du corps humain positionnée sur le marché du retail. En soi, elle n'a rien de technologiquement innovant. C'est son positionnement et son packaging qui le sont : elle est proposée en location à l'usage.



Cappasity propose une solution équivalente à IIID.me, le Easy 3D Scan qui intègre matériel et logiciel. Ils utilisent la technologie 3D RealSense d'Intel pour la capture 3D.

Sécurité

La sécurité était un sujet récurrent sur ce CES 2016 chez un grand nombre de sociétés de tailles diverses. Elle se retrouve dans l'usage habituel de PC comme dans l'usage de mobiles et même de réseaux M2M.

Il y avait notamment, pour ce qui est de l'accès Internet avec des ordinateurs personnels :

- Le firewall de poche du français **Allpriv**, un petit dongle USB qui se branche sur votre PC et permet de créer un firewall physique filtrant vos communications Internet.
- Diverses solutions de **VPNs** pour particuliers, permettant notamment d'accéder à Netflix sans être contraint par le zonage des contenus, comme House of Cards qui n'est pas disponible en France du fait de l'exclusivité qu'en a Canal+.
- Des offres de cloud personnel comme l'Appolo de **Promise Technology**, qui est un NAS personnel visible du cloud, avec 4 To de stockage. Il n'est pas sans rappeler la solution, plus légère et élégante, du français **Lima** qui peut utiliser un stockage local au choix de l'utilisateur. Il y en avait également un du même genre chez **Fasetto**.
- Des appliances d'anonymisation comme le **eBlocker**, d'origine allemande. C'est un petit boîtier utilisant une électronique Raspberry Pi qui se connecte au port Internet du routeur maison ([vidéo](#)). Mais visiblement, il reroute des paquets dans le réseau domestique en utilisant des techniques un [peu limites](#). Un boîtier voisin, plutôt orienté antivirus et hacks, est proposé par **Cujo**.



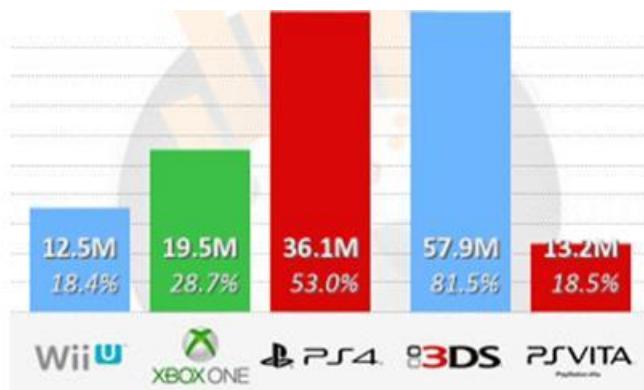
Jeux

C'est habituellement la rubrique la plus courte de ce Rapport du CES. Le domaine du matériel n'est pas si riche que cela dans les jeux. Il l'est plutôt dans les contenus que je n'aborde pas ici.

Qui plus est, sur ce CES, il y avait une focalisation quasi-exclusive sur la réalité virtuelle et ses accessoires que j'ai déjà largement couverte dans la [rubrique correspondante](#) dans les objets connectés.

Consoles

En 2015, la **Sony PS4** a nettement pris le dessus sur la **Microsoft Xbox One** après leur lancement en 2013. La PS4 est la console de dernière génération qui s'est la plus vendue dans le monde, suivie de la **Nintendo 3DS** qui est une console portable beaucoup moins chère. La **Wii U** de **Nintendo** a sinon été un échec relativement à ses deux consoeurs de Sony et Microsoft.



Plus de 30 millions de PS4 sont été vendues dans le monde contre environ 19 millions pour les Xbox One.

On a assisté à une inversion des rôles sur le marché américain qui était dominé par la Xbox dans la génération précédente de consoles. NPD indique 11 millions d'unités vendues aux Etats-Unis de PS4 contre 10 millions pour la Xbox. En France, PS4 détient 70 % du marché depuis 2014⁴⁵.

Est-ce une question de prix avant tout ? La PS4 est moins chère que la Xbox de 100€. Ce sont des machines assez voisines dans leurs capacités matérielles.

Pourtant, il y a un avantage Xbox avec sa Kinect. Mais les problèmes de compatibilité avec les jeux, ou l'impossibilité de jouer à GTA V ou Halo sans être connecté à Internet au lancement ont perturbé le lancement de la Xbox One. Trop de cloud tue le cloud ! Tout comme trop de lutte contre le piratage. Microsoft est ensuite revenu en arrière en lâchant du lest mais cela n'a pas suffit à redresser la barre. Mais au moins, le marché du jeu présente ceci d'intéressant qu'il rebelote les cartes à chaque lancement de nouvelle génération de console. En cela, c'est un marché plus concurrentiel que les autres dans les loisirs numériques.

Je passe dans ce rapport sur les consoles de Steam qui n'étaient pas bien visibles au CES 2016. En fait, **Valve** (logiciels) et **Steam** (hardware) collaborent surtout avec **HTC** dans le cadre de son casque de réalité virtuelle Vive.

PC pour gamers

Je case ici pour la première fois les PC positionnés sur le marché des joueurs. Ils sont assez différenciables de PC grand public classiques. Je ne vais cependant pas citer tous les desktops et laptops de gamers montrés sur ce CES 2016 ! Il y en avait aussi chez **Acer**, **Aorus**, **Alienware** (un laptop à écran OLED), **EVGA**, **Lenovo** et **Razer**.

⁴⁵ Le chart vient de Vgchartz : http://www.vgchartz.com/#graph_menu.

Le **CyberpowerPC** Trinity 200 est un PC de gamer au look un peu particulier, en trois parties, permettant un refroidissement optimal de ses différentes composantes. Il est disponible depuis mi 2015. Le premier bloc comprend la carte mère (format mini ITX), la RAM DDR3 jusqu'à 16 Go. Le second comprend la carte graphique avec 2 slots PCI disponibles. Le troisième comprend l'alimentation et trois slots emplacements 2.5 pouces, deux de 3.5 pouces et un lecteur DVD de 5,25 pouces. Le prix s'étale entre 950€ et 1800€ selon la configuration. Le boîtier de ce PC est un **Deepcool** Tristellar qui pèse 9 Kg non équipé et qui coûte à lui tout seul 400€.

Dans les desktops de gamers, citons aussi le ROG GT51 d'**Asus** qui est équipé de deux cartes Nvidia GTX Titan X capables d'alimenter quatre moniteurs 4K.



Tant qu'à adopter un physique un peu tordu, vous prendrez bien ce **iBuyPower** Revolt 2. C'est en fait un mini-PC équipée d'une carte mère au format ITX. On peut utiliser deux slots pour des cartes graphiques qui peuvent être refroidies par liquide. Plus deux slots de 2,5 pouces pour le stockage SSD ou disque dur et un autre en 3,5 pouces. Il y a même de la place pour installer un radiateur ! Ce boîtier serait commercialisé \$100 ce qui est ce que j'ai trouvé de plus raisonnable dans cette catégorie de produits débridés.

Toujours pour les gamers, le **Maingear** Shift se positionne comme un boîtier tour haut de gamme doté d'un système à refroidissement à eau pour vos trois cartes graphiques. Sa carte mère est positionnée en haut de la tour pour faciliter l'influx d'air froid par le bas de la tour. Les finitions en couleur laquée sont en option à \$400. Les configurations démarrent à \$2500. Je me suis amusé à créer sur le site du fabricant la configuration la plus musclée et remplie qui soit (Core i7 octo-coeur, 128 Go de RAM DDR4, SSD de 1 To, 5 disques durs de 6 Go, 3 cartes graphiques, 2 moniteurs 4K, etc) et le total fait \$15K. C'est ce que l'on appelle le « tech porn » aux USA !



Au Westgate, le Taïwanais **In-Win** présentait son étonnante tour motorisée H-Tower lancée en 2015 et qui s'ouvre tout seul pour exposer et même éclairer sa carte mère et ses périphériques qui peuvent alors être facilement changés. C'est très étonnant quoique probablement inutile la plupart du temps ([vidéo](#)). \$2500 !

In-Win a aussi présenté un autre boîtier original au CES, le 605 dont la façade comprend un cadre de LED et un miroir qui donne l'impression par un effet de perspective que le boîtier est vide et plein de LEDs RGB pouvant donc changer de couleur à volonté. Dans la ville de David Copperfield, c'est de bon aloi. Mais cela n'apporte rien de fonctionnel à ce PC tour qui a l'air traditionnel pour le reste.



Thermalake présentait au CES 2016 son nouveau boîtier Core X71. Bardé de ventilateurs et de refroidissement à eau. Il est organisé en deux compartiments, le premier en haut pour la carte mère et les périphériques et le second en base pour l'alimentation et une partie des ventilateurs. La configuration de base présentée est graphiquement très belle comme c'est souvent le cas pour la promotion de ce genre de tour.



Le **Origin** Omni AiO est un PC tout en un doté d'un écran 21/9 de 3440x1440 pixels et d'une carte graphique Titan X à \$1000 montée sur une carte mère ITX. Le processeur est évidemment un Intel Core i7 voire un XEON E5.

Le refroidissement liquide est intégré, un Origin Frostbyte. Il peut intégrer une carte graphique Nvidia GeForce GTX TITAN X avec 12 Go de mémoire. Il comprend également deux slots de 2,5 pouces pour le stockage. Belle bête de course et racée !



Le boîtier en forme de bateau de **Lian Li** est étonnant. Il faut juste trouver le bureau ou la table sur lequel l'installer pas trop loin de son moniteur. Le second en forme de Star Destroyer vient d'un créateur hollandais vu chez **MSI**. Il n'est fabriqué qu'à un seul exemplaire pour éviter de payer des droits. D'autres vaisseaux de science fiction sont prévus.



Le **Asus** GX700 est un curieux laptop lancé à l'IFA 2015. Il est doté d'une énorme extension permettant de refroidir à l'eau son GPU nVidia GTX980. Son processeur est un Intel Core i7 Skylake, l'écran est un 17 poucesUHD.

Il peut sans doute fonctionner sans ce GPU en utilisant celui du processeur Intel lorsqu'il est utilisé en mode laptop, sans l'extension GPU.

MSI présentait au CES son laptop de gamer GT72S intégrant le capteur Tobii qui détecte le mouvement des yeux et permet de piloter certains [jeux compatibles](#). Ils sont équipés de touches lumineuses RGB comme les claviers de gamers évoqués dans la [rubrique clavier](#) plus loin.

MSI lançait aussi d'autres laptops de gamers, le GS40 Phantom équipé d'Intel Skylake et de carte Nvidia GTX970M. Ils ont aussi un GS72 Stealth Pro qui est doté d'un écran 4K et il est très fin dans sa catégorie avec 19,9 mm d'épaisseur.

MSI présentait également un PC tout en un dans l'écran mais doté d'une extension externe pour la carte graphique rappelant le laptop Asus vu ci-dessus. Il s'agit du Gaming 27XT, supportant toute sorte de carte graphique de compétition externe, comme une Nvidia GeForce GTX Titan.

Il comprend une alimentation de 330 W qui permet de tenir le choc. L'écran est soit un Full HD soit un 2560x1440 pixels, soit encore un UHD. Il est non équipé de slots SATA pour le stockage ainsi que de slots M.2 pour des SSD.



Jouets numériques

Il y en avait quelques-uns de notables sur ce CES 2016 !

Le Moveo de **Krush** est un énorme jouet qui occupait tout un stand !

C'est un simulateur trois axes dédié à la réalité virtuelle qui vous emènera en avion, dans l'espace et autres divers engins. Virtuellement !

Il s'utilise conjointement avec des lunettes Oculus Rift. Mais ce genre d'engin n'est pas le cœur de métier de l'exposant, Krush. Il est à l'origine d'un chat vidéo, **ooVoo** et du jeu social **Flinch**. Vous connaissiez ? Moi, non ! Leur stand était donc des plus étonnantes, imitant le style habituellement utilisé par les designer du stand de Audi.

Play-i est un jeu qui permet d'apprendre à programmer aux enfants. La startup a levé \$8m après avoir obtenu 11 000 précommandes pour \$1,44m de crowd-funding. Mais ni sur Kickstarter ni sur IndieGogo.

Ils ont choisi de self-hoster leur campagne de crowdfunding sur leur site et de la créer avec la solution open source selfstarter. [Hébergée](#) sur Github, selfstarter a été créé par la startup Lockitron qui s'était fait envoyer balader par Kickstarter. Avec Play-i, la programmation des petits objets roulants se faire de manière visuelle et sur tablette.



Microduino présentait au Pepcom Digital Experience du CES ses mCookie, des petits kits Arduino miniatures pouvant être empilés magnétiquement les uns sur les autres et avec une interface physique Lego. Les enfants peuvent les utiliser au gré de leur imagination pour les intégrer dans des constructions faites en Lego. Ils se programment en langage Scratch. La communauté utilisatrice serait déjà en place avec 10 000 utilisateurs et 800 pages Wiki et 500 idées d'assemblages. Les modules sont fournis avec des kits intégrant quatre modules (USB, BLE, gestion de batterie, hub de capteurs) et divers capteurs (LED, impact, buzzer, micro) allant de \$100 à \$600.

Le Think & Learn Code-A-Pillar de **Fisher-Price** est une petite chenille programmable ([vidéo](#)). Elle comprend huit parties qui peuvent être assemblées à volonté, via une... prise USB ! Chaque partie est en fait une instruction pour le déplacement du jouet : en avant, à droite ou à gauche. Une fois assemblé, le jouet exécute la séquence de mouvements associée à celle des parties. Et avec cela, on va faire croire aux parents que les enfants vont apprendre la programmation ! Et bien ! Au moins, ce n'est pas cher : \$50. C'est prévu pour la mi 2016, donc juste à temps pour les fêtes de Noël.

Makeblock propose une sorte de "Lego pour les adultes". C'est un petit robot programmable à base de kit Arduino. Et là, il se programme visuellement via une application sur micro-ordinateur. C'est déjà un peu plus sérieux !

Accessoires

Voici quelques accessoires de jeu découverts avant ou pendant le CES 2016 :

En complément de lunettes de VR, trois sociétés vous proposent des tapis permettant de marcher en faisant du sur-place. Dès 2014, on pouvait admirer le **Virtuix Omni** ([vidéo](#)) en forme circulaire dans lequel le joueur court avec des chaussures à roulettes et tire le lapin avec ses lunettes VR et un flingue en plastique. Cette année s'y ajoutait le **Cyberith Virtualizer** ([vidéo](#)) qui lui ressemble beaucoup, et puis le top du top, l'**Infinadeck** ([vidéo](#)) qui est un tapis roulant permettant de simuler le grand tapis roulant du métro de la gare Montparnasse chez vous pour le prix de quelques centaines de tickets de métro. On peut marcher dans les deux directions : vers l'avant et latéralement car les lames sur lesquelles on avance peuvent aussi se déplacer latéralement. Bon il faut ajouter ce qui vous coutera environ 3000€, le PC et les lunettes de VR. Soit au moins 4000 à 5000€ pour la réalité virtuelle avec l'expérience physique qui va avec !



Le français **3DRudder** présentait la première version améliorée et en pré-production de son contrôleur de navigation 3D qui se pilote avec les pieds. Il procure notamment l'avantage d'éviter le mal de mer quand il est couplé à un casque de réalité augmentée, un marché cible sur lequel ils sont très bien positionnés. La startup pitchait aussi dans le cadre du Showstopper Startup Launchit la veille du salon devant médias et investisseurs, dans le cadre de la levée de fonds qu'ils sont en train de mener.



Microsoft lançait en 2015 un clavier QWERTY pour la Xbox One. Pour \$35. Un clavier pour console de jeu ? Pourquoi pas. Les jeux deviendraient-ils intellos ? Le serious gaming dont on parlait beaucoup en 2009 ?

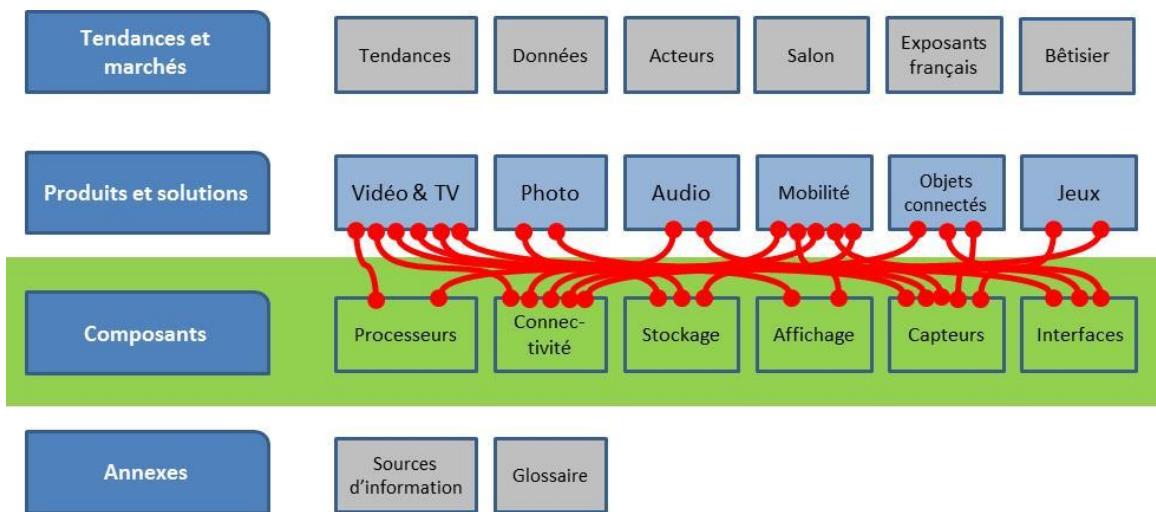


Voici le casque **HyperX CloudX Pro A2T2** développé avec Microsoft ce qui en ferait le casque audio officiel de la Xbox One. Il est doté de hauts parleurs assez standards de 53mm.



Madras SuperSuit est une sur-veste et un accessoire pour l'avant bras destiné aux jeux d'extérieur, utilisant notamment un pointeur laser. Il est vrai qu'en extérieur, il est difficile de s'appuyer sur une Kinect pour capter les mouvements ! Le dispositif permet aussi de contrôler à distance des robots. C'est d'un kitch !

Composants



Nous allons ici couvrir différentes technologies de composants qui sont intégrés dans les produits et solutions de la partie précédente.

On se retrouve dans plusieurs catégories de produits numériques, qu'il s'agisse des processeurs qui équipent mobiles, set-top-box ou ordinateurs traditionnels, des réseaux avec et sans fils, du stockage sur disque dur et SSD, des capteurs divers et de l'affichage. Dans ce dernier cas, nous traiterons des TV mais sans leurs fonctionnalités de TV connectées qui sont traitées bien avant dans ce rapport.

Cette partie vous permettra aussi d'alimenter votre prospective car certains composants nouveaux ou en gestation ne feront leur apparition dans les produits finis que courant 2015 voire bien après selon les cas.

Processeurs

L'année 2015 a été riche en consolidation du marché des processeurs et composants. En mars 2015, **NXP** (issu de Philips) avalait **Freescale** (issu de Motorola) pour \$11.8B et devenait le premier acteur des semi-conducteurs dans l'automobile avec un total de CA de \$10B.

En mai, c'était au tour de **Broadcom** de se faire gober par **Avago Technologies** pour \$37B, générant un ensemble de \$15B de CA couvrant un très grand nombre de domaines produits dans les réseaux et chipsets embarqués. Et puis **Intel** qui se payait **Altera** en juin 2015 pour \$16B pour se renforcer dans le marché des FPGA (circuits logiques programmables), une fusion finalisée en décembre 2015.

Il y en a eu plein d'autres, de moindre importance entre 2014 et 2015 (*cf ci-dessus*). **Dialog Semiconductor** a aussi décidé d'acquérir **Atmel** pour \$4,6B, ce qui créé un nouveau grand acteur des systèmes d'alimentation et embarqués. **MaxLinear** a aussi acquis **Entropic** pour un deal de \$287m, consolidant le marché de petits acteurs dans les chipsets radio, réseau et smart home. **Fairchild** a de son côté été acquis pour \$2,4B par **On Semiconductor**, spécialisé dans les circuits de puissance ainsi que dans les capteurs CMOS.

Les sociétés de semi-conducteurs ont investi \$55,7B de Capex (capital expenses) en 2015 (+12%). Les plus fortes viennent de Samsung, TSMC puis Intel. Samsung est surtout le premier investisseur dans la fabrication de mémoires RAM et SSD. TSMC fabrique une grande part des chipsets mobiles du marché. Et Intel conserve sa position dans les PC et serveurs ([source](#)).

Consolidating the chip industry

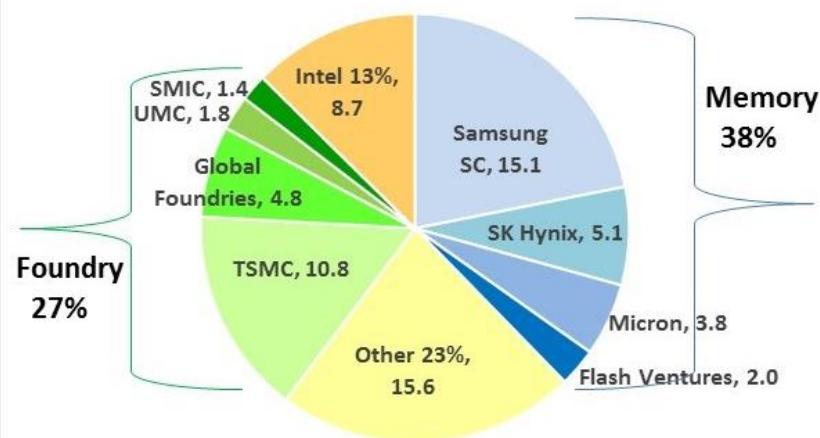
Mergers and acquisitions are claiming some storied Silicon Valley semiconductor companies over the past 18 months, as consolidation reshapes the industry. More mergers are expected this year.

Company	Location	Acquirer	Location	Amount	Announced
Volterra	Fremont	Maxim	San Jose	\$605 million	Aug. 2013
LSI	San Jose	Avago	San Jose	\$6.6 billion	Dec. 2013
OmniVision	Santa Clara	Hua Capital	Beijing	\$1.9 billion	Sept. 2014
Spansion	Sunnyvale	Cypress	San Jose	\$1.6 billion	Dec. 2014
ISSI	Milpitas	Summitview Capital	Shanghai	\$640 million	March 2015
Silicon Image	Sunnyvale	Lattice Semiconductor	Portland	\$600 million	March 2015
				Subtotal:	\$11.9 billion
Outside Silicon Valley					
Renesas SP Drivers	Japan	Synaptics	San Jose	\$475 million	June 2014
Freescale	Austin, Texas	NXP	Netherlands	\$11.8 billion	March 2015
Broadcom	Irvine	Avago	San Jose	\$37 billion	Thursday
				TOTAL:	\$61.2 billion

Source: Mercury News

BAY AREA NEWS GROUP

2015 Semiconductor Cap Ex, \$B



Une bonne part de ces investissements se retrouve chez les équipementiers qui avaient généré un CA de \$37,5B en 2014, en hausse de 18% vs 2013.

Toujours en 2015, **Toshiba** a cédé une partie de ses fabs de semiconducteurs du Japon à **Sony** pour \$154m. Elles serviront à la fabrication de capteurs photos CMOS Sony qui jouent un grand rôle dans l'équipement des smartphones Android ainsi que dans une bonne partie des reflex de Nikon.

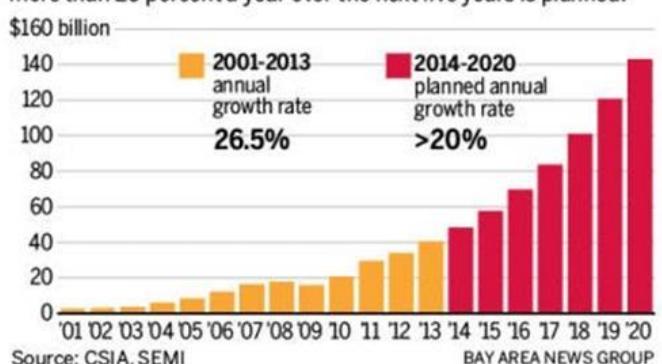
Les grandes manœuvres continuent dans la consolidation du marché au niveau des fabs les plus modernes avec une bataille d'investissement pour avoir les plus grandes capacités de production du marché. Ainsi, **TSMC** va lancer la construction de sa première fab de wafers de 300 mm en Chine pour \$3B avec une capacité de production de 20 000 wafers par mois en technologie 16 nm.

Samsung a pour sa part démarré la construction d'une fab à Pyeontaek en Corée encore plus imposante avec \$14,7B d'investissements et en technologie 10 nm. Elle démarrera sa production en 2017. Elle emploiera 150 000 personnes et produira \$40B de mémoires DRAM pour de nombreux segments de marchés (mobile, serveur, IoT).

Autre investissement majeur, celui du chinois de Shenzhen **Tongfang Guoxin Electronics** controlé par Tsinghua qui prévoit de construire une fab de mémoires à \$14,8B.

China's semiconductor industry expansion

The State Council of China has set ambitious development targets and is providing sizeable support for a national integrated circuit industry investment fund. A growth rate of more than 20 percent a year over the next five years is planned.



La Chine ambitionne de faire croître sa production de semiconducteurs de 20% par an d'ici 2020. Bien plus que la croissance du marché mondial !

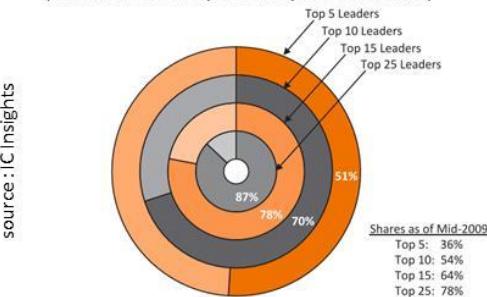
Form factor	7-10nm	14 to 16 nm	20 to 22 nm	28 nm	32 nm	40 nm	45 nm
Serveurs et stations de travail			Intel Xeon E5 V2	Intel Xeon E5			
Microserveurs			Intel Atom Avoton et Rangeley (2013)		Intel Atom		
Desktops et laptops	Intel (2017, 10nm)	Intel Core Broadwell (2015) Intel Core Skylake (2015)	Intel Core Ivy Bridge Intel Core Haswell (2013) Atom Silvermont (2013)	AMD Kaveri (2013)	Clover Trail (Atom)	AMD Brazos	
Smartphones et tablettes	TSMC (2016) Samsung (2016)	Samsung (FinFET 14nm) Apple A9X (2015, 16 nm) Samsung (tests Fin-FET)	Atom Bay Trail (2013) Apple A8 (2014) Nvidia Tegra X1 (2015)	Qualcomm SnapDragon 800 (2013) NVIDIA Tegra 4 (2013) et K1 (2014) Samsung Exynos (2013) Apple A7 (2013)	Atom Clover Trail+ (2013) et Medfield (2012) Samsung Exynos 4 et 5 Apple A6 / A6X (2012)	NVIDIA Tegra 3 AMD Brazos-T	Apple A5 / A5X (2012)

Set-top-boxes		ST (circa 2016)		Intel Atom CE4300 (2013) ST Monaco et Cannes (2014)	ST Orly (2013)		Intel Atom CE4200
----------------------	--	-----------------	--	--	----------------	--	-------------------

Regional Capacity by Product Type as of Dec-2014
(Installed Monthly Capacity in 200mm-Equiv. Wafers x1000)

Product	N. America	Europe	Japan	Korea	Taiwan	China	ROW	Total
Analog	402	350	327	75	13	167	134	1,467
Memory	277	155	609	385	1	76	66	1,570
Logic	469	13	1,468	2,424	838	406	421	6,039
Micro	640	79	271	23	3	11	132	1,158
Foundry	419	271	78	285	2,163	774	609	4,599
Other	39	138	139	100	6	33	341	796
Total	2,245	1,005	2,892	3,292	3,025	1,466	1,702	15,629

Capacity Leaders' Shares of WW Capacity as of Dec-2014
(15.6 Million 200mm-Equiv. Wafers per Month Installed)



source: IC Insights

Poursuivre la loi de Moore

Le schéma d'Intel ci-contre illustre bien les différentes options disponibles pour poursuivre la loi de Moore et notamment les ordinateurs quantiques, l'intégration de composants photoniques et des techniques diverses de fabrications CMOS.

Ils ne citent pas le FD-SOI que nous allons voir juste après car ils ont décidé de s'en passer chez Intel !



Il existe tout un tas de technologies qui sont encore dans les laboratoires de recherche et mettent énormément de temps à être mises au point. Exemple : « The machine », l'ordinateur super-puissant annoncé par HP en 2014 et qui devait révolutionner le domaine du HPC (high performance computing) en exploitant deux technologies clés : l'optronique, pour le transfert de données d'un côté et les memristors, pour la mémoire, de l'autre. Appelées aussi ReRAM, ces mémoires très rapides et consommant moins d'énergie ne sont pas encore au point. Le coréen Hynix plancherait sur la question ([source](#)).

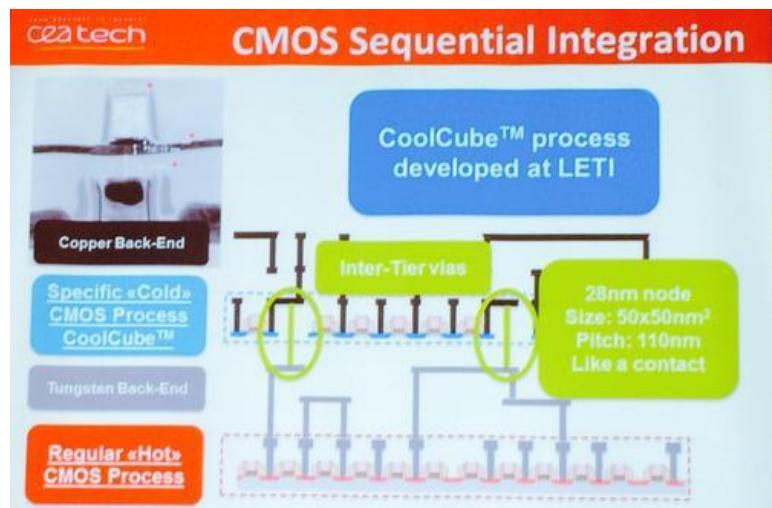
FD-SOI

La technologie française FD-SOI⁴⁶ qui permet de fabriquer des chipsets plus rapides et moins gourmands en énergie gagne lentement du terrain. Il se trouve qu'elle permet de contourner les limites de la loi de Moore qui commencent à se faire sentir quand l'intégration descend en-dessous de 22 nm. On peut techniquement descendre à 10 nm et même 7 nm mais le coût est difficile à contrôler. Et la loi de Moore est, il faut se le rappeler, surtout économique !

⁴⁶ Originaire du CEA, de SOITEC pour les wafers et STMicroelectronics pour le processus de fabrication.

Deux fabricants de taille ont décidé d'adopter la technologie FD-SOI : **Global Foundries** et **Samsung**.

Le premier a annoncé le lancement de production de composants FD-SOI en 22 et 28 nm dans le marché des chipsets mobiles, des composants pour l'Internet des Objets, réseaux et haute fréquence.



Le **CEA-LETI** qui est à l'origine de travaux de recherche sur le FD-SOI avec STMicroelectronics a lancé l'initiative "Silicon Impulse" pour développer l'écosystème associé au FD-SOI, notamment au niveau des outils de conception de circuits.

Une autre initiative a été lancée par le LETI, "Cool Cube", pour développer des circuits 3D ou l'intégration CMOS sur CMOS qui permet de créer des packages avec deux circuits CMOS côte à côté, câbles directement par fils.



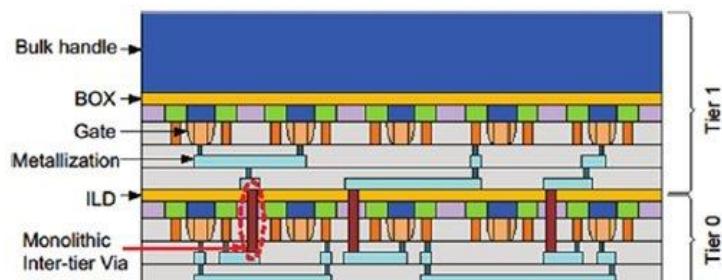
CoolCube permet de créer des packages bien plus intégrés et consommant moins d'énergie. Si TSMC ne souhaite pas encore adopter FD-SOI, ses clients tels que **Qualcomm** sont intéressés et voudraient intégrer CoolCube dans leur offre.

Monolithic 3D

Intel et ses concurrents s'inquiètent de plus en plus des difficultés à continuer à surfer sur la loi de Moore juste en diminuant la taille des transistors. D'autres pistes sont recherchées. L'une d'entre elles consiste à empiler les chipsets les uns sur les autres. On appelle cela la technique « monolithic 3D ». La technique est notamment maîtrisée par la société Monolithic3D et aussi par le CEA en France. Elle devrait être adoptée par Intel, TSMC, Samsung et les autres.

http://www.eetimes.com/author.asp?doc_id=1325921

Qualcomm va utiliser des circuits monolithiques 3D pour améliorer les performances de ses chipsets des années à venir. Cela s'appuiera sur deux couches de transistor empilées et reliées entre elles par les couches de métallisation.



Processeurs quantiques

Les ordinateurs quantiques sont très prometteurs pour augmenter de manière radicale la puissance de calcul disponible pour certains types de traitements relevant de la recherche d'aiguilles dans une botte de foin ou d'optimisation. Divers industriels planchent sur le sujet dont **IBM** ainsi que le **CEA** en France. Le plus connu est cependant le canadien **D-Wave** dont le dernier ordinateur quantique 2X à \$15m l'unité est en test chez Google, qui a communiqué fin 2015 sur des résultats époustouflants. IBM [annonce](#) être de son côté plus avancé que D-WAVE.

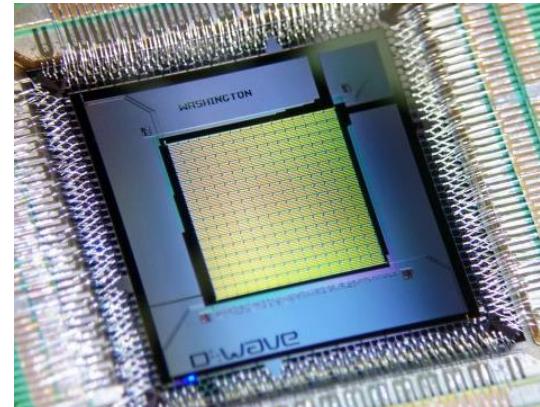
Les ordinateurs quantiques s'appuient sur des qubits qui stockent une variable qui est à la fois à 0 et 1 avec une valeur qui est « probabilistique », sorte de chat de Schrödinger binaire. Le 2X contient un processeur avec 1097 qubits qui sont combinés, ce qui permettrait de faire des calculs 100 millions de fois plus rapides que les PC classiques. L'ordinateur fonctionne à très basse température, proche du zéro absolu pour utiliser l'effet supraconducteur dans son cœur. Google indique ainsi qu'ils gèrent des “*problèmes intégrant 1000 variables binaires*”. Et bien donc !

Les ordinateurs quantiques sont à la fois des OVNIs, des schmillblick et des MacGuffin de l'informatique. Ils donnent lieu à une surenchère sur leur puissance supposée. Les médias relaient les informations à leur sujet en faisant croire qu'ils en ont compris le fonctionnement alors qu'il n'en est rien. En voici quelques exemples chez [Presse Citron](#) et même chez l'excellent [Extremetech](#). On n'est pas plus avancé avec les explications fournies par les [labs de Google](#), par [D-Wave](#) ainsi que par [Microsoft](#). Nombre de ces articles manipulent allègrement les puissances de 2 et 10 comme des choux et des carottes.

On apprécierait d'appréhender la nature des données qui sont fournies en entrée de ces ordinateurs quantiques et générées en sortie, quels traitements ont été réalisés pour quelles applications et quels volumes de données ont été brassés. De cela, vous ne saurez rien en consultant la littérature !

Pour comprendre les qubits, il faut commencer par digérer le principe de l'intrication quantique, des [flux qubits](#), de la [superposition quantique](#) et des [quantum annealers](#).

L'histoire se complique quand on découvre que les qubits des D-WAVE ne sont pas réellement des qubits quantiques mais des ordinateurs analogiques qui simulent des quantum annealers comme décrit dans [Scientific American](#) ainsi que dans [Eetimes](#). D'autres recherches sont en cours pour créer de véritables qubits quantiques, [inventoriées ici](#).



Le processeur quantique-analogique à 1097 qubits du D-WAVE 2X testé par Google in 2015.

J'ai trouvé des explications très détaillées et documentées dans un très long article de Thierry Lombry paru dans [Astrosurf](#) mais là encore, les puissances de 2 et 10 sont manipulées à en donner le tournis. Si par exemple, vous comprenez l'articulation de ce qui suit, vous êtes très fort, surtout à partir de « *Cela signifie qu'un ordinateur quantique... »*⁴⁷ ! D'où vient le 10 puissance 19 ?

Certains scientifiques ont prétendu qu'un ordinateur de 100 qubits permettrait de simuler le fonctionnement de tout un cerveau humain. Rappelons qu'avec 100 milliards de neurones (10^{11}), l'équivalent numérique du cerveau devrait gérer quelque $2^{10^{11}}$ états possibles ! Le cortex humain dispose au mieux de 10^{15} synapses et 10000 contacts par cellule. Cela signifie qu'un ordinateur quantique de 100 qubits serait capable de traiter l'équivalent de 10^{19} bits d'information soit, en jargon informatique l'équivalent d'une puissance de 10000 TeraFLOPS !

⁴⁷ Au passage, les travaux récents de neurobiologie montrent que les neurones du cerveau ne stockent pas toujours des informations binaires mais plutôt des variables continues (entre 0 et 1) par le biais d'une polarisation partielle des dendrites. Donc, la capacité de stockage du cerveau est bien plus grande que celle qui figure ici.

[Science et Avenir](#) met bien en valeur les enjeux industriels associés à l'ordinateur quantique. On sait aussi qu'il existe ou existera un compilateur et des APIs D-WAVE pour MatLab, Mathematica, les langages C++ et Fortran ainsi que pour Python.

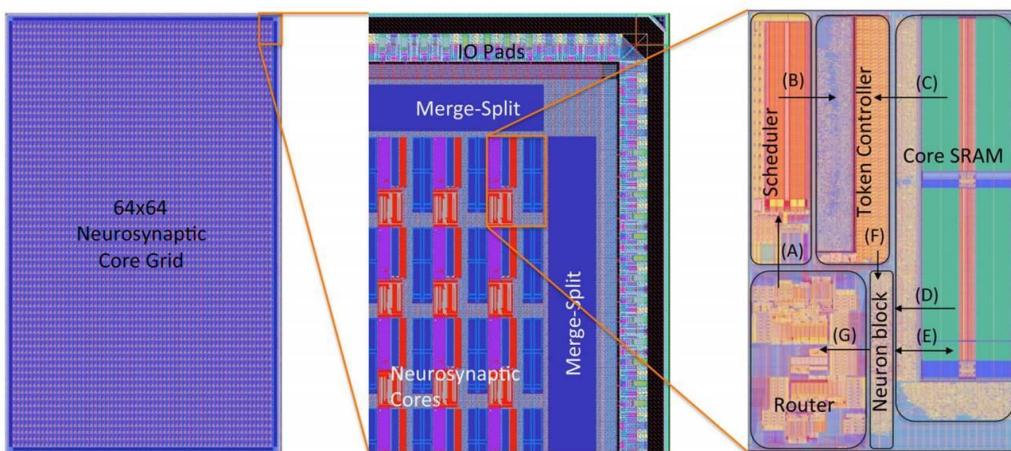
Pour ce qui est des usages, j'ai compris que les D-WAVE permettaient surtout de résoudre des équations d'optimisation complexes qui étaient inscrites en dur dans les Qubits. Reste à mettre en place le moyen de les paramétriser (injecter) dans l'ordinateur.

L'ordinateur quantique pourra servir à décrypter des messages, gérer des problèmes d'optimisation complexes divers comme dans les transports ou simuler le repliement de protéines à partir de leur séquence d'acides aminés ([source](#)). Seuls quelques rares traitements peuvent être potentiellement accélérés des millions de fois par les ordinateurs quantiques. Sont hors champ le fonctionnement habituel de votre ordinateur personnel et smartphone, le brassage de gros volumes d'information comme peuvent le faire les moteurs de recherche ou les bases de données, l'encodage ou le décodage de vidéos en HEVC, tout comme l'amélioration du rendu de vos jeux vidéos ou la réalité immersive sur un Oculus Rift en résolution 8K.

Après l'ordinateur quantique, votre prochain exercice de veille technologique consistera à comprendre les applications de la télétransportation de photons ([source](#)) !

[Processeurs synaptiques](#)

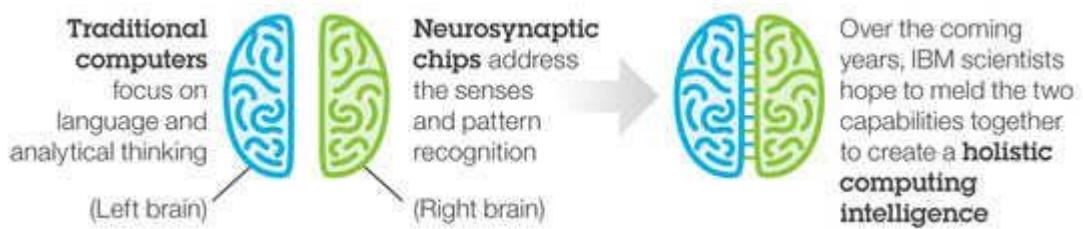
Voilà un sujet dont on parle moins, du fait de la pression médiatique entraînée par Google autour des ordinateurs quantiques. Mais au moins, on peut comprendre un peu plus facilement de quoi il en retourne. Les processeurs synaptiques visent à reproduire l'architecture massivement parallèle du cerveau pour améliorer la capacité des ordinateurs à notamment améliorer la vision artificielle et les raisonnements heuristiques. En 2015, ce domaine a connu une avancée avec la création par **IBM** d'un processeur synaptique record TrueNorth doté de 4096 cœurs représentant un million de neurones connectés entre eux via 256 millions de synapses, le tout fabriqué en CMOS 28 nm chez **Samsung** sur un chipset de 5,4 milliards de transistors qui ne consomme que 0,65 Watt. Chaque cœur gère le fonctionnement de 256 neurones. Les synapses, soit les liens entre les cœurs, doivent être réparties dans de nombreuses couches métal.



Par comparaison, un processeur Intel Core-M consomme au minimum 5W. Un cerveau humain comprend 85 milliards de neurones et 100 trillions de synapses et ne consomme que 20 W. Pour programmer ces neurones, IBM a développé un écosystème, un langage et un compilateur spécifiques.

IBM a déjà prototypé un ordinateur synaptique utilisant plusieurs chipsets TrueNorth avec 16 millions de neurones et 4 milliards de synapses. La prochaine étape est d'en créer un avec 4096 puces dans un rack avec 4 milliards de neurones et 1 trillion de synapses, consommant 4 kW. Au niveau applicatif, ce genre d'ordinateur devrait être capable de fournir en mode cloud des services

d'interprétation de données issues de capteurs vidéo et audio. A terme, il sera intégré avec d'autres briques technologiques dans l'idée de créer une intelligence artificielle intégrative⁴⁸.



Photonique

Divers acteurs placent sur le sujet comme Intel et STMicroelectronics et le CEA-LETI. Il s'agit notamment de créer des circuits hybrides CMOS-photonique associant la vitesse de transfert de données de la photonique avec la puissance de calcul des processeurs CMOS. C'est particulièrement utile pour les serveurs et les data-centers dont il est critique d'augmenter la vitesse des transferts d'information.

Cœurs ARM

Début 2015, **ARM** lançait son nouveau cœur Cortex-A72 64 bits, optimisé pour la technologie de gravure CMOS FinFET 16 nm. Il est censé être deux fois plus rapide que le Cortex A57 de la génération précédente. Il pourra tourner jusqu'à 2,5 GHz.

Ces cœurs se sont retrouvés dans des chipsets mobiles lancés au CES 2016 comme dans le **MediaTek MT679X**, un octo-cœur couplant quatre A72 et quatre A53. Le A72 permet notamment à l'enregistrement de vidéos 4K jusqu'à 120 images par seconde.

Processseurs pour serveurs

Intel

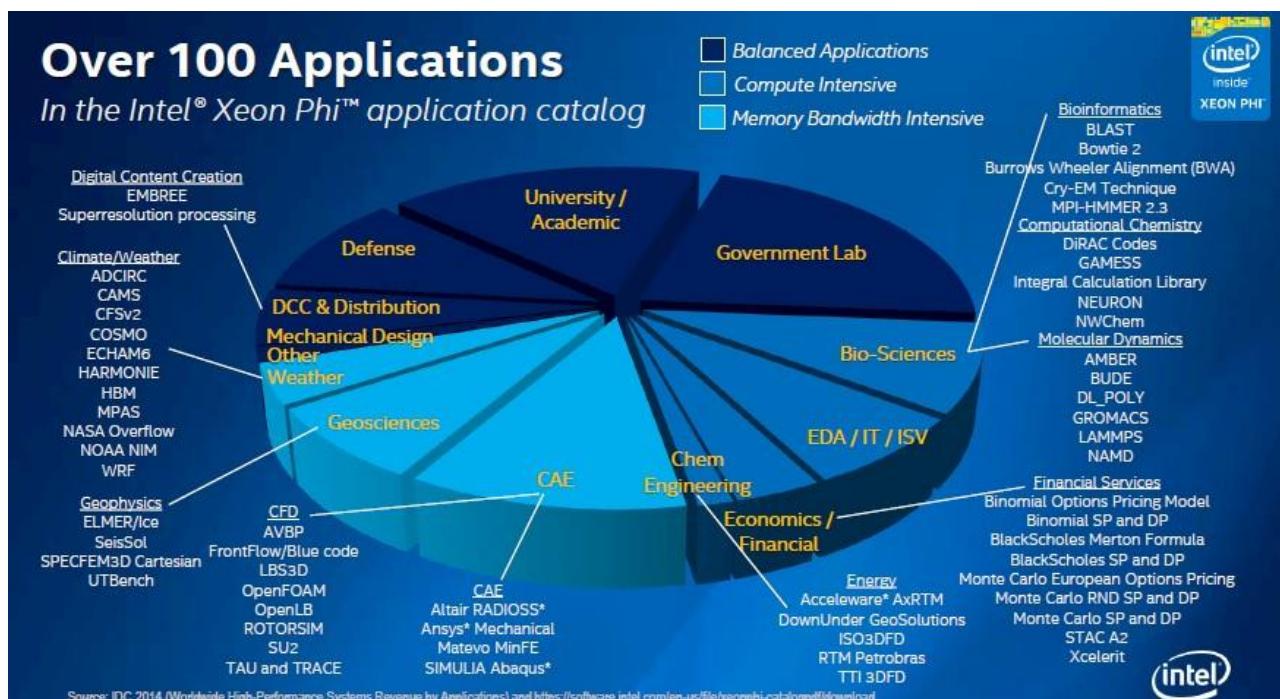
Le leader du marché continue de faire évoluer sa gamme de CPU pour serveurs autour de la marque Xeon. En 2015 et 2016, ils sont bâtis sur l'architecture Broadwell en 14 nm. Il faudra attendre 2017 pour les voir passer à l'architecture Skylake et en 10 nm. Intel initialise toujours sa fabrication au plus grand niveau d'intégration pour les desktops et laptops avant de consolider les processus qualité et de l'adopter sur les chipsets serveurs. A noter qu'il existe un petit marché professionnel de stations de travail ultrapuissantes exploitant ces processeurs Xeon.

	Intel® Xeon® processor 5100 series	Intel Xeon processor 5500 series	Intel Xeon processor 5600 series	Intel Xeon processor E5 2690	Intel Xeon processor E5 2697-V2	Intel Xeon processor E5 2697-V3		
Core(s)	2	4	6	8	12	18	Intel® Xeon® Phi™ coprocessor	Next Generation Intel Xeon Phi coprocessor ¹
Threads	2	8	12	16	24	36	61	72
SIMD Width	128	128	128	256	256	256	244	288
							512	512

Plusieurs Xeon ont été lancés ou annoncés en 2015 :

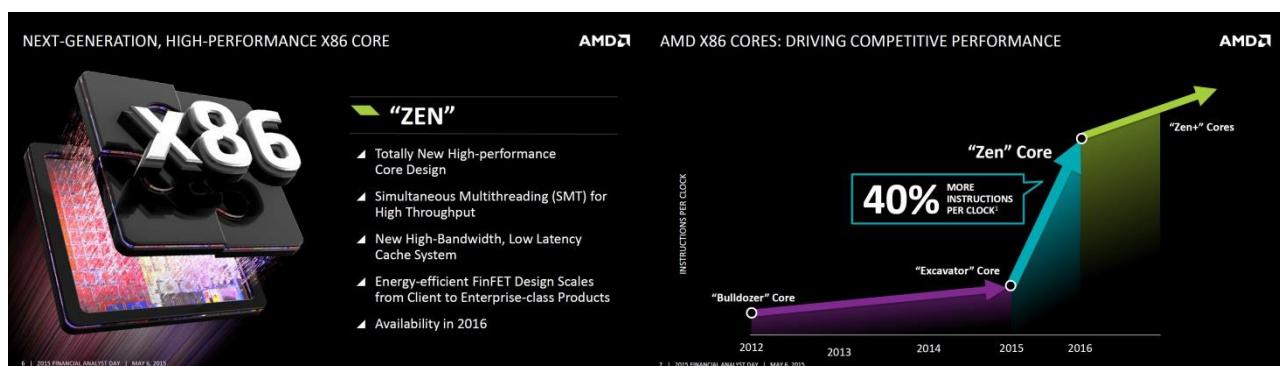
⁴⁸ Sources : [IBM Research](#) et [cette publication](#) dans IEEE Journal.

- Les **Xeon E5-2600 V4** Broadwell-EP adaptés à des cartes mères à un ou deux processeurs (1S et 2S), les premiers en 14 nm.
- Les **Xeon E5-4600 V4** en 4S adaptés à des cartes mères allant jusqu'à 8 processeurs (8S) seront lancés en 2016.
- Les **Xeon E7-8800/4800 V3** sont dédiés aux traitements massifs de données. Ils offrent 40% d'améliorations de performances par rapport à la V2, jusqu'à 18 cœurs par CPU, 45 Mo de mémoire cacheet jusqu'à 32 sockets mémoire permettant d'atteindre 64 To de RAM, ce qui est idéal pour gérer des bases de données en mémoire extrêmement rapides pour le big data en temps réel.
- Les **Xeon Phi** qui servent aux calculs de haute performance (HPC) avec jusqu'à 61 cœurs et des coprocesseurs à 72 cœurs, fabriqué également en technologie 14 nm. Ils comprennent jusqu'à 16 Go de multi-channel DRAM dans le CPU et ont jusqu'à 3 teraFLOPs sous la pédale dans un seul chipset.



AMD

Le numéro deux du marché des processeurs continue de taquiner Intel avec des processeurs x86 et ARM, notamment de la série Opteron. Il ne capte que 2% du marché des serveurs. Ses processeurs Opteron les plus puissants annoncés en 2015 intègrent 32 cœurs multithreadés avec 64 Mo de cache L3.

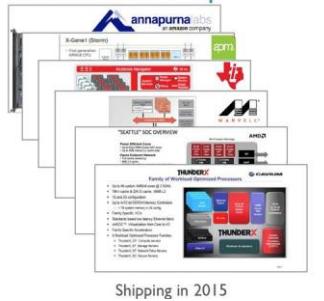


AMD mise beaucoup sur sa nouvelle architecture Zen de processeurs destinés aux desktops et fabriquée en technologie 14 nm FinFET (chez TSMC), associée à de la mémoire GDDR5 très rapide. Cette architecture permet de faire du multithreading simultané dans un mode voisin de ce que pratique Intel. Elle sera disponible en théorie d'ici fin 2016 avec des versions 4, 6 et 8 coeurs. Ils plancheraient aussi sur un APU intégrant 16 coeurs et un GPU ainsi que sur un CPU de 32 coeurs Zen destiné aux serveurs.

ARM

ARM continue de plancher sur son ambition de conquête du marché des CPU 64 bits destinés aux serveurs. Il avait moins de 1% de parts de marché en 2014 et ambitionne d'atteindre 25% en 2020.

ARM-based chips for more efficient servers



ARM servers available from multiple manufacturers

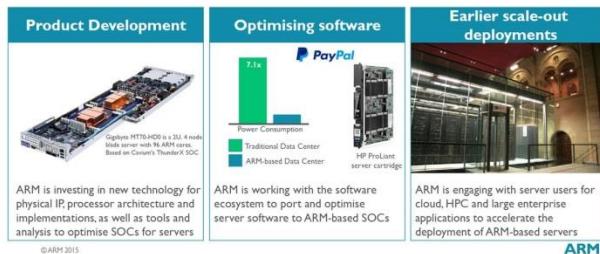


Les principaux fournisseurs de chipsets serveurs à noyaux ARM sont **Cavium**, **Broadcom**, **Applied Micro**, **Marvell**, **HiSilicon**, **Qualcomm** et **AMD**. A noter la fin de Caldexa en 2014, dont la propriété intellectuelle a été reprise par Silver Lining Systems.

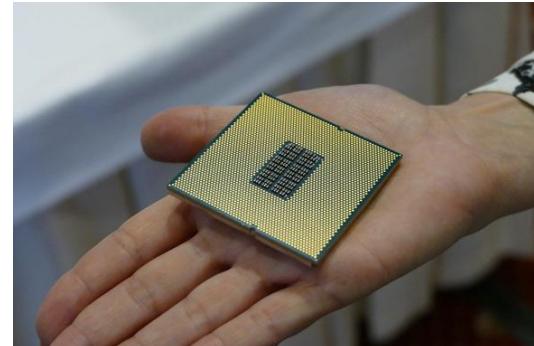
Les serveurs avec chipset à noyaux ARM deviennent de plus en plus courants. Ils se différencient par une intégration plus forte et par une plus faible consommation d'énergie que les serveurs Intel.

ARM's Opportunity in Servers

Investing today to accelerate long-term share gains



Exemple de serveur 2U ARM : un **Gigabyte MT70-HD0** avec quatre CPU **Cavium** et 96 coeurs ARM.



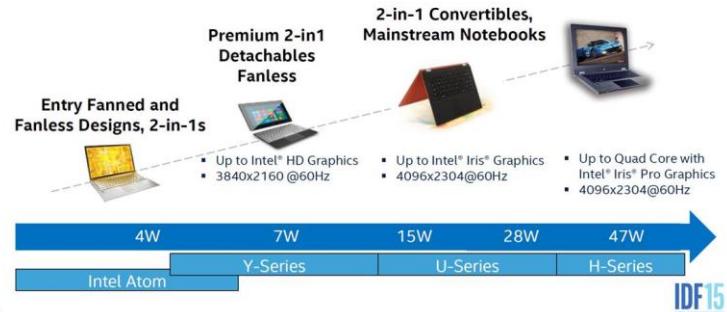
Qualcomm a sorti en 2015 un nouveau prototype de chipset serveur à 24 coeurs pour serveur nom de code Hydra. La version commerciale pourrait comprendre 64 coeurs.

Processeurs pour PC

Intel

2015 a été l'année des processeurs de la génération **Skylake** fabriquée en technologie 10 nm. On les retrouve déclinés en deux gammes, les Core M et les Core, avec des puissances et consommation s'étalant entre 4W pour les tablettes et netbooks (Core M, série Y), 15 à 28 W (série U) et plus de 47W pour les laptops les plus puissants (séries H).

Wide Range of Form Factors and Power Envelopes

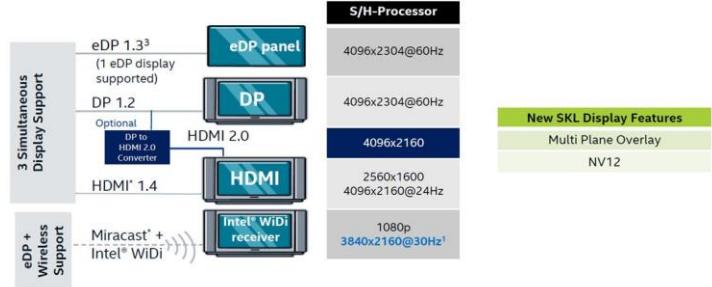


Intel a toujours tendance à enjoliver les choses sur les améliorations de ses nouvelles générations de CPU. On en découvre la méthode ci-contre où l'on peut constater que les flateuses augmentations de performance affichées correspondent aux CPU équivalents d'il y a cinq ans et non pas de la génération précédente. C'est manifeste pour l'augmentation de la durée des batteries qui est marginale d'une génération sur l'autre.

Skylake apporte une partie graphique étendue à commencer par le support de quatre écrans externes, tous en 4K et simultanément en 60 fps, sauf celui des quatre qui est relié sans fil enWi-Di / Miracast.



Skylake Graphics Display Support



Blue = New on Skylake
(1) UHD resolution only available with a 2x2.11n Wi-Fi configuration
All resolutions shown at 24bpp and unless specifically stated are @ 60Hz Refresh

Codecs	Decode	Encode
JPEG	Yes	Yes
MJPEG	Yes	Yes
MPEG2	Yes	Yes
AVC	Yes	Yes
MVC (Long GUID)	Yes	Yes
HEVC 8 bit	Yes	Yes
HEVC 10 bit	Yes*	No
VC-1	Yes	No
VP8	Yes	Yes
VP9	Yes*	No

New in Gen9
New Hardware Accelerated
*GPU Accelerated

Cette génération apporte de nouveaux Codec vidéo de lecture dont le HEVC en 8 bits 60 fps et en 10 bits pour disposer d'une grande dynamique. Le HEVC peut aussi être encodé en 8 bits.

Les formats vidéo VP8 (de YouTube/Google) et MJPEG sont également supportés.

A noter également le traitement en temps réel de flux vidéo RAW natif en 4K 60p.

La fonction de QuickSync Video a été lancée en 2010. Dans Skylake, l'encodage vidéo est fait pour le temps réel et disponible en 4K.

Du côté de la 3D, c'est DirectX 12.0 qui est supporté.

Ces GPU ont maintenant plus de 1 GFLOPS de puissance de calcul.

6 Years of Processor Graphics

2010	2011	2012	2013	2014	2015
Iron Lake Intel® HD Graphics Intel® Core™ Processor	Sandy Bridge Intel HD 3000-2000 2nd Generation Intel Core Processor	Ivy Bridge Intel HD 4000-2500 3rd Generation Intel Core Processor	Haswell Intel HD 5200-4200 4th Generation Intel Core Processor	Broadwell Intel HD 6200-5500 5th Generation Intel Core Processor	Skylake Intel HD 530 6th Generation Intel Core Processor
• 32nm		• 22nm		• 14nm	
• DirectX 10.0	• DirectX 10.1	• DirectX 11.0	• DirectX 11.1 • DX Extensions	• DirectX 11.2	• DirectX 12.0
• Up to 10 EU	• Up to 12 EU	• Up to 16EU	• Up to 40 EU • eDRAM • Iris™ Pro, Iris™	• Up to 48 EU • eDRAM • Iris Pro, Iris	• Up to 72 EU • eDRAM+ • Iris Pro, Iris
43 GFLOPS†	130 GFLOPS†	256 GFLOPS†	640 GFLOPS†	768 GFLOPS†	1152 GFLOPS†

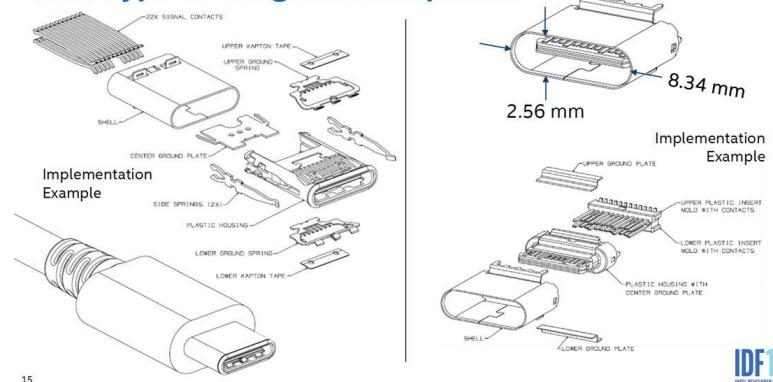
† Peak shader FLOPS (@1GHz)

IDF15
INTEL DEVELOPER FORUM

Skylake supporte l'USB 3.1 et les connecteurs C avec un débit total et de 10 Gbits/s. les câbles USB 3.1 sont réversibles comme les Lighting d'Apple.

A noter également l'intégration de mémoires « eDRAM + » de 64 ou 128 Mo dans la puce qui sert au CPU et au GPU.

USB Type-C* Plug and Receptacle



IDF15
INTEL DEVELOPER FORUM

Skylake permet une meilleure économie d'énergie Speed Shift pour accélérer la sortie du mode basse consommation. Le système d'exploitation contrôle tous les niveaux de power management. Plus basse fréquence du CPU à 100 MHz.

La gestion de la veille et de la sortie de veille sont également améliorées.

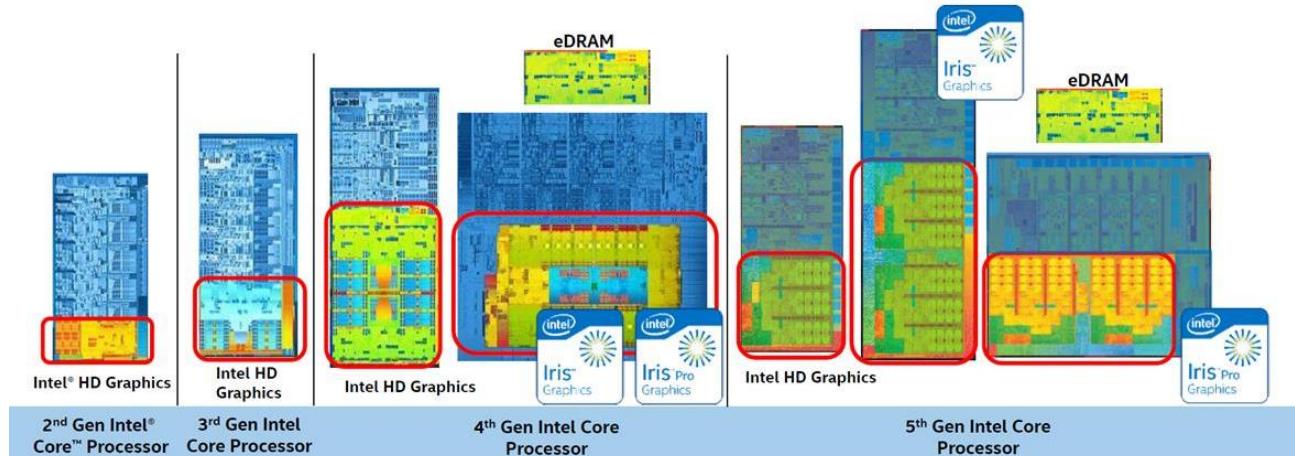
Windows® 10: Comparing Standby States

Connected Standby	Disconnected Stdby	Legacy S3
Architecture	SO _{rx} Devices → low pwr state	ACPI OS issues standby cmd
Resume from Standby	<500ms	S3: 1-3s
Wake Event Support	New wake sources supported by OS & drivers	Requires one-off complex firmware support
Fresh Data Support	Yes	No
IHV Cost Adder	Drive: +\$85 256GB SSD; Power Delivery: +\$1	Baseline
Board Cost Adder	Same as S3/S4 On par with S3/S4	Baseline

1. User Experience: 'Instant On' experience with no BOM cost adder
2. User Experience: Support current/future innovative wake experiences (e.g. Wake on Voice)
3. BOM Cost comparable to Legacy S3

Disconnected Standby delivers improved experiences, as compared to Legacy S3

IDF15
INTEL DEVELOPER FORUM



Dans la gamme Skylake :

- Les **Core M** Skylake remplacent les puces Broadwell lancées en 2014. Ce sont des dual-core avec les Core m3, m5 and m7 dont la fréquence d'horloge va de 900MHz pour un Core m3 à

deux coeurs à 1,1 GHz pour les Core m5 et deux coeurs à 1,2 GHz Core m7. Il y a aussi 4 Mo de cache L3 et un GPU Intel HD Graphics 515. Ce processeur est utilisé dans les Macbook 2015 de 12 pouces. Il permet de créer des ultrabooks avec plus de 10 heures d'autonomie.

- Une version **Pentium** existe sans Turbo Boost et avec seulement 2 Mo de cache L3.
- Les **séries U** Core i3, i5 et i7, ont une plus grande vitesse d'horloge et plus de capacités graphiques pour les jeux. Le GPU est un HD 520 ou un Iris 540 dans les Core i5 et i7. Ce sont les CPU utilisés par Apple dans ses MacBook Air.
- La **série H** va de 2,3 GHz en Core i5 à 2,9 GHz en Core i7.
- Intel propose aussi des **Xeon** pour laptops.
- Enfin, de nouveaux **Atom** ont été lancés au MWC 2015 et sont fabriqués en 14nm avec des x3, x5 et x7. Le x7 est utilisé dans la Microsoft Surface 3 lancée en mai 2015 avec 4 Go de RAM et 128 Go de SSD.

Processeurs de set-top-boxes et TV connectées

Le marché a encore changé en 2015, notamment du fait de l'émergence d'offres 4K dans la TV payante :

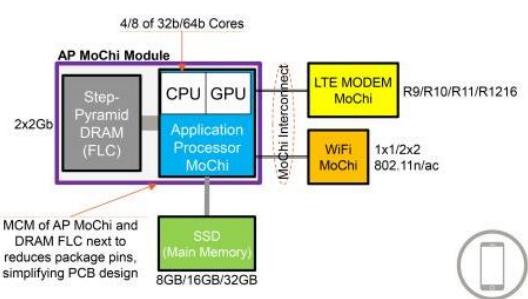
- **Broadcom** s'est taillé une part du lion dans les nouveaux « design wins » de set-top-boxes 4K dans le monde. Il est toujours leader mondial en volume et en valeur des chipsets de set-top-boxes. On les retrouve dans la Freebox Mini 4K lancée en mars 2015. Le rachat de Broadcom par **Avago** n'a pas changé cette donne.
- **Marvell** continue de bien se porter, mais plus dans l'entrée de gamme. Il est toujours porté par Android TV et une belle roadmap.
- **STMicroelectronics** continue de faire évoluer sa gamme avec ses SoC Cannes et Monaco. Ils investissent surtout sur le câble pour améliorer leur présence aux USA et dans le monde ainsi que dans la 4K et dans le support d'Android. Ils équipent la dernière box Cube S de Canal+ qui leur est resté fidèle après avoir longtemps utilisé un vieux chipset (7109) dans leurs Cube G5.
- Le marché des Smart TV est toujours dominé par **Mediatek** (sur le marché chinois, qui équipe l'Amazon Fire TV 2 qui est 4K) et **Samsung** (pour ses propres Smart TV).
- D'autres acteurs sévissent dans ce marché : **Sigma Design**, **MStar/Mediatek**, **ViXS** qui équipe des smart TV Toshiba et des box OTT, **AMlogic**, **AllWinnner Technology** et **Rockchip** (qui équipe la Roku 5 qui est une box OTT 4K).

Chacun fourbit ses armes pour ajouter le support du HDR et/ou du WCG (wide color gamut 10 bits) dans ses chipsets, notamment chez **Broadcom**, **Mediatek**, **HiSilicon** et **Sigma Design**,

Marvell

Marvell annonçait en 2015 son architecture MoChi (Modular Chip) qui vise à modulariser ses chipsets pour contrôler leurs coûts qui augmentent trop rapidement à cause de leur complexité galopante et du coût des technologies de fab en-dessous du 28nm. L'architecture consiste à séparer ses SoC en plusieurs modules fabriqués avec des “nodes” modernes et des “nodes” plus anciens et moins couteux.

MoChi Applications Example – Smartphone



Par "node", on entend le process de fabrication 28, 22 ou 14 nm. L'idée est de minimiser le prix de fabrication des SoC.

Ainsi, les modules fabriqués en technologie 14 nm sont plus petits et moins coûteux.

Par contre, le coût se déplace dans le boîtier et le câblage qui doit assembler plusieurs modules dans le packaging.

Les premiers SoC MoChi sont l'AP806, un quad-core Cortex-A72 avec un GPU et un contrôleur mémoire. Dans le haut de gamme, ils ont l'ARMADA 3700, avec un double-coeur Cortex-A53 avec des fonctions réseaux. Pour le packaging, Marvell s'appuie sur la technique CoWoS de TSMC (Chip-On-Wafer-On-Substrate) qui permet de placer plusieurs chipsets sur le même substrat.

STMicroelectronics

STMicroelectronics continue de faire évoluer sa gamme de chipsets de box, et notamment dans le marché du câble. Lancé en août 2015, le STiD325 (Barcelone) est un chipset DOCSIS1 3.1 pour modems câbles et terminaux TV câble. Il permet d'atteindre des débits théoriques de plusieurs Gbits/s en réception. Il utilise des coeurs ARM 64 bits et génère plus de 10K DMIPS. Il est fabriqué à Crolles en technologie 28nm FD-SOI. Et il supporte le kit de développement RDK-B.

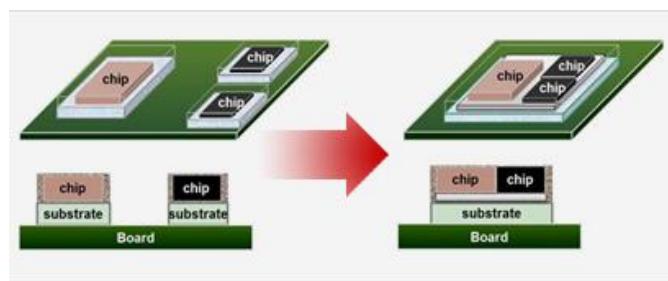
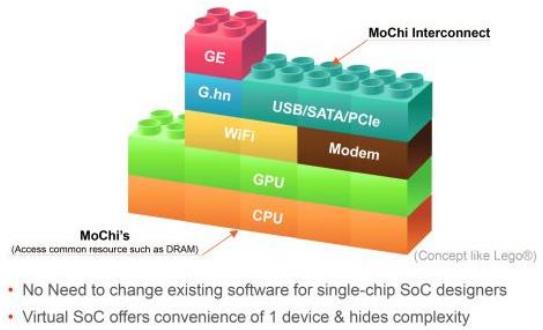
Du côté du support de la 4K, ils n'ont pas encore de box en déploiement, et commencent à peine à livrer les chipsets correspondants après un long temps de mise au point. Mais les premiers projets en 4K pourraient voir leurs déploiements démarrer en 2016.

A noter une démonstration épataante que j'ai vu chez eux au Encore qui associait un stream vidéo 4K, de l'overlay avec de la vidéo HD, ainsi que des graphismes animés générés en Open GL (*ci-contre*). Cela montre qu'il est tout à fait possible de réaliser une interface utilisateur de box en 4K.

Ils montraient d'ailleurs l'interface utilisateur mise en œuvre dans la box 4K de **Kaleidascape**, elle-même affichée en 4K, ce qui est fort utile pour bien présenter les jaquettes de films.

Manque de bol, juste après le CES 2016, le 27 janvier, la société annonçait abandonner le secteur des chipsets de set-top-boxes et redéployer les 700 personnes concernées ! Après avoir été il y a quelques temps le numéro deux de ce marché tout de même !

MoChi and Virtual SoC (VSoC™)



HiSilicon

Sur son stand au Westgate, la société fabless filiale de Huawei présentait notamment son SoC de set-top-box Hi3798CV200 qui rentre en production, fabriqué en 28 nm planar chez TSMC.

Il offre un très bon ratio consommation/performance. Il a une capacité de calcul de 15000 DMIPS en tournant à 1.6 GHz. Il ne consomme que 5 W pour réaliser un décodage de vidéo 4K 60p en HDR Dolby Vision.

HiSilicon est également l'un des rares fournisseurs chinois de chipsets à supporter les derniers systèmes de protection d'accès aux contenus premiums (CAS) et notamment ceux de Nagra et Verimatrix. Cela permet de se positionner sur les appels d'offres de TV payante dans pas mal de régions du monde.



Processeurs pour mobiles

Ce marché est aujourd'hui dominé par **Qualcomm** qui est de plus en plus talonné par **Mediatek**, très présent sur le marché chinois des smartphones low-cost. En 2014, ils avaient respectivement 52% et 14% de ce marché estimé à \$20,9B par Strategy Analytics.

En mars 2015, on apprenait que **Qualcomm** et **MediaTek** avaient d'ailleurs transféré une partie de leur fabrication de puces 28 nm de TSMC vers d'autres fondeurs tels que Global Foundries, SMIC et UMC. En cause, la guerre des prix sur le marché des smartphones chinois. L'un des autres grands fournisseurs de SoC pour tablettes est le chinois **All Winner**.

Les chipsets mobiles sont dominés par les architectures ARM. Intel a bien du mal à s'imposer avec des Atom, que ce soit dans les smartphones, les tablettes ou les montres.

A contrario, l'entrée des processeurs à base ARM dans les tablettes Windows avec les Surface RT de Microsoft et les smartbooks a été un échec, faisant converger tout ce marché autour d'Intel.

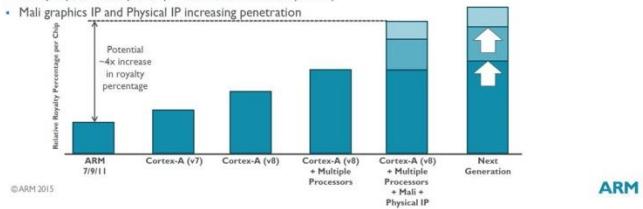
Dans la rubrique des inattendus, notons qu'**Amazon** entre aussi dans ce marché des chipsets mobiles ! Via sa filiale **Annapurna Labs** acquise en 2015 pour plus de \$300 et sa gamme de chipsets ARM ciblant le marché des routeurs et de la maison connectée.

Qualcomm

Qualcomm a eu des difficultés aux débuts de 2015 avec son chipset haut de gamme Snapdragon 810 qui succédait au 808 mais chauffait trop. Il est maintenant remplacé par le 820 qui est équipé de nouveaux coeurs maison, les Kryo à jeu d'instruction ARMv8, tournant à 2,2 GHz, remplaçant des noyaux standards ARM du 810. Les GPU sont également upgradés de l'Adreno 430 au 530. Le chipset est fabriqué par Samsung en technologie FinFET 14 nm, qui assurera une basse consommation électrique ainsi qu'un bon niveau de performance. Le Snapdragon 820 est à ce jour ce qui semble se faire de mieux comme chipset mobile. Il préfigure donc les smartphones que l'on verra apparaître dans les annonces qui émailleront l'année 2016 à commencer par celles du MWC de Barcelone en février 2016.

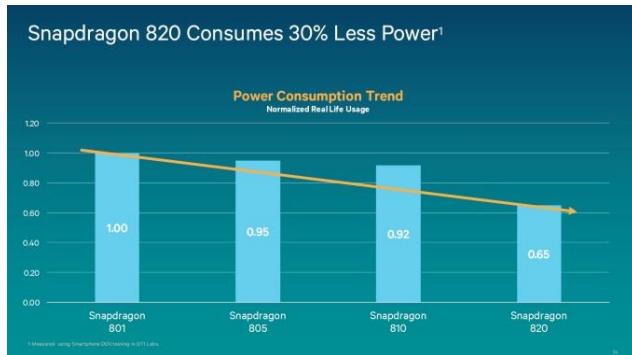
Delivering More Value Per Chip

- ARM is developing more advanced technology, delivering a greater benefit to customers and generating a higher royalty percentage per chip:
 - More capable processor command a higher royalty per chip
 - Higher royalty for the ARMv8-A architecture
 - Multiple processors per chip – from 8 to 256 cores per chip
 - Mali graphics IP and Physical IP increasing penetration

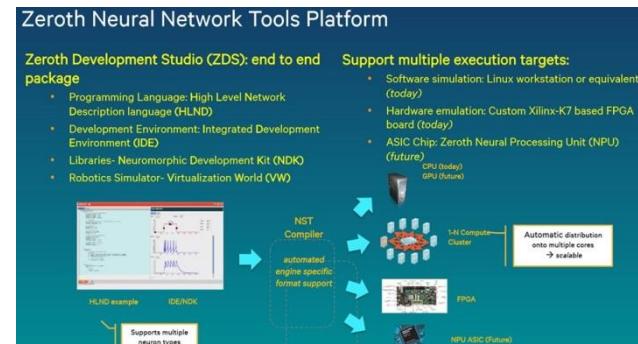


Dans les nouveautés du 820 qui devrait être supporté dans 60 devices en 2016, nous avons :

- Le **support de la 4K** qui passe du 30 au 60 fps et du 8 au 10 bits, ce qui permet de gérer le HDR dans les vidéos. Le support de la captation vidéo en basse lumière est aussi supporté, ce qui décharge le CPU qui pouvait jusqu'à présent assurer cette fonction.
- La lecture **audio haute résolution** est gérée jusqu'à 24 bits / 192 kHz en format FLAC.
- Le support du **Wi-Fi 802.11 ad** utilisant la bande des 60 GHz et qui est apparu dans quelques appareils haut de gamme au CES 2016. Il permet de monter en théorie à 4,6 Gbits/s. Cela peut-être utile pour faire du déport d'affichage sur une TV, via une Smart TV compatible ad (il n'y en a pas encore des masses) ou via un boîtier de réception ad pour la TV.
- Le **modem LTE** avec un support de tous les standards 4G du monde, le téléchargement Cat12 à 600 Mbits/s et l'upload Cat13⁴⁹ à 150 Mbits/s via la technique d'aggrégation de portées mises en œuvre selon les opérateurs télécoms. Le chipset supporte aussi le LTE dans les bandes non licenciées, via la puce additionnelle WTR3950.
- Les **capteurs photos** peuvent aussi monter à 28 Mpixels et générer 1,2 Gpixels/s.
- Le **Quick Charge 3.0** qui permet de supporter une charge plus rapide de la batterie. Cette fonctionnalité nécessite d'ajouter un composant Qualcomm spécial au smartphone.



- Le Snapdragon 820 intègre aussi la plate-forme **Zeroth** qui ajoute des « sens » au chipset en s'inspirant du biomimétisme qui comprend des Neural Processing Units et des techniques de « machine learning ». Le tout pour améliorer la vision artificielle à plusieurs niveaux, pour reconnaître des objets ou visages dans les vidéos ou du texte manuscrit dans des scans et photos.



Qualcomm a aussi upgradé ses processeurs milieu de gamme Snapdragon 615 en 616, 410 en 412 et 210 en 212. Ils augmentent surtout légèrement leur vitesse et la clock du bus mémoire.

Au CES 2016, Qualcomm présentait la déclinaison automobile du Snapdragon 820, dénommée judicieusement 820A. La déclinaison 820Am intègre un modem LTE. Le chipset présente la particularité de supporter l'affichage sur plusieurs écrans pour la console du conducteur et l'écran du système de navigation et audio. En fait, il n'est pas vraiment évident d'identifier les différences avec le 820. Qualcomm explique que le 820A est plus modulaire et permet des mises à jour logicielles et matérielles. On aimerait en savoir plus ! Et ce n'est pas leur [vidéo de promotion](#) qui va nous aider !

⁴⁹ Les « cat » sont les niveaux de bande passante supportés dans la LTE et la 4G. Ils dépendent à la fois des capacités des chipsets et des offres de services des opérateurs télécoms. A noter que le niveau 12 n'a été figé que début 2015 et que le niveau 13 ne le sera que vers mars 2016.

Samsung

En février 2015, **Samsung Electronics** a annoncé le lancement de la production de chipsets mobiles en technologie d'intégration FinFET 14 nm (transistors plus denses). Par rapport au 20 nm utilisé par exemple pour les processeurs A8 des iPhone 6, cela génère 20% de gains en vitesse ou 35% de gains en consommation, ce qui est toujours utile pour prolonger l'autonomie des batteries. Les premiers processeurs à bénéficier de cette technologie sont les Exynos 7 Octa.

Samsung a annoncé l'Exynos 8 Octa 8890, des chipsets intégrant des coeurs maison et pour la première fois la fonction modem multi-bandes LTE, jusqu'à présent une spécialité de Qualcomm. Fabriqué en 14 nm, il sera utilisé dans les produits de Samsung mais aussi commercialisé aux OEMs. Comme à chaque changement de niveau d'intégration, les améliorations de performances sont au rendez-vous avec un gain de performance de 30% et de 10% en consommation d'énergie par rapport aux Exynos 7 de génération précédente. Ces Exynos 8 se retrouvent face au Snapdragon 820.

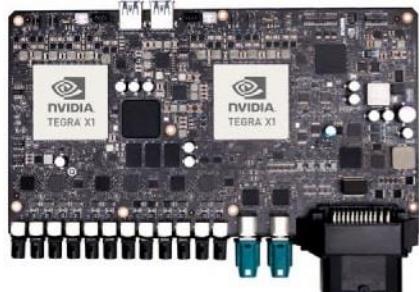
La vente de ce chipset en OEM pourrait indiquer le souhait de Samsung de renforcer son activité de composants qui est plus profitable que la vente de smartphones. Ils maîtrisent la conception et la fabrication de nombreux composants de smartphones, et notamment la mémoire et les écrans.

Mediatek

Mediatek est déjà bien présent dans l'univers des chipsets audio/vidéo pour set-top-box, y compris en 4K. Au CES 2016, ils annonçaient le MT8581, un chipset fait pour les lecteurs Blu-ray 4K.

NVIDIA

Au CES 2016, Nvidia a annoncé son Drive PX 2, une carte mère d'équipement pour les voitures connectées. Produites en 16 nm FinFET chez TSMC, elles intègrent 12 coeurs Pascal GPU et génèrent 8 tera-FLOPs en consommant 250W. Le système est refroidi par liquide. Ils ne précisent pas si c'est de l'eau. Nvidia explique que cette carte a la puissance de 150 Macbook Pros. La carte peut exécuter 24 trillions d'opérations de "Deep Learning" à la seconde. Il n'est pas évident de comprendre à quoi cela correspond au niveau du silicium.



L'objectif est d'apporter une capacité de deep learning au véhicule pour gérer la conduite assistée puis la conduite automatique. Le gros du travail consiste à exploiter les données qui proviennent des capteurs : CMOS couleur, infrarouges, ultrasons, radars 3D de type Lidar et aussi audio. Avec la génération d'une cartographie précise et dynamique de l'environnement du véhicule. Le processeur est ainsi capable de reconnaître les autres véhicules, les vélos, les piétons, la route, les panneaux de signalisation et les trottoirs. Les tests montrent que cette carte atteint voire dépasse les capacités humaines dans des tests. La [vidéo](#) de la conférence de presse est très intéressante.



Utilisant des jeux de données d'Audi, ils démontrent ainsi que la vue du système est meilleure que celle d'un conducteur dans le brouillard. Il y a au moins une raison simple : identifier une voiture devant la sienne qui sort du brouillard nécessite de reconnaître des nuances fines de gris. Leur capteur CMOS, très sensible, et dont le signal peut être amplifié peut le faire.



Le premier constructeur qui va utiliser le PX2 sera Volvo.

Intel

Au MWC en mars 2015, Intel a modifié sa nomenclature de processeurs mobiles Atom qui repren-dra celles des Core avec : x3, x5 et x7.

Les Atom x3 ont deux à quatre cœurs (ex SoFIA) avec 3G ou 4G et sont destinés aux mobiles d'entrée de gamme voire aux montres connectées. Nouveauté de taille : ils intègrent un GPU Mali d'origine ARM ! Les Atom x5 et x7 sont destinés aux tablettes hybrides sous Android et Windows. Ils sont gravés en 14nm.

Processeurs pour objets connectés

Le vaste et divers marché des objets connectés intéresse quasiment tous les fabricants de chipsets. Ils voient l'IoT comme une source de croissance potentielle, surtout si leurs business traditionnels sont menacés comme c'est le cas pour **Intel**.

Les processeurs pour objets connectés sont soit des chipsets généralistes voisins de ceux que l'on retrouve dans les smartphones avec CPU, modem, fonctions réseau, éventuellement GPS, etc. On en trouve notamment dans les montres connectées. Pour les capteurs les plus simples, on parle plutôt de micro-contrôleurs qui contiennent juste un CPU simple (8, 16 ou 32 bits) et en général un module radio ou réseau pour la communication, habituellement séparé. Se développe aussi le « SIP » pour « System in package » qui rassemble dans un même composant plusieurs puces au silicium correspondant à des blocs fonctionnels différents, comme Apple l'a fait avec le S1 de la Watch comme nous l'avons vu dans la rubrique sur les [montres connectées](#). Cela permet d'obtenir un encombrement plus faible des principaux circuits électroniques de l'objet connecté.

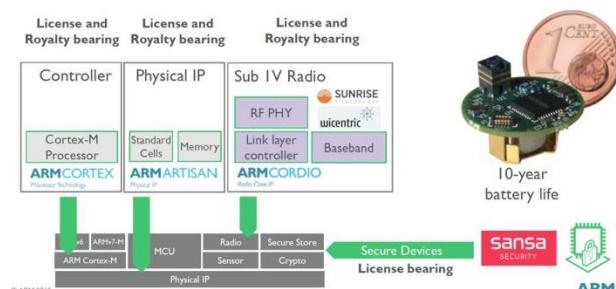
Les approches de ce marché peuvent être variées. Ainsi, **Huawei** a plutôt choisi d'investir dans le logiciel avec une plateforme open source « Agile IoT » construite autour de Lite OS, un dérivé de Linux. Huawei cherche surtout à vendre ses infrastructures alimentant les services en cloud.

Le taiwanais **MediaTek** déjà très présent dans les smartphones sous Android devient dominant dans les montres connectées avec son Aster ou ses puces double cœur intégrant un modem 3G. Il concurrence **Qualcomm** avec son Snapdragon 400, qui se retrouve parfois dans des SIP de **Broadcom**, **Intel** avec ses Atom qui ont du mal à s'imposer et aussi le chinois **Rockchip** qui équipe aussi les montres connectées avec un SoC maison.

ARM



Investing in a platform for a secure IoT



ARM est le leader des « blocs d'IP » dans ce marché avec notamment sa gamme Cortex M que l'on trouve dans la majorité des micro-contrôleurs 32 bits. ARM indique ici ses ambitions à 5 ans qui donnent une idée des grands volumes d'objets connectés.

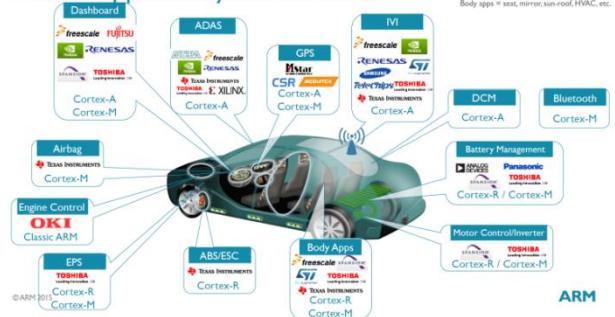
ARM insiste beaucoup dans sa communication sur l'architecture de sécurité à mettre en place dans les objets connectés et leur communication avec le cloud. Ils sont notamment associés à l'israélien **Sansa Security** (anciennement Discretix) pour assurer cette sécurisation.

Encouraging the next 1 million software engineers



ARM encourage les développeurs à utiliser ses plateformes. Ici, il s'est associé à micro:bit pour fournir, via la BBC, un kit de développement un millions d'écoliers de 7 ans au Royaume Uni !

ARM's Opportunity in Automotive



L'autre marché visé par ARM est celui de l'automobile. De gros volumes de microcontrôleurs sont au rendez-vous qui alimentent une bonne douzaine de fonctions clés dans les véhicules connectés. Et il y en aura de plus en plus avec l'intégration progressive de fonctions de conduite assistée et automatique.

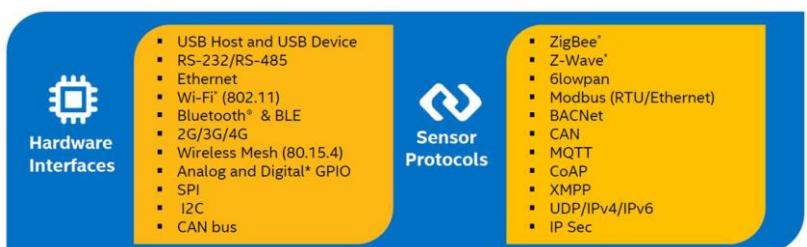
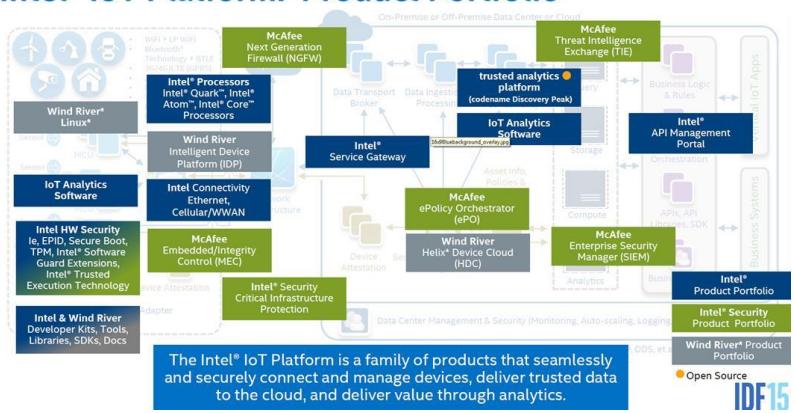
Intel

Intel fait déjà environ \$3B de chiffre d'affaire dans le marché des objets connectés. Il souhaite évidemment développer ce segment et commence à s'en occuper sérieusement.

Il est notamment présent dans les gateways de maison connectée avec une offre flexible qui tourne sous leur version embarquée de Linux Windriver, sous Ubuntu ou Windows 10. Ils proposent un choix large de processeurs allant des Atom aux Core selon le positionnement prix des gateways. Leur système d'exploitation Windriver est même associé au Windriver Helix Device cloud pour la gestion de télémetrie.

La proposition de valeur d'Intel est de proposer une architecture de bout en bout, des composants aux réseaux et au cloud. Ils ne sont par contre pas présents dans le marché des capteurs.

Intel® IoT Platform: Product Portfolio



Intel® Edison Board

Small, Powerful & Adaptable Hardware

- Dual-core Intel® Atom™ processor 500MHz
- Integrated Wi-Fi®, Bluetooth® Low-Energy (LE)
- 32-bit Intel® Quark™ microcontroller at 100 MHz
- 1 GB of RAM, 4 GB of Storage
- 40 multiplexed GPIO interfaces with expansion board options for total project design and flexibility
- Yocto Project® Linux*



Samsung

La filiale Artik de Samsung fournit une gamme de cartes de micro-contrôleurs d'objets connectés. La Artik 1 de 12 mm de large, avec un cœur MIPS, pour gérer un capteur, la Artik 5 avec un chipset ARM double-cœur et le décodage vidéo intégré et la Artik 10 avec un octo-cœur ARM. Ce genre de carte est courant chez un grand nombre d'acteurs de l'IoT comme chez **Arduino** (cœur AVR) et **Raspberry** (cœur ARM).



Mais le me-too n'effraie pas Samsung ! Au CES 2016, le coréen annonçait le lancement à venir d'un chipset destiné aux objets connectés dans la santé, le Biosensor, capable de collecter plusieurs paramètres dont la masse graisseuse, la température corporelle et le pouls. Ce chipset contient un cœur ARM Cortex M4 avec 256 Ko de mémoire RAM et 512 Ko de stockage flash ([vidéo](#)).

Ils ont aussi développé une plateforme de référence de tracker intégrant ce chipset. Il n'y a pas plus d'informations à ce sujet, ce qui en fait une information bien pauvre ! N'importe quel micro-contrôleur 32 bits peut faire tout cela. L'offre n'a donc l'air de n'avoir rien de particulièrement innovant.

STMicroelectronics

STMicroelectronics proposera une gamme complète de solutions intégrant des SoC LoRa en vue d'accélérer les déploiements de réseaux locaux étendus basse consommation (LPWAN) par les opérateurs de réseaux mobiles. Le franco-italien rejoint à cette occasion l'alliance LoRa à qui il fournira des reference design construits autour de ses micro-contrôleurs 32 bits (STM32).

Broadcom

Broadcom lançait au MWC 2015 une plateforme basse consommation pour Smartwatch tournant sous Android Wear. Il s'agit d'un SIP (« system in package »). Le SIP comprend un processeur d'application (SoC doté de quatre coeurs ARM Cortex-A7 et d'un modem 2G/3G qui est en fait un **Qualcomm Snapdragon 400**), un composant Wi-Fi et Bluetooth (BCM4343), un GPS (BCM4773), le NFC (BCM20795) et la charge sans fil (BCM59350). Elle consomme moins de 40% par rapport aux générations antérieures. On devrait le retrouver dans la Smartwatch 4 de **Sony** qui sera annoncée début 2016. La version 3 de cette montre intégrait déjà un SIP Broadcom du même genre.

Qualcomm

A l'IFA 2015, Qualcomm annonçait une plateforme de référence de chipset pour caméra IP codéveloppée avec **Thundersoft**, le Snapdragon 618 IP destiné aux caméras de surveillance. Il supporte la 4K enregistrée en HEVC. Il est doté de deux coeurs 64 bits Cortex A72 tournant à 1,8 GHz et quatre AA53 à 1,2 GHz, un nouveau GPU et un DSP qui peut faire de la détection d'objets dans les vidéos et les classifier, reconnaître des visages, suivre plusieurs objets en mouvement. Il comprend aussi un modem LTE Cat 7, le Wi-Fi jusqu'au ac, un GPS, Ethernet et Bluetooth Smart 4.1.

Marvell

Marvell a lancé récemment un composant Wi-Fi et BLE pour wearables et applications de maison connectée à basse consommation, produit en technologie 28 nm. Ce Marvell Avastar 88W8977 peut désactiver son Wi-Fi et ne fonctionner qu'en BLE pour réduire au maximum sa consommation.

Marvell est aussi le premier à avoir lancé un composant radio supportant nativement le protocole **Google Weave**, les micro-contrôleurs MW300/302 Wi-Fi. Il supporte également l'Apple HomeKit, et le service Amazon AWS-IoT. Cela fait suite à l'annonce de leur box IoT Andromeda dédiée à au système d'exploitation Google Brillo qui est basé sur Android. Ce support de Marvell pour les plateformes de Google n'est pas une première. En 2010, Marvell avait été le premier à supporter Google TV !

Mediatek

Mediatek a lancé son premier SIP au CES 2016, le MT2523, présenté comme encore plus intégré que ceux des concurrents.



Il contient un CPU Cortex-M4, un composant Bluetooth, un GPS, un micro-contrôleur, et un gestionnaire de puissance (PMU). La cible ? Les produits et notamment les montres tournant sous Android Wear.

L'objectif utilisateur : apporter à ces montres une plus grande autonomie qui est à ce jour encore bien trop faible, de quelques jours au maximum, en tout cas pour celles qui ont un écran LCD.

Autres

La startup américaine **PsiKick** ambitionne de créer des objets connectés auto-alimentés en énergie, en consommant 1000 fois moins que les produits actuels. La société a levé en tout \$22m dont un tour de \$16,5 conclu fin 2015. Elle a été créée par des enseignants des universités de Virginie et du Michigan en 2012. Ils ont développé un capteur sans fil en technologie CMOS 130 nm qui fonctionne à très basse tension. Les objets connectés l'utilisant pourraient capter de l'énergie ambiante pour s'alimenter (lumière, radio fréquences, gradients thermiques, énergie mécanique via capteur piézoélectrique).

D'autres sociétés travaillent sur le même genre de technologie : **Ambiq Micro** et **ARM** sans compter **STMicroelectronics** avec ses micro-contrôleurs 32 bits basse consommation STM32L. TSMC planche aussi sur des processus de fabrication CMOS « ULP » (Ultra-Low Power) permettant de supporter des tensions très faibles, de 0,6V vs les 3V habituels. Cette technologie peut être fabriquée sur divers niveaux d'intégration, du 16 nm en FinFET (transistors verticaux) au 55nm traditionnel planar (transistors horizontaux).



Atmel lançait au CES 2016 une plateforme basse consommation pour objets connectés. Elle intègre un micro-contrôleur SMART SAM L21 utilisant un cœur ARM Cortex-M0+, un composant Bluetooth BTLC1000 BLE ultra-miniaturisé dans un chipset de 2,2 par 2,1 mm, un accéléromètre 6 axes SmartHub et un capteur de pression, d'humidité et de température BME280 de Bosch Sensortec. L'ensemble est intégré dans une carte de 3 cm par 4 cm et alimenté par une pile bouton. Ce n'est pas un SIP mais un circuit électronique classique.

NXP lançait au CES 2016 le QN 9080, un composant Bluetooth à très basse consommation, censé être 40% moins consommateur que ses concurrents (mais ils disent tous la même chose au même moment, donc allez savoir ce qu'est "la concurrence"...). Il comprend en fait aussi un micro-contrôleur et permet en tout cas à un wearable de tenir un mois. Les composants IoT de NXP sont notamment utilisés par le chinois Huami, spécialisé dans les bracelets connectés mais pas vraiment connu en France.

Cartes mères de PCs

A chaque nouvelle génération de processeurs Intel, les fabricants de cartes mères mettent à jour leurs offres, notamment pour les cartes haut de gamme destinées aux gamers qui cherchent à overclocker leur PC au maximum et à en tirer le meilleur parti. L'overclocking d'un Core i7 permet de monter à 4,85 GHz. Le socket Intel est un LGA 1151 et la mémoire en DDR4. Ces cartes supportent le SATA 8x pour gérer les accès disques à 6 Go/s, un port M.2 x4 adapté aux disques SSD à 32 Go/s ainsi qu'une connectique Ethernet 1 Gbits/s et USB 3.1 type A et type C (qui monte à 10 Gbits/s).

Chez **Asus**, le haut de gamme actuel est une carte Maximus VIII Extreme, à 460€. Chez **MSI**, c'est la Z170A Xpower Gaming Titanium Edition qui est à 300€. Enfin, chez **Gigabyte**, on a la GA-Z170X-Gaming G1 à 600€. Heureusement, en socket LG 1151 avec port USB 3.1 et connecteur M.2 x4, on trouve des cartes chez ces trois constructeurs aux alentours de 135€. La différence avec les versions haut de gamme sont dans le nombre de ports (SATA, USB, etc) ainsi que dans les composants utilisés, notamment le chipset audio.



A l'occasion du CES, **Asus** lançait la ROG (Republic of Gamers) Maximus VIII Formula, une nouvelle carte mère basée sur le chipset Intel Z170 qui équipe les précédentes qui intègre d'emblée un système de refroidissement à eau, un CrossChill EK de EKWB.

MSI lançait de son coté des cartes mères au carbone, les Z170A GAMING PRO CARBON et la X99A GODLIKE GAMING CARBON. Pourquoi le carbone ? Pour faire léger et robuste. On est bien avancé vu qu'un desktop ne bouge normalement pas beaucoup !

D'un point de vue économique, ce marché des cartes mères destinées aux bricoleurs qui assemblent eux-mêmes leurs PC est en baisse. Il représentait 54 millions de cartes en 2015 selon les fabricants Taiwanais qui contrôlent l'essentiel de ce marché, en baisse de 21,7% vis-à-vis de 2014.

Les leaders sont Asus et Gigabyte qui livraient chacun 17 millions d'unité en 2015, en baisse de 10% par rapport à 2014. ASRock et MSI suivent avec chacun 5 millions en baisse de 20% et 15%. Ce qui veut dire que les autres fabricants ont vu leurs ventes baisser encore plus et que le marché est donc en train de continuer à se consolider ([source](#)).

Alimentations



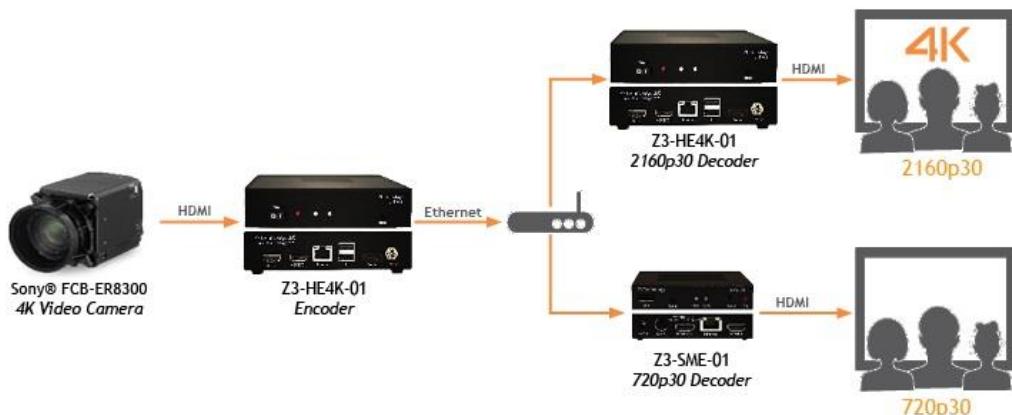
Il n'y pas de quoi y passer 107 ans. Mais on peut tout de même se divertir dans le royaume de l'extrême de l'alimentation avec ce **Cooler Master** MasterWatt Maker 1200 ([vidéo](#)), une alimentation de compétition de 1200 Watts comme son nom l'indique. C'est un objet connecté en soi puisqu'elle est dotée d'une liaison Bluetooth qui lui permet de transmettre tous ses paramètres à une application mobile, utiles au gamer qui overclocke son PC et suivra sa température comme celle du bébé.

GPU et cartes graphiques

Chez **Nvidia**, ce qui se fait de mieux en ce moment est une carte graphique avec un processeur GTX 980 Ti. On en trouve chez nVidia (\$650) ainsi que chez des OEM de Nvidia comme **Zotac** avec sa GeForce GTX 980 Ti AMP! Extreme Edition - 6 Go (820€).



Z3 Technology lançait au CES son encodeur vidéo HE4K-01 4K capable de prendre en entrée des contenus 4K et de les envoyer sur deux flux vidéo live, l'un en 4K et l'autre en 720p. Il est positionné pour les applications de vidéo-surveillance. Cet encodeur utilise le chipset vidéo DM8169 de Texas Instruments.





Sur le stand d'**Imagination Technologies** (South Hall), on pouvait notamment observer une intéressante démonstration de chipset graphique mobile assurant la fonction de ray tracing permettant de générer un rendu photoréaliste, notamment dans des jeux vidéos. Une comparaison était notamment faite entre deux PC équipés d'un côté d'un GPU mobile PowerVR GR6500 et de l'autre d'une carte Nvidia dernière génération. Ci-dessous, le rendu photo-réaliste réalisé avec ce chipset est en haut. On le voit avec les reflets sur le sol. Comme le GPU PowerVR équipe habituellement les chipsets AX d'Apple qui sont dans ses iPhone et iPad, on peut facilement imaginer à quoi pourrait ressembler un prochain keynote d'Apple ! A noter qu'Imagination a racheté en 2013 - à la casse - la société MIPS qui conçoit des coeurs de processeur concurrents de ceux de l'anglais ARM. Imagination Technologies est également anglais !

Mémoire RAM

Samsung Electronics a lancé en 2015 la production de ses puces mémoire de 12 Gbits LPDDR4 (low power, double data rate 4) pour mobiles. Elles sont en 20 nm et succèdent aux puces de 8 Gbits antérieures. Elles sont 30% plus rapides, à 4 Gbits/s, et deux fois plus rapides que les DRAM DDR4 de PC et elles consomment 20% de moins. Elles sont fournies dans des packages de 3 et 6 Go à respectivement 2 et 4 chips. Conséquence : en 2016, les smartphones haut de gamme auront 6 Go de mémoire en standard.

Pour votre PC, Samsung propose aussi une barette de 128 Go de DDR4. Avec cela, vos montages vidéo et traitements en lots de photos sous Lightroom seront des plus rapides !

Stockage

Le marché a commencé par continuer à se consolider avec **Sandisk** qui s'est fait acheter par **Western Digital** pour \$19B.

Cela permet à Western Digital d'être présent dans le monde des SSD en plus de son leadership dans les disques durs. Il devient le premier industriel au monde dans les outils de stockage long terme de l'information. Au passage, Western Digital dépendra moins du monde du PC qui stagne. Le business hors PC représentera 67% de son CA en 2016.

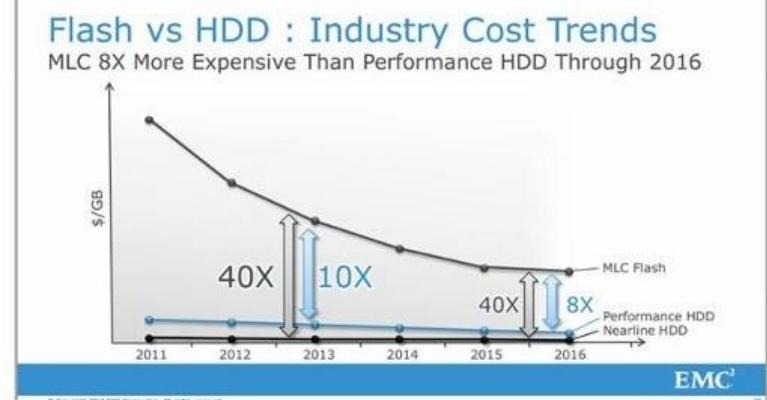


Disques durs

L'année 2015 a aussi vu la capacité des disques durs augmenter un peu plus radicalement que les années précédentes.

Malgré la croissance de capacité et la baisse des prix des disques SSD, les disques durs conservent un avantage économique sur les SSD. Surtout sur les serveurs et les desktops.

Le différentiel de prix reste toutefois stable entre les deux selon une analyse d'EMC : l'écart de prix au Go est stable à 1 pour 40 entre SSD et HDD standards ([source](#)).



Le record du disque dur de plus grande capacité est passé en 2015 à 10 To avec un disque 3,5 pouces de Western Digital, le HGST Ultrastar He10. Utilisant 7 plateaux, il fonctionne sous hélium, moins dense que l'air, afin de réduire les frottements entre les têtes de lecture et les disques métalliques. Il exploite l'enregistrement en PMR, le magnétisme vertical, qui permet d'augmenter la densité des données. La lecture des données se fait à 249 Mo/s et l'écriture à 237 Mo/s. Bref, une bête de course pour les disques durs !

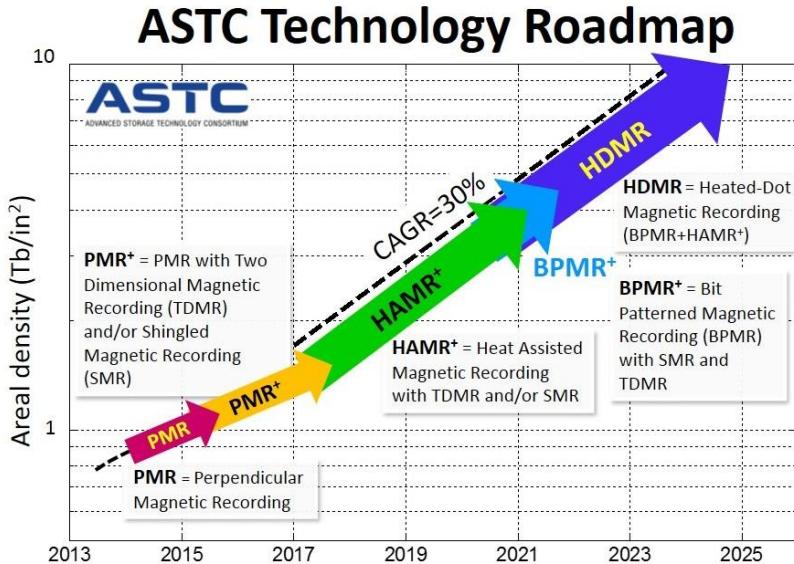


Le **G-Technology G-Speed Studio** est un NAS capable de gérer jusqu'à 24 To grâce à ses quatre emplacements de disques et à la capacité courante de 6 To que l'on trouve sur le marché des disques durs. Il fonctionne en RAID 0 à 5, et même 10, en combinant plusieurs de ces NAS. On pourra bientôt passer à 40 To grâce aux disques de 10 To. Sa connectique est en Thunderbolt, ce qui permet de transférer 1 Go en moins de deux secondes. Il est à \$2200 pour 12 To et \$3560 pour 24 To. Sachant qu'un disque de 6 To est à environ \$300, ça flaire l'arnaque. Autant l'acheter vide !



On trouve une bête du même genre chez **Western Digital** avec son Digital My Cloud DL4100 qui monte aussi à 24 To et pour cause puisqu'il dispose de quatre slots 3,5 pouces. Il intègre un processeur Intel Atom avec 2 Go de mémoire. Sa connectique n'intègre trois ports USB 3.1 et deux ports Ethernet. Vendu sans disque à \$430, on pourra le remplir soi-même à meilleur compte.

La prochaine technologie qui permettra d'augmenter la densité de stockage sur les plateaux des disques durs est le HAMR (Heat Assisted Magnetic Recording). On en parle depuis quelques années déjà. Son industrialisation n'est pas prévue avant 2018 selon **Showa Denko**, le japonais qui fournit les plateaux aux constructeurs de disques durs. Cette technologie sera ensuite suivie par le BPMR et le HDMR, à partir d'environ 2022 ([source](#)) avec des disques qui atteindront une capacité de 100 To !



SSD

C'est le mode de stockage qui se développe le plus, notamment grâce à son intégration maintenant quasiment systématique dans les ultrabooks et "2 en 1", en plus bien entendu des tablettes et aussi des serveurs qui y font de plus en plus appel. Il présente plusieurs avantages : la compacité, la vitesse d'accès aux données, la vitesse de lecture, la faible consommation énergétique et enfin, une bonne durabilité des données enregistrées. Seul inconvénient majeur : le prix qui reste élevé comparativement au stockage sur disques durs.

Les capacités de stockage continuent de grandir d'année en année, notamment grâce aux nouvelles techniques de fabrication en 3D de mémoires.

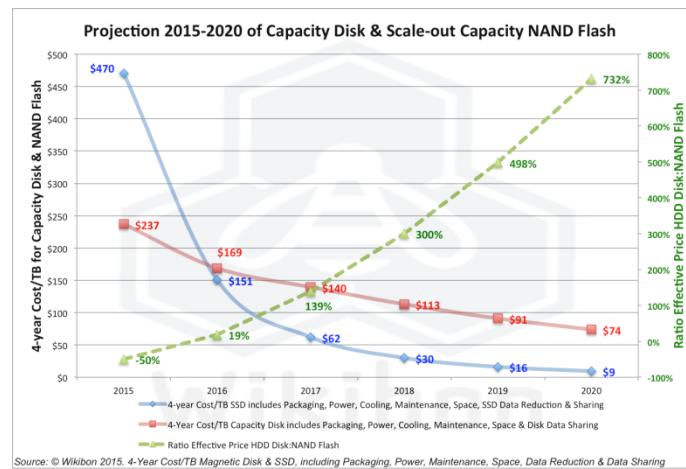
Les prix au Go baissent très rapidement. Pas encore assez rapidement pour le grand public, au vu des maigres capacités proposées dans de nombreux ultrabooks et 2-en-1 qui dépassent rarement les 128 Go.

Mais à partir de 2016, l'équation économique sera favorable aux SSD face aux disques durs traditionnels. La différence va alors s'accentuer.

Le stockage dans les data centers de 2020 pourra être entièrement en SSD !

La production de mémoires est de plus en plus concentrée dans le monde. Selon IC Insights, les 11 premiers constructeurs consolidaient 93,2% de la capacité de production en wafers 300 mm vs 73% en 2010. Le Top 5 est passé de 58% à 73% dans la même période.

Samsung contrôle près du quart de la capacité mondiale, focalisée sur la production de puces mémoires.

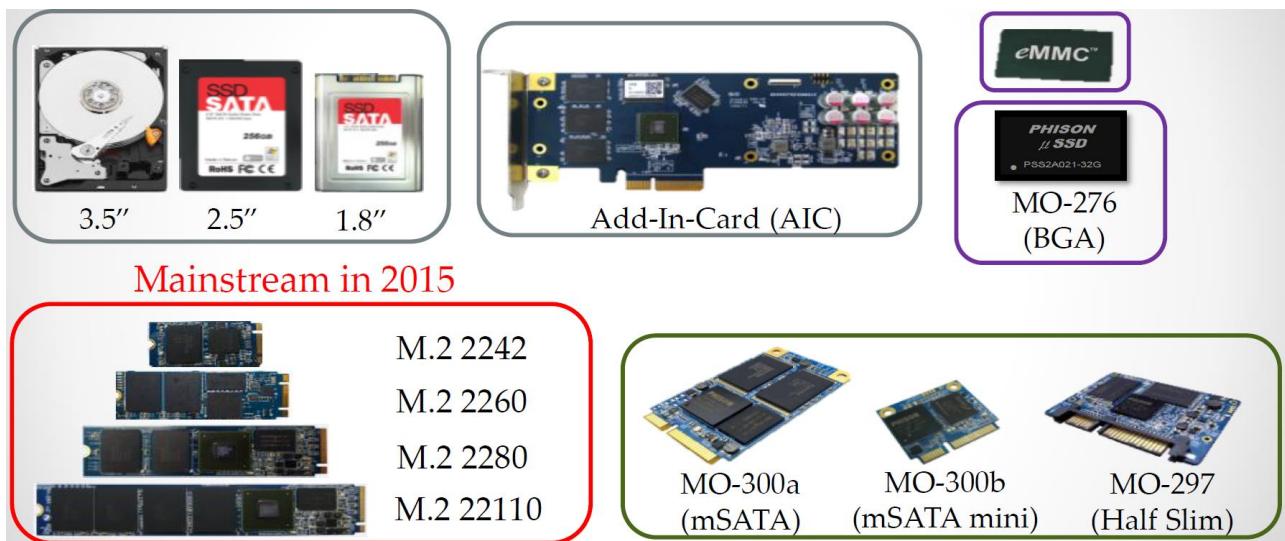


300mm Wafer Capacity Leaders as of Dec-2014 (Installed Monthly Capacity for ICs in 300mm Wafers x1000)					
Rank	Company	Headquarters Region	Installed Capacity (K w/m)	% of Worldwide Total	Inclusion or Exclusion of Shares of Capacity from Joint Venturefabs
1	Samsung	S. Korea	985	23.5%	
2	Micron	N. America	627	15.0%	+IMFT (51%), +Inotera (95%)
3	Toshiba/SanDisk	Japan	525	12.5%	
4	SK Hynix	S. Korea	470	11.2%	
5	TSMC	Taiwan	430	10.3%	
6	Intel	N. America	350	8.4%	+IMFT (49%)
7	GlobalFoundries	N. America	193	4.6%	
8	UMC	Taiwan	110	2.6%	
9	Powerchip	Taiwan	90	2.2%	
10 (tie)	Texas Instruments	N. America	61	1.5%	
10 (tie)	Nanya Technology	Taiwan	61	1.5%	+Inotera (5%)
TOTAL			3,902	93.2%	

Source: Companies, IC Insights

Les suivants sont **Micron**, **Toshiba/SanDisk** et **SK Hynix** aussi focalisés sur la production de mémoires.

Les disques SSD et autres mémoires non volatiles vont continuer de voir leurs prix baisser grâce à la généralisation de la production de 3D NAND que nous avions décrits dans le précédent Rapport CES 2015. Dans les laptops, ultrabooks et 2-en-1, le stockage SSD n'a pratiquement que des avantages techniques : il double la vitesse d'accès à l'information, il prend moins de place et permet d'avoir des coques d'ordinateurs ultra-fines, il ajoute environ une heure d'autonomie, il résiste aux chocs et est plus, il est fiable dans la durée et résilient aux chocs.



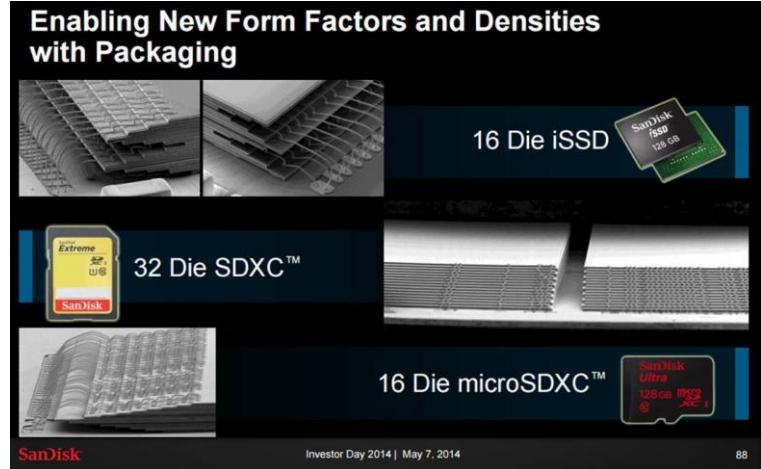
Dans les mobiles, les disques SSD 2,5 et 1,8 pouces sont progressivement remplacés par des packagings sous forme de cartes M.2. A terme, le stockage SSD sera directement soudé sur la carte mère à partir de modules BGA ! Les cartes SSD avec un connecteur **M.2** sont disponibles avec quatre variantes. Certaines cartes mères de PC en sont équipées. Ces connecteurs permettent une liaison très rapide avec la carte mère, via la norme SATA et jusqu'à 6 Gbits/s.

Les mémoires 3D NAND sont des circuits au silicium CMOS qui superposent des couches de transistors pour stocker plus d'information. C'est possible ici et pas dans le cas des processeurs car l'accès à la mémoire chauffe beaucoup moins le composant.

Jusqu'à présent, les systèmes les plus intégrés empilaient des circuits polis par la face non gravée et les soudaient au packaging. C'est comme cela que l'on intègre plusieurs puces dans une carte SD.

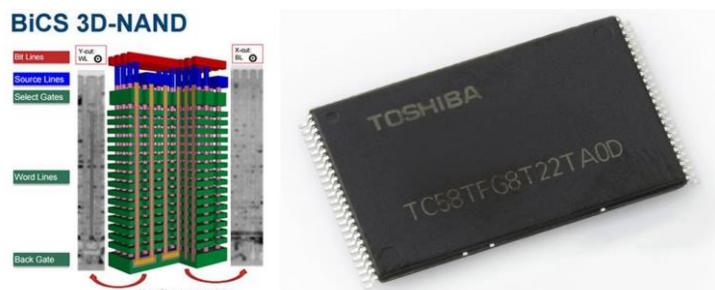
Voici la roadmap des principaux fabricants de puces mémoires NAND 3D. Elle indique la progression au niveau de l'intégration horizontale (en nm) et verticale (en nombre de Layers) puis au niveau des cellules (MLC : deux bits, TLC : trois bits).

Nous allons détailler cela dans ce qui suit.



Voici donc ce qu'il y avait du côté du livre des records de 2015 :

- **Toshiba** en partenariat avec **Sandisk** a produit pour la première fois des NAND « BiCS » 3D à 48 couches de transistors en technologie 15 nm, générant des puces de 16 Go. Ces mémoires sont produites au Japon dans l'usine de Yokkaichi. La production en volume doit être lancée en 2016.



Toshiba prévoit la commercialisation de disques SSD de 3,5 pouces avec une capacité de 128 To d'ici 2018. Dans le même temps, les disques durs devraient passer à 40 To en 2020. Les SSD seraient donc amenés à dépasser les disques durs en capacité et en temps d'accès. Reste à le faire aussi en nombre de lectures et durabilité.

- **Sandisk** a lancé une carte microSD de 256 Go, qui bat le record précédent de 128 Go. Ce sera utile dans de nombreux ultrabooks dont le stockage SSD est souvent limité à 32, 64 ou 128 Go. Mais ce genre de carte est encore bien chère, à savoir \$400.

- **Intel et Micron** produisent des 3D NAND de 32 couches qui devraient atterrir dans des SSD en 2016 avec jusqu'à 48 Go de capacité par puce. Cela permettra de créer des SSD de 2,5 pouces de 10 To ! Soit ce qui se fait de mieux côté disques durs !

- **Samsung** livre quant à lui des chips NAND 3D depuis 2014. Il lançait en 2015 ses disques SSD de 2 To de 2,5 pouces, les 850 PRO et 850 EVO solid qui font 7 mm d'épaisseur.

Ces disques intègrent 128 puces 3D V-NAND de 128 Go à 32 couches de cellules à trois bits (TLC : Three Layer Cells) couplées à un contrôleur MHX de haute performance ainsi que quatre puces DRAM en technologie 20 nm totalisant 2 Go pour le cache afin d'optimiser les performances en lecture.

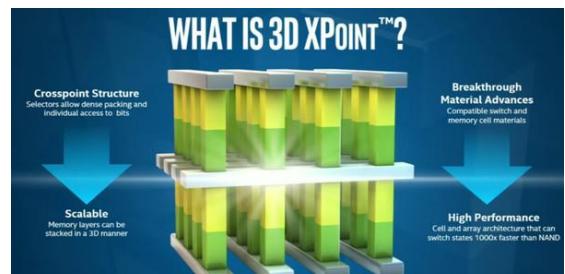
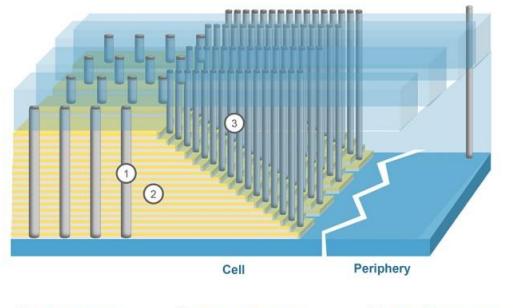
Ces disques étaient lancés à \$800 et \$1000. En août 2015, Samsung se surenchérisait en présentant un disque SSD de 2,5 pouces et 16 To de stockage ! Le tout est bâti avec des chips V-NAND de troisième génération avec 48 couches qui font suite à la seconde génération de 32 couches.

Egalement équipés en chipsets V-NAND et lancés en 2015, les SSD Pro 950 M.2 PCIe (*ci-contre*) de 512 Go permettent une lecture à 2,5 Go/s.

- En juillet 2015, **Intel et Micron** lançaient une autre technologie, le 3D XPoint qui utilise des puces de stockage « ReRAM » qui modifie la matière au lieu de changer sa polarité magnétique. Elle permet de créer des disques SSD avec des accès 1000 fois plus rapides qu'avec les mémoires NAND et 3D NAND. Les chipsets de 128 Go sont organisés sur deux couches de 64 Go produits en technologie 20 nm.

Utilisant ces chipsets, les disques SSD Intel Optane seront 5 à 7 fois plus rapides en entrées/sorties que les SSD à NAND classiques. Cette technologie permet d'associer la capacité de stockage des SSD classiques à la vitesse d'accès des mémoires volatiles style DRAM. Ce support de stockage est très cher et plutôt destiné aux serveurs de data-centers.

- En mai 2015, le japonais **Fixstars** lançait un disque SSD grand public 2,5 pouces de 6 To d'un débit de 540 Mo/s en lecture et de 520 Mo/s en écriture.
- Chez l'américain **Foremay**, on trouve aussi un SSD de 8 To. Il faut cependant bien les ventiler car sinon, la température leur faire perdre les données stockées au bout de quelques mois !
- **Canon** annonçait de son côté explorer la fabrication de mémoires en technologie 11 nm "nanoimprint". Le principe du "nanoimprint" consiste à utiliser une technologie d'impression avec un moule pour former en volume des circuits dans du silicium pur. Cela permet de contourner les limites de la lithographie en ultra-violet et les problèmes de longueur d'onde. Reste à savoir comment les moules sont fabriqués ! Cette technologie est développée en partenariat avec Toshiba. Pour l'instant, ils en sont à tester la technologie une densité allant de 16 à 20 nm. Les premières puces devaient théoriquement arriver en 2017 mais ces japonais se sont déjà trompés dans le passé sur le délai de mise en production de technologies disruptives. Canon et Toshiba étaient



notamment alliés en 2006 sur la technologie d'écrans SED... qui n'a jamais vu le jour faute de pouvoir être fabriquée en volume. La technologie nanoprint sera d'abord utilisée pour créer des mémoires. Il sera plus difficile de l'appliquer aux processeurs.

Archives optiques

Sur son stand au CES 2016, **Panasonic** montrait un Optical Archiver mais on ne savait pas trop ce qu'il contenait.

En tout cas, le Japonais travaille avec **Sony** dans le développement d'un disque optique de stockage de 300 Go de capacité extensible à 1 To, de la taille d'un Blu-ray et qui durera 50 ans. Le disque aura trois couches par face. Ils sont aussi partenaires de Facebook dans le cadre du projet Freeze-Ray, un système d'archivage sur disque optique pour data center.

Ce système pourrait s'appuyer sur les disques optiques d'archivage développés avec Sony.

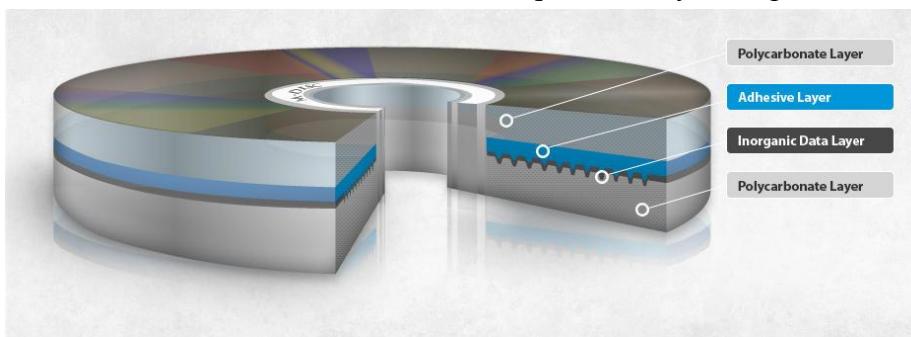


Stockages durables

Les disques durs et SSD tout comme les DVD sont bien beaux mais la pérennité de l'information qu'ils stockent est loin d'être garantie. L'horizon est de quelques années pour les SSD, de six ans pour les disques durs, et de quelques décennies pour les DVD qui peuvent perdre leur information du fait de l'érosion chimique. La question critique pour le monde numérique dans lequel nous vivons est de créer des systèmes de stockage pouvant tenir plusieurs milliers d'années voire au-delà.

Les techniques imaginées sont diverses, certaines étant déjà disponibles :

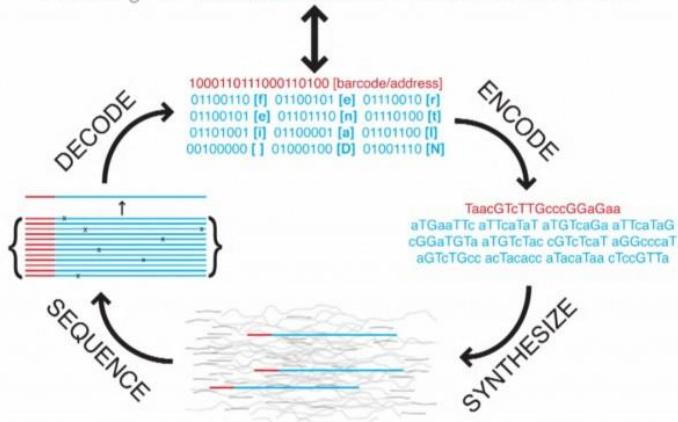
- Les DVD du taïwanais **Ritek M-DISC** qui sont annoncés pour durer 1000 ans en s'appuyant sur une gravure au laser d'un support minéral qui ne peut pas s'oxyder ou s'altérer avec le temps. Ils existent dans des formats DVD classiques (4,7 Go) ou Blu-ray (25 Go). Ces disques sont des consommables utilisables avec la majorité des lecteurs enregistreurs de DVD et Blu-ray du marché et dont la liste [est fournie](#). Les disques Blu-ray inscriptibles sont vendus environ \$5 l'unité.



- Le stockage sur quartz, sur lequel planche **Hitachi Data Systems**.
- Les disques en tungstène utilisant du nitrate de silicium, une technologie l'état de la recherche depuis quelques années. Cf « [Towards Gigayear Storage Using a Silicon-Nitride/Tungsten Based Medium](#) ».

- Le stockage d'information dans des molécules ADN qui fait gamberger pas mal de monde du fait de sa densité théorique qui est très élevée. Des chercheurs de **Harvard** auraient stocké 700 To sur un gramme d'ADN par morceaux de 96 bases représentant chacune un bit d'information (en théorie, c'est deux, mais les paires d'ADN sont symétriques et ne sont pas distinguables entre A-C et C-A, ainsi qu'entre T-G et G-T). Voir la [source](#).

Decoding self-referential DNA that encodes these notes.



Chaque bloc de 96 bases est précédé d'un bloc d'adresses de 19 bases à son début.

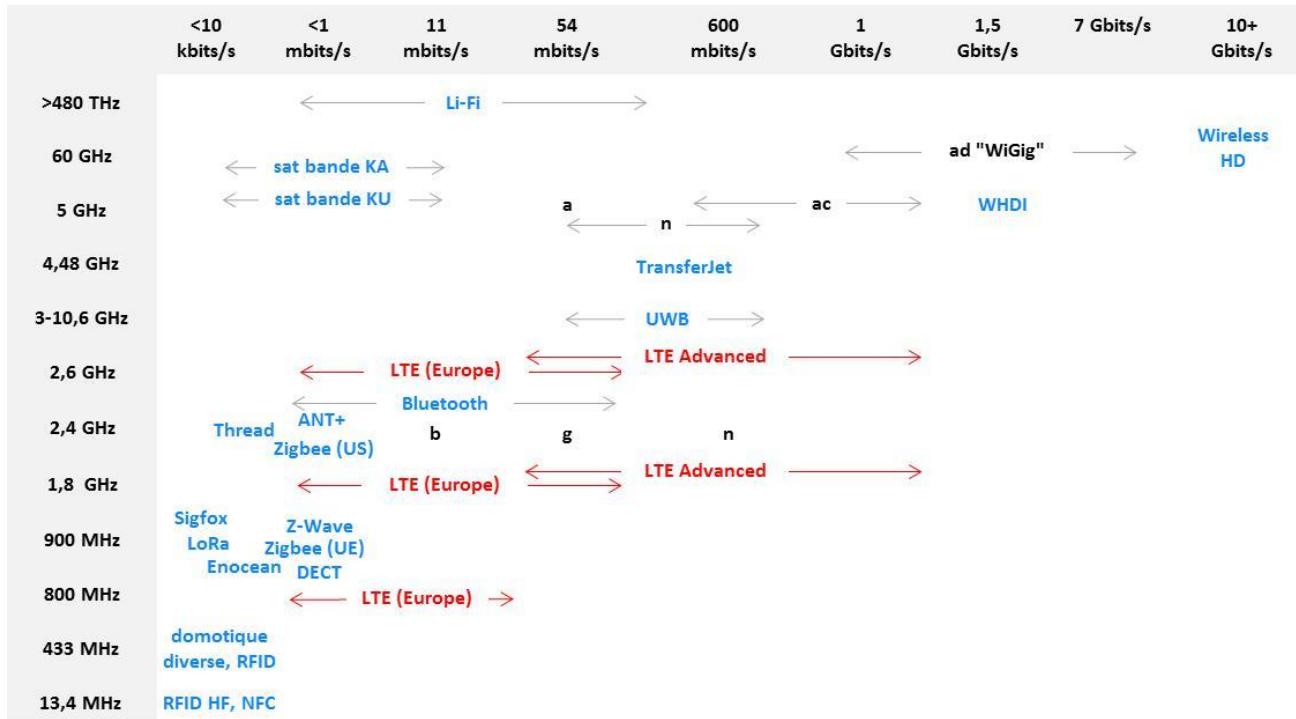
Seulement voilà, si c'est théoriquement sympathique, il n'existe pas de technique permettant de lire les données de manière fiable et très rapide. Ils ne précisent pas en effet les caractéristiques de la technique utilisée pour accéder à ce stockage. C'est du séquençage, OK. Mais pour retrouver les bouts d'ADN correspondant au fichier que l'on cherche, il risque d'être nécessaire de séquencer l'intégralité des To stockés dans le gramme d'ADN en question. Heureusement, le séquençage peut être de plus en plus parallélisé. Il faut aussi probablement faire de la PCR (sorte de photocopie) avant de séquencer les brins de 96 bits. Celle-ci peut générer des erreurs de réPLICATION, qu'il faut ensuite corriger statistiquement comme pour le stockage traditionnel.

Pour rendre le truc viable, il faudrait probablement compartimenter physiquement l'ADN dans des microcuves isolées et les indexer. Au risque sinon d'obtenir un système de stockage non scalable. Ca risque de prendre pas mal de temps ! C'est pour l'instant du stockage "write once, read never" (WORN...) ! Le stockage sur pierre risque d'être plus efficace et sûr ! J'ai découvert au CES 2016 que le français **Technicolor** planchait en tout cas sur ce sujet !

Connectivité

L'actualité cette année porte sur la généralisation du Wi-Fi ac, l'émergence du Wi-Fi ad, promis depuis des années, et le développement des réseaux M2M.

J'ai mis à jour ci-dessous mon petit tableau qui permet de s'y retrouver avec la foultitude des protocoles réseaux utilisés dans les produits cités dans ce rapport. J'ai ajouté les basses fréquences utilisées pour le RFID et le NFC.



Réseaux télécoms

Réseaux M2M

Les réseaux M2M (machine to machine) se sont déployés à grande vitesse en 2015. Les principaux acteurs sont en place sur ce marché⁵⁰ avec une forte polarisation entre **Sigfox** et l'alliance **LoRa**. Mais ces deux solutions ne sont pas les seules. Il faut aussi compter avec les solutions s'appuyant sur les réseaux 2G/3G/4G promues par le 3GPP et les opérateurs télécoms.

Il existe aussi des solutions très intégrées verticalement comme chez le Français **Qowisio** ou des technologies offrant un débit élevé comme celles de **Greenwaves Technologies**. Enfin, au-dessus des réseaux peuvent être mis en place des réseaux M2M de type mesh où chaque objet est un nœud du réseau, réduisant le besoin en nombre d'antennes. Ces solutions sont promues par des fournisseurs de logiciels spécialisés nordiques : **Wirepas** (Finlande), **Connode** (Suède) et **TinyMesh** (Norvège), qui n'étaient pas visibles au CES 2016.

⁵⁰ Voir un article de ma part publié en septembre 2015 en deux parties sur les différentes technologies de réseaux M2M : <http://www.oezratty.net/wordpress/2015/reseaux-m2m-1/>. Voir également cet [excellent article](#) paru en décembre 2015 dans l'Usine Digitale et qui fait le point des avantages et inconvénients des différents réseaux M2M. Ainsi que «[\[Sigfox/LoRa\] Les Vrai/Faux des réseaux dédiés aux objets connectés](#)» paru sur Aruco.

Les réseaux M2M servent en général à relier des objets connectés divers à Internet et à des services en cloud. Les besoins spécifiques des objets connectés à longue distance sont : un débit généralement bas, une fréquence assez faible d'envoi d'informations, la possibilité dans certains cas de gérer un canal retour pour récupérer des informations provenant des serveurs, ne serait-ce que pour mettre à jour les firmwares des objets, une bonne couverture et enfin, un coût faible, proportionnel avec celui des objets connectés.



Sigfox joue le rôle d'un opérateur de réseau M2M international s'appuyant sur une spécification de réseau très bas débit ouverte opérant dans la bande des 868 MHz ou 902 MHz aux USA.

L'actualité a été riche pour eux en 2015 et sur ce CES 2016 :

- Une levée de fonds de 100m€ en février 2015, dont une partie chez Air Liquide et Engie. Samsung s'est ajouté à la cap table en juin 2015, avec un montant non annoncé. Ils ont aussi Intel dans leur capital.
- Sigfox était visible sur le stand de **Texas Instruments**, l'un de ses partenaires « composants » qui supporte son protocole dans ses chipsets radio M2M (*ci-contre*). Mais on trouve également des composants compatibles Sigfox chez **Atmel**.
- Sigfox a aussi annoncé être interopérable avec les têtes d'antenne SmartLNB d'**Eutelsat** qui utilisent la voie retour des satellites en bande Ka ou Ku. Cela permet d'augmenter d'autant leur couverture géographique mondiale.
- Les déploiements internationaux se poursuivent à grande vitesse. Sigfox s'est même installé à San Francisco en partenariat avec sa mairie. Sigfox annonçait avant le CES son déploiement en Irlande, s'appuyant sur VT Networks, et en utilisant l'infrastructure de 2RN, l'homologue dans le pays de TDF. En janvier, il annonçait son installation sous forme de test dans une base scientifique isolé de l'Antartique. Il se lance aussi dans le déploiement d'un million de compteurs à terme avec l'américain Glen Canyon Corporation, un fournisseur de télé-compteurs électriques. A ce jour, Sigfox est le seul opérateur véritablement international de réseau M2M. Espérant que ce « firstmover advantage » lui sera profitable.
- En France, **OVH** est un nouveau partenaire intégrant leur offre « PaaS TimeSeries » à Sigfox, facilitant le déploiement de solutions IoT aux entreprises.
- Sigfox est aussi le réseau M2M retenu par **La Poste** pour le service postal Domino s'appuyant sur un bouton connecté qui sera expérimenté début 2016. Intégré dans votre boîte aux lettres et associé à une application mobile, il vous permet d'y déposer un colis que le facteur va récupérer et qui évitera de se déplacer au bureau de poste.



LoRa est une alliance bâtie par le fournisseur de chipsets canadien **Semtech** autour de la technologie Cycleo issue de Grenoble opérant aussi dans les bandes 868 Mhz en Europe et 915 Mhz aux

USA. Elle est plus versatile que la technologie de Sigfox, autorisant des débits plus élevés et bidirectionnels.

- **Orange** et **Bouygues Telecom** ont annoncé le lancement de leur propre réseau LoRa en 2015. Celui Bouygues est disponible depuis l'été 2015 et celui d'Orange devait l'être début 2016 après des tests menés à Grenoble.
- J'ai pu rencontrer les équipes du rennais **Kerlink** au Venetian qui propose des stations d'antenne LoRa (exemple *ci-contre*). Il est derrière le déploiement LoRa en cours chez Bouygues Telecom.
- Orange, Swisscom, KPN et Foxconn sont entrés au capital du fournisseur français de services réseau M2M **Actility**, dans une levée de fonds de 22,5m€. Actility avait un stand sur Eureka Park. Ils proposent des services logiciels de supervision de réseaux LoRa ainsi que ThingPark Wireless, leur offre intégrée de réseau LoRa pour les industriels.
- Au CES 2016, Semtech qui est actuellement l'unique source de composants LoRa dont il est à l'origine et sur lesquels il détient des brevets, démontrait divers composants. Une démonstration était réalisée avec le fournisseur de plateforme de gestion d'objets connectés **myDevices**. Ce myDevices est une filiale américano-française du Français Avanquest !



Le **3GPP** travaille avec les opérateurs télécoms et équipementiers dans le cadre de la **Mobile IoT Initiative** pour normaliser l'utilisation des réseaux IoT utilisant les fréquences régulées de la 2G, 3G et 4G. Cela permettra de personnaliser les réseaux mobiles existants pour des applications de type IoT. La standardisation porte sur le LTE-M qui utilise des bandes larges de 1,4 MHz et le NB LTE-M utilisant des bandes étroites de 200 MHz dans les fréquences allouées au LTE/4G. Il y a aussi le EC-GSM qui utilise les bandes de la 2G. De nombreux équipementiers tels que Nokia et Huawei supportent le LTE-M.

Les opérateurs télécoms et leurs équipementiers cherchent à développer des offres flexibles utilisant soit leurs réseaux traditionnels soit les réseaux LoRa, s'adaptant aux besoins des clients. Ainsi, **Ericsson** et **Orange** ont lancé en 2015 une expérimentation des réseaux 2G et 4G optimisés pour l'internet des objets. Ces tests portent sur l'amélioration de la couverture en intérieur, l'usage de modules M2M à coût réduit et l'extension de l'autonomie de ces modules. Ces tests s'appuient sur le EC-GSM, utilisé dans la bande des 900 MHz. Il s'agit d'atteindre les sous-sols où sont installés de nombreux compteurs intelligents ou des zones rurales où sont déployés des capteurs agricoles ou de contrôle des infrastructures.

Orange mène également un essai de réseau LTE pour l'IoT utilisant des modules M2M à faible coût dotés d'une seule antenne de réception et de la technologie « FDD half-duplex » qui simplifie l'architecture matérielle de l'appareil, réduisant ainsi le coût des objets connectés de 60 % par rapport aux modules LTE actuels. Noton que le français **Sequans Communication**, présent au CES, propose des composants permettant de créer un modem LTE-M à basse consommation, co-développés avec **Alcatel-Lucent**. Ce 4G Kit for IoT créé dans les Bell Labs d'Altacel intègre un composant LTE de Sequans. On trouve également ce genre de solution de réseaux M2M s'appuyant sur les réseaux 2/3G chez le montpelliérain **Matooma**, dont les serveurs sont hébergés chez OVH.

A l'occasion du CES, **Qualcomm** et **Nokia** lançaient aussi la « MulteFire Alliance » qui vise à standardiser l'usage de réseaux M2M dans les bandes de fréquences libres telles que les 5 GHz et en s'appuyant sur des technologies 4G. Les premiers membres de l'alliance sont **Ericsson** et **Intel**.

Qowisio

Il existe d'autres acteurs qui opèrent en solo sur ce marché des réseaux M2M. C'est le cas de **Qowisio**, qui est basé à Angers et est l'une des stars de la Cité des Objets Connectés de cette ville. La société a levé 10 m€ en 2015 pour créer un autre réseau public bas-débit en France. La société détient des brevets pour sa borne qui connecte les objets dans un rayon de 60 km. Il a déployé 18 réseaux privés à l'étranger. En France, il a déployé ses antennes en s'appuyant sur les points hauts de TDF, tout comme Sigfox l'avait fait auparavant. Mais il ne documente pas les technologies radio qu'il utilise.

Voici pour s'y retrouver un petit tableau de synthèse des différentes technologies M2M. Le débat reste ouvert sur les avantages et inconvénients des trois principaux protagonistes : Sigfox, LoRa et les réseaux M2M s'appuyant sur les infrastructures télécoms traditionnelles. La visite du CES 2016 était largement insuffisante pour se faire une idée du développement des écosystèmes respectifs de ces trois principaux protagonistes. Nous n'en sommes qu'aux débuts.



Greenwaves Technologies est une autre société française à l'origine d'une technologie de réseau radio M2M de type LPWAN (low power, wide area network). Ils sont grenoblois comme la startup Cycleo qui était à l'origine de LoRa. La société propose en mode fabless ses composants radio aux intégrateurs de solutions. Cette technologie permet d'assurer un débit allant jusqu'à 1 Mbits/s, grâce à une modulation OFDM adaptée à la basse consommation, une technique qui est aussi employée dans la TNT, le Wi-Fi et le LTE et que Greenwaves a su adapter aux contraintes des réseaux LPWAN. Ce réseau peut fonctionner sur les fréquences utilisées par celles du Wi-Fi et du Bluetooth, donc autour des 2,4 GHz. Les liaisons peuvent aussi être bidirectionnelles. La solution est intéressante pour certaines applications, notamment celles qui nécessitent de collecter des données plus riches, de type audio et photo. Ils sont positionnés sur un marché plus étroit que Sigfox et LoRa et pour des applications industrielles. Dans la bataille des écosystèmes des réseaux M2M, ils partent de bien plus loin.

En résumé voici une comparaison de LoRa et des réseaux LTE/GSM.

SIGFOX	LoRa	clean slate	NB LTE-M Rel. 13	LTE-M Rel. 12/13	EC-GSM Rel. 13	5G (targets)
SIGFOX	LoRa	cloT	LTE	LTE	GSM	5G
Range (outdoor) MCL	<13km 160 dB	<11km 157 dB	<15km 164 dB	<15km 164 dB	<11km 156 dB	<15km 164 dB
Spectrum Bandwidth	Unlicensed 900MHz 100Hz	Unlicensed 900MHz <500kHz	Licensed 7-900MHz 200kHz or dedicated	Licensed 7-900MHz 200kHz or shared	Licensed 7-900MHz 1.4 MHz or shared	Licensed 8-900MHz 2.4 MHz or shared
Data rate	<100bps	<10 kbps	<50kbps	<150kbps	<1 Mbps	10kbps
Battery life	>10 years	>10 years	>10 years	>10 years	>10 years	>10 years
Availability	Today	Today	2016	2016	2016	beyond 2020

En tout cas, les réseaux M2M Sigfox et LoRa ont ceci de particulier qu'ils sont en train de devenir très rapidement des commodités. Les équipements d'antennes relais sont presque dix fois moins cher que pour la 3G/4G et leur densité est aussi environ 10 fois plus faible. On peut ainsi installer un réseau couvrant toute la France pour quelques millions d'Euros afin d'installer environ 1500 antennes. Sigfox s'est appuyé sur TDF qui a déployé une bonne part de ses antennes sur un dixième de ses 15000 points hauts en France. Les grands utilities ont installé leurs propres réseaux pour mettre en place le télérelevé sur les compteurs d'eau, gaz et électricité.

5G

Où étaient les démonstrations de 5G au CES 2016 ? Dans vos rêves ! Les standards de la 5G ne sont pas encore définis ! Au CES, il fallait donc se contenter pour les courageux d'une table ronde de spécialistes du sujet.

La 5G devra permettre de continuer à augmenter le débit des communications mobiles, en dépassant théoriquement le gigabit/s et avec des temps de latence très faible, de 1 ms. Les applications visées sont très larges et couvrent notamment la liaison avec les automobiles, la vidéo 4K puis 8K et aussi la santé.

Les bandes de fréquence utilisées seront en grande partie situées au-delà du 6 GHz et pourront aller jusqu'à 10 GHz. Qualcomm ambitionne d'atteindre des débits de 20 Gbit/s qui sont du niveau de ce que l'on a aujourd'hui entre routeurs derrière les DSLAM (boitier qui relie votre ligne au cuivre ADSL au réseau télécom) et NRO (l'équivalent pour la fibre optique) des opérateurs télécoms dans le fixe.

La 5G pourrait également intégrer les standards du Wi-Fi comme le ac (5 GHz) et le ad (60 GHz). Intégrer au sens où les appareils 5G pourraient utiliser de manière indifférenciée différents types de réseaux. Les spécifications de la 5G pourraient aussi intégrer l'usage adaptatif de réseaux 2G, 3G, 4G et 5G selon les besoins applicatifs.

En Europe, le consortium public-privé 5GPP a produit [un livre blanc](#) sur la 5G en 2015 avec une [roadmap de standardisation](#).

Les offres arriveront d'ici 2020. Orange a obtenu de l'ARCEP le droit de mener quelques expérimentations de transmission en 5G sur différentes bandes de fréquence en 2015 à Belfort mais cela reste du niveau de la recherche à ce stade, pas d'offres commerciales à venir. Le chinois Huawei et les coréens planchent aussi sur la question. C'est une nouvelle et belle bataille de standards et industrielle qui se prépare.

Très haut débit fixe

C'est un domaine où la technologie n'évolue pas, tout du moins pour la fibre. Du côté du câble, la dernière spécification Docsis 3.1 permet d'atteindre des débits descendants de 10 Gbit/s et montants de 1 Gbit/s. Les premiers déploiements de réseaux câblés en Docsis 3.1 devraient démarrer en 2016. En France, Numericâble est déployé en Docsis 3.0 et propose des débits descendants compris entre 30 et 400 Mbit/s selon les endroits.

Selon le Rapport Akamai « State of the Internet » Q3 2015, la France n'est pas du tout le champion du haut débit dans le fixe ! L'étude réalisée régulièrement fait toujours jaser car ses critères de mesure ne seraient pas objectifs pour ce qui est de la France. Ou alors, on évite soigneusement de mettre en avant ce retard pratique que nous accumulons dans le très haut débit ?

Ce niveau de débit s'explique par la forte proportion d'ADSL que nous avons en France par rapport au câble et à la fibre. Dans les pays historiques du câble, les débits sont plus élevés. Nous aurions encore un quart des foyers avec un débit inférieur à 4 Mbit/s.

Global Rank	Country/Region	Q3 2015 Avg. Mbps	QoQ Change	YoY Change
2	Sweden	17.4	8.6%	23%
3	Norway	16.4	15%	44%
4	Switzerland	16.2	3.7%	12%
6	Netherlands	15.6	3.0%	12%
8	Finland	14.8	5.6%	26%
10	Czech Republic	14.5	4.5%	18%
11	Denmark	14.0	8.1%	25%
12	Romania	13.1	2.0%	16%
14	United Kingdom	13.0	10%	21%
15	Belgium	12.8	3.1%	12%
18	Ireland	12.4	13%	-11%
22	Germany	11.5	7.3%	32%
23	Austria	11.4	4.3%	9.2%
25	Israel	11.2	-7.1%	-15%
26	Slovakia	11.2	8.2%	29%
27	Hungary	10.7	6.3%	21%
28	Portugal	10.6	1.4%	32%
29	Poland	10.6	5.6%	23%
30	Spain	10.4	6.6%	34%
31	Russia	10.2	6.7%	12%
44	France	8.2	3.1%	18%
51	United Arab Emirates	6.8	-3.5%	45%
52	Italy	6.5	2.4%	18%
55	Turkey	6.2	-0.5%	12%
92	South Africa	3.7	11%	2.3%

Figure 28: Average Connection Speed by EMEA Country

Global Rank	Country/Region	Q3 2015 Peak Mbps	QoQ Change	YoY Change
8	Romania	72.9	1.1%	24%
9	Israel	70.0	-2.0%	13%
10	Sweden	69.0	9.8%	28%
13	Netherlands	63.5	4.3%	19%
14	Switzerland	62.6	5.4%	15%
16	Belgium	59.3	3.5%	13%
19	Russia	57.9	7.0%	23%
20	Finland	57.4	7.9%	32%
22	Norway	55.9	12%	35%
23	United Kingdom	54.2	6.4%	16%
24	Hungary	53.9	4.2%	23%
25	Spain	53.5	13%	48%
27	Ireland	52.0	12%	3.0%
29	Czech Republic	50.9	4.6%	17%
30	Denmark	50.1	4.1%	29%
32	Germany	49.2	5.2%	26%
33	Slovakia	49.0	11%	28%
34	Portugal	47.9	-0.6%	9.7%
38	United Arab Emirates	45.8	-4.1%	38%
39	Poland	45.6	4.7%	21%
41	Austria	44.0	1.2%	9.0%
52	France	38.9	4.6%	34%
53	Turkey	38.5	2.8%	20%
74	Italy	30.1	-0.3%	19%
91	South Africa	18.9	13%	10%

Figure 29: Average Peak Connection Speed by EMEA Country

Global Rank	Country/Region	% Above 4 Mbps	QoQ Change	YoY Change
3	Netherlands	95%	0.1%	5.1%
6	Denmark	94%	0.5%	5.1%
7	Israel	94%	-0.9%	2.5%
8	Romania	94%	-0.2%	5.7%
9	Switzerland	93%	-0.2%	0.6%
12	Sweden	92%	0.2%	8.9%
14	Belgium	91%	-0.4%	3.9%
15	Finland	91%	1.0%	14%
16	Austria	90%	0%	5.0%
19	Hungary	90%	1.6%	15%
22	Poland	88%	0.1%	11%
24	Norway	88%	1.6%	16%
27	United Kingdom	87%	2.1%	7.1%
28	Germany	87%	0%	11%
29	Russia	87%	3.3%	9.3%
32	Czech Republic	86%	-0.2%	3.1%
34	Portugal	85%	-2.1%	16%
35	United Arab Emirates	85%	-1.1%	6.8%
36	Slovakia	85%	3.9%	20%
37	Spain	85%	0.2%	13%
45	Turkey	77%	-3.6%	17%
46	Ireland	76%	6.4%	11%
50	France	74%	-0.5%	9.8%
53	Italy	71%	1.8%	18%
90	South Africa	22%	18%	-5.2%

Figure 30: 4 Mbps Broadband Adoption by EMEA Country

Global Rank	Country/Region	% Above 10 Mbps	QoQ Change	YoY Change
2	Switzerland	61%	0.4%	11%
3	Netherlands	60%	0.8%	12%
5	Romania	57%	-0.1%	16%
6	Sweden	55%	4.5%	27%
8	Norway	54%	14%	54%
9	Belgium	52%	-0.6%	17%
11	Denmark	51%	5.1%	33%
12	Finland	51%	6.0%	40%
17	Czech Republic	46%	-2.6%	16%
18	United Kingdom	46%	1.1%	28%
20	Ireland	41%	13%	16%
22	Russia	38%	14%	24%
23	Portugal	37%	-0.4%	49%
25	Germany	37%	8.7%	65%
26	Israel	36%	-2.2%	-18%
27	Hungary	36%	4.2%	30%
28	Spain	34%	10%	77%
29	Poland	34%	3.9%	36%
31	Austria	33%	5.9%	17%
34	Slovakia	28%	5.9%	33%
41	France	21%	5.9%	49%
51	United Arab Emirates	9.7%	-15%	178%
53	Italy	9.2%	6.3%	76%
58	Turkey	7.6%	9.8%	26%
64	South Africa	2.9%	9.5%	-15%

Figure 31: 10 Mbps Broadband Adoption by EMEA Country

Lors des vœux de l'ARCEP à la Sorbonne le 19 janvier 2016, Emmanuel Macron indiquait que 2016 devrait être l'année du déploiement du très haut-débit en France. L'[observatoire de l'ARCEP](#) fait état fin 2015 de 1,2 millions de foyers raccordés en très haut-débit et en FTTH (fiber to the home), en augmentation de 57% en un an. Il y a encore du chemin pour fibrer tout le pays ! L'objectif est d'y parvenir d'ici 2022.

Nombre d'abonnements internet à haut et très haut débit et accroissement annuel net



Réseaux locaux sans fil

Wi-Fi

Les fabricants de routeurs Wi-Fi ont comme chaque année mis à jour leurs gammes de produits : Netgear, D-Link, etc. Après le Wi-Fi ac, c'est autour du **Wi-Fi ad** dans la bande 60 GHz de faire son apparition en commençant par le haut de gamme, des smartphones aux routeurs.

On voit aussi fleurir le **MU-MIMO** (signifiant “Multi User Multi Input Multi Output”), une mise en oeuvre de la norme 802.11ac qui permet d'augmenter la bande passante Wi-Fi dans un réseau dense en appareils connectés. Dans le mode traditionnel SU-MIMO (Single User Multi Input Multi Output), les routeurs envoient les données aux terminaux de manière séquentielle. Avec le MU-MIMO, le routeur envoie les données à tous les terminaux simultanément. Cela permet notamment à plusieurs utilisateurs de regarder des vidéos en même temps dans le réseau, ce qui est fondamental pour la paix dans les foyers modernes.

La **Wi-Fi Alliance** a aussi annoncé le Wi-Fi Halow, inspiré par Nabila, qui fonctionne dans la bande des 900 Mhz voisine de celle qui est utilisée aux USA pour les réseaux LPWAN type LoRa et Sigfox. Elle double la distance et réduit la consommation d'énergie par rapport Wi-Fi des bandes 2,4 et 5 GHz. Patience, cela ne verra pas le jour avant quelques années.

Cependant, Halow ne fonctionne que dans la bande des 900 Mhz et le fera principalement parce que cette bande permet de pénétrer les murs et d'aller plus loin. La norme ne sera pas officielle avant 2018, mais les premiers appareils qui supporteront le WiFi Halow cette année.

C'est parti pour le florilège des routeurs et composants Wi-Fi au goût du jour...

TP-Link est le premier à présenter un routeur Wi-Fi ad / WiGig utilisant la bande des 60 GHz, le Talon AD7200. Il comprend huit antennes dépliables en MU-MIMO. Il pourra atteindre la vitesse faramineuse de 4,6 Gbits/s. Pour le legacy, il supporte évidemment les Wi-Fi des bandes de fréquence 2,4 et 5 GHz. Au total, il peut router 7 Gbits/s. Le prix n'a pas été annoncé. L'engin devrait arriver courant 2016. Il est probable qu'ils utilisent un chipset Qualcomm VIVE qui supporte le 60 GHz.



IgniteNet intègre le chipset Wifi ad à 60 GHz du canadien **Peraso** dans ses routeurs d'extérieur MetroLinq qui sont adaptés à des fournisseurs d'accès Wi-Fi professionnels pouvant notamment servir à des applications de vidéosurveillance et à la création de réseaux privés dans un rayon de 1,5 km. Ces chipsets fonctionnent entre -40°C et +85°C. Normal, ils sont canadiens !



Amped Wireless lançait au CES sa collection Artemis comprenant un routeur haut de gamme, le AC1300 complété d'un range extender. Ils supportent l'inévitable MU-MIMO. Le routeur comprend huit amplificateurs et deux antennes à haut gain. Leur range extender couvre un surface de 1200 m² ce qui devrait convenir à votre appartement parisien ou à votre maison de campagne dans la plupart des cas. Ils comprennent aussi un port USB 3.0 pour l'ajout d'un NAS. Ces produits s'appuient sur les composants Wi-Fi ac de Qualcomm.



Linksys annonçait sa gamme MAX-STREAM de routeurs MU-MIMO qui en compte maintenant trois, complété d'un range extender. Le haut de gamme est une bête de course, le EA9500, un routeur tri-bande, cumulant deux bandes à 5GHz en 802.11ac. Il comprend huits ports Ethernet Gigabits et 8 antennes externes. Il s'appuie sur un composant Qualcomm IPQ double cœur tournant à 1,4 GHz. Vendu \$400. Il y a aussi le EA7500, autrement nommé "MAX-STREAM AC1900 Dual-Band MU-MIMO Gigabit Router" qui est vendu \$200.



Broadcom annonçait le premier chipset 64 bits et quad-core destiné aux routeurs Wi-Fi, le BCM4908. Il tourne à 1,8 GHz et peut gérer un débit cumulé de 5 Gbits/s. Il est notamment adapté aux offres très haut débit (aux USA) Google Fiber et Comcast 2 Gbits/s et supporte des liaisons Ethernet à 2,5 Gbits/s. Il s'associe au chipset radio Wi-Fi BCM4366 supportant le MU-MIMO et le Wi-Fi ac. Le BCM4908 comprend un bloc de sécurité qui permet d'accélérer le fonctionnement des VPNs. Il est fabriqué en technologie 28 nm.



Le **TRENDnet** AC2600 StreamBoost MU-MIMO WiFi Router TEW-827DRU (ouf) gère aussi les maintenant incontournables MU-MIMO et Wi-Fi ac. Il est aussi équipé d'un processeur Qualcomm à 1,4 GHz. En fait, les spécifications des routeurs sont quasiment toutes les mêmes du fait de leur usage des mêmes composants ! Ils peuvent encore se distinguer par leur nombre d'antennes, ici au nombre fort modeste de 4.



Google a lancé en 2015 son routeur Wi-Fi OnHub, supportant leur protocole IoT Weave en plus des Wi-Fi 802.11 b/g/n/ac à 2,4 et 5 GHz. Fabriqué par le chinois **TP-Link**, il tourne avec Google Brillo, leur framework logiciel IoT sous Android. Weave est le protocole réseau IoT issu de Nest. Le routeur supporte aussi le réseau mesh **Thread** ainsi que le **Zigbee**. Il intègre 13 antennes circulaires qui scannent toutes les cinq minutes les canaux disponibles pour trouver le moins congestionné. Il mémorise aussi les appareils qui consomment habituellement le plus de bande passante pour la leur allouer. Il a aussi une prise USB 3.0 pour y connecter notamment un stockage externe transformant l'ensemble en NAS.

Dans le domaine des réseaux Wi-Fi, des innovations à venir sont encore « dans le pipe »...

Sur Eureka, le **CEA LETI** démontrait son réseau G-Link, qui permet une transmission sans fil à très haut débit dans la bande des 60 GHz, de 2,5 gbits/s et avec une portée de quelques centimètres. Leur chipset de test consommerait 20 fois moins que les chipsets Wi-Fi ad standards. Ils intègrent même une antenne. D'ici 2017, ils atteindront un débit de 40 Gbits/s dans la bande des 100 GHz. On peut imaginer des liaisons type Thunderbolt sans fil pour transférer de très gros volume de données entre disques durs et PC ou mobiles. Reste à voir comment cette technologie va être industrialisée et par qui.

Le CEA-LETI travaille aussi sur l'IEEE 1900.7 qui utilise les fréquences libérées par la télévision analogique au profit des applications numériques mobiles, un peu partout dans le monde, là où la TV analogique a été entièrement stoppée (Europe, USA), autour des 700 MHz. La portée et les débits supportés dépendent de plusieurs paramètres (puissance des émetteurs, largeur de bande de fréquence de modulation, agrégation ou pas de spectre). Les portées peuvent aller de 1,5 à 60 km et les débits supportés entre 2 à 40 Mbits/s selon les configurations.



Cyborg présentait sur un petit stand planqué au fond du Sands son wifi à 12 Tbits/s dénommé Stealth Wireless. La société a été créée aux USA par un jeune français, Nicolas Dupont. Le Stealth Wireless permettrait en théorie d'atteindre un débit de 24,8 exabits/sec. Soit... vraiment beaucoup ! La technologie décrite sur leur site évoque les notions d'allocation de fréquences, d'optimisation spectrale et d'encodage parallèle. Nicolas Dupont a déposé deux brevets sur cette technologie, validés en 2015, dont [Variable frequency data transmission](#). J'ai compris qu'il utilisait une méthode de multiplexage binaire massif. La diffusion se fait dans les 5,8 GHz, avec une bande de 32 Mhz découpée en 64 sous-canaux de 500 KHz. Une modulation de fréquence permet de transmettre 6 bits par canal. Il y a ensuite un système de permutation... et je ne comprends plus rien ! Du côté des applications, c'est plutôt adapté à des liaisons point à point. Par exemple, pour envoyer une vidéo 8K en RAW de Cognacq-Jay (TDF) à la Tour Eiffel !



Voilà une autre curieuse startup, **Aerial** de Montréal, qui propose un petit boîtier qui se branche sur le secteur et analyse les réflexions d'ondes Wi-Fi du domicile pour détecter des mouvements et la présence de personnes. A ce stade de vie, c'est encore un SDK qui cherche ses usages et ses applications !



Z-Wave et Zigbee

Voilà deux écosystèmes qui se battent en duel depuis que je vais au CES ! Les deux sont des standards de communication sans fil pour la domotique. Le premier est issu d'un concepteur de chipsets, maintenant filiale de Sigma Design. Le second est un standard international ouvert et sans royalties.



Au CES, l'écosystème Z-Wave avait l'air plus développé que celui de Zigbee. Leur stand affichait 1500 produits interopérables issus de 375 membres (*ci-contre*). Et 40 partenaires y présentaient leur solution.

De son côté, la ZigBee Alliance rassemble à ce jour 425 sociétés. Elle vient de finaliser le ZigBee 3.0 qui élargit son champ d'application à l'ensemble des objets connectés. Par ailleurs, la ZigBee Alliance collabore maintenant avec l'**EnOcean** Alliance, d'origine allemande, histoire de supporter globalement le Zigbee qui utilise la bande des 2,4 GHz et EnOcean qui s'appuie sur les bandes inférieures au GHz. ZigBee 3.0 couvre à la fois la couche physique et application et comprend le processus de certification du matériel. Il intègre notamment le ZigBee PRO Mesh ainsi que le support de Green Power qui permet de faire du “energy-harvesting”. Il unifie aussi la couche applicative de contrôle des objets.

Thread

Ce protocole réseau sans fil issu de **Nest** commence à faire parler de lui depuis deux ans. Positionné comme ouvert, c'est un réseau mesh IPV6 qui s'appuie sur 6LowPAN ainsi que sur le 802.15.4 comme le Zigbee pour la couche physique. Il opère dans la bande des 2,4 GHz. Ce réseau a une portée d'environ 10 mètres et une bande passante de 250 Kbits/s, adaptée aux principaux objets connectés, hors vidéo-surveillance. Il peut supporter couramment jusqu'à 250 objets dans un réseau domestique.

A part Google, Thread est pour l'instant supporté principalement par quelques spécialistes des chipsets : **Samsung**, **Freescale** et **Silicon Labs**.

Le protocole concurrence surtout le Wi-Fi classique ainsi, dans une certaine mesure, que le Bluetooth, qui est utilisé pour les liaisons point à point. Et aussi Z-Wave comme Zigbee. Mais c'est le seul réseau qui soit nativement IP, ce qui facilite les développements logiciels et l'interopérabilité entre objets connectés, accessibles ensuite via des protocoles applicatifs type REST via http.

Le stand de Thread présentait les premiers produits supportant le protocole. Mais c'est le français **Avid-sen** qui se distinguait le mieux en présentant sur son propre stand une offre complète d'objets connectés pour la maison s'appuyant sur le protocole **Thread**.

A noter également **GreenPeak Technologies** qui propose un chipset GP712 qui supporte à la fois le ZigBee et Thread. Le multistandard sera probablement de mise pendant quelques temps !



Li-Fi

Le Li-Fi est une technologie réseau s'appuyant sur l'utilisation de LED et diodes caprices de lumière au lieu d'émetteurs et antennes utilisant le spectre électromagnétique invisible. Il présente l'avantage de pouvoir supporter théoriquement des débits très élevés, de ne pas utiliser d'ondes électromagnétiques dans des fréquences potentiellement nocives pour le vivant, mais l'inconvénient de nécessiter un chemin ouvert entre émetteur et récepteur (avec ou sans réflexions).

Les travaux avancent bon train dans le domaine. Un chercheur de l'université d'Edimbourg au Royaume-Uni a trouvé le moyen d'utiliser des diodes laser au lieu de diodes traditionnelles pour gérer le LiFi. Cela permet d'atteindre des débits de 10 Gbits/s qui pourraient même aller jusqu'à 100 Gbits/s. Ce n'est évidemment pas encore industrialisé.

Le Français **OLEDCOMM** spécialisé dans le Li-Fi avait un stand au Sands où il mettait plus en avant la marque Li-Fi que la sienne. Curieuse approche, mais adaptée à l'évangélisation d'un nouveau réseau encore peu connu. Des rumeurs font état du support du Li-Fi dans le prochain iPhone. Comme d'habitude, il faut attendre le mois de septembre pour en vérifier la véracité.

Bluetooth

Le groupe Bluetooth planche sur une version Mesh de son standard. Une sorte de réponse à l'initiative Thread. En effet, Bluetooth est surtout utilisé en mode point à point, pour apparier un smartphone à ses accessoires. En mode Mesh, le Bluetooth pourrait devenir un véritable réseau multi-points capable de router de l'information en passant par divers chemins.

Au CES 2016 était annoncé le **Cassia Hub Router**, un routeur qui gère une portée de 300 mètres en extérieur et 80 mètres en intérieur et qui consolide la connectivité Bluetooth de plusieurs appareils, ceux-ci étant alors contrôlés par une seule application, celle du Hub. Encore une logique de plate-forme ! Reste à développer le support logiciel pour une grande diversité d'appareils Bluetooth. Soit

les constructeurs le font eux-mêmes, ce qui est incertain, soit Cassia le fait lui-même et c'est le vingtième du tonneau des Danaïdes !

Connectique

HDMI

Le **HDMI** 2.0 se généralise dans tous les produits ayant une sortie vidéo. Ce niveau du HDMI permet d'envoyer de la 4K en 60 fps alors que le HDMI 1.4a est limité à la 4K en 25/30 fps. Il existe une nuance à connaître entre le HDMI 2.0a et le 2.0b. Le 2.0a a plus de capacités dans l'encodage couleur en 4:4:4 (chrominance encodée avec la luminance) et en 12 bits par rapport au 2.0b dont le débit est inférieur.

Maximum total TMDS throughput	Signal	Color Depth	bit	HDMI1.4	HDMI2.0	
				Level C	Level B	Level A
18G	4096/60p 3840/60p	YUV 4:2:2	12 bit	No	No	Yes
				No	No	Yes
	4096/50p 3840/50p	YUV 4:4:4	8 bit	No	No	Yes
				No	No	Yes
	4096/30p	YUV 4:4:4	12 bit	No	No	Yes
	10.2G	4096/60p 3840/60p	YUV 4:2:0	No	Yes	Yes
				No	Yes	Yes
	4096/50p 3840/50p	YUV 4:2:0	8 bit	No	Yes	Yes
				No	Yes	Yes
	4096/24p	YUV 4:4:4	8 bit	Yes	Yes	Yes
		YUV 4:2:2	10 bit	Yes	Yes	Yes
	3840/30p	YUV 4:4:4	8 bit	Yes	Yes	Yes
		YUV 4:2:2	10 bit	Yes	Yes	Yes

USB

L'USB 3.0 et 3.1 se généralisent. Et puis, nous avons le fameux connecteur USB-C que l'on trouve maintenant dans les laptops. Tout cela pourrait être simple, mais c'est fort compliqué et le Rapport CES 2016 est déjà trop grand pour rentrer dans le détail. Allez sur ce [bel article de Clubic](#) pour comprendre le schmilblick.

MHL

Le MHL est une spécification de petit connecteur qui intègre sur un même câble une liaison HDMI et l'alimentation. Elle a été notamment pensée pour relier des smartphones aux TV et été adoptée par Samsung.

Au CES 2016, le consortium MHL Consortium présentait le superMHL permettant de faire circuler une vidéo 8K. La spécification supporte aussi le HDR (high dynamic rendition). Le débit supporté est de 270 Gbits/s. Il faut dire qu'il doit supporter de la vidéo non compressée. C'est bien gentil mais on a l'air un peu bêtes avec ce câble car il n'y a quasiment rien à y mettre des deux côtés. L'écosystème de la 8K se mettra en place, répétons-le, à un horizon d'au moins 5 à 10 ans. Déployons déjà la 4K pour voir !



Capteurs d'images

Chaque année, je fais un petit inventaire des nouvelles technologies dans l'univers des capteurs photo et vidéo, à la fois celles qui sortent des laboratoires de recherche que celles qui arrivent sur le marché. Cette veille permet d'anticiper ce que feront nos smartphones et appareils photos dans les années à venir. Bien entendu, nombre des technologies que j'évoque ici ne verront pas le jour dans des produits industriels. La raison est souvent la même : elles ne fonctionnent pas aussi bien que dans les expériences de laboratoires et sont difficiles à industrialiser.

Nous avons déjà évoqué la bataille des capteurs photo entre Sony et Canon qui s'oriente à l'avantage du premier dans la partie sur les [appareils photo](#) grâce à sa R&D, à sa part de marché et à ses trois usines au Japon, à Nagasaki, Yamagata et Kumamoto. Sony produira 80 000 wafers équivalents 300 mm par mois en 2016, ce qui est énorme !

PLAYERS OF THE CAMERA MODULE INDUSTRY

(Source: Camera Module Industry report, Yole Développement, August 2015)



Canon utilise un procédé de fabrication en technologie 500 nm qui limite leur capacité à monter la résolution de leurs capteurs full frame au-delà de 20 mpixels. Sony utiliserait une fab en 180 nm qui leur permet de produire des capteurs de grande résolution comme le 37 mpixels utilisé dans le Nikon D810. Par ailleurs, la conversion analogique–numérique du signal est réalisée dans les capteurs Sony alors qu'elle est externe au capteur chez Canon, ce qui permet à Sony d'avoir une meilleure sensibilité (« dynamic range »).

Amélioration de l'image

Nous avons déjà vu le cas de **Light.co** dans la partie sur les [appareils photos](#). Cet appareil innovant utilise 16 capteurs standards de smartphones pour générer des photos très haute résolution dont la profondeur de champs peut-être contrôlée à postériori.

Mais il n'est pas seul à chercher ce Graal du remplacement des réflex qui contournerait les limites des petits capteurs photo en termes de captation des basses lumières.

Apple a fait en 2015 l'acquisition de **LinX Imaging**, une startup israélienne planchait aussi dans ce domaine. La société développe des modules photo mobiles comprenant plusieurs capteurs. Le procédé semble similaire à celui de light.co, mais avec des capteurs bien plus proches les uns des autres. Si la technologie fonctionne, on la verra probablement apparaître dans l'iPhone 7, ou le 8, ou le 9. Ou pas.



Apple a aussi breveté un [procédé différent](#) comprenant un système à base de prismes permettant de séparer les couleurs primaires et de les récupérer avec trois capteurs CMOS. En gros, c'est un moyen de miniaturiser ce que l'on trouve dans nombre de caméras professionnelles tri-capteurs qui de ce fait captent bien mieux la couleur qu'avec des capteurs CMOS dotés d'un filtre de Bayer.

Le Français **Chronocam**, que j'ai pu voir chez Scientipole Initiative, propose un capteur photo original qui capte uniquement les mouvements. Comme s'ils intégraient nativement un codec de compression. Cela marche seulement en basse résolution et pour les usages professionnels, notamment dans la surveillance et l'automobile.

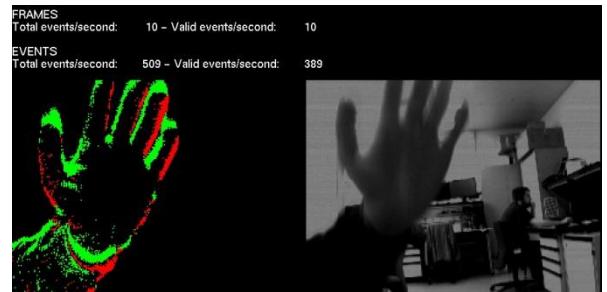
Voici quelques autres acteurs à observer dans ce secteur :

OmniVision a lancé son capteur CMOS PureCell+, un capteur mobile de 16 mpixels et 1/2,4 pouces, doté de pixels de 1,3 microns. Il supporte 120 images/secondes en Full HD et la captation de vidéos 4K. En mode photo, il génère des images RAW encodées sur 10 bits.

OmniVision a lancé en partenariat avec **SMI** une solution de capteur spécialisé pour les systèmes de suivi de la rétine. Elle s'appuie sur l'OmniVision CameraCubeChip OVM6211 et la plateforme de tracking oculaire de SMI. L'ensemble cible évidemment les lunettes de réalité virtuelle ou de réalité augmentée. Le capteur OmniVision ne fait que 400x400 pixels, de 3 microns et fonctionne dans l'infrarouge proche et capte 120 images par secondes. Le tout tient dans un cube de moins de 4 mm de côté.



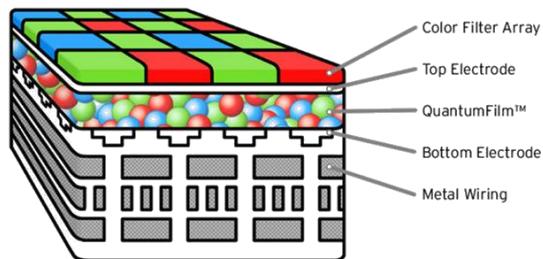
iniLabs imite le fonctionnement de la rétine avec son Dynamic Vision Sensor (DVS) pour identifier en temps réel les éléments qui bougent dans une image au niveau du capteur. C'est surtout utilisé dans les caméras de surveillance. C'est un procédé voisin que met en œuvre la startup française **Chronocam**, qui est en phase d'amorçage.



Capteurs petits formats

Créé en 2006, le canado-américain **InVisage Technologies** ambitionne de créer des capteurs photos mobiles améliorant la captation de lumière et la qualité en colorimétrie grâce à l'usage de Quantum dots. La société issue de l'université de Toronto a levé \$115m notamment auprès de Intel et Nokia. Son procédé est protégé par 56 brevets.

Leur capteur QuantumFilm fait 13 mpixels de 1,1 microns qui s'intègre dans un module carré de 8.5 mm de côté et 4 mm d'épaisseur, auquel il faut ajouter une optique. La lumière qui arrive dans le capteur passe par des Quantum dots en chalcogénure de métal.

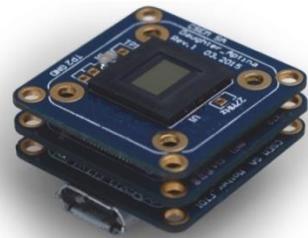


Ils capteriaient quatre fois plus de lumière que les capteurs CMOS mais la comparaison est trompeuse car elle n'est pas faite avec les capteurs CMOS BSI dont les zones photosensibles sont devant et pas derrière le silicium. La partie CMOS des capteurs est produite par TSMC. Puis l'application de la couche de nanocristaux a lieu dans l'usine de Taïwan qui appartient à InVisage et enfin, VisEra Technologies, une filiale de TSMC, ajoute son filtre de couleurs (CFA).

Comparativement à un capteur CMOS classique, le QuantumFilm remplace les zones photosensibles CMOS par des particules en suspension dans un film. Quand un photon atterrit sur un quantum dot, il génère une charge positive. Cette charge se dirige vers l'électrode dans le circuit CMOS au contact du film. Le procédé de fabrication consiste donc à ajouter ce QuantumFilm au-dessus de toute la surface du wafer où la partie CMOS a déjà été gravée. La technologie permet aussi de décharger l'image du capteur d'un seul coup ce qui élimine le problème du "rolling shutter" dans la captation de vidéos en mouvement. En théorie, il devrait être possible de se passer du filtre couleur (Color Filter Array). A notre avis Sony plancherait avec peut-être pour intégrer ce capteur dans un prochain smartphone Xperia Z.

En octobre 2015, InVisage a publié un petit film, Prix, réalisé avec un smartphone utilisant son capteur ([vidéo](#)). Il est publié en 1080p. On y voit des zones de fort contraste et de basses lumières qui sont très bien captées. Par contre, la profondeur de champ est grande, comme pour tous les smartphones. Il faudrait combiner ce capteur avec les technologies de Linx ou Light.co pour gérer cela et remplacer complètement un reflex !

Dans les petits capteurs, le VIP (Vision in package) du suisse **CSEM** serait le plus petit capteur vidéo intégré du monde avec un capteur CMOS de 752x480 pixels et un package intégrant compression vidéo et transmission Bluetooth. L'ensemble fait 16,5 mm de côté et 3 mm de hauteur. Il est destiné à des applications industrielles, pas à une nouvelle génération de GoPro !



Capteurs grands formats

Le californien **Forza Silicon** a annoncé en mars 2015 travailler sur un capteur 8K de 133 Mpixels pour la NHK. La NHK employait jusqu'à présent des capteurs 8K de 32K Mpixels qui étaient utilisés par groupes de trois avec des filtres de couleur. Ici, on a un CMOS RGB avec un filtre de Bayer qui simplifie l'intégration. Le capteur fonctionne en 60p, sachant que d'autres capteurs 8K existent qui savent faire du 120p. Le capteur génère un débit impressionnant de 128 Gb/s.

Canon a annoncé travailler en 2015 sur un prototype de capteur de 250 mpixels pour un réflex, soient 19 580 x 12 600 pixels. Ce n'est même pas un full frame 24x36, mais un demi-format APS. Ils ont aussi testé dans un reflex un capteur de 120 Mpixels (dans un « EOS 120M Camera System Y038 »). Ca nous fait une belle jambe car on n'a pas besoin de telles résolutions d'une manière générale, les optiques ne permettant pas d'obtenir de telles résolutions et celles-ci ne pouvant être pertinents que pour des tirages imprimés de très grands formats, au-dessus du A0. Sauf peut-être dans les télescopes qui scrutent le fond de l'univers !

Affichage

Cette partie du Rapport du CES 2016 est dédiée aux nouveautés dans les technologies d'affichage. J'y couvre aussi bien les progrès dans la 4K, le LCD et l'OLED que dans la projection vidéo. Y sont aussi évoqués les produits finis d'affichage, sauf les TV qui sont traitées au début du document dans la partie [vidéo et télévision](#).

Technologies d'écrans plats

LCD

Les écrans LCD dominent le marché, surtout dans les mobiles et les TV, même si l'OLED le concurrence. Le LCD était à l'origine un peu l'équivalent de MS-DOS dans la micro-informatique ou du VHS dans la vidéo : un standard qui s'imposait mais n'était pas au top techniquement parlant. Les choses ont bien évolué. Pas pour MS-DOS ou le VHS, mais pour le LCD qui a progressé dans ses différentes zones de faiblesse, notamment les contrastes et la colorimétrie. Dans un tour du CES, il reste difficile, de loin, de faire la différence entre les écrans LCD et les écrans OLED.

La bataille technologique du LCD se résume à plusieurs points que je vais maintenant couvrir : les course à la résolution, à la taille, de la colorimétrie et à la dynamique.

Course à la résolution

La résolution des écrans LCD s'améliore inexorablement. Dans la TV, l'UHD (4K) s'est imposée et il est quasiment impossible de trouver une TV Full HD sur un stand de constructeur. Mais elle augmente aussi dans les écrans pour mobiles et laptops. Certains sont même déjà en 4K. Les besoins de résolution se font importants également pour les lunettes de réalité virtuelle, surtout pour celles qui ont un grand champ de vision.

Dans le livre des records de 2015 et début 2016, nous avons donc...

- **Japan Display** a démontré au CEATEC d'octobre 2015 un écran LCD 8K de 17,3 pouces, donc avec une densité de 510 dpi, inférieure à celle de l'écran 4K de 5,5 pouces de Sharp déjà évoqué. Il pourrait servir comme moniteur de contrôle ou dans le jeu.
- **Innolux** va démarrer la production en masse d'écrans TV 8K TV courant 2016, dans des formats 65, 75, 85 et 100 pouces. Ils se préparent pour les JO de Tokyo de 2020. Dans la 4K, Innolux a annoncé avoir 50% du marché mondial sur ... les 85 pouces, à raison de 2000 à 3000 unités par mois et 80% du marché des 75 pouces avec 8000 unités par mois.
- **OrtusTech** présentait, également au CEATEC 2015, un autre écran 8K, de 9,6 pouces adapté donc aux écrans de contrôle de caméras ou aux tablettes. Avec une densité de 915 PPI.
- Le Chinois **BOE** a démontré en 2015 un écran "10K" en ratio 21:9 avec 10240x4320 pixels (44 millions) et faisant 82 pouces de diagonale. En ligne de mire, les applications professionnelles comme dans le retail ou les musées... qui ont un bon budget de transformation digitale par le vidage du portefeuille. Ils avaient déjà démontré des écrans 8K de 98 et 110 pouces en mai 2015, devenant ainsi les premiers à concurrencer les 85 pouces 8K de Sharp qui étaient jusqu'à présent uniques en leur genre.
- **LG Display** a sorti un écran de 5,5 pouces de 1440x2560 pixels à spectre de couleur étendu en avril 2015. C'est moins impressionnant.
- **Sharp** présentait en 2015 un écran UHD/4K de 5,5 pouces en technologie LCD IGZO, donc doté de 806 PPI, un nouveau record de densité. Il pourrait avantageusement intégrer des casques de réalité immersive style Oculus Rift... mais cela ne sera pas le cas puisque ceux-ci utiliseront

semble-t-il des écrans AMOLED de Samsung. En novembre 2014, le japonais SEL avait déjà présenté un écran de 2,8 pouces de 2560x1440 pixels avec une densité de 1058 PPI. Mais ce n'était pas un produit commercial.

En 2015, l'ONG américaine **Natural Resources Defense Council** a publié [une étude](#) portant sur la consommation énergétique des écrans 4K. Et elle est en hausse, pouvant ajouter \$1B à la facture énergétique américaine quand elle sera largement déployée. Les TV 4K seraient donc néfastes pour l'environnement, surtout dans la mesure où leur adoption s'accompagne d'une augmentation régulière de la taille des écrans de TV vendus dans le monde. Et c'est sans compter le HDR ! On peut se rabattre sur les TV avec un label EnergyStar et disposant de système de gestion automatique du contraste.

Course à la taille

On trouve toujours d'énormes écrans au CES, destinés à ébaubir l'audience et à éventuellement intéresser les clients professionnels comme dans les aéroports et la distribution.

- **Samsung** présentait au CES 2016 un prototype du plus grand écran LCD 8K du monde, de 178 pouces de diagonale. Pas besoin de demander le prix, il n'en a pas encore ! C'est la plus grande TV jamais présentée au CES, le record précédent étant un plasma de 155 pouces de Panasonic présenté il y a 10 ans.
- Il était suivi de près par **LG Electronics** qui présentait sur son stand un écran 8K (ou Super UHD) de 98 pouces. Toujours en technologie LCD. Des écrans utilisant la même dalle étaient visibles chez **Hisense** et **Konka**.
- **Samsung** présentait un mur d'images réalisé avec des écrans LCD classiques à faible bezel (cadre).



Course à la colorimétrie

L'amélioration de la colorimétrie est devenue un critère clé pour obtenir la certification Ultra HD Premium comme nous l'avons vu dans la [rubrique sur les TV](#).

Le repère de colorimétrie est exprimé en pourcentages de l'espace colorimétrique CIE capté par l'œil humain. Les principaux repères sont alors :

- La **Rec.709** qui couvre 34% du CIE. Elle est appliquée par les écrans plats depuis leur apparition.
- Le **DCI-P3** qui couvre 46% du CIE. C'est une norme utilisée dans le cinéma. La spécification Ultra HD Premium de la UHD Alliance est de couvrir 90% du DCI-P3, donc 41,4% du CIE.
- La **Rec.2020** qui couvre 67% du CIE.

Dans les écrans LCD, les Quantum dots sont devenus la réponse à cet objectif. Ils sont devenus la norme au CES 2016 dans les nouvelles TV LCD de tous les constructeurs. Ils étaient déjà courants au CES 2015. J'ai déjà expliqué le détail de cette technologie dans le Rapport CES 2015. Pour faire simple, les Quantum dots sont des nano-poudres qui permettent de corriger le défaut des rétroéclairages LED des écrans LCD. Celui-ci est trop tourné vers le bleu, malgré l'usage de filtres au phosphore. Les Quantum dots qui sont intégrés dans un filtre permettent d'augmenter les composantes vertes et rouge du rétro-éclairage. Au passage, le spectre colorimétrique couvert par l'écran est étendu.

Les premiers Quantum dots étaient à base de cadmium. Ce matériau a été interdit par l'Union Européenne et au Japon à partir de 2015, ce qui a obligé les fournisseurs à revoir leur copie, ce qui est maintenant chose faite chez la plupart d'entre eux sauf chez QD Vision.

Les Quantum dots sans cadmium utilisent l'indium à la place, qui a des propriétés voisines, étant aussi dans la colonne III du tableau de Mendeleïev. Mais les Quantum dots à l'indium ont un moins bon rendement et un moindre rendu colorimétrique que ceux qui sont au cadmium.

La plupart des constructeurs d'écrans se tournent vers des sociétés spécialisées dans la chimie pour s'approvisionner en films Quantum dots. Il y a notamment :

- L'anglais **Nanoco** avec sa technologie baptisée CQFD qui vise aussi le marché de l'éclairage. La société fait \$2B de CA. Sa technologie est fabriquée sous licence par **Dow Chemical**. Ils ont aussi un deal dans l'éclairage avec **Osram**.
- L'américain **Nanosys** et sa technologie QDEF est partenaire de Samsung, 3M et AUO qui licencient la technologie ou leur achètent des Quantum dots. Les films QDEF sont dans l'Amazon Kindle Fire, l'ASUS Zenbook, et les TV des chinois TCL et Hisense. Son usine est dans la Silicon Valley.
- L'américain **QD Vision** commercialise ses Quantum dots sous la marque Color IQ. Ils sont utilisés dans les écrans Triluminos de Sony, ainsi que chez TCL, Hisense et Philips. Ils utilisent encore du cadmium dans leur produit, ce qui leur permettrait de générer une plus grande couverture de couleurs (gamut) mais les handicape sérieusement du fait de son interdiction dans l'Union Européenne. Cela explique le double approvisionnement de TCL et Hisense, qui vont chez l'un pour l'Europe et les autres pour le reste du monde. QD Vision démontrait au CES un moniteur utilisant leurs Quantum dots Color-IQ permettant de couvrir 87% de la spécification Rec 2020, ce qui se fait de mieux aujourd'hui sur écrans LCD.

Course à la dynamique

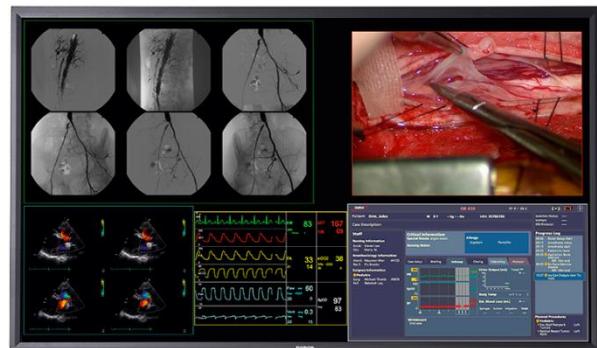
Celle-ci est liée à la capacité des matrices de LCD à gérer une plus grande plage de dynamique entre le noir et le blanc et à générer un éclairage plus intense avec les LEDs. Cela peut passer pour les TV haut de gamme par l'utilisation de matrice de centaines de LEDs placées derrière la dalle LCD plutôt qu'un éclairage LED placés sur les côtés de l'écran (edge LED). C'est le cas du Backlight Master Drive de **Sony** qui permet d'atteindre une dynamique montant à 4000 nits, le standard étant plutôt de 1000 nits pour l'UHD Alliance.

Moniteurs 4K

Les moniteurs 4K sont maintenant assez courants et abordables. On trouve des 27 ou 28 pouces à moins de 400€. La baisse des prix des moniteurs 4K a été plus rapide que celle des moniteurs Full HD il y a une dizaine d'années.

On en trouvait au CES notamment chez les inévitables **LG Electronics** et **Samsung**. **Asus** présentait un 27 pouces 4K, le MX27UQ. Et puis aussi **Dell** qui sortait le UltraSharp 30, un moniteur 30 pouces 4K en OLED, le UP3017Q une première en son genre, qui sera commercialisé initialement à \$5K ce qui va finalement nous faire préférer le LCD dans un premier temps !

Barco a lancé une solution de moniteurs 4K destinée aux blocs opératoires. Elle intègre leur réseau NEXXIS "OR-over-IP" qui permet de streamer en direct des vidéos 4K non compressées, puis deux moniteurs 4K : un MDSC-8232 de 32 pouces adaptés à la visualisation de laparoscopies et un MDSC-8258 de 58 pouces intégrant des sources de données variées.



OLED

Les écrans OLED continuent de faire l'actualité du CES depuis que j'y vais. LG Electronics est devenu le leader de ce marché, étant le seul à commercialiser des TV OLED depuis deux ans. Il peut le faire grâce à un procédé technique que j'ai documenté il y a deux ans dans le rapport CES et qui s'appuie sur des LED blanches éclairant une matrice transparente de pixels de couleur. L'enjeu pour LG Electronics est de baisser rapidement le prix de fabrication de ces écrans pour élargir le marché adressable.

LG Display produisait 14000 panneaux OLED par mois en usine de génération 8 début 2015. Il passait à 34 000 panneaux fin 2015 et à 600 000 en 2015 et 1,5 millions en 2016. Au CES, LG présentait ses TV OLED Signature G6 en format 65 ou 77 pouces épaisse de seulement 3 mm. Et aussi un écran OLED transparent de 55 pouces qui n'a strictement aucun intérêt pour le grand public. Il pourrait servir un jour aux applications professionnelles comme dans les points de vente ou pour les vitres automobiles interactives.

LG Display démontrait également un écran flexible de 18 pouces, utilisable en particulier dans l'automobile, ainsi qu'un autre de 77 pouces. C'est le concept du papier peint numérique qui reste une chimère à court terme mais sera probablement très intéressant lorsque ses prix de fabrication et de vente baisseront significativement.



Il y a aussi de plus en plus d'**AMOLED** flexibles, maintenant en 5 pouces. Ils équipent notamment le **Samsung Galaxy S5 Edge**.

De son côté **Samsung** se focalise pour l'instant sur les écrans AMOLED de petite taille pour les « wearables », smartphones et tablettes et lance la construction d'une nouvelle usine d'écrans. L'investissement est de \$3,6B sur 2015-2017. Ses écrans AMOLED commencent cependant à équiper des laptops, annoncés au CES comme nous l'avons déjà vu.

D'autres industriels planchent sur les écrans OLED, en général de petits formats :

- **IGNIS Innovation** a développé les premiers écrans mobiles HDR. Ces “True Vision Display” affichent un fort rapport de contraste, du high-frame rate et un spectre couleur élargi (wide color gamut). Il s'agirait d'un 5,5 pouces en AMOLED supportant 1500 nits, le double de ce que l'on trouve sur un Galaxy S6.
- **Everdisplay** a présenté en 2015 un prototype d'écran 4K AMOLED de 6 pouces de 734 PPI. En ligne de mire, la réalité virtuelle.
- **Planar Systems** a démontré en 2015 un prototype d'écran OLED transparent de 55 pouces. Les usages sont principalement pour les points de vente. Il me semblait en avoir déjà vu au CES à moins que cela ne soit du LCD.
- **AUO** commercialise un écran circulaire OLED pour montres connectées depuis septembre 2015. Il fait 1,4 pouces et 400x400 pixels.

- **eMagin** a levé \$6m pour financer sa production d'écrans OLED miniatures destinés aux viseurs d'appareils photo et caméras et aux lunettes de réalité augmentée. Il développe actuellement un écran OLED miniature de 2048x2048 pixels pour systèmes de réalité augmentée ou virtuelle.

3D

Cela fait pas mal de temps que la 3D n'a plus le vent en poupe pour l'équipement domestique. Mais des villages non gaulois continuent de résister et de tenter de résoudre le fameux problème du confort de l'affichage 3D avec des solutions de 3D autostéréoscopiques, à savoir, qui ne demandent pas de porter de lunettes spéciales. Chaque année au CES, on voit quelques fournisseurs dans ce domaine qui s'évertuent à essayer de placer leur technologie chez les fabricants de TV.

J'en ai découvert un de nouveau au CES 2016, le fabricant chinois de films polymères **KDX**. Il lançait K3DX, un système d'affichage autostéréoscopique à base d'un film lentillaire doté de la capacité de suivre les mouvements des yeux du spectateur. La société collaborerait avec Philips et Dolby et voudrait créer une alliance globale pour la 3D sans lunettes. Le bon vieux truc pour imposer sa technologie en OEM !



ePaper

Le stand du fournisseur d'ePaper **e-Ink** présentait différentes solutions intéressantes. Leur technologie est utilisée dans la dernière montre de **Withings** ainsi que dans le Triby d'**Invoxia** – qui ont le point commun d'avoir été créés par Eric Carreel, et dans un produit pharmaceutique et une solution de suivi de prise de médicament. On la voyait aussi dans des circuits souples de **Polyera** ainsi que sur des boîtes de médicaments avec étiquettes dynamiques.



Un autre spécialiste de ce secteur est **Plastic Logic**. En février 2015, il se scindait en deux : Plastic Logic devenant un fabricant de tablettes (basé à Dresde en Allemagne) et FlexEnable (Cambridge, UK) un développeur de matrices d'écrans plats OTFT. Plastic Logic propose un écran AMOLED flexible utilisant leur matrice. Il fait 4 pouces et 360x128 pixels. Et aussi un écran utilisant une matrice en graphène pour panneaux e-link de 150 PPI.

Projection vidéo

A ce CES, les principales nouveautés dans la projection vidéo se situaient dans le développement d'éclairages en LED laser et la déferlante de pico-projecteurs, utilisant tous les pico-DLP de Texas Instrument.

Le **Sony VPL-W5000ES** (\$60K) est le premier projecteur 4K à source lumière laser destiné au grand public (fortuné). Il délivre 5000 lumens en HDR supportant l'espace de couleur de la norme ITU BT 2020. La source laser est donnée pour 20 000 heures de fonctionnement. L'entrée HDMI supporte de la 4K à 60 fps encodée en 8 et 12 bits. Il supporte aussi la norme DCI-P3 qui est utilisée dans les salles de cinéma. Cette fonction est aussi disponible dans le VW1100 qui utilise une lampe halogène traditionnelle comme source (\$15K). Sony propose aussi un projecteur 4K à \$10K dont l'ampoule tient 6000 heures.



Un autre projecteur vidéo de Sony, le VPL-VW665ES, introduit en plus du HDR avec un rapport de contraste de 300 000:1 et une puissance de 1800 lumens et la 3D, la technologie Triluminos pour améliorer la colorimétrie. Pourtant, il exploite un éclairage à lampe, pas des LED qui nécessitent l'emploi de quantum dots pour rééquilibrer le spectre de lumière RGB qui penche trop vers le bleu avec les LCD. Il est à \$15K.



Sony présentait aussi son projecteur à courte portée de salon, le LSPX-W1S qui génère une belle image de 147 pouces en 4K. Il utilise une puce SXRD similaire à celle des projecteurs traditionnels vus ci-dessus, et un éclairage à diodes laser. Son occupation totale au sol près de l'écran, espace libre compris, n'est que d'environ 80 cm. Il fait aussi office de barre de son avec deux hauts-parleurs intégrés et de meuble de rangement de votre chaîne audio-vidéo avec ses deux espaces de part et d'autre du système. Il est vendu \$50K, ce qui est un peu élevé !



Sony lançait un projecteur vidéo courte portée plus compact, le Portable Ultra Short Throw Projector, sous la forme d'un petit pavé de 10 cm de côté et encore moins en largeur, équipé de haut-parleurs et d'une batterie. Il génère une image allant de 22 à 80 pouces de diagonale, mais seulement en Full HD. Il fait suite à un modèle en forme de cube annoncé à l'IFA en septembre 2015.



Le français **AV Concept** démontrait sur Eureka son « All in one HC », un vidéo projecteur Full HD intégrant la partie audio fonctionnant en HDMI sans fil. Il se télécommande avec un smartphone. Il est commercialisé à 1000€ à l'achat ou à 20€ par mois.



Les vidéo projecteurs 4K **JVC** utilisent le "4K e-Shift4" pour pouvoir exploiter des puces D-ILA (LCOS) 1080p. Cette technique consiste à décaler les matrices LCOS d'un demi-pixel à la fréquence d'affichage pour afficher une image UHD avec un capteur qui est seulement 1080p. J'avais pu observer cette technologie mise en oeuvre avec un projecteur 4K JVC utilisé pour afficher une image vidéo 8K à l'IBC d'Amsterdam en 2011. Ca a l'air de marcher ! Les DLA-X950R et DLA-RS600 ont une luminosité de 1900 lumens, sont HDR avec un ratio de contraste de 150 000:1. Ils supportent l'espace de couleurs DCI. Ils sont tous les deux à \$10K.



Epson a sorti en 2014 son EH-LS10000 qui accepte en entrée des vidéos 4K... mais les downscale pour les afficher en 1080p. Son tri-LCD est en effet limité au 1080p. Epson n'a toujours pas de technologie de projection vidéo 4K avec ses tri-LCD. Que diable font-ils ? Quelles limites technologiques rencontrent-ils ? Epson avait pourtant annoncé un tri-LCD 4K en 2009 ! Par contre, le rétroéclairage est en LED laser qui durent 30000 heures et qui génèrent un très bon rapport de contraste. Il est commercialisé environ 9K€.



On passe à l'autre extrême du spectre avec **Cinemood**, un petit projecteur vidéo pour les enfants qui peut même s'utiliser au lit pour projeter une vidéo au plafond. Il est même préchargé avec des dessins animés. Le projet d'origine russe se lance sur Kickstarter après avoir été présenté sur un stand dans la zone Eureka du CES.



Interfaces

Nous traitons ici de l'actualité des interfaces utilisateurs qui alimentent les produits grand public : les claviers, souris, télécommandes, commande gestuelle, vocale, par les yeux, etc. Je n'y intègre que ce qui me semble nouveau depuis le Rapport CES 2015. Cette rubrique est un peu moins fournie que les années précédentes. On voit se banaliser la commande vocale, le suivi des yeux avec la technologie de Tobii qui est maintenant imitée par d'autres et les télécommandes sont de plus en plus remplacées par les smartphones.

Les capteurs de l'IoT sont nombreux, en témoigne cette liste provenant d'Intel. La plupart des objets connectés du moment combinent un ou plusieurs de ces capteurs. La combinatoire est infinie !

Wide Range of Sensor/Actuator Support.

Start Kit Plus	Home Automation	Environment & Agriculture	Transportation & Safety	Robotics
Base Shield	Gas Sensor(MQ2)	Gas Sensor(MQ5)	PIR Motion Sensor	Hall Sensor
Buzzer	Moisture Sensor	Moisture Sensor	GPS	Single Axis Analog Gyro
Button	Speaker	Water Sensor	I2C Touch Sensor	Thumb Joystick
LED	Flame Sensor	Dust Sensor	Alcohol Sensor	3-Axis Digital Compass
Sound Sensor	Infrared Reflective Sensor	Digital Light Sensor	Infrared Reflective Sensor	Line Finder
Rotary Angle Sensor	Infrared Reflective Sensor	UV Sensor	IR Distance Interrupter	Voltage Divider
3-Axis Accelerometer	Encoder	Dry Reed Relay		IR Distance Interrupter
Light Sensor	Smart Relay	LED Bar		Gear Stepper Motor
Temperature	Air Quality Sensor	1/4" Water Flow Sensor		Nunchuck
Stepper Motor		6V Mini Water Pump		MOSFET
Backlit LCD				Dry Reed Relay



11

Télécommandes

On voit fleurir des boîtiers qui pilotent tous les objets de la maison, je ne vais pas tous les citer. Leur forme traduit rarement leur fonction qu'il faut explorer au niveau des capteurs et réseaux qu'ils supportent.

SevenHugs lançait sa Smart Remote, une télécommande permettant de piloter des objets connectés comme des lampes en la dirigeant vers eux. Ce qui est vraiment nouveau. Cela fonctionne en installant deux capteurs Bluetooth dans la pièce qui vont permettre de faire une triangulation pour calculer la position de la télécommande. Les nouveaux appareils sont repérés par un positionnement de la télécommande à leur côté. Elle est dotée d'un écran tactile de contrôle et d'un design des plus élégants et dépouillé. Elle permet aussi de piloter sa musique (ou) et sa station météo (Netatmo ?). Elle sera disponible en septembre 2016.



KlikRnext de BBDL Limited UK, basé à Hong Kong et visiblement créée par un français, est un système de déport de télécommande sur tout appareil télécommandable par infrarouge. On place un tout petit émetteur infrarouge sur les appareils télécommandable, qui fait 3 cm de côté. Et on utilise ensuite une application mobile pour les télécommander, après quelques paramétrages. La voix peut être utilisée pour ce faire. Le projet a été lancé avec succès sur Kickstarter. Ca me rappelle le pilotage d'appareils via une ProntoPro de Philips que j'avais installée en 2002 !



Le grenoblois **BlueMint Labs** ([vidéo](#)) présentait Bixi sur Eureka ainsi que dans les pitches du Showstoppers Launchit. Il s'agit d'un simple capteur de mouvement qui permet de commander une application, notamment mobile. Par exemple, pour tourner la page d'un livre de recettes de cuisine ou pour baisser ou augmenter le volume sonore. C'est simple, élégant, pratique et générique. A l'intérieur se trouve un capteur optique et un microcontrôleur STMicroelectronics.



Le leader mondial des télécommandes (*là, c'est vrai*) **Universal Electronics** lançait les évolutions de sa famille QuickSet et lançait QuickSet Cloud et le logiciel QuickSet 3.7 comprenant un système prédictif permettant une configuration automatique.



Claviers

C'est la mode des claviers dits mécaniques et rétroéclairés par LED. Mécaniques car ils reprennent le fonctionnement des vieux claviers d'ordinateurs. Genre, avant 1983 ! Et leur lettre est rétroéclairée. Au moins, avec ce procédé, le nom des touches ne disparaîtra pas après un an d'usage intensif comme c'est le cas avec les claviers traditionnels ! Par contre, ces claviers ont l'inconvénient d'être plus bruyants que les claviers traditionnels. Donc, OK pour la maison mais moins pour le bureau ! D'ailleurs, choisir est bon clavier est un véritable casse-tête car il existe plusieurs types de touches mécaniques (Green, White, Blue, Brown, Red, Black et Clear Cherry, Matias, KBR, Topre...) et tout un tas de variantes pour le reste. Les touches mécaniques Topre se retrouvent dans des claviers qui dépassent les 400€.



Corsair Gaming Strafe est un clavier mécanique avec rétro-éclairage LED dynamique. Ces touches mécaniques sont de plus en plus recherchées, pour retrouver le click des claviers d'IBM des années 1980 ! Le circuit interne buffifie les touches, évitant qu'elles soient oubliées par le système d'exploitation. Environ 100€.



Le **Logitech G910 Orion Spark** est un autre clavier de compétition pour gamer, encore plus cher, à 179€. Il est aussi mécanique et avec rétroéclairage LED programmable, mais cette fois-ci avec des LED RGB permettant de modifier la couleur des touches avec 16,4 millions de couleurs différentes. Il contient même un slot pour votre mobile qui pourra afficher des statistiques de jeu.



Le **Razer** Blackwidow Chroma est un clavier voisin du Logitech, aussi avec touches mécaniques rétroéclairées par LEDs de couleur. Il est à environ 140€.

La Freewrite d'**Astrohaus** est une machine à écrire à l'ancienne qui ne sert qu'à saisir du texte et rien d'autre. Elle permet d'écrire sans risque d'être distrait par une autre application et les réseaux sociaux. Son écran e-ink affiche les lignes de texte saisies. Sa batterie dure un mois. Elle se connecte en Wi-fi pour envoyer ses textes dans le cloud dans leur web app Postbox. On peut ensuite copier/coller le texte n'importe où et là, il n'y a pas de problèmes de formats. Cette machine qui était sur le stand de e-ink avait déjà été présentée au CES 2015 mais elle m'avait échappé ([vidéo](#)). Elle ne sera disponible, en théorie, que courant 2016, après avoir été annoncée pour septembre 2015, donc je n'étais pas si en retard que cela. Elle est à \$400.



Polymer Braille est une startup vue sur Eureka qui développe un système pour mal-voyants qui peut servir à la fois de périphérique d'entrée et de lecture.



Le site américain **MechanicalKeyboards** est entièrement dédié aux claviers mécaniques de PC. Vous y trouverez peut-être votre bonheur !

Souris

Comme pour les claviers, les souris les plus innovantes sont destinées aux joueurs. A contrario, elles ne sont pas vraiment recommandées aux utilisateurs bureautiques, notamment à cause de leur poids qui pourrait générer le fameux syndrome de Carpe.



La Dux Mouse d'**Elecom** est dotée de 19 boutons et deux molettes. La souris est à la fois sans fil et avec fil. Elle permet ainsi de piloter deux ordinateurs simultanément. On se demande pourquoi faire ! Elle est lancée au Japon à \$116.



Lancée en 2014, la **Zalman** ZM-GM4 est une sorte de transformer de la souris, avec un capot cachant des boutons de contrôle et des extensions pouvant être déplacées. Elle comprend huit boutons. Elle est à 60€.

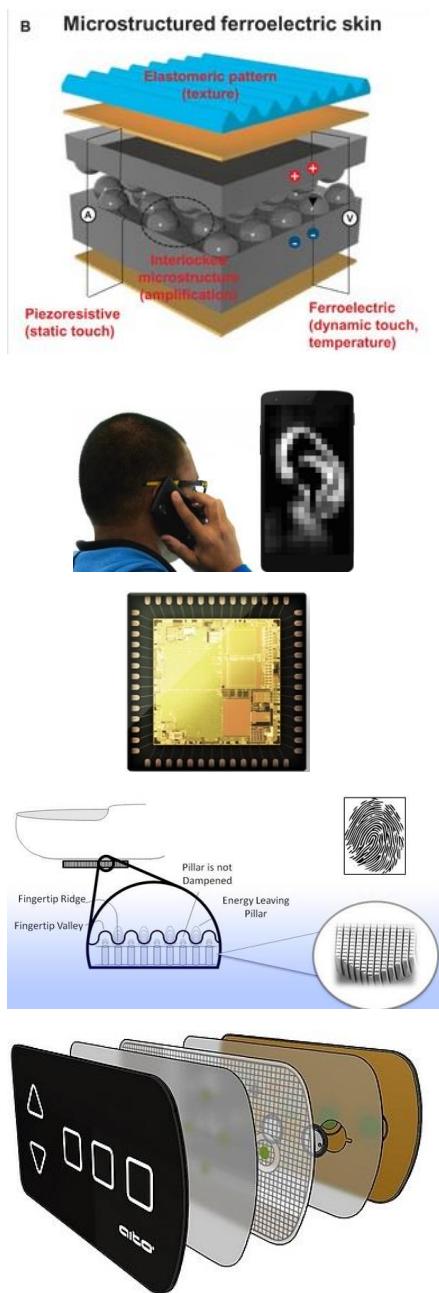


La **Roccat** Nyth est un drôle d'animal. C'est une souris à géométrie variable avec des éléments de coque et des boutons amovibles que l'on ajoute ou enlève selon l'utilisation de la souris. Si vous travaillez, mettez les coques ou achetez une souris normale !

Tactile

L'**Ulsan National Institute of Science and Technology** de Corée a créé une peau artificielle baptisée e-skin capable de détecter la pression et la chaleur avec une très grande précision, jusqu'à l'épaisseur d'un cheveu ([source](#)). Elle peut même détecter les ondes sonores, donc le bruit ! Ce n'est pour l'instant qu'un prototype d'un laboratoire de recherche. Il s'inspire du biomimétisme pour reproduire les différentes couches du derme et de l'épiderme de la peau humaine. Ses débouchés pourraient être aussi bien dans la robotique que pour des prothèses humaines voire des capteurs biométriques d'un nouveau genre capables de mesurer la pression artérielle ainsi que la température du corps. Le procédé s'appuie sur des capteurs piézoélectriques à base de micro-domes pour la détection de la pression et pyroélectriques pour la détection de la température.

Les **Yahoo** Labs ont développé un système de capteurs biométriques utilisant simplement l'écran tactile des smartphones appliqué sur l'oreille ! Pas bête, cela permet de faire l'économie d'un capteur spécialisé. Mais c'est tout de même moins pratique que le TouchID des iPhone. Ca ne sauvera pas la tête de Marissa Mayer pour autant !



Atmel lançait au CES le maXTouch 3D, une nouvelle génération de microcontrôleurs de systèmes capacitifs détectant la force du toucher qui rappelle le 3D Touch de l'iPhone 6s. La détection de force et les systèmes haptiques à retour de force piézoélectriques permettent par exemple d'améliorer la sensation de l'écriture avec un stylet et par exemple de reproduire la sensation d'une gomme.

Chacun de leur côté, **Sonavation** et **Qualcomm** (Sense ID) ont développé un capteur d'empreintes digitales qui peut se placer derrière la vitre d'un smartphone, exploitant des ultra-sons. Ils peuvent être associés à une vitre en Gorilla Glass de Corning.

J'ai croisé la société hollandaise **Aito Touch** sur le stand de Texas Instruments. Ils ont développé en 2014 une technologie permettant de créer des systèmes de commandes haptiques ([vidéo](#)). On peut caser ainsi plusieurs boutons qui répondront au toucher avec une petite vibration, via un système piézoélectrique. Cela donne l'impression que le bouton s'enfonce alors que ce n'est pas le cas. Le système peut être intégré derrière du bois, du verre ou du métal. C'est applicable dans de nombreux domaines et notamment dans l'automobile, dans l'instrumentation médicale, dans le mobilier connecté et même dans les vêtements connectés.

Gestuel

Intel Realsense est devenu la plateforme de référence pour gérer les interfaces naturelles. Ses fonctions sont multiples avec la suppression et le remplacement du fond derrière la tête, un scanner 3D, le support du contrôle non tactile (un peu comme avec LeapMotion), l'analyse du visage ainsi que l'analyse et la synthèse de la voix. RealSense est maintenant également dans les smartphones.

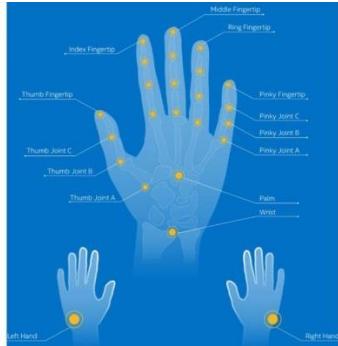
OEM Designs



asus acer nec dell hp fujitsu lenovo

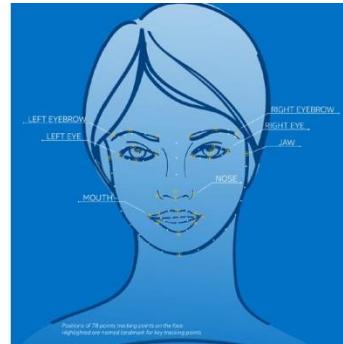
Hands: Tracking, Joints and Gestures

- Tracks X, Y and Z positions from detected hands
- Detects Body Side
- 22 Joints (Skeleton)
- Predefined Gestures



Facial Analysis

- Tracking
- Landmarks
- Pose
- Expressions and Emotions
- Recognition
- Pulse estimation



Neonode lançait son capteur AirBar utilisant la technologie zForce AIR qui ajoute le tactile à des écrans qui n'en ont pas, pour des PC tournant sous Windows ou Chrome OS. C'est un module qui s'attache magnétiquement au bas d'un moniteur et qui se branche sur le port USB. Il émet des rayons infrarouges qui détectent la position des doigts sur l'écran. Il est vendu \$50.



Leddar Tech ([vidéo](#)) propose un capteur 3D de mouvements intégrable dans n'importe quel produit et notamment dans le retail et la smart city. Il est basé sur un système de « time of flight » couplé à des algorithmes en logiciel pour détecter les formes et les mouvements.



LEAP

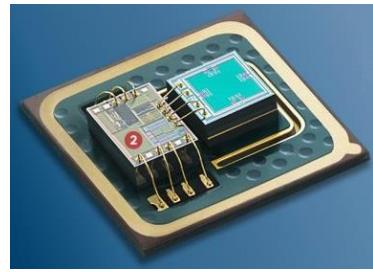


LeapMotion n'était pas bien visible sur ce CES 2016 même si sa solution est exploitée dans quelques produits. Je me rappelle que lorsqu'ils ont vu le jour médiatique, certains y allaient de leurs pronostics en prédisant qu'ils allaient tuer les claviers et les PC. Ils sont bien intégrés dans certains laptops de chez HP. Mais ils pourraient bien être concurrencés sérieusement par **Realsense** d'Intel qui est peut-être moins bien sur la commande gestuelle mais est plus riche, gérant notamment l'audio et la reconnaissance faciale.

Au CES 2015, la startup anglaise **UltraHaptics** présentait sur Eureka Park une technologie haptique comprenant une matrice d'émetteurs à ultrasons générant un feedback en envoyant des ultrasons focalisés sur la main de l'utilisateur. Celui-ci ressent ainsi une sensation de toucher synchronisée avec les objets manipulés. Depuis, ils plancheraient pour intégrer cette technologie dans les consoles de certaines Jaguar. Ils étaient à nouveau au CES 2016, dans une suite au Venetian. J'ai testé la chose et ... bien... que dire... ce n'est pas génial du tout. On ressent de petites vibrations dans les doigts mais ce n'est pas bien directif. Les use case qu'ils évoquent comme la commande dans l'automobile ne me semble pas tenir la route (si l'on peut dire).



Bosch Sensortec lançait au CES 2016 deux accéléromètres trois axes « intelligents », les BMA422 et BMA455. Ils intègrent une intelligence embarquée qui permet d'élever le niveau d'abstraction fourni aux logiciels et décharger les SoC mobiles d'une partie de la charge de traitements. En clair, il doit s'agir d'un micro-contrôleur. Les fonctions sont directement accessibles à partir d'Android 6.0 "Marshmallow". Le BMA422 est le modèle standard et le BMA455 est un modèle avancé pour les jeux et activités immersives. Ce sont des composants de 2 mm de côté.



Smyle est une startup française qui se propose de vous permettre de commander votre ordinateur et le curseur de la souris avec le sourire. Non, ce n'est pas une blague ! Cela pourrait servir dans le commerce en ligne.

Voix

Les micros USB prolifèrent depuis quelques années maintenant. Ils deviennent un passage obligé pour ceux qui veulent enregistrer leur voix avec une bonne qualité de son, comme pour préparer un podcast. C'est aussi fort utile en Skype. De nombreuses marques présentaient leur offre dans ce domaine au CES, notamment **Blue** et **Razer** (avec le Seiren Pro, *ci-contre*, à droite, avec son pop filter).



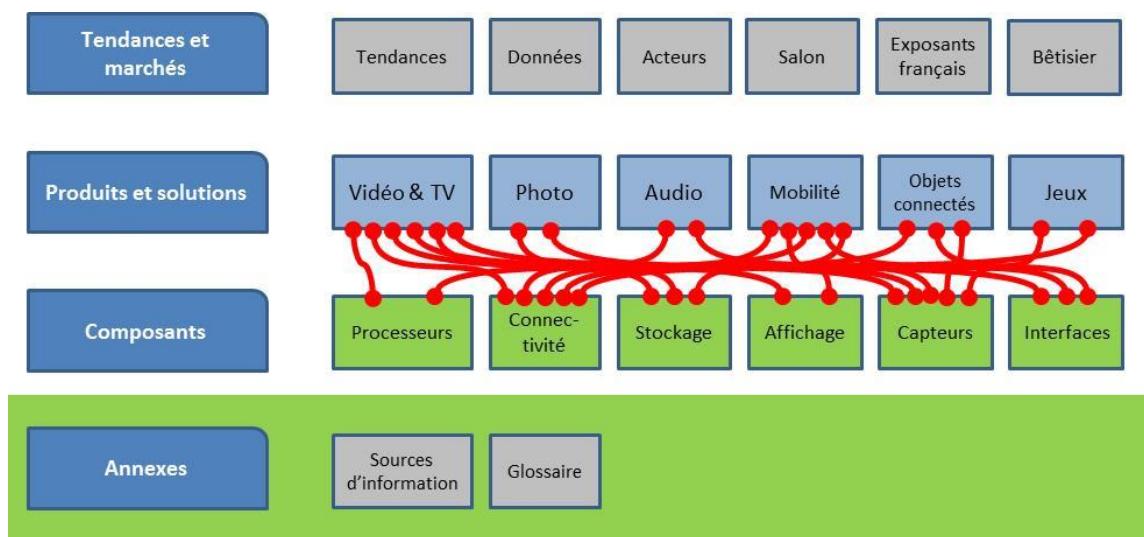
Le **Intel** Smartsound technology permet de sortir son laptop du mode veille avec le « Wake on voice » co-développé avec Microsoft.

Eye tracking

The Eye Tribe est un capteur de suivi oculaire concurrent de **Tobii**, qui est moins cher. Ils avaient tous les deux un stand au CES.

Bravo ! Vous êtes l'un ou l'une des rares à voir tout lu dans ce Rapport du CES ! Vous pouvez maintenant revenir à une activité normale ! Autres possibilités : préparer vos achats immédiats, votre liste de Noël 2016 ou votre stratégie pour 2017 !

Annexes



Dans ces annexes, vous trouverez un petit glossaire mis à jour chaque année, mais qui ne prétend pas être complet. Il vous permettra de déchiffrer une partie du jargon technique utilisé dans le document.

Vous avez aussi une liste de sources d'informations sur Internet, liées notamment à la presse écrite que l'on peut ramasser sur le CES.

Et enfin, un chrono des révisions de ce document.

Glossaire des loisirs numériques

Voici ici, non pas un dictionnaire complet sur le sujet des loisirs numériques, mais quelques-uns des nombreux et notamment nouveaux termes utilisés dans ce document. Si vous êtes perdus sur d'autres termes, une solution simple : [Wikipedia](#) !

2K : résolution 2048x1080 utilisée dans le cinéma numérique, et voisine du 1080p, 1920x1080.

Advanced LTE : version avancée de la 4G/LTE qui apporte plus de débits aux communications mobiles. C'est considéré comme la vraie 4G du point de vue de la standardisation. Les débits peuvent atteindre en théorie 1 Gbits/s à l'arrêt et 100 Mbits/s en mouvement.

4G+ : nom marketing donné au déploiement en France du LTE-Advanced qui apporte des débits plus rapides que la 4G grâce à de l'agrégation de portées sur deux bandes de fréquence 800 MHz et 2,6 GHz ou 1,8 GHz selon les opérateurs.

4K : résolution 4096x2160 utilisée également dans le cinéma numérique, notamment au niveau de la post-production. Elle correspond physiquement à la résolution des films argentiques 35mm. Cette résolution n'est pas utilisée dans des produits grands publics. Au CES 2012 apparaissaient les premiers écrans « commerciaux » dits 4K mais qui utilisent une résolution voisine : le 3840x2160 qui représente quatre fois le 1080p en surface. Cette résolution s'appelle l'UHD, ou Ultra HD. Des projecteurs vidéo professionnels existent en 4K depuis 2005, notamment chez Sony.

6lowPan : standard de réseau sans fil qui permet de relier des objets communication sans fil sous TCP/IP V6.

AAC : format de compression de la musique notamment utilisé par Apple pour ses iPod.

ACR : Automatic Content Recognition. Technique de reconnaissance du contenu diffusé à la TV, passant généralement par le son, qui permet d'identifier le programme qui passe sur la TV d'une personne. Cela s'appuie généralement sur la comparaison avec des signaux de référence gérés côté serveurs. Quelques fournisseurs : Civolution, Audible Magi et Egoncast.

Aftermarket : dénomination du marché des produits complémentaires et accessoires d'un produit ou d'une catégorie de produits donnés. L'aftermarket dans l'automobile comprend par exemple les autoradios qui remplacent les « premières montes » ou les GPS. L'aftermarket de l'iPod et de l'iPhone comprend tous les « dock », les coques et autres accessoires, sans compter les applications de l'AppStore.

AirPlay : technologie d'Apple pour sans fil notamment utilisée pour la transmission de musique, vidéo ou d'image d'un appareil à l'autre. Elle permet de constituer un système de diffusion dans plusieurs pièces par exemple. AirPlay est supporté depuis iOS 4.2 dans les iPhone et iPad.

AllJoyn : framework open source d'interopérabilité entre objets connectés lancé par Qualcomm, soutenu par la AllSeen Alliance.

AllSeen Alliance : consortium industriel qui soutient le framework open source AllJoyn. Il comprend notamment les grands constructeurs japonais tels que Sony, Sharp et Panasonic ainsi que LG Electronics, le chinois Haier et Cisco.

AMOLED : « Active Matrix OLED », variante de la technologie d'affichage OLED qui présente une meilleure durée de vie. Ils sont utilisés dans certains appareils photo comme chez Samsung. La technologie permet aussi de créer des écrans souples.

Android : le système d'exploitation pour smartphones de Google, également utilisé dans des téléphones fixes multimédia à écrans et autres appareils embarqués.

Android Auto : est l'environnement applicatif pour la voiture de Google avec son système de navigation, l'accès à la musique, la commande vocale et une bibliothèque d'applications. Il est supporté par les personal navigation devices qui tournent sous Android.

Android Wear : version d'Android adaptée aux objets connectés lancée en mars 2014. Elle fonctionne sur un grand nombre de smart watches lancées en 2014 telles que celles de LG, Asus et Sony.

ANT+ : protocole propriétaire de communication sans fil pour les objets communicants qui est utilisé notamment dans le domaine du fitness et de la santé. Il présente l'avantage d'être à très basse consommation électrique et d'être très flexible dans les topologies de réseau supportées (broadcast, peer to peer, etc). les composants sont à source multiple : Texas Instruments, Nordic Semiconductor et Dynastream. Le débit monte en théorie à 1 Mbit/s et la portée va jusqu'à 30 mètres. Cette technologie concurrence le Zigbee et le Bluetooth.

Apple TV : la set-top-box d'Apple qui permet de récupérer des contenus Internet, sur iTunes / QuickTime, et sur son réseau, et de les visualiser sur son écran. Un peu délaissée par le constructeur et qui s'est peu imposé notamment du fait de l'absence de solution pour regarder les chaînes de télévision diffusées par les moyens habituels du broadcast (TNT, satellite, câble, IPTV).

ARM : société anglaise qui a créé une architecture de processeur RISC du même nom qui est intégrée dans de nombreux processeurs embarqués sous forme de « propriété intellectuelle ». A savoir que le dessin du processeur est acheté à ARM pour être intégré dans des SoC (system on chip) intégrant l'ARM ainsi que d'autres composantes comme des briques en silicium de décompression audio et vidéo. ARM est devenu un standard de facto sur le marché des processeurs embarqués que l'on trouve dans les smartphones, les tablettes ainsi que les set-top-box.

ARPU : « average revenue per user », utilisé chez les opérateurs télécoms, dans le web et dans les métiers des contenus.

Atmos : système de son multicanal de Dolby pour le cinéma. Il consiste à encoder chaque source sonore de façon séparée en indiquant sur quels hauts parleurs elles doivent être envoyées. Le mixage est donc réalisé au moment de la diffusion du son dans les haut-parleurs.

ATSC : standard de la télévision numérique hertzienne aux USA, équivalent de la TNT en France. Il a définitivement remplacé le NTSC en février 2009. La version 3.0 du standard est en cours de finalisation, avec le support de la 4K et de l'audio multi-canal.

ATSC-MH : version mobile du ATSC aux USA.

AVCHD: l'Advanced Video Codec High Definition est un nouveau format d'enregistrement vidéo introduit par Sony et Panasonic. Il est adapté au stockage numérique de la haute définition sur DVD enregistrable, sur disque dur et sur carte mémoire type SD Card ou Memory Stick Pro. C'est un format utilisé dans les caméscopes HD amateurs qui donne à la fois une image de bonne qualité et un bon taux de compression puisqu'il utilise le MPEG-4 AVC (H.264).

Beacon: nom donné à des balises Bluetooth Low Energy (ou BLE ou Bluetooth 4.0) utilisées par des applications mobiles qui détectent leur présence de manière géolocalisée – notamment en intérieur - pour se lancer ou afficher des contenus liés au lieu visité. Les Beacon sont notamment utilisés pour pousser des promotions dans la distribution aux clients qui entrent dans le magasin équipé de Beacon et qui ont installé l'application du magasin sur leur smartphone. iBeacon est la version Apple de ces beacons.

Bluetooth: protocole réseau de communication généralement utilisé de point à point pour la transmission de données entre appareils. Relie généralement les smartphones avec leurs accessoires.

Bluetooth Low Energy (BLE): version du Bluetooth adaptée à une faible consommation d'énergie et que l'on trouve souvent dans les objets connectés.

Blu-ray: format de DVD haute définition d'origine Sony. C'est le standard du marché depuis 2008 après l'extinction du HD-DVD promu par Toshiba.

Bridge: se dit des appareils photos intégrés avec un capteur classique de compact et une optique performante comprenant un zoom de grand facteur d'agrandissement. Ils sont plus gros que les compacts.

Broadcast: se dit de la diffusion de la télévision par les moyens traditionnels (câble, satellite, hertzien) par opposition au streaming vidéo qui est réalisé sur Internet, à la demande (unicast) ou pas (multicast). C'est aussi l'appellation des technologies et produits de tournage de vidéo professionnelle. Une « caméra broadcast » est une caméra qui tourne des images répondant aux exigences de qualité des chaînes de télévision. Après, il y a les caméras « cinéma », qui poussent un peu plus loin l'exigence et fonctionnent aussi à 24 images par seconde.

BSI CMOS: Back-side illumination, technique de capteur photo et vidéo utilisée notamment chez Sony dans ses EXMOR, qui permet de mieux capter la lumière. Les transistors sont en dessous au lieu d'être au-dessus des diodes captant la lumière (photosites).

BT 2020: spécification de gestion et d'affichage de la TV 4K/UHD et dont le spectre de couleurs est étendu et l'encodage des couleurs primaires peut aller jusqu'à 12 bits. Elle est utilisée dans les meilleurs écrans 4K.

BT 709: spécification de gestion et d'affichage TV haute définition. Son spectre de couleur est limité, avec les couleurs primaires encodées sur 8 bits.

BYOD: bring your own device, tendance consistant pour les salariés à apporter leurs appareils numériques au travail pour un usage professionnel. Un cauchemar pour les DSI qui sont amenés à devoir intégrer ces appareils dans le SI des entreprises et à notamment gérer la sécurité et le contrôle d'accès associé.

CableCARD: standard de carte à puces de contrôle d'accès aux contenus télévisés payants sur le câble aux USA. Il fonctionne à l'aide d'un lecteur de cartes à puces comme sur un décodeur Canal+ (qui utilise lui le système Mediaguard de Nagravision). Les set-top-box des opérateurs américains du câble supportent tous ce standard matériel et logiciel. Il en va de même de certains téléviseurs conçus pour le même marché américain. L'évolution récente de ce standard est le tru2way.

CableLabs: association qui regroupe les câblo-opérateurs américains qui est à l'origine des standards CableCard et tru2way et aussi de l'OpenCable, une spécification pour l'architecture matérielle et logicielle des set-top-boxes du câble aux USA, rebaptisée tru2way au CES 2008. Ils sont aussi impliqués dans la standardisation DOCSIS.

Capteur: « sensor » en américain. Dans les appareils photos et caméras, c'est le circuit électronique qui récupère les signaux lumineux de l'optique de l'appareil pour former une image numérique. Ces capteurs à technologie CCD ou CMOS sont fabriqués avec des techniques voisines de celles des microprocesseurs. On trouve sinon des capteurs dans un tas d'autres domaines : géolocalisation, présence, mesure de la pression, de la température, de l'orientation magnétique (boussole électro-nique), de l'accélération, etc.

Carplay: c'est une version d'iOS faite pour les véhicules qui permet aux systèmes embarqués de présenter des informations qui proviennent de mobiles tournant sous iOS.

CAS: Conditional Access Systems, les systèmes de protection de l'accès aux contenus TV diffusés en direct, par TNT, satellite ou câble. Ils reposent le plus souvent sur une protection matérielle avec un secret de déchiffrement stocké dans une carte à puce et/ou dans le processeur de la set-top-box.

Catch-up TV: service en ligne permettant de visualiser une émission récente que l'on a ratée. Elle est souvent proposée pendant quelques semaines suivant sa diffusion. Le service est la plupart du temps gratuit tant pour les chaînes gratuites que pour les abonnés à des bouquets de chaînes payantes. On le trouve soit sur les sites web des chaînes de télévision, soit parfois dans les set-top-boxes des diffuseurs. Ces services courants en France le sont moins aux USA, où l'enregistrement sur disque dur est privilégié par les opérateurs. Les chaînes de TV quant à elle privilégient la consommation de séries TV dans des services en ligne tels que Hulu.

CCD: technologie de capteurs photo et vidéo.

CCFL: « Cold Cathode Fluorescent Lamps », ce sont les lampes à néon qui servaient au rétroéclairage des écrans plats LCD. Depuis 2008, les constructeurs les ont remplacées par des LED qui consomment moins d'électricité. La majorité des écrans LCD sont maintenant à rétro-éclairage LED.

CDMA: l'un des standards de la 3G mobile, utilisé principalement aux USA et en Asie. Il a été conçu à l'origine par Qualcomm.

CEA: Consumer Electronics Association, qui a deux activités : l'organisation du CES, et la réalisation d'études de marché dans le marché de l'électronique de loisirs.

CEATEC: équivalent du CES qui a lieu à Tokyo en octobre.

Cloud Computing: se dit des services logiciels disponibles pour un utilisateur ou un développeur de logiciels et qui proviennent de serveurs sur Internet et sont le plus souvent reliés entre eux. Un développeur peut faire appel à des ressources du « cloud » pour créer son application en assemblant des services logiciels d'origine variée (le stockage de données chez Amazon S3, les serveurs d'application avec Windows Azure, la recherche avec Google Search, les réseaux sociaux avec Twitter et Facebook, la gestion commerciale avec Sales Force, etc). Par abus de langage des fournisseurs, le cloud recouvre maintenant tout ce qui sur Internet assure un service logiciel et données pour un device quelconque.

CMOS: technologie de fabrication de circuits intégrés qui est notamment utilisée pour créer des capteurs photos et vidéo. C'est la technologie la plus répandue, qui a surpassé le CCD.

Codec : logiciel d'encodage et/ou de décodage d'un format audio ou vidéo. Un lecteur média comme QuickTime ou Windows Media Player est installé conjointement avec plusieurs codecs pour pouvoir lire plusieurs formats de fichiers. Souvent, pas tous. L'utilisateur est ainsi amené à installer des codecs supplémentaires pour lire les formats non supportés nativement. On trouve aussi des codecs dans les set-top-boxes et dans les mobiles.

Composantes / Components : branchement entre source et affichage vidéo avec trois câbles, généralement pour passer le noir/blanc, le rouge et le bleu, le vert étant calculé par soustraction du premier avec les deux suivants. Il peut aller jusqu'au 1080i, et sans protection des contenus. L'image est correcte mais de qualité légèrement inférieure à celle que génère un câblage HDMI.

CPL : Courants Porteurs en Ligne, technologie de réseau numérique exploitant le câblage électrique. Ils font passer des signaux numériques en haute fréquence, noyés dans le 50 Hz (ou le 60 Hz). Un filtre à l'arrivée enlève le courant alternatif pour ne conserver que les hautes fréquences et ensuite les convertir en numérique. Les principaux standards de CPL sont le HomePlug et le HD-PLC japonais.

Crapware : diminutif américain pour les gadgets qui ne servent à rien et que l'on trouve en quantité astronomique sur le CES.

Crapstore : surnom que l'on pourrait donner au CES au vu du point précédent.

Crystal LED : technologie d'affichage émissive comme l'OLED conçue par Sony et présentée pour la première fois au CES 2012. Et disparue depuis.

DECE : le « Digital Entertainment Content Ecosystem » est à l'origine de l'initiative UltraViolet (<http://www.uvvu.com/>) lancée en juillet 2010 de solution universelle de protection des films et programmes vidéo, et ensuite, de musique.

Direct download : ou téléchargement direct, solution de téléchargement de contenus, souvent piratés, qui ne passe pas par des logiciels pair à pair mais directement par la fonction de sauvegarde de fichiers sur le bureau du navigateur. N'est donc pas détectable par les ayant droits, sauf à installer des sondes chez tous les fournisseurs d'accès Internet !

DirectX : interface de programmation de Windows destinée à la création d'applications multimédias intégrant son, vidéo, effets graphique en 3D, notamment pour les jeux. Elle en est à sa onzième version.

DisplayPort : standard de connexion avec les écrans d'affichage numériques qui équivaut au HDMI. Il transmet le son multicanal et l'image numérique non compressés. Il est supporté en majorité par des acteurs de l'industrie informatique, notamment par les fabricants de cartes graphiques ATI et NVidia ainsi que par Intel et AMD (maison mère d'ATI). Son avantage clé est d'être sans royalties, contrairement au HDMI qui coûte environ 5 cents par device supporté, complété d'une redevance annuelle de \$10K. A noter également les solutions de cartes graphiques haut de gamme qui supportent jusqu'à 6 écrans différents, en général avec une connectique DisplayPort.

DLNA : Digital Living Network Alliance, association et ensemble de spécifications de produits de loisirs interconnectables. Un produit « DLNA » supporte un chapelet de standards matériels et logiciels facilitant son interconnexion avec d'autres appareils numériques. C'est par exemple le cas des téléviseurs connectés capables de lire les contenus audio, photo et vidéo de votre réseau de micro-ordinateurs. Le tout grâce à une interface logicielle de navigation dans l'arborescence des répertoires partagés sur ces PC. DLNA est devenu le moyen standard de connecter son informatique à ses téléviseurs et autres produits de loisir connectés en réseau.

DLP : technologie de projection vidéo d'origine Texas Instruments basée sur l'éclairage de micro-miroirs activés électriquement. Elle est employée dans les projecteurs vidéo. Avantage : un rendu cinéma et des noirs de bonne qualité. Inconvénient : un effet optique désagréable avec les projecteurs utilisant une roue multi-couleur tournant entre l'objectif et la puce contenant les micro-miroirs. Il existe une variante, le DLP-Pico, utilisé dans les pico-projecteurs, de la taille d'un smartphone.

DMD : technologie d'affichage pour projection vidéo dérivée du DLP.

DMips : Dhystone MIPS, est une unité de mesure de la performance de calcul de processeurs, utilisée notamment pour les processeurs embarqués comme dans les set-top-boxes.

Downscaling : opération consistant à réduire la résolution numérique d'une image.

DRM : Digital Rights Management, technologies de contrôle d'accès aux contenus numériques appliquées en particulier aux systèmes de type PC, players multimédias et autres set-top-boxes. Ces technologies vont maintenant jusqu'aux écrans avec le HDCP qui crypte les contenus HD via la connectique HDMI.

DSD : Direct Stream Digital. Un format de transmission de la musique non compressé de très haute qualité qui est utilisé dans les CD audio SACD. Le format a été créé par Sony et Philips. L'encodage est sur 1 bit et est réalisé à une fréquence de 2,82 MHz ou un de ses multiples.

DVB : ensemble de protocoles de transmission de la télévision numérique. DVD-S pour le satellite, DVB-T pour la TNT, DVB-H pour la télévision mobile.

DVI : spécification de câble reliant le plus souvent les ordinateurs aux écrans plats. Le connecteur transmet généralement à la fois l'image dans un format de signal analogique (le DVI-A, similaire au VGA) et numérique (le DVI-D).

DVR : Digital Video Recorder, fonction ou appareil d'enregistrement de la télévision, généralement sur disque dur, mais aussi sur DVD inscriptible.

DTS : c'est un ensemble de codecs audio utilisés dans les DVD et Blu-ray depuis la fin des années 1990. Le dernier en date est le DTS Neo: Fusion II qui permet de virtualiser la génération de deux sources en facade et en hauteur à partir d'un signal encodé en 5.1.

Ebooks : livres électroniques permettant de lire des livres (de textes) avec un poids très léger. Ils sont construits généralement autour d'un écran LCD à cristaux liquides bistables consommant peu d'énergie.

EC-GSM : standard du 3GPP qui permet de gérer des objets connectés à basse consommation dans les bandes de fréquences du GSM.

EDGE : standard de téléphonie mobile numérique moyen débit, qui peut atteindre 200 kbit/s. C'est une extension du GSM utilisée notamment dans le premier iPhone qui présente l'avantage de pouvoir s'appuyer sur les infrastructures GSM existantes des opérateurs, en attendant les déploiements à grande échelle de l'UMTS, qui est plus rapide.

Edge LED : technologie de rétroéclairage des écrans LCD utilisés dans les télévisions à écran plats depuis 2008. Dans cette variante, deux fines barres de LED sont placées sur les côtés gauche et droit d'une plaque de verre réfléchissante. Celle-ci réfléchit la lumière orthogonalement vers les cristaux liquides de la matrice LCD. Cette technique nécessite un faible nombre de LED et permet de créer des téléviseurs très plats (moins de 1 cm). La variante est le Backlight LED, où les LED sont placées derrière l'écran LCD.

EGP : Electronique Grand Public (équivalent de Consumer Electronics). La catégorie des produits matériels des loisirs numériques. Un terme utilisé dans la distribution et les études de marché.

e-ink : société de Cambridge (USA) concevant des écrans LCD pour les ebooks. Ils sont dits « bistables » car du courant électrique n'est nécessaire que pour changer l'état des cristaux liquides (du noir au blanc). Les écrans consomment ainsi peu d'énergie car l'image n'est modifiée que lorsqu'on tourne la page des livres électroniques. e-ink a été racheté en 2009 par le Taïwanais PrimeView International. La plupart des ebooks noir et blanc (Kindle d'Amazon, Sony Reader, Plastic Logic, etc) sont équipés d'écran LCD e-ink. La société propose maintenant des écrans couleur à encre électronique.

EMS : Electronic Manufacturing Service, type d'outsourcing de fabrication électronique où le donneur d'ordre conçoit lui-même l'ensemble de son produit, et sous traite l'approvisionnement comme la fabrication du matériel. C'est le modèle utilisé par Apple, Archos comme par Free avec ses Freebox.

EPG : Electronic Program Guide, le guide de programme qui permet de sélectionner les chaînes TV à visualiser ou enregistrer sur une set-top-box ou un Media Center. On en trouve aussi dans les décodeurs TNT et les téléviseurs.

eMBMS : Evolved Multimedia Broadcast/Multicast Service. Standard de diffusion de la vidéo dans les réseaux LTE. En gros, c'est le multicast vidéo pour les mobiles.

ePub : format de livre électronique recomposable à la volée selon le format de l'écran.

eSATA : external SATA, spécification de branchement et de câble permettant de relier un appareil numérique, souvent un PC ou un laptop, à un système de stockage externe. Permet d'obtenir un grand débit de transfert de données. Se substitue à l'USB. On a vu apparaître les premiers laptops avec prise eSATA en 2007.

EV-DO : un autre standard de transmission de données numérique pour mobiles utilisé notamment aux USA. Il équivaut à et concurrence l'UMTS, y compris aux USA où les deux cohabitent. Il est notamment utilisé par Verizon.

Fabless : se dit des entreprises qui conçoivent des circuits intégrés (processeurs, GPU, etc) mais en font sous-traiter la fabrication à des sociétés tierces telles que STM ou TSMC.

Feature phones : se dit des mobiles qui ne sont pas des smartphones. Ils sont dotés de fonctionnalités (features) diverses comme un appareil photo voire un GPS, mais sont plus restreints en capacités de communication. En général, ils n'accèdent pas à Internet. Par ailleurs, ils sont équipés d'un système d'exploitation propriétaire. Ce qui n'empêche pas celui de l'iPhone, un smartphone, d'en être également un. Mais les progrès aidant, les features phones sont de plus en plus riches et à un coût abordable, gommant petit à petit la frontière avec les smartphones.

FiOS : solution IPTV de Verizon aux USA.

FLAC : codec de compression lossless et libre qui est notamment utilisé pour compresser sans pertes des CD audio traditionnels.

Form factor : facteur de forme, ou forme physique d'un matériel. On utilise par exemple ce terme pour évoquer les formes que peut prendre un matériel d'une catégorie comme l'ordinateur personnel. Le netbook ou le smartbook sont ainsi des « form factors » des PC. Plus ou moins gros, plus ou moins design, avec tel ou tel type d'écran ou d'interface utilisateur, etc.

FPS : Frames Per Second. Nombre d'image par seconde. Utilisé dans ce document pour indiquer la cadence de prise de photo par seconde d'un appareil photo, ou le nombre d'image par seconde pour une caméra vidéo.

Freemium : concept de service ou logiciel qui est gratuit jusqu'à un certain point et payant après. Les utilisateurs de la version payante financent le service pour les autres. Le tout pouvant être éventuellement complété par un financement publicitaire.

FTTH : "fiber to the home", c'est la connexion des foyers en fibre optique, qui assure le plus haut débit pour l'accès aux services Internet, pouvant atteindre 100 Mbit/s, voire plus. Elle se substitue à l'ADSL qui utilise des câbles en cuivre.

Full HD: correspond à la capacité à traiter et afficher la vidéo haute définition au format 1080p, soient 1920 points par 1080 lignes en mode progressif.

Full frame : se dit d'un appareil photo réflex qui dispose d'un capteur ayant la taille de l'ancienne pellicule argentique, le 24 x 36 mm. La plupart des reflex d'entrée de gamme ont un capteur plus petit (environ la moitié de la surface). Et les capteurs des compacts sont encore plus petits.

Gamut : pour faire simple, l'étendue de la palette de couleurs qu'un système d'affichage est capable de traiter ou de visualiser. Le Gamut des systèmes actuels n'est pas capable de reproduire tout le spectre visuel, il ne fait que s'en approcher. L'amélioration du Gamut, par exemple des écrans plats, consiste à augmenter la palette de couleurs disponibles pour l'affichage et d'améliorer ainsi son réalisme. C'est le choix risqué de Sharp qui a ajouté le jaune au triplet rouge/vert/bleu en 2010.

GFK : société d'études de marché allemande qui produit régulièrement des données de vente de produits et contenus vendus dans le monde entier au travers de presque tous les canaux de distribution. Ils sont partenaires du CES et présentent leurs données chaque année dans une conférence de presse le dimanche avant le salon.

G.hn : standard de courant porteur du consortium HomeGrid qui supporte des débits allant jusqu'à 1 Gbit/s.

Global Shutter : se dit des capteurs de vidéo qui sont capables d'enregistrer tous les pixels d'une image d'un coup pour éviter les effets de glissement de l'image lorsque la scène filmée est en mouvement. Habituellement, les pixels sont enregistrés de haut en bas ce qui génère des images « en pente » lorsqu'elles sont en mouvement. Le global shutter est apparu relativement récemment dans les caméras 2K et 4K vidéo professionnelles puis cela descend en gamme.

GLONASS : équivalent du système de positionnement satellite GPS, opéré par le gouvernement Russe.

GMRS : General Mobile Radio Service, une bande de fréquence pour la radio mobile, les talkie-walkies, qui est disponible aux USA dans les 462 MHz. L'équivalent européen est dans les 446 MHz.

GPU : Graphical Processing Unit, le processeur graphique spécialisé qui peut compléter le CPU (Central Processing Unit) des ordinateurs, set-top-boxes et mobiles. Principaux fabricants : NVIDIA et ATI. Mais des sociétés sont spécialisées dans la conception de GPU telles que Vivante et Imagination Technologies qui sont ensuite intégrés dans des chipsets mobiles ou de set-top-boxes sous forme de blocs fonctionnels (« blocs d'IP »).

H.264/MPEG-4 AVC : format de compression vidéo de plus en plus utilisé pour diffuser la vidéo tant sur IP qu'en haute définition. Avec un bon taux de compression, meilleur que celui du MPEG2 utilisé aujourd'hui dans les DVD et la télévision satellite.

Haptique : se dit d'un écran tactile qui réagit mécaniquement au toucher pour donner l'impression d'utiliser un clavier traditionnel. Cette fonctionnalité s'appuie le plus souvent sur un vibreur, comme ceux qui équipent les mobiles.

HbbTV : standard logiciel de télévision connectée proposée par des industriels et médias européens, et suivis par les industriels asiatiques. Définit la manière d'associer des contenus télévisuels broadcast et des contenus provenant d'Internet. Est déployé en Allemagne, France, Tchéquie, Russie et a été adopté par la Chine.

HDCP : dispositif de protection contre la copie dans le câblage HDMI qui relie les sources à l'affichage. Il génère un temps de commutation un peu gênant lorsque l'on change de source.

HD-Radio : standard de diffusion de la radio en numérique sur les ondes hertziennes aux USA. Il est pris en charge dans de nombreux autoradios, Personal Navigation Devices ainsi que dans l'équipement audio de la maison, notamment les HTiB.

HDMI : type de prise et câblage permettant de relier diverses sources vidéo haute définition entre elles, et jusqu'à l'affichage. Un câble HDMI permet de « transporter » à la fois le son et la vidéo numérique. Il existe plusieurs versions du HDMI : du 1.0 au 1.4A.

HDR : High Dynamic Range, technique de la photo numérique permettant de combiner plusieurs photos d'une même prise avec une captation de lumière différente (par ouverture ou temps de pose différents), pour mieux faire ressortir les détails dans les basses et hautes lumières. De plus en plus courante dans les appareils compacts et aussi dans les smartphones tels que l'iPhone.

HD-SDI : spécification de liaison haute définition par liaison série. Est utilisée dans certaines caméras vidéo professionnelles.

HFR : High-Frame Rate, se dit des vidéos qui sont tournées et ou affichées à un rythme supérieur aux habituels 24/25/30 images par secondes. Ils génèrent un réalisme plus grand des vidéos présentées. Cela a été utilisé pour la première fois au cinéma avec The Hobbit de Peter Jackson sorti fin 2012. Le HFR était coupé à de la 4K et à de la 3D. La conséquence était un film tellement réaliste qu'il pouvait en donner la nausée et que les défauts du maquillage et des décors étaient trop visibles. Il reste à inventer le maquillage et les décors en « haute résolution ».

HiRes Audio : décrit les systèmes audio qui gèrent le son en « haute résolution », c'est-à-dire avec une qualité supérieure à celle du CD. Ils supportent des échantillonnages de 2 à 8 fois plus précis que le CD audio : de 96KHz à 386KHz.

HomePlug : standard le plus courant pour les réseaux à courants porteurs. Le HomePlug 1.0 supporte les bas et moyens débits et le HomePlug AV étant fait pour le haut débit, avec jusqu'à 189 Mbit/s.

HomePNA : équivalent du précédent, pour le transport IP sur câble coaxial et ligne téléphonique domestique. Va jusqu'à 200 Mbit/s. Utilisé par les FAI aux USA. Concurrent de MoCA sur le câble.

HSPDA : High Speed Downlink Packet Access, technologie 3,5G atteignant des débits allant jusqu'à 1,8 voire 3,6 Mbit/s.

HTiB : Home Theater in a Box, catégorie de produit "tout en un" qui gère l'audio et la vidéo pour la maison avec un lecteur de DVD ou Blu-ray. Ils sont maintenant de plus en plus connectés pour accéder aux services en ligne de streaming audio et vidéo.

HTPC : Home Theater PC, format de PC – souvent des Windows Media Center - pour le home theater qui s'intègre dans une chaîne audio-vidéo.

HybridCast : équivalent japonais de l'HbbTV européen pour la télévision hybride associant programmes broadcast et contenus provenant d'Internet.

iBeacon : spécification de beacons d'Apple qui fonctionnent avec les mobiles iOS et Android. Cette spécification précise les éléments d'information envoyés en BLE par les Beacons pour s'identifier.

IFTTT : If That Then That, nom d'une application de gestion de workflow d'objets connectés et de services en ligne qui fonctionne dans le cloud, issue d'une startup de la Silicon Valley du même nom.

IPS : In-door Positionning Systems, technologies permettant la géolocalisation d'intérieur d'objets.

iPhone : le smartphone d'Apple, annoncé en janvier 2007, disponible depuis juin 2007. En 2012, il en était à sa sixième génération, le 5.

iPod Touch : équivalent de l'iPhone, mais sans la 3G, mais avec la connectivité Wifi. Très populaire. Les ventes d'applications sur l'AppStore ont été supérieures sur l'iPod Touch vis-à-vis de l'iPhone jusqu'à fin 2009.

IPTV : télévision sur IP, ou télévision passant par Internet. Plus précisément, se dit des solutions de télévision proposées par les opérateurs télécom et utilisant une set-top-box connectée à l'ADSL ou à la fibre. Par opposition, la Web TV est la télévision que l'on peut recevoir sur son navigateur Internet.

KickStarter : système de financement de startups dans le matériel qui s'appuie sur du crowdfunding lié à de la précommande de produits.

LBS : Location Based Services, se dit de tous les services Internet, mobiles et logiciels qui reposent sur la géolocalisation de l'utilisateur.

LCD : technologie d'affichage pour écran plat utilisée également dans les projecteurs vidéo. Elle est basée sur des cristaux liquides qui laissent passer plus ou moins de lumière d'un rétro-éclairage à tubes de néons ou en LED. C'est la technologie la plus courante pour les TV à écrans plat et pour les écrans plats d'ordinateurs. Avantages : légèreté, prix. Inconvénients, qui s'estompent avec les progrès technologiques : le rendu des contrastes et des noirs. Le rétro éclairage des LCD se fait par CCFL (néons) ou pas LED.

LDAC : format « ouvert » de Sony pour la transmission sans fil d'audio haute résolution. Il s'appuie aussi sur une transmission Blue-tooth. Il supporte l'audio jusqu'à 24 bits / 96 kHz.

LED : diodes électroluminescentes. Se retrouvent dans au moins deux technologies clés : les éclairages à basse consommation, et le rétroéclairage des écrans plats LCD. Dans ce dernier cas, les LED peuvent être construites sur des plaques placées derrière la plaque des cristaux liquides (backlight) ou sur des tubes placés à gauche et à droite de l'écran (edge). Une variante du LED backlighting consiste à varier l'éclairage des LED pour améliorer le contraste des images ainsi que le rendu des noirs. Dans ces écrans, il y a plusieurs centaines de LED plates réparties derrière la surface de l'écran dont l'éclairage varie en fonction du niveau de gris moyen de l'image. Comme une LED éclaire de manière diffuse autour d'elle, un processeur numérique calcule pour chaque pixel LCD le niveau d'ouverture à lui apporter en fonction de la courbe d'éclairage des LED. Bref, le résultat est un fort contraste entre les noirs et les blancs, mais c'est compliqué à mettre en œuvre.

Linkplay : système d'encodage de la musique s'appuyant sur le Wi-Fi et supportant l'audio haute résolution. Il est proposé par la startup sino-américaine du même nom, créée en 2014. Il est peu utilisé.

LiveView : fonctionnalité maintenant courante dans les appareils réflex permettant de voir à l'écran l'image qui va être prise par l'appareil. Elle facilite le cadrage et se substitue ainsi à l'usage de l'oculaire optique. Les générations précédentes de réflex n'affichaient l'image qu'après la prise de la photo. C'était lié au fait qu'en temps normal, le capteur est caché par un rideau noir et par le miroir qui est abaissé pour envoyer l'image vers l'oculaire. Avec le LiveView, le miroir est levé et le rideau ouvert pour que la lumière provenant de l'objectif éclaire en permanence le capteur. Le défi technique consiste à fabriquer des capteurs qui ne consomment pas trop de courant ni ne s'usent trop. En mode LiveView, l'oculaire n'est plus utilisable.

Lossless : se dit d'une technique de compression, souvent du son, qui n'enlève pas d'information et conserve intacte la qualité du son lors de sa décompression.

LoRa : spécification de réseau M2M issue du fabricant de composants radio canadien Semtech, et issue de l'acquisition de la startup grenobloise Cycleo. Cette technologie est largement utilisée dans le monde. Elle concurrence les spécifications du réseau Sigfox qui utilise les mêmes fréquences non licenciées comme le 868 MHz en France.

LTE : Long Term Extension, dénomination des réseaux mobiles de quatrième génération à très haut débit, dans la norme UMTS. Le débit théorique maximum est de 326 Mbit/s. Le LTE est largement déployé aux USA et ne fait que démarrer en Europe. Quelques villes pilotes bénéficient d'un premier déploiement en France depuis fin 2012 (Nantes, Lyon, Lille, etc.).

LTE-M : standard du 3GPP qui permet de gérer des objets connectés à basse consommation dans les bandes de fréquences du LTE.

M-Commerce : Mobile Commerce, les applications de commerce en ligne pour les mobiles.

MCE : Media Center Extension, l'un des noms donné à l'extension logicielle Media Center de Windows (depuis XP). Devenu ensuite un petit nom décrivant les PC utilisant cette fonction.

MediaFlo : technologie de broadcast de la télévision sur mobile promue par Qualcomm aux USA. Les fréquences allouées dans la bande des 700 MHz permettent de supporter un choix de 22 chaînes. Le système a été abandonné en octobre 2010.

MediaGuard : solution de contrôle d'accès et de cryptage de la société suisse Nagravision qui est utilisé par Canal+ dans ses décodeurs. Il utilise un lecteur de cartes à puces. Il est possible de se procurer de tels lecteurs pour les connecter à un tuner satellite dans un PC « Media Center » fait sur mesure mais ce n'est pour l'instant pas une pratique encouragée ni documentée par Canal+.

MediaRoom : nom de Microsoft TV, la technologie de diffusion de la télévision via l'ADSL de chez Microsoft (IPTV). Qui a été revendue à Ericsson en 2013.

MEMS : « microsystème électromécanique », microsystème comprenant un ou plusieurs éléments mécaniques et électrique servant de capteur et/ou d'actionneur.

MHL : port intégrant une connexion HDMI et l'alimentation pour les mobiles. Il permet de relier des mobiles à des écrans externes comme des TV via leur prise HDMI. Il supporte maintenant la 4K et bientôt le fera même pour la 8K.

MHP : c'est un middleware basé notamment sur Java et HTML sur lequel sont développés des applications et services interactifs pour les set-top-box de réception de la TV numérique.

MID : Mobile Internet Device, dénomination des petits appareils mobiles permettant l'accès sans fil à Internet, via le wifi et/ou les standards de la téléphonie mobile (GSM, GPRS, EDGE, UMTS, etc). Ces appareils sont plus grands que les téléphones. Et plus petits que les laptops.

MPEG4 : format vidéo et audio multimédia riche adapté à la diffusion sur support physique ou pour du streaming, avec techniques de compression héritées notamment du MPEG2. Il est notamment utilisé pour la TNT payante et HD en France. Une version plus performante, le MPEG-AVC (aussi appelée H.264) tend à devenir le codec vidéo de référence.

MPEG7 : complément de métadonnées du MPEG4 pour décrire le contenu des programmes.

Multiroom : fonctionnalité de diffusion de l'audio et de la vidéo dans plusieurs pièces. S'appuie de plus en plus sur le wifi pour le transport de données.

MOQ : Minimum Order Quantity. Entendu sur les stands chinois. C'est la quantité minimale de commande d'un produit en usine.

MQA : Master Quality Authenticated, un codec audio haute résolution propriétaire.

MU-MIMO : “Multi User Multi Input Multi Output”, une mise en oeuvre de la norme Wi-Fi 802.11ac qui permet d'augmenter la bande passante Wi-Fi dans un réseau dense en appareils connectés. Dans le mode traditionnel SU-MIMO (Single User Multi Input Multi Output), les routeurs envoient les données aux terminaux de manière séquentielle. Avec le MU-MIMO, le routeur envoie les données à tous les terminaux simultanément.

NAS : Network Access Storage, système de stockage de données indépendant connecté au réseau. Dans les loisirs numériques, c'est un petit dispositif contenant un ou plusieurs disques durs sur lequel sont partagés les fichiers multimédias (télévision, vidéo, photo, musique) exploités par les différents appareils de la maison : PC, set-top-boxes, consoles de jeux, etc.

NB LTE-M : standard du 3GPP qui permet de gérer des objets connectés à basse consommation dans les bandes de fréquences du LTE avec une bande étroite de 200 MHz.

Netbook : depuis fin 2007, la dénomination des laptops d'entrée de gamme, vendus à moins de 400 Euros et dotés en général d'un processeur basse puissance et basse consommation comme l'Atom d'Intel. A l'exception notable d'Apple, la plupart des constructeurs de micro-ordinateurs ont des netbooks à leur catalogue. En 2010, leur configuration est typiquement : un processeur Atom 450 à 1,66 GHz, un disque dur de 160 Go de 2,5 pouces, 1 Go de mémoire, réseau Ethernet et Wifi, un écran 10 pouces et Windows 7 ou Linux, et une batterie d'une autonomie d'au moins 7 à 8 heures. Pour environ 1,5 kg. Depuis l'avènement des tablettes et des ultra-books, cette catégorie de PC est en net déclin. En 2013, aucun nouveau modèle n'était présenté par les constructeurs.

NFC : Near Field Communication, technologie de communication numérique de courte portée, utilisée notamment dans les badges sans contact et dans de futures applications de commerce avec les mobiles. Au CES 2013, le NFC était aussi utilisé pour mettre en relation un mobile avec des Smart TV afin d'envoyer des contenus du premier aux seconds. Idem avec des imprimantes (chez LG Electronics). Le NFC sert à l'identification et à l'appariement des objets connectés. Le transfert des données s'effectue alors en Bluetooth, Wi-Fi ou avec le standard TransfertJet.

No-name : ou marque blanche, se dit d'une société qui fabrique des produits banalisés pour une marque tierce. Ce sont des produits souvent destinés à être diffusés soit dans les marchés des pays en voie de développement, soit repris par des distributeurs (marques de distribution, etc).

OCAP : OpenCable Applications Platform est une spécification équivalente à MHP, destinée au développement logiciel de services TV interactifs, mais destinée au marché nord-américain. Elle a été créée par le consortium CableLabs. Comme MHP, elle est basée sur Java et HTML.

ODM : Original Device Manufacturer. C'est un modèle de sous-traitance de fabrication de matériel où le client spécifie son besoin et l'ODM conçoit le matériel et le fabrique en fonction de ce cahier des charges.

OEM : Original Equipment Manufacturer. Dénomination ambiguë, désignant soit un fabricant concevant un produit selon les spécifications d'une marque, soit une marque faisant appel à ce service. Couramment utilisé par l'ensemble de l'industrie et souvent pour des modèles d'entrée de gamme.

OFCOM : organisme de régulation des télécoms du Royaume-Uni qui est l'équivalent de l'ARCEP et du CSA en France.

OLED : Organic LED, technologie d'écran plat utilisant des composés organiques. Permet d'obtenir des écrans très plats, un très bon rendu des couleurs et des noirs et consommant peu d'énergie. La fabrication des écrans est dure à mettre en œuvre et les écrans avaient jusqu'à présent une faible durée de vie. Ces obstacles sont progressivement levés par les fabricants. Sony présentait au CES 2008 des téléviseurs à écrans OLED de 11 pouces de diagonale dont la commercialisation a démarré courant 2008, mais très chèrement – plus de 2000€. En 2010, les écrans OLED restaient cantonnés aux petits formats, chers et diffusés au compte-goutte et puis le 55 pouces est arrivé chez Samsung et LG en 2012. Samsung a mis en veilleuse la technologie OLED pour TV en 2015 et se concentre sur le LCD LED. LG Electronics est depuis cette année le seul à commercialiser des dalles et TV OLED. Il y a sinon l'AMOLED de Samsung qui en est une variante et est exploitée dans les smartphones et tablettes.

OLPC : One Laptop Per Child, une initiative et une association lancée par Nicholas Negroponte - l'ancien patron du MediaLab du MIT, visant à équiper les enfants des écoles des pays en voie de développement avec des ordinateurs portables simplifiés adaptés aux enfants. Leur énergie provient d'une batterie rechargeable à la main, le stockage des fichiers se fait sur mémoire Flash, le laptop est convertible en tablette et fonctionne avec des logiciels libres dont Linux. L'idée était de les fabriquer avec un coût de \$100. Ce coût serait actuellement de \$180. Les premiers déploiements ont eu lieu au Pérou et en Uruguay. Les ordinateurs sont achetés à prix coûtant par les gouvernements et distribués ensuite dans les écoles. Depuis 2012, l'initiative bat de l'aile.

OpenHbb : extension ouverte de HbbTV, qui couvre notamment la manière de développer et publier ses applications.

Overclocking : technique d'augmentation de la vitesse des processeurs dans des desktops, surtout de jeu, passant par la mise en œuvre de mécanismes de refroidissement du processeur, notamment avec air voir eau ou autre liquide réfrigérant.

OTT : Over The Top, appellation de solutions de consommation de contenus, notamment TV, qui ne passent pas par les set-top-boxes des opérateurs télécom ou bien de canaux dits « managés ».

PaaS : “platform as a service”, service en ligne sur Internet d'infrastructure réseau et applicative associant base de données, middleware et autres outils de gestion. Exemples : Amazon EC2 et S3, et Windows Azure.

Phablet : smartphone de grande taille, au-delà de 5 pouces de diagonale.

PicoDLP : technologie d'affichage DLP de Texas pour les picoprojecteurs.

PLV : promotion sur lieu de vente. Se dit des outils marketing d'une marque dans un point de vente. Prend par exemple la forme d'un présentoir, d'un affichage dynamique, etc.

PND : Personal Navigation Device. Se dit des systèmes de navigation GPS utilisés notamment dans l'automobile. Les PND sont devenus progressivement des produits généralistes intégrant des fonctions multimédia (musique, vidéo) et de communication (lien avec mobile et avec Internet).

Pro-Am : Professional Amateur, terme apparu avec le web 2.0 et la création de contenus, notamment vidéos, par des amateurs. Ce sont des amateurs qui utilisent des outils semi-professionnels pour créer des contenus ensuite diffusés via le Web.

PVR : Personal Video Recorder, système qui enregistre la télévision sur disque dur.

Quantum dots : technologie d'amélioration du rétroéclairage LED des écrans LCD. Il corrige le défaut des LED qui virent généralement sur le bleu et diminuent la dose de rouge et de vert. Les Quantum dots sont de fines poudres intégrées dans un filtre transparent qui se positionne entre le guide de lumière des LED et la matrice LCD. Ces poudres utilisent un effet quantique pour transformer une partie de la lumière bleue reçue en vert et rouge. Le spectre lumineux du rétro éclairage comprend alors une dose équilibrée de rouge, vert et bleu, à l'image de la lumière blanche du soleil. La conséquence est aussi un élargissement du spectre lumineux couvert, que l'on appelle le Gamut. Les Quantum dots peuvent être intégrés dans les écrans LCD avec une autre appellation marketing comme le Triluminos chez Sony. Technologie qui est également mise en œuvre dans leurs smartphones Xperia.

RAW : format de fichier des appareils photos numérique qui sort directement du capteur. Les reflex savent tous générer ce format qui est ensuite traité par logiciel pour reconstituer une image et en générer une forme lisible par les principaux logiciels de photo, comme le JPEG. Le RAW présente l'intérêt d'être le « négatif numérique » de l'appareil, sans traitement. Il contient tous les détails de haute et de basse lumière et peuvent donner lieu ensuite à un traitement pour les faire ressortir. A contrario, le JPEG généré par les reflex et compact est compressé et contient moins de détails dans les lumières (chaque pixel de couleur est codé sur 8 bits alors qu'il l'est sur 12 à 14 bits dans le RAW).

Réalité Augmentée : technique consistant à ajouter une image de synthèse animée sur une image réelle. On en trouve dans différents jeux et services, notamment à destination des mobiles, pour, par exemple, afficher sur l'image prise avec la caméra du mobile, des informations superposées à l'image sur les lieux voire personnes filmées (promotions dans les magasins, menus des restaurants, etc).

Reference design : se dit d'une spécification de matériel réalisée par un fabricant de composant ou de logiciel, et destinée à servir de modèle pour les constructeurs exploitant ces composants ou logiciels.

Relief : se dit de la télévision et du cinéma en trois dimensions. Le terme « relief » est plus précis que « 3D » car la 3D couvre aussi les interfaces graphiques générées en synthèse graphique sous trois dimensions dans l'ordinateur mais affichées en 2D.

Roaming : se dit notamment d'une activité numérique que l'on va pouvoir poursuivre d'un appareil à un autre ou d'un moyen d'accès à un autre. Dans la mobilité, cela peut être de passer automatiquement du réseau GSM ou 3G à une connexion WiFi pour appeler quelqu'un ou naviguer sur Internet. Cela peut relever aussi de la consultation d'une vidéo sur un appareil, de faire « pause » puis de voir la suite sur un autre appareil.

RoHS : Reduction of Hazardous Substance : réglementation européenne qui limite la quantité de métaux lourds comme le Mercure et interdit le plomb dans les produits électroniques.

RTLS : Realtime Locating Systems, solutions technologiques permettant de suivre en temps réel la position d'objets connectés.

SmartWatch: anglicisme décrivant les montres connectées, généralement dotées de nombreux capteurs (movement, GPS, pouls, etc) et très souvent reliées au smartphone de leur utilisateur.

SAS : Serial Attached SCSI, technologie de liaison de disque dur SCSI par liaison série avec carte mère.

SATA : standard reliant la carte mère des ordinateurs aux disques durs, assurant un haut débit de transfert de données (jusqu'à 3 Gbit/s théorique). Est maintenant couramment utilisé dans les PC, en lieu et place du « PATA » ou ATA, pour « parallel ATA ». Les disques se connectent à la carte mère avec un petit câble au lieu d'une nappe de câble que l'on avait toujours du mal à tordre pour lui faire faire le parcours allant du disque à la carte mère. La technologie SATA permet de mettre en œuvre le « hot swapping » pour changer de disque sans arrêter un système, notamment dans les NAS. Le SATA 3 est la dernière itération du standard, avec des débits très élevés.

Scaler : appareillage ou composant électronique qui change la résolution d'une image vidéo.

SD : cartes de stockage mémoire pour appareils photos et caméras vidéos. Limitées à 2 Go.

SDHC : cartes de stockage mémoire pour appareils photos et caméras vidéos qui dépassent les 2 Go et ont un débit plus rapide que les cartes SD.

SDXC : cartes SD qui permettront d'avoir une capacité de stockage dépassant 32 Go et allant jusqu'à 2 To. Il faudra cependant attendre quelque temps pour que le silicium atteigne une densité permettant d'en mettre autant sur une seule puce.

Selfie : autoportrait réalisé généralement avec un smartphone, très en vogue depuis au moins 2013 et surtout, que les people et politiques se sont emparés de ce format de « communication ».

Set-Top-Box : se dit des boîtiers de réception de la télévision diffusés par les opérateurs du satellite, du câble ou de l'IPTV. Ils récupèrent les contenus télévisuels et les envoient sur le téléviseur. Ils sont dotés d'un guide de programme pour sélectionner les chaînes, le plus souvent d'un enregistreur (PVR ou DVR), et de plus en plus, permettent l'accès à des contenus provenant d'Internet.

Set-top-box hybride : se dit d'une set-top-box qui associe la réception des chaînes de télévision par le câble, le satellite ou la TNT et des contenus provenant d'Internet comme la catch-up TV ou la vidéo à la demande.

Showstoppers @ CES: « mini-CES » pour les médias organisés par une agence indépendante et pendant le CES dans un hôtel à Las Vegas. Avec une centaine d'exposants, et organisée dans un grand « ballroom » de l'hôtel Wynn.

SIP : composant électronique que l'on trouve souvent dans les objets connectés. Il rassemble dans un même composant plusieurs puces au silicium qui correspondent à différentes fonctions : CPU, réseau, mémoire, stockage, GPS ou autre. C'est une sorte de version encore plus miniaturisée de carte électronique. Le plus connu est le S1 qui équipe l'Apple Watch mais comprend plus d'une vingtaine de composants. Ceux-ci peuvent être placés côte à côte sur un substrat qui comprend le cablage les reliant, voire même collés les uns et les autres.

SLI : Scalable Link Interface, technologie utilisée par NVIDIA dans les PC destinés le plus souvent aux jeux pour utiliser plusieurs cartes graphiques en parallèle pour générer une seule image vidéo. Ce genre de configuration améliore le rendu photoréaliste des jeux 3D... mais coûte assez cher et est réservé aux passionnés.

Smartbooks : se dit des netbooks dotés d'une connexion 3G. Terme qui n'est plus utilisé depuis environ 2011.

Smart Grid : se dit des réseaux de distribution de l'électricité qui en optimisent le fonctionnement par des traitements numériques, pour notamment optimiser la production et la consommation, réduire la consommation lorsque nécessaire si la capacité de production baisse, et plus généralement, faire des économies d'énergie.

Smart Metering : décrit les solutions de mesure et d'optimisation de la consommation électrique à l'intérieur du foyer comme au niveau global.

Smart TV Alliance : consortium de constructeurs de TV connectées qui spécifie une architecture d'accueil d'applications interactives construites sur les standards du web (HTML 5, JavaScript). On y trouve LG Electronics, Panasonic, Toshiba et Philips (marque du chinois TPV). Samsung n'en fait pas partie ni les grands constructeurs chinois qui ont presque tous adopté Android et donc, le développement d'applications en Java.

Social Media : nouveaux médias – essentiellement numériques – dont les contenus sont totalement ou partiellement créés par les lecteurs. C'est le cas des « journaux participatifs », des « wikis », des « blogs » (au niveau des commentaires) comme de la vidéo (sur YouTube, Dailymotion).

SPDIF : standard de connectique numérique pour la transmission du son multicanal. Existe en mode câble coaxial ou en câble optique. Permet de relier par exemple un lecteur de DVD ou une set-top-box avec un amplificateur audio-vidéo.

SSD : solid-state drive, technologie de stockage de donnée qui se substitue aux disques durs à plateaux tournants et utilise de la mémoire flash. Avantages : accès plus rapide aux données, résistance aux chocs car pas de pièces mécaniques, faible consommation de courant, absence de bruit. Inconvénient : coûte plus cher que les disques durs à capacité identique.

SoC (System on Chip) : processeur qui comporte plusieurs unités de traitement : un CPU classique pour le calcul (à base de noyau ARM le plus souvent) et des blocs de traitements spécialisés comme pour la sécurité, la compression ou la décompression de fichiers audio et vidéo, le GPS, la radio/3G. Les deux catégories les plus classiques de SoC dans le grand public sont les processeurs mobiles et les processeurs pour set-top-boxes. Par opposition, un micro-processeur classique ne contient qu'une unité de calcul générique avec un jeu d'instruction complexe.

StaaS : “storage as a service”, service de stockage de données en ligne sur Internet.

Subwoofer : caisson de basse, la fonction ou l'enceinte dédiée à la restitution des basses fréquences dans un système audio. Correspond aussi au « .1 » des systèmes multicanaux comme le 5.1 ou le 7.1. C'est le canal dédié aux basses extrêmes dans le Dolby Digital, le DTS, et toutes leurs variantes.

SVOD : Subscription VOD, abonnement de vidéo à la demande permettant de consommer autant de films que souhaité avec un abonnement mensuel. Une formule popularisée par Netflix avec son abonnement à moins de \$10 par mois. Les films proposés sont généralement du « back catalog ». Soit des films et des séries pas tout récents dans la chronologie des médias. Le leader du marché, Netflix, produit cependant ses propres séries telles que House of Cards et Orange is the New Black, diffusées en premier sur le service.

TCO : Total Cost of Ownership, le coût global de possession d'un appareil qui intègre la maintenance, les pièces à changer régulièrement, etc.

Thread : protocole réseau de communication entre objets connectés basé sur IPv6, promu notamment par Google et adopté par Samsung, ARM, Freescale et Silicon Labs.

Thunderbolt : nouveau standard de connectique haut débit proposé par Intel, permettant de transférer 10 Gbit/s de données entre périphériques. Sert à la fois à relier un ordinateur à un écran ou à un périphérique de stockage. Sorte de successeur de l'USB 3.0. Arrivé en premier sur les Macbook d'Apple, puis dans les laptop Ultrabooks à base Intel.

ToF (Time of Flight) : technologie de capture de mouvement à base de caméra infrarouge qui mesure le temps que met chaque pixel infrarouge à arriver à la caméra. Cela permet d'obtenir la profondeur de chaque pixel dans l'espace. Et complète éventuellement la capture d'une image en couleur classique.

TransfertJet : standard d'origine japonaise de transfert de données à haut débit et de proximité. Sert par exemple à envoyer des photos d'un appareil photo à une imprimante ou une TV.

TriLCD : technologie de projecteurs vidéo utilisant trois LCD, un pour chaque couleur primaire. Les LCD sont identiques, et éclairés par la même lampe par un jeu de miroirs. La lumière qu'ils émettent passe ensuite au travers d'un filtre de couleur primaire et est ensuite regroupée avant l'optique du projecteur par un prisme pour reconstituer une image avec les trois couleurs primaires. Le TriLCD est fabriqué principalement par un consortium piloté par Epson.

tru2way : nouveau nom du standard OpenCable, de définition de l'architecture des set-top-boxes du câble aux USA, qui permet notamment la gestion de services interactifs via le canal IP. tru2way s'appuie sur MHP et Java.

TWICE : « This Week In Consumer Electronics », un magazine hebdomadaire sur l'actualité du consumer electronics, distribué sur le CES, et éditeur du CES Daily, le quotidien paraissant pendant le salon.

Twitter : service de microblogging, devenu en 2008/2009 un des réseaux sociaux phares de l'Internet. Il fait partie des services maintenant intégré dans les smartphones et aussi les TV connectées.

UEFI : nouvelle génération de BIOS destinée à accélérer le temps de démarrage des PC. C'est une spécification d'origine Intel devenue le standard UEFI. Apparue dans les nouveaux PC depuis 2011.

Ultra HD : nom marketing de la très haute résolution utilisée pour la télévision. Aussi comprimé en UHD. Plus précisément, c'est du 3640x2160 pixels qui est légèrement supérieure de la résolution 4K DCI utilisée au cinéma, qui est de 4096x2160 pixels.

Ultra-notebook : les ordinateurs portables les plus légers des constructeurs de PC. Ils sont bâtis sur des processeurs « normaux », et non pas sur les processeurs bas de gamme du type Atom.

Ultra-violet : standard du consortium DECE permettant l'usage de films sur les différents appareils connectés du foyer. Il permet notamment de consommer le contenu d'un DVD Blu-ray sur différents écrans. Mais il fonctionne aussi avec de la vidéo à la demande. Après deux années de retard, les premiers DVD Ultra-Violet sont arrivés aux USA fin 2011.

Upscaling : technique consistant à convertir une image vidéo (ou photo) d'une résolution donnée dans une résolution supérieure, correspondant généralement à la résolution du dispositif d'affichage. L'upscale peut être réalisé dans plusieurs endroits : dans un caméscope, dans un lecteur de DVD, dans un amplificateur audio-vidéo, dans un convertisseur dédié, ou dans l'affichage lui-même. L'upscale à la mode au CES 2013 était l'upscale vers la 4K.

Use case : terme marketing qui décrit une typologie d'usage d'une technologie ou d'un produit... quand il y en a plusieurs de possibles.

U-Verse : solution IPTV d'AT&T aux USA.

UWB : ultra wide band, technologie de communication sans fil à très haut débit (400 Mbit/s) et moyenne portée (moins de 10m) destinée au transfert de la vidéo numérique, notamment vers des écrans plats. Commercialisée sous la forme du « WirelessHD ».

VOD : vidéo à la demande. Qui peut fonctionner par deux biais : le téléchargement ou le streaming. Dans le premier cas, on n'accède pas au programme immédiatement mais sa qualité d'image et de son peut être optimale. Dans le second cas, la consommation est immédiate, mais la qualité est potentiellement limitée par le débit du système de diffusion (votre ligne ADSL en général).

VOIP : voix sur IP, technologie faisant passer les liaisons téléphoniques par le réseau Internet.

Wearable : terme décrivant les objets connectés que l'on porte sur soi : montres, trackers, chaussures, bandana et autres vêtements connectés.

Weave : protocole réseau IoT de Google.

Wimax : standard de communication haut débit sans fil et longue portée, adapté à la fois aux mobiles, et à l'accès fixe Internet dans des zones non couvertes par l'ADSL ou la fibre optique. N'a pas le vent en poupe face à la 4G et au LTE. Est poussé essentiellement par Intel.

Windows Media Center : fonctionnalité logicielle de Windows permettant de transformer un PC en set-top-box capable de recevoir et gérer les contenus multimédias : télévision (hertzienne, câble, satellite selon le tuner installé dans le PC), photos, vidéos, musique. Elle est d'abord apparue dans une version spécifique de Windows XP dite « Windows XP Media Center Edition » distribuée en OEM via les constructeurs de PC, puis a été intégrée directement dans les éditions Premium et Ultimate de Windows Vista puis de Windows 7.

WirelessHD : standard et consortium de communication sans fil à haut débit de moyenne portée pour relier un ordinateur ou une set-top-box avec un écran plat haute définition et transférer le signal vidéo sans compression. Assimilable à du « HDMI sans fil », il est en effet souvent mis en œuvre avec un émetteur et un récepteur qui se branchent de part et d'autre sur les prises HDMI.

WirelessUSB : mise en œuvre de l'Ultra Wide Band pour la transmission très haut débit sans fil à courte et moyenne portée.

WISA : Wireless Speaker and Audio, standard de diffusion de l'audio sans fil s'appuyant sur une transmission dans la bande des 5,2 à 5,8 GHz, au-dessus des 5 GHz utilisés par le Wi-Fi ac. Il supporte l'audio haute résolution en 24 bits / 192 kHz d'échantillonnage, une latence faible de 5 mn et un système de correction d'erreurs.

ZigBee : standard de communication sans fil à faible débit pour les usages domotiques basé sur des spécifications IEEE.

Z-Wave : technologie propriétaire de communication sans fil à faible débit pour les usages domotiques créée par la société danoise Zensys. Elle concurrence le ZigBee.

Sources d'information

Et pour terminer, quelques liens utiles, notamment sur les sites des magazines distribués sur le salon ainsi que de certains blogs ayant fait un bon compte-rendu de ce salon.

Les vidéos des keynotes sont consultables [sur YouTube](#).

Généralistes

<http://www.cesweb.org/> : le site du salon, qui contient les vidéos des keynotes.

<http://www.twice.com/> : hebdomadaire d'informations sur l'actualité du Consumer Electronics aux USA, destiné aux retailers. L'hebdomadaire est archivé sur <http://www.twice.com/archive>. Les journalistes de TWICE sont ceux qui rédigent les articles du « CES Daily » l'épais quotidien tabloïd distribué sur le salon.

<http://www.dealerscope.com> : magasine pour la distribution.

<http://www.cepro.com> : magazine pour les installateurs audio/vidéo.

<http://www.retrevo.com> : un moteur de recherche sur les produits du consumer electronics qui met en avant les informations vraiment utiles en premier : la documentation, les reviews et bancs d'essai des produits, les sites du fabricant, les blogs et seulement à la fin, les sites de vente.

<http://www.engadget.com/> : blog d'actualité sur l'électronique grand public qui était partenaire officiel du CES 2015 et y avait envoyé son habituelle armée de dizaine de bloggeurs. Mais peut-on les appeler ainsi maintenant ? C'est devenu une usine à pondre des articles et vidéos instantanés de couverture des événements. Très utile chez eux : leur couverture des conférences de presse qui évite d'y aller et de capter l'essentiel de son fauteuil !

<http://www.bornrich.org/> : un site fascinant sur les produits de luxe, haut de gamme, dans toutes les catégories, et pas mal fourni dans l'électronique de loisirs. Vous pouvez y découvrir la prochaine [Aston Martin DB10](#) de James Bond « Spectre ».

<http://www.ubergizmo.com> : blog tenu par des français établis à San Francisco, Eliane Fiolet et Hubert Nguyen. Et leur couverture du CES sur <http://www.ubergizmo.com/?s=CES+2013>. 1179 articles en une semaine ! Comment font-ils ? Ils ont en fait une équipe de rédacteurs qui utilisent leurs photos et reportages et les mettent en forme pour la publication.

<http://www.mondaynote.com/> : la newsletter de Jean-Louis Gassée et Frédéric Filloux, très éclairante sur le monde des médias et aussi celui d'Apple.

Audio / Vidéo

<http://www.soundandvision.com> : la référence du home theater aux US.

<http://www.widescreenreview.com> : mensuel d'information sur le home cinéma avec des bancs d'essais (projecteurs vidéo, écrans,...) très bien documentés.

<http://www.stereophile.com> et leurs articles sur toutes les nouveautés hi-fi du CES, la partie hi-fi de ce rapport ne comportant qu'une petite fraction de ce que l'on peut voir au CES. Voir par exemple <http://www.stereophile.com/category/ces-2015>.

<http://www.cst.fr> : site intéressant sur le cinéma numérique.

<http://www.dtvmag.com> : site de « Digital TV & Sound »

<http://www.broadcastingcable.com> : sur l'industrie du câble.

<http://www.homemediamagazine.com> : un autre magazine sur l'équipement audio.

<http://www.projectorcentral.com> : bonne base de données de projecteurs vidéo.

<http://www.tvweek.com/> : actualité de la TV aux USA.

<http://www.videohelp.com/glossary?all> : glossaire vidéo très complet.

Cinéma numérique

<http://www.digitalcinemareport.com/> : sur le cinéma numérique.

<http://www.dcimovies.com/> : standards du cinéma numérique.

Mobiles

<http://www.servicesmobiles.fr> : bon blog français sur la mobilité.

<http://multicorechina.com/> : blog sur les smartphones Android d'origine chinoise.

<http://www.smartwatchuser.com/> : blog dédié aux smart watches.

Automobile

<http://electronicdesign.com/automotive> : site sur l'électronique embarqué dans les voitures.

Photo

<http://www.shutterbug.com> : photographie professionnelle.

<http://www.dpreview.com/> : analyse en détail de tous les appareils photo du marché.

<http://www.icinsights.com> : études de marché et technologiques sur les capteurs (payantes).

Micro-informatique

<http://www.laptopmag.com> : sur les laptops et la mobilité.

<http://www.notebookreview.com> : bancs d'essais de laptops.

<http://www.maximumpc.com> : « maximum PC, minimum BS ». Décortique bien les produits matériels du monde du PC.

<http://www.pcworld.com> : l'un des rares mensuels encore vivant dans le secteur de la micro.

<http://www.extremetech.com> : très bon site sur l'informatique et ses composants.

<http://www.spectrum.ieee.org> : très bonne source d'articles scientifiques dans tous les domaines.

Domotique

<http://www.multiroom.fr> : blog français sur les solutions multi-room, focalisé sur les télécommandes et réseaux domestiques.

<http://www.remotecontrolcentral.com> : site spécialisé dans les télécommandes.

<http://www.avnetwork.com> : site des professionnels de l'installation home cinéma US.

<http://www.robotreviews.com> : blog spécialisé dans les robots domestiques.

Objets Connectés

<http://www.livosphere.com> : sur les objets connectés (marketing, distribution, technologies ...).

<http://www.theiotbook.com> : sur la conception, financement, fabrication et vente d'objets connectés.

<http://www.aruco.com> : sur l'actualité des objets connectés.

<http://www.stuffi.fr> : sur l'actualité des objets connectés.

<http://www.medgadget.com> : un excellent blog sur la santé qui couvre aussi bien les applications grands public que professionnelles. On y trouve plein d'objets connectés mais par cela.

Jeux

<http://www.vgchartz.com/> : statistiques et parts de marché sur les consoles de jeu.

Electronique

<http://www.anandtech.com/> : excellent site US qui décortique tout aussi bien côté PC que mobiles.

<http://www.eetimes.com/> : Electronic Engineering Times, qui couvre l'actualité des composants.

<http://www.eetimes.com/design> : les archives d'une série d'articles du EETimes sur le décorticage des composants électroniques d'appareils grand publics comme l'iPhone ou les grandes consoles de jeu.

<http://www.ifixit.com/> : site qui décortique les composants électroniques des gadgets numériques et notamment des mobiles. En plus de fournir des manuels de démontage et de réparation gratuits.

<http://www.chipworks.com> : qui fait la même chose et de manière encore plus pointue que iFixit.

<http://thememoryguy.com/> : blog dédié aux technologies de mémoires.

Etudes de marché

<http://www.gfk.fr/> : analyse les ventes grand public dans la distribution.

<http://www.parksassociates.com/> : analyses qualitatives sur l'électronique de loisir.

<http://www.isuppli.com/> : analyses quantitative et qualitative sur le marché et les composants.

<http://www.displaysearch.com> : études de marché sur l'affichage.

<http://www.obs.coe.int/> : European Audiovisual Observatory, qui couvre le marché de la TV et du cinéma en Europe.

<http://www.ofcom.org.uk/> : l'équivalent anglais de notre ARCEP qui publie de belles études mondiales sur les usages télécoms et média.

<http://www.arcep.fr> : la même chose pour la France.

<http://www.fcc.gov> : et aux USA.

Historique des révisions du document

L'avantage d'une publication en ligne est de pouvoir corriger les erreurs et oublis. C'est chose faite chaque année et voici donc le « log » de ces modifications intervenues après la parution du Rapport.

Numéro de version	Date	Modifications
1.0	25 janvier 2016 à 9h	Première version publiée sur http://www.oezratty.net/wordpress/2016/rapport-ces-2016 . 249 sociétés françaises exposantes identifiées.
1.1	25 janvier 2016 à 12h20	Ajout de données de marché GFK France dans la partie TV sur la taille des écrans vendus en France et sur le marché de la photo .
1.2	25 janvier 2016 à 13h12	Ajout de la startup française Care Labs dans les français du CES .
1.3	26 janvier 2016	Ajout de la startup Uraniom dans les français du CES . Ils étaient sur le stand et leur solution de scan 3D de visage était démontrée dans le keynote d'Intel. Correction au sujet de Comcast, AOL et Verizon et de la Netgear Arlo Q .
1.4	27 janvier 2016	Intégration de l'abandon par STMicroelectronics de l'activité chipsets de set-top-boxes et gateways. Compléments au sujet d'Archos et de Netatmo dans la liste des sociétés française exposantes au CES . Corrections au sujet de 42Tea .
1.5	28 janvier 2016	Ajout d' Adeneo Embedded et de Aykow dans la liste des sociétés française exposantes au CES . Ce qui nous fait 253 sociétés françaises exposantes identifiées. Compléments au sujet de la taxe de la copie privée en France évoquée à propos des box d'opérateurs US . Ajout de 3DRudder dans les accessoires de jeu .
1.6	29 janvier 2016	Ajout des Quantum dots dans le glossaire . Corrections au sujet des startups qui pitchaient à l'événement organisé à San Francisco et organisé par l'APTFI dans la rubrique sur la présence française au CES . Ajout de la HopperGo , une box itinérante stockant 64 Go de programmes premium accessible en Wi-Fi par devices mobiles. Compléments au sujet du standard IEEE 1900.7 démontré par le CEA .
1.7	1 ^{er} février 2016	Quelques éditions concernant les écrans LCD , notamment au niveau du wide color gamut et du HDR.
1.8	2 février 2016	Ajout dans la partie TV en France de la fin du MPEG2.

Vous êtes lecteur, expert, fournisseur et avez détecté des erreurs dans ce rapport ? Il y en a sûrement ! N'hésitez alors pas à me contacter (olivier@oezratty.net) pour me les signaler. J'effectuerai alors des mises à jour de ce rapport tout en mettant à jour le chrono dans le tableau ci-dessus.

Ce document est diffusé gratuitement et est téléchargeable à partir du blog « Opinions Libres » : <http://www.oezratty.net/wordpress/2016/rapport-ces-2016>.

Illustration de dos de couverture : Fremont Street Experience à Las Vegas. © Olivier Ezratty.

