



Rapport du CES 2017

12^e édition

Olivier Ezratty



Olivier Ezratty

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

consultant et auteur

+33 6 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 innovations technologiques du numérique : objets connectés, santé, intelligence artificielle, et médias TV. Il leur apporte un triple regard : technologique, marketing et management ainsi que la connaissance des écosystèmes des industries numériques.

Il a réalisé depuis 2005 des missions diverses d'accompagnement stratégique et de conférences 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), l'**industrie** (Schneider Electric), la **finance et l'assurance** (Crédit Agricole, BPCE, Natixis, Crédit Mutuel-CIC, Société Générale, Groupama). Ces missions couvrent par exemple : l'analyse de positionnement et de la concurrence, la définition technologique et marketing de stratégies d'écosystèmes, l'animation de séminaires de brainstorming, ainsi que l'intervention dans des conférences et séminaires sur les tendances du marché dans le numérique.

Il s'appuie sur un investissement dans l'écosystème de l'innovation sous différentes casquettes :

- Expert, membre et l'un des présidents du comité d'agrément de **Scientipôle Initiative**, une association membre d'Initiative France qui accélère des startups franciliennes.
- Membre du comité de prospective de l'**ARCEP** ainsi que du comité d'investissement d'**INVST I/O**.
- 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 Week-Ends**, notamment à Nantes, Rennes, Sophia-Antipolis, Bordeaux, Montpellier et à l'Ecole Polytechnique.

Il est *guest speaker* dans divers établissements d'enseignement supérieur tels que HEC, SciencePo, 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 mis à jour chaque année et dont une version courte a été éditée par **Bpifrance** en mai 2016 « Génération Start-up ». Le tout étant publié sur le blog « Opinions Libres » (<http://www.oezratty.net>). Comme photographe, il est aussi le co-auteur de l'initiative « Quelques Femmes du Numérique ! » (<http://www.qfdn.net>) qui est devenue une association en 2016.

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. 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. 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 : stand de l'allemand ZF du CES 2017 sur North Hall au Las Vegas Convention Center, © Olivier Ezratty.

The CES Report 2017 - 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, smart home, healthcare, greentechs, robotics, 3D printing, mobility, audio, 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. Nearly no stone is left unturned!

This 2017 edition is providing new details and insights on virtual reality, artificial intelligence usages and automated drive. Drones are also well covered.

This report 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, and you are not "the product".

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, corporation analysts briefings, market analysts data 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 USA and worldwide markets from the CES. The author also keeps an eye on the way consumer technologies companies market their products, trying to decipher marketing messages and communication styles, identifying the good, the bad and the ugly of marketing practices.

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. It can be delivered in English or French. Please contact the author to discuss your need, get a proposal and a quote.

Table des matières

The CES Report 2017 - English Summary	3
Table des matières.....	4
Introduction.....	7
Les origines de ce rapport.....	7
Que contient-il ?	8
Pour qui ?.....	9
Secrets de fabrication	10
Tendances et marchés	11
Grandes tendances	12
Tendances du CES 2017	12
Top des tendances par domaine.....	29
Données de marché	31
Gagnants et perdants	36
Vue d'hélicoptère	36
Vue qualitative	37
Vue chiffrée.....	41
Tout sur le CES	42
Dimensions du salon.....	42
Comment y aller ?.....	44
Organiser sa visite	47
Voyages organisés.....	51
Outillage du salon	52
Visiteurs français.....	53
Comment exposer.....	54
Présence française	60
Exposants français	66
Exposants d'autres pays	87
Pratiques marketing	89
Le meilleur	89
Le moins bon.....	93
Le pire	96
Produits et solutions.....	98
Vidéo et télévision.....	99
Constructeurs de TV	100
Solutions des opérateurs	104
Set-top-boxes.....	112
Logiciels et services TV.....	114
Blu-ray.....	118
Captation vidéo.....	119
Photo numérique	127
Marché.....	127
Moyens formats.....	128
Reflex	128
Objectifs.....	130
Bridges	131

Hybrides	132
Compacts	133
Accessoires.....	134
Audio	136
Avancées dans le son	136
Sources audio.....	137
Amplification.....	141
Enceintes.....	143
Casques	146
Mobilité	150
Smartphones.....	150
Tablettes	160
Transports.....	163
Drones.....	183
Accessoires mobiles.....	193
Objets connectés.....	197
Marché	197
Wearable devices.....	200
Maison connectée	220
Santé et bien-être	241
Robots	265
Energie	268
Orchestration.....	271
Standardisation.....	273
Ordinateurs personnels	274
Desktops	275
Laptops et 2 en 1	278
Chromebooks.....	289
Mini-PCs et sticks	289
Impression 2D	289
Scanners 2D	290
Impression 3D	291
Scanners 3D	297
Cybersécurité.....	297
Jeux.....	300
Consoles.....	300
PC pour gamers.....	303
Jouets numériques.....	304
Accessoires.....	305
Composants.....	308
Processeurs	309
Poursuivre la loi de Moore	312
Processeurs pour serveurs.....	318
Processeurs pour PC	319
Processeurs de set-top-boxes et TV connectées	323
Processeurs pour mobiles.....	324
Processeurs pour objets connectés	327
Cartes mères de PCs	329
GPU et cartes graphiques	331
Alimentations et refroidissement.....	332
Stockage	333

Disques durs.....	333
SSD	334
Stockages durables	339
Connectivité	340
Réseaux télécoms	340
Réseaux locaux sans fil.....	346
Réseaux locaux fixes	351
Connectique.....	352
Capteurs d’images.....	355
Amélioration de l’image	355
Capteurs petits formats	356
Capteurs grands formats	357
Capteurs automobiles.....	358
Affichage	361
Technologies d’écrans plats.....	361
Projection vidéo.....	371
Interfaces.....	373
Télécommandes.....	373
Claviers.....	373
Souris	375
Tactile.....	375
Gestuel.....	376
Voix	377
EEG.....	378
Eye tracking.....	379
Annexes	380
Glossaire des loisirs numériques.....	381
Sources d’information	391
Historique des révisions du document.....	394

Introduction

Vous avez entre les mains en papier ou sur écran mon **douzième rapport** de visite du CES de Las Vegas, comme d'habitude réalisé sans trucages ni ressources cachées !

Les origines de ce rapport

Ce rapport existe depuis l'édition 2006 du CES. Impressionné par l'immensité du salon, je me suis inspiré de quelques 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 les annonces, produit par produit, sans grand recul.

Le CES symbolise la manière dont le numérique a envahi nos vies, celle des entreprises et même du politique. Il illustre la machine à laver de la concurrence qui rebat régulièrement les cartes de l'industrie. Elle se renouvelle sans cesse et aucune situation n'est acquise. On observe régulièrement la disparition de grands acteurs ou l'émergence de nouveaux leaders. Il en va de même pour des catégories entières de produits qui émergent (smartphones, 2-en-1, drones, objets connectés, voitures automatiques, box TV OTT), disparaissent (cadres photos numériques, TV 3D, média centers) ou s'estompent (tablettes, liseuses, imprimantes 3D grand public, hoverboards).

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 toujours unique en son genre à l'échelle galactique, tout du moins d'après les organisateurs du CES qui le connaissent bien.

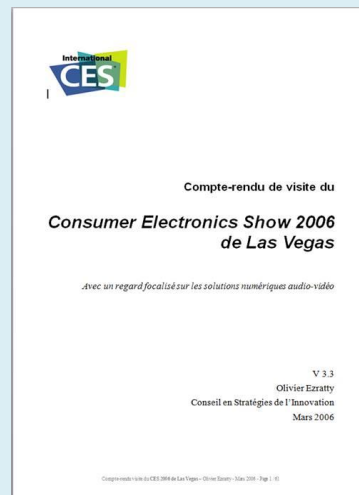
Ce rapport extensif colle aussi très bien avec l'objectif du blog « Opinions Libres » qui est de partager un maximum d'informations, contribuer au développement de l'écosystème français de l'innovation et en évitant la langue de bois qui sévit dans notre microcosme.

Ce rapport est souvent utilisé par des lecteurs qui sont bien contents d'économiser une visite au CES et le long voyage pour y parvenir. Mais je souhaite aussi vous donner l'envie d'aller au CES, autant comme visiteur qu'exposant. 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 inmanquablement 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 observer ce qui se fait dans leur espace concurrentiel.

Ce rapport a sans doute modestement contribué à l'augmentation régulière de la présence française au CES. Elle battait une fois encore des records cette année avec plus de

Retour sur le premier Rapport du CES en 2006

J'ai publié cette première édition du Rapport du CES en janvier 2006 à une époque où je n'avais pas encore créé le blog « Opinions Libres ». Je le diffusais à mes relations par mail ! Il a fait ensuite son apparition en avril sur mon blog.



Cette version ne faisait « que » 60 pages. J'y parlais de TV haute définition, de médias centers, de batailles entre HD-DVD et Blu-ray, du marché de la hi-fi, des feature phones (avant l'émergence des smartphones en 2007) ainsi que des évolutions lentes du marché de la domotique. J'y faisais aussi l'inventaire la présence française qui était d'une douzaine de sociétés identifiables.

Les choses ont bien changé depuis !

300 sociétés exposantes d'une manière ou d'une autre et un nombre encore croissant de participants, toutes formes confondues, estimé à environ 4000.

Le CES est le premier salon professionnel 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 des retailers. 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 une belle réunion des inventeurs du monde entier venant présenter leurs nouveautés, dont près d'un millier 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. Quelques années plus tard, ces startups auront soit disparu soit grandi ou été acquises, comme Oculus Rift.

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. Un produit innovant une année se retrouve répliqué à souhait les années suivantes. Leur nombre est une information en soi. Elle donne des indications de tendances du marché du côté de la demande même si celle-ci peut rapidement tourner de l'œil comme ce fut le cas des tablettes à partir de 2015.

On découvre aussi l'émergence d'une myriade de standards, notamment dans la connectivité. De quoi y perdre son latin, comme avec le Wi-Fi HaLow, ah ou ax, les standards de la 5G ou le HLG utilisé dans le HDR des TV 4K !

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.

Le modèle économique du Rapport du CES ? Des restitutions personnalisées !

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. Autrement dit, la version longue est gratuite et la version courte est payante !

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



Je peux aussi préparer des startups à exposer au CES de l'année suivante, comme j'ai pu le faire à plusieurs reprises pour Business France et les startups de la Région Auvergne-Rhône-Alpes.

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.

Je cite donc à foison des produits qui ne sont pas forcément exposés au CES. Et j'évite ceux qui n'ont pas l'air d'être véritablement nouveaux.

Ce rapport couvre tout l'univers des objets connectés (wearables, maison connectée, santé, ...), 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 électroniques qui entrent dans tous ces produits : chipsets, mémoire, stockage, connectivité, capteurs photo et vidéo, écrans et interfaces utilisateurs. Cela permet d'anticiper ce que les produits seront capables de proposer à un horizon de 12 à 36 mois. J'essaye de déterminer la complexe généalogie et l'imbrication des technologies allant des composants électroniques jusqu'aux logiciels et contenus.

Je n'hésite pas à donner mon avis sur les nouveautés du moment, en faisant 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, quand ce n'est pas physiologique.

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 été transformé de fond en comble par les smartphones, les réseaux sociaux, les objets connectés et la réalité augmentée ou virtuelle. Les drones et l'impression 3D ont fait leur apparition. Le secteur de la santé est de plus en plus présent et couvre maintenant l'univers du sommeil ou de la petite enfance. Le changement permanent est la règle de ce marché, ce qui ouvre toujours de nouvelles opportunités aux innovateurs de tous les pays.

Ce rapport est toujours structuré en trois grandes parties :

- Les **tendances et marchés**, avec un executive summary en une quinzaine de page, une version qui tient en une page et un regard plus macro-économique et marketing du secteur. J'y couvre aussi en détail les dessous du CES pour vous aider à préparer soit une visite soit à y exposer.
- Les **produits et solutions** qui se focalisent sur les produits finis destinés au grand public, classés par grandes catégories.
- Les **composants** qui entrent dans la composition de ces produits, de manière plus ou moins visible par le consommateur. Les TV connectées sont couvertes dans les usages « connectés » dans les produits et solutions et leurs technologies d'affichage comme leurs processeurs ou les composants d'interface utilisateur sont couverts 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, médias), 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'État 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 12 CES d'affilée !

Secrets de fabrication

Ce rapport est toujours réalisé sans truccages 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 et demi, pendant un mois avant le salon, une semaine pendant et deux semaines 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. Il doit même être possible de rédiger ce rapport sans même visiter le CES ! Je ferai peut-être le test un de ces jours.

Je travaille toujours à l'ancienne, en éditant le rapport sous Microsoft Word et sous Windows. Il est passé par au moins un desktop et deux laptops. Je fais ma veille grâce à un bon vieux lecteur RSS dénommé RSSOwl. Mes photos sont réalisées avec un Canon EOS 5D Mark III et éditées sous Lightroom. Je les publie sur mon blog dans le plugin Photo-Folders que j'ai développé moi-même. Vous les trouverez [ici](#).

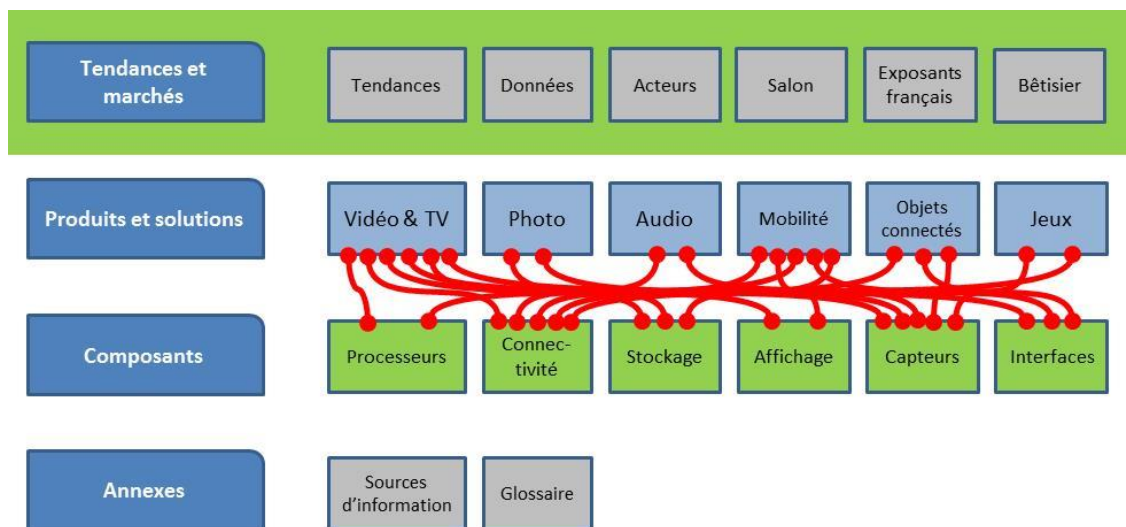
Ce rapport est aussi relu et corrigé par une quinzaine de bêta-testeurs avant sa parution : Anaïs Libolt, Bruno De Latour, Carine Coulm, Christian Chabrierie, Christophe Connille, Dimitri Carbonnelle, Gérard Peres, Godefroy Troude, Jean-Baptiste Kempf, Karim Houni, Olivier Cahagne, Olivier Carmona, Shy Shriqui, Vidal Chriqui, Vincent Pinte-Deregnacourt, Xavier Niel et Yvon Patte. 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. Et ma fibre Free m'aide à publier rapidement les mises à jour¹ !

Bonne lecture !

Olivier Ezratty, janvier 2017

¹ Le passage de l'ADSL à une fibre FTTH m'a permis de passer d'un temps d'upload du rapport de 5 minutes à moins de 2 secondes. Sacré changement !

Tendances et marchés



Cette partie du Rapport du CES 2017 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, quelques ordres de grandeur du marché et 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, au-delà de 300. Cette partie contient aussi un véritable double guide : pour visiter et pour exposer au CES qui accumule au gré des années les différentes astuces pour bien utiliser son temps sur place.

Cette partie se termine par un rituel bêtisier des bons et mauvais pratiques marketings des exposants qui permet aux uns de se distraire et aux autres de s’améliorer.

Grandes tendances

Tendances du CES 2017

Aussi curieux que cela puisse paraître, il n'y a jamais de *nouvelle* tendance au CES ! On ne peut qu'y constater soit une amplification, soit une atténuation des tendances existantes qui ont marqué l'année passée.

D'où l'éternelle déception de ne pas découvrir au CES de révolution du niveau de celle de la sortie de l'iPhone en 2007². Pourtant, on y découvre plein de choses : des produits qui incarnent physiquement des innovations dont on entend parler toute l'année mais que l'on n'a pas pu voir de près, des inventions plus ou moins loufoques issues du monde entier, et de nouvelles technologies pas toujours évidentes à appréhender.



Le CES est un grand point de convergence de l'industrie qui n'a pas véritablement d'équivalent dans le monde. Il incarne tous les excès de l'industrie des loisirs numériques. Comme on peut y découvrir une bonne partie de l'offre et des nouveautés ou prototypes, cela frise l'overdose. Ces délires technologiques sont encore plus étourdissants que d'habitude. Mais cela reste fascinant ! Le marché et les utilisateurs suivent ou pas, sous le coup d'influences multiples : besoins, usages, contenus, marketing, modes et émotions.

Les tendances simultanées se nourrissent les unes des autres et elles sont de plus en plus difficiles à décrypter et classifier. On fait le tour des **objets connectés** (qui se vendent plus ou moins selon les catégories, et qui pullulent dans la zone Eureka dédiée aux startups), des **objets non connectés divers** (comme ces nombreux systèmes d'hydrogénation de l'eau), de la **réalité augmentée ou virtuelle** (mises à toutes les sauces, surtout pour le jeu vidéo), de la **5G** (démontrée chez **Qualcomm**, **Ericsson** ou ailleurs, mais prévue commercialement en 2020), de la **voiture autonome** (qui progresse d'année en année et sera probablement déployée à grande échelle après 2020), de la **Blockchain** (censée révolutionner toute l'économie des transactions et des services), des **TV 4K/UHD** (qui se vendent, mais qui manquent encore de contenus) que de la **cloudification de tous les contenus** (TV, données, musique, ...) ou encore, de l'**audio** haute résolution ou multicanal.

C'est un puzzle géant. Notre intuition nous laisse parfois croire que l'on a tout compris, qu'il est parfaitement assemblé et que chacun saura quoi en faire. Mais ces certitudes sont sans cesse remises en question. Une nouvelle technologie, un nouveau produit ou un nouveau standard remplace les précédents. Une thématique qui avait le vent en poupe l'année précédente ou avant est déjà dans le déclin comme les hoverboards, l'impression 3D grand public ou la TV 3D. Comme le disent les consultants, c'est une question d'usages ! Les nouveautés technologiques doivent rencontrer les usages chez les vrais gens et parfois, cela ne se goupille pas bien, quand, dans d'autres, c'est l'explosion inattendue.

² Qui avait été ironiquement lancé par Apple à San Francisco pendant que le CES avait lieu à Las Vegas, en janvier 2007.

Qui plus est, le CES est aussi le salon du « smoke and mirror » dans la ville qui héberge les plus grands spectacles de magie du monde. Nombre d'exposants mentent aussi comme des vendeurs d'élixirs miracles sur la réalité technologique ou même d'usage de leur offre.

Certains produits présentés sont des prototypes pas du tout secs qui ne seront parfois jamais commercialisés. La question est d'anticiper le pourquoi : parce que cela ne marche pas, parce que cela ne peut pas marcher, parce qu'il n'y a pas de besoin, parce que la technologie est difficilement industrialisable à un coût raisonnable, ou, pour une startup, parce qu'elle n'arrivera pas à se financer pour une des raisons précédentes. Ou, au contraire, d'anticiper le succès !

Dans le pire des cas, ces présentations sont des tests marketing, à l'instar des appels de fonds réalisées sur Kickstarter et IndieGogo ([source du schéma ci-dessus](#)).

Il se dégage du CES 2017 une impression mitigée entre les produits que l'on pourrait désirer, ceux qui font sourire, et ceux qui ne font ni sourire, ni se faire désirer. C'est surtout une énorme foire de l'inutile et de l'accessoire. Derrière cette foire qui attire l'attention des médias se jouent des batailles industrielles homériques, surtout à l'échelle des grandes plateformes matérielles et logicielles. Le CES permet de jauger des forces des uns et des autres, via le déploiement de leurs écosystèmes. Ils se situent notamment au niveau des processeurs, des systèmes d'exploitation, des protocoles de réseaux domestiques et, plus récemment, des solutions génériques de l'intelligence artificielle, que ce soit dans la conduite automatique ou le traitement de la parole.

L'adoption des technologies présentées ne suit pas toujours un cycle classique et prévisible. Certaines sont mises en avant comme étant l'apanage du grand public alors qu'elles sont en fait d'abord déployées dans les entreprises car c'est là qu'elles sont les plus utiles. C'est notamment le cas des imprimantes 3D et d'une bonne part de l'Internet des objets.

C'est donc sans grande surprise que l'on pouvait être abreuvé jusqu'à plus soif sur ce CES 2017 de démonstrations de **réalité augmentée et virtuelle**. Et même jusqu'à la lie car ce délire marketing dépasse l'entendement tellement il génère un phénomène de suivisme ! **Intel** en a fait l'élément clé de son discours marketing sur son stand et depuis la sortie de ses derniers processeurs de la série Kaby Lake. Les accessoires de VR fleurissent de toutes parts et sont parfois délirants avec un potentiel d'usage qui ne semble pas aussi grand que les smartphones. Même si les idées ne manquent pas dans le tourisme, l'immobilier, la santé ou les jeux vidéo.

Le second thème dominant relève de tout ce qui touche à l'**intelligence artificielle**. Elle est mise à toutes les sauces : dans les nombreuses solutions de commande vocale, dans les robots aspirateurs tout comme dans l'outillage de la voiture autonome que l'on observe et on attend comme Godot. Elle est saupoudrée comme une poudre de perlimpinpin pour valoriser des solutions logicielles d'objets connectés censées s'adapter automatiquement à nos comportements et envies. C'est le thème de la personnalisation, largement survendu au vu des résultats, même pour ce qui relève des contenus (SVOD, musique, ...). Elle repose sur une intelligence artificielle de bas niveau, programmée pour détecter des patterns très précis et en déduire des comportements simples.

Enfin, la présence française a encore augmenté cette année au CES. Et pas seulement au niveau des exposants. C'en est même devenu un peu délirant et caricatural comme nous le verrons plus loin en détails, notamment au niveau de la présence politique.

IF A RESEARCHER SAYS A COOL NEW TECHNOLOGY SHOULD BE AVAILABLE TO CONSUMERS IN... WHAT THEY MEAN IS...

THE FOURTH QUARTER OF NEXT YEAR	THE PROJECT WILL BE CANCELED IN SIX MONTHS.
FIVE YEARS	I'VE SOLVED THE INTERESTING RESEARCH PROBLEMS. THE REST IS JUST BUSINESS, WHICH IS EASY, RIGHT?
TEN YEARS	WE HAVEN'T FINISHED INVENTING IT YET, BUT WHEN WE DO IT'LL BE AWESOME.
25+ YEARS	IT HAS NOT BEEN CONCLUSIVELY PROVEN IMPOSSIBLE.
WE'RE NOT REALLY LOOKING AT MARKET APPLICATIONS RIGHT NOW.	I LIKE BEING THE ONLY ONE WITH A HOVERCAR.

Les visiteurs de tout poil sont plus nombreux, à commencer par les équipes de transformation digitale voire, de Direction Générale, des grandes entreprises. Elles cherchent à comprendre les tendances du numérique, à voir ce qui va leur tomber sur la tête, et comment s’y adapter. Bon courage ! On peut toujours utiliser comme boussole les fameux cycles d’expectations du Gartner Group mais ils sont souvent trompeurs.



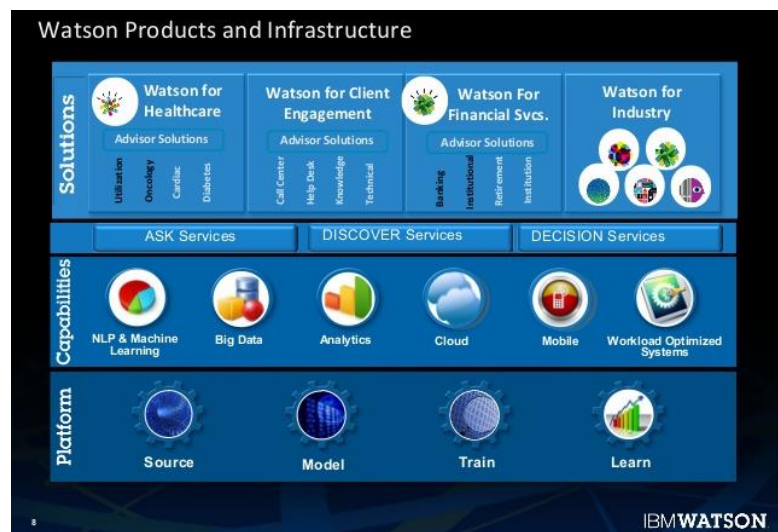
Se pose la grande question des « tendances ». Les grandes entreprises en raffolent pour savoir sur quel cheval monter ou quel standard suivre. Les tendances relèvent d’abord des signaux faibles avec un ou deux exposants innovants dans un domaine donné. A ce stade, on ne peut pas encore parler de tendances avérées. Elles voient jour lorsque l’on peut constater des phénomènes de suivisme marqués, notamment issus des PME et grandes entreprises chinoises qui servent de ludion des évolutions de la demande des consommateurs. Par exemple, alors qu’Amazon Echo a été lancé fin 2014, il est maintenant à la fois copié par tout un tas de marques comme Lenovo et son service Alexa est intégré dans une palanquée d’objets connectés. La tendance est donc avérée.

Allons donc décortiquer à haut niveau ces tendances par grande catégorie !

Intelligence artificielle

Les produits présentés au CES ont souvent des ingrédients communs : du logiciel, des écrans, des composants électroniques, des capteurs divers, de la connectivité et des ressources dans le cloud. S’y ajoute depuis quelques temps cette composante dénommée intelligence artificielle qui est utilisée à tout bout de champ par les exposants.

Comme nous l’avions vu dans ma série de 9 articles sur l’IA compilée sous forme d’ebook en mai 2016³, l’IA n’est pas “un produit”, mais un patchwork de techniques mises bout à bout permettant d’automatiser tel ou tel processus imitant, égalant voire dépassant les capacités humaines⁴ (*ci-contre*, une vue d’avion des composantes logicielles d’IBM Watson). Elles s’appuient le plus souvent sur une combinaison de logiciels, matériels et surtout, données. Plus les jeux de données qui entraînent les systèmes d’IA sont abondants, meilleurs ils seront.



³ Ici : <http://www.oezratty.net/wordpress/2016/avancees-intelligence-artificielle-ebook/>.

⁴ Mais on est encore loin d’une intelligence artificielle généraliste. Cf <https://techcrunch.com/2016/12/14/why-we-are-still-light-years-away-from-full-artificial-intelligence/>.

Dans la pratique et au CES 2017, on retrouvait surtout l'IA dans la reconnaissance de la parole incarnée par Amazon **Echo** qui s'est vendu à 5,2 millions d'exemplaires en 2016, Google **Home**, Apple **Siri** et Microsoft **Cortana** et qui apparait dans tout un tas d'objets, des lampes de **General Electric** aux montres connectées, et celle des images, utilisée aussi bien pour la vidéosurveillance avec une **Nest Cam** que pour les véhicules autonomes chez tous les constructeurs et équipementiers automobiles. Sur ce CES 2017, **Amazon** Alexa dominait nettement, étant supporté par un nombre incalculable d'objets connectés : radoréveils, robots chez **UBTech**, lampes connectées, copycats de l'Amazon Echo chez **Lenovo**, routeur chez **Linksys** et ailleurs ainsi que dans l'électroménager chez **LG Electronics** ou chez **GE** qui fait maintenant partie du Chinois **Haier**. Les aspirateurs robots de **Samsung**, **Neato** et d'autres fabricants sont aussi commandables par la voix. **Ford** supportera aussi Alexa dans ses véhicules pour commander leur démarrage à distance et gérer son parcours ([vidéo](#)).

Au CES 2016, **Nvidia** avait déjà très bien communiqué sur la question comme évoqué dans le dernier Rapport CES 2016. Il est revenu à la charge en 2017. On trouve même de l'IA dans la brosse à dents connectée de **Kolibree** ! De grandes marques comme **LG Electronics** ont placé l'ensemble de leur offre existante et à venir sous le label SmartThinQ, lié aux techniques d'IA, sans d'ailleurs que le résultat soit bluffant.

Ils se débrouillent pour trouver la solution à nos questions sans que l'on ait besoin de faire de recherches dans un magasin de deux milliards d'applications. Les développeurs continuent de créer des applications avec des SDK⁵, mais la notion même d'application s'efface derrière celle de la conversation. Cela a tendance à encore renforcer le sacro-saint pouvoir des plateformes qui, là encore, sont sous le contrôle des GAFAM⁶.

L'IA est également exploitée par certaines solutions de cybersécurité, dans la maison intelligente tout comme dans la santé.



Amazon Alexa est mis à toutes les sauces et est supporté par la moindre PME chinoise ! Son support ne coûte pas grand chose aux développeurs de ces objets.

La caméra de surveillance de Google Nest vous alerte en cas de passage dans une zone que vous avez demandé de surveiller. Il sait faire la distinction entre une personne et un animal. Ce genre de solution peut aussi servir à veiller à la bonne santé d'une personne âgée par l'identification de comportements atypiques.

On la retrouve aussi naturellement intégrée dans divers robots tels le Buddy du français **Blue Frog Robotics** ou celui d'une autre startup française présente au CES, **Hease**. Ces robots prétendent même capter nos émotions, grâce à la magie d'algorithmes qui savent détecter les mimiques de nos visages et de capteurs qui évaluent notre rythme cardiaque à distance. Ces systèmes qui cherchent à détecter des émotions ont cependant quelques difficultés à en émettre. Certes, Amazon Echo et son IA en cloud Alexa peut détecter l'agacement de son utilisateur et s'excuser de ses imperfections. D'autres solutions essaient d'injecter un peu d'humour, ce qui fonctionne bien tant qu'il est aléatoire, à propos et pas trop répétitif.

⁵ Il y aurait à ce jour 1500 applications compatibles avec Amazon Alexa.

⁶ Pour mémoire, pour les néophytes : les grands acteurs du marché que sont **Google Apple Facebook Amazon**, s'y ajoutant selon le sujet, un certain **Microsoft**. Donc, GAFAM ou GAFAM. S'y ajoute parfois un autre acronyme du même acabit : NATU, pour **Netflix, Airbnb, Tesla** et **Uber**.

L'opérateur de croisières américain **Carnival** faisait un keynote au CES 2017 et annonçait le lancement de ses Ocean Medallion, un wearable de la taille d'une pièce de 2€ utilisable par les croisiéristes qui leur permettra d'ouvrir la porte de leur cabine et d'accéder à tous les services pendant la croisière, et qui sont évidemment personnalisés en fonction des préférences des utilisateurs. Le tout grâce à une sauce magique de machine learning ([vidéo](#)).

Si nos textes peuvent être analysés pour identifier nos traits de personnalités, ce que réalise la startup américaine **Dotin**⁷, la voix peut l'être tout autant. La startup française **Batvoice** identifie nos émotions dans la voix. C'est pour l'instant commercialisé auprès de centres d'appels mais les usages sont plus larges. Une autre du même genre, **VoiceVibes**, vous sert de coach pour améliorer vos pratiques de prise de parole en public en analysant le timbre de votre voix ainsi que les variations d'intonation et la ponctuation orale.

Dans la pratique, l'IA était omniprésente dans les discours mais pas tant que cela dans la pratique sur le salon. L'une des raisons est qu'elle est difficile à démontrer, surtout dans les environnements bruyants.

Aucun robot n'est capable d'entrer véritablement en conversation, surtout les robots chinois qui ne sont souvent que des carcasses mécaniques roulantes ou pas.

L'IA qui envahit les produits grand public soulève évidemment plein de questions. Que deviennent les données qu'elles captent ? Comment est-elle sécurisée ? Et aussi, plus prosaïquement, comment comparer les produits ? Le niveau d'interaction avec l'utilisateur est rarement détaillé sur l'étiquette !

Cela va remettre en cause le travail des journalistes, bloggeurs geeks et autres testeurs professionnels ! On attend une échelle de Richter de l'interactivité !



Le Chinois **Rokid** est un nouvel objet pour la maison qui incarne la tendance lancée par Amazon Echo. Il affiche des informations courantes et l'utilisateur pour dialoguer avec lui par la voix.

Objets connectés

Ce rapport contient une grande rubrique sur les objets connectés depuis l'édition de 2014. Elle faisait à l'époque 35 pages et consolidait diverses rubriques des éditions précédentes, dont une rubrique "Lifestyle" qui couvrait notamment les produits de la maison intelligente. Les objets connectés ont toujours existé au CES. Ce sont les moyens de la connectivité qui ont évolué et surtout les usages et marchés cibles. Dans cette édition, la rubrique des objets connectés fait plus **74 pages**. Une augmentation témoignant de la diversité des solutions proposées et aussi, des effets de suivi.

Cette année, les **wearables** évoluent avec d'une part, une légère décline du phénomène des montres connectées et des trackers sportifs, toujours autant de trackers de géolocalisation d'objets et de personnes, et d'autre part, une orgie de solutions de réalité augmentée et virtuelle.

⁷ <http://dotin.us> analyse la personnalité d'un Internaute en fonction des traces qu'il laisse sur Internet et notamment dans les réseaux sociaux. Il les exploite à des fins de ciblage, de recrutement ou autres selon affinités. Le service est basé sur du machine learning. La société prétend concurrencer IBM Watson.

Les sports ont aussi la part belle, avec comme relatifs nouveaux terrains de jeu, ceux de l'**équitation** et de la **natation**. Ils permettent à de nombreuses sociétés établies comme **Fitbit**, **Garmin** ou le français **PIQ** d'adopter une approche du marché hypersegmentée.

L'équipement de la maison s'enrichit avec un grand nombre de solutions vous permettant de **mieux dormir**, surtout si votre conjoint est un gros ronfleur qui sera secoué par bracelets vibrants et oreillers gonflables.

Il y a aussi toujours autant de solutions pour **surveiller vos bébés** à distance, un phénomène de société bien curieux.

La **cuisine connectée** est aussi très riche, avec notamment la première louche connectée vue chez **iCuisine**. On trouve aussi, encore, des frigos connectés à écrans chez **LG Electronics**, une très vieille rengaine au CES depuis des années.

Le secteur de la **santé** et du **bien être** est tout aussi investi par les objets connectés, qui se rapprochent inexorablement de la catégorie des dispositifs médicaux, notamment pour le suivi des maladies chroniques telles que le diabète type 2 ou 1 qui sont au top des marchés cibles de la santé.

C'est le cas du capteur de glycémie en continu de **PKparis** qui était lancé au CES 2017. Les pathologies cardiovasculaires et neurodégénératives sont toujours autant ciblées.

On fantasme encore sur la généralisation de la **médecine personnalisée** en fonction du séquençage de son ADN.

Dans la pratique, cela aboutit à une vision statistique de la santé, qui dit que vos chances de guérir de telle pathologie multifactorielle tel un cancer sont de x% en fonction de dizaines de paramètres. Sans garantie aucune ! Dans la pratique, les solutions démocratisées de santé intégrée permettent le suivi de paramètres très basiques (ECG, tension, poids).

Et puis, bien sûr, vous avez la panoplie infinie des solutions de **gestion du confort** et de votre **sécurité** associant thermostats connectés, ouvertures connectées, éclairage connecté et vidéosurveillance. Elles ne m'ont jamais vraiment passionné parce que ce sont des objets qui doivent se faire oublier. Et ce, quel que soit le design des dits thermostats ou des stations de contrôle de la maison connectée, que l'on évite d'appeler domotique pour éviter la ringardisation absolue. Mais leur marché est tout de même en croissance, même si celle-ci est toujours plus lente que les espérances.

Se pose toujours l'inévitable question de l'installation et de la gestion de ces systèmes. Leur mise en place est parfois complexe. Leur coordination l'est tout autant. Malgré quelques efforts, la **standardisation** n'est pas bien grande. Se constituent donc des écosystèmes propriétaires concurrents, autour de **Google Nest**, **Amazon Echo**, **Samsung Smarthings**, **Apple HomeKit** et autres **IFTTT**. Et **Microsoft** veut être de la partie avec son Windows HomeHub qui fera son apparition dans une future version de Windows 10, cela n'ayant de sens que s'il est aussi proposé sous forme d'applications sur iOS et Android. Il n'existe aucune compatibilité garantie entre objets, hormis le fait qu'ils sont tous pilotables par une application mobile.

Le mot clé du CES était la **personnalisation**. Ces objets connectés délivrent des services personnalisés en fonction de vos habitudes, si possible détectées automatiquement par des systèmes de machine learning plus ou moins sophistiqués. Au point que l'on est prêt à voir sa vie gouvernée à la minute près par nos trackers et autres outils qui décortiquent nos comportements digitaux ou non digitaux. Cela peut aussi nous aider à mieux travailler et mieux apprendre. Comme des bêtes !



Rafi Haladjan est un vieux de la vieille du CES où il avait présenté le lapin Nabaztag il y a une dizaine d'année. Il présente ici les différents Peanuts de Sen.se.

Les objets connectés ont ceci de particulier pour leurs créateurs qu'ils associent un grand nombre de briques technologiques et compétences : le matériel, les systèmes embarqués, le design, l'impression 3D pour le prototypage, les réseaux M2M et 4G/5G, le cloud et le big data, le machine learning et le deep learning, la cybersécurité puis les applications mobiles et, de plus en plus, la reconnaissance de la parole. Tout cela avec une concurrence féroce et une grande difficulté à se financer et à capter des marchés de volume, où la distribution pompe une bonne partie des marges. Réussir dans les objets connectés n'est pas une sinécure⁸ !

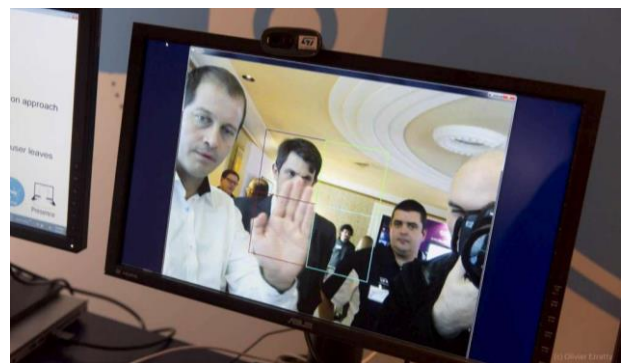
Mobilité

J'y intègre dans ce créneau la mobilité virtuelle et la mobilité physique. Dans le virtuel, le smartphone est évidemment roi.

Le marché est marqué par les évolutions de l'**iPhone** et des smartphones haut de gamme **Android**, généralement motorisés par des chipsets **Qualcomm** Snapdragon qui sont de plus en plus puissants, aussi bien côté CPU que GPU. Ce dernier passera en 2017 à la version 835, encore plus ébourifante.

En 2016, la grande évolution des smartphones haut de gamme concernait leurs capacités de prise de vue de photos, avec de nombreux modèles à double objectif et une mise au point laser améliorée, originaire de **STMicroelectronics**. De quoi mettre les derniers clous sur le cercueil des appareils photo compacts dont les ventes sont en chute libre depuis déjà une bonne dizaine d'années.

Cette année, quelques annonces de smartphones plutôt milieu de gamme avaient eu lieu au CES 2017 comme chez LG Electronics ou le 6X de Honor, donc rien de très intéressant.



La prochaine version du système de mise au point laser de STMicroelectronics sera capable de gérer quatre zones au lieu d'une seule.

L'évolution des **standards de télécommunications** avec des débits qui continuent d'augmenter avec la 4G, la 4G+ sous toutes les formes, le Wi-Fi ac et les évolutions en gestation vers la 5G qui n'est pour l'instant qu'expérimentale, avant sa commercialisation d'ici 2020. La foire des standards télécoms continue de plus belle. Heureusement que vous n'avez pas besoin d'expliquer tout cela en détail à votre belle-mère pour qu'elle utilise son smartphone car, sinon, vous y seriez à plein temps !

Le **marché des accessoires** des smartphones se renouvelle au gré des changements introduits dans les smartphones. A lui tout seul, l'abandon de la prise minijack de l'iPhone 7 semble avoir dynamisé le marché des écouteurs sans fils. D'où une offre encore plus abondante au CES 2017.

Du côté de la mobilité physique, la **conduite autonome** continue d'être un sujet d'attention du CES, même si les démonstrations pratiques sont contingentées et limitées. L'ensemble de l'industrie automobile semble avoir pris le pas des Tesla et autres Audi, Valeo et BMW. Dans ce rapport, je décortique l'évolution d'un composant clé de la voiture automatique : le LiDAR. Une nouvelle génération de solutions à base de semiconducteurs sans pièces mobiles comme ceux de **Quanergy** pourrait les démocratiser mais cela n'est pas si simple que cela. Elle complète les processeurs généralistes de type **Nvidia** et **Qualcomm** qui permettent de faire tourner des solutions de machine learning dédiées en particulier à la reconnaissance de l'environnement. C'est un champ de bataille entre ces deux derniers au CES, avec la tentative d'**Intel** de revenir dans le jeu. Les équipementiers automobiles s'investissent à fond là-dedans comme l'Allemand **ZF** qui annonçait un partenariat avec

⁸ Voir à ce sujet cet article du New York Times du 7 décembre 2016 : [The gadget apocalypse is upon us.](#)

Nvidia, **Valeo** qui faisait de belles démonstrations de conduite assistée ou encore l'Américain **Visteon** qui s'engage aussi dans cette voie.

Les **voitures connectées** sont mises en avant mais dans une moindre mesure. Au sens, où l'on ne constate pas d'évolution marquante de ce point de vue-là. Le CES expose en pagaille des dashcams, des rétroviseurs numériques et des dongles OBD-II récupérant les informations sur le moteur et la conduite. L'intégration d'Android Auto et d'Apple Carplay est devenue la norme dans les systèmes de divertissement embarqués. Les consoles futuristes sont toujours légion sur les stands des constructeurs et équipementiers avec, notamment, des interfaces haptiques utilisant presque toutes la technologie à base d'ultrasons de l'Anglais **UltraHaptics**.

Le CES renouvelait aussi la diversité des solutions de **transport urbain** électriques avec une belle panoplie de mono-roues, deux roues et trois roues. Un moteur, une ou des roues, un gyro et le tour est joué ! Après, c'est une question de marketing et de distribution. Il y a peu de différenciation technologique dans ce marché. J'ai surtout remarqué que les hoverboards qui étaient ultra-présents au CES 2016 ont quasiment disparu de la circulation dans ce CES 2017. En cause, leurs problèmes qualitatifs, notamment de batteries, et les interdictions d'usage dont ils font l'objet dans certaines villes ou pays. Le vent tourne rapidement au CES ! Les scooters électriques ont pris le dessus. A noter la première moto gyrostabilisée présentée par **Honda**, encore à l'état de prototype.



Une chose n'a pas du tout changé depuis que je vais au CES (2006) : les exposants de systèmes audio embarqués donnent toujours dans le tape à l'œil et à l'oreille. Ici, Orion présentait un pick-up équipé d'une sono de 35 000 Watts ! Ces stands sont quasiment les mêmes qu'il y a une dizaine d'années. Le marché du tuning audio se porte en effet très bien aux USA.

Enfin, le **marché des drones** se démocratise toujours autant mais reste très professionnel côté masse de chiffre d'affaires, comme en témoigne la déconvenue récente de **Parrot** face, notamment, au numéro un mondial du marché qu'est le Chinois **DJI**. Les drones captent de la 4K et sont très bien stabilisés au point de concurrencer les supports de caméras professionnels habituels type Louma ou Steadicam. Ils se replient sur eux-mêmes. Leur portée et leur autonomie s'améliorent. Ils savent éviter tous seuls les obstacles en volant. Deux catégories de drones émergent : les drones selfies et les drones sous-marins. Sinon, les drones professionnels présentés au CES étaient plus nombreux que d'habitude.

Vidéo et TV

2016 a signé la fin définitive du **VHS** avec l'arrêt de la fabrication des derniers magnétoscopes au Japon. Il était temps. Personne ne devait savoir que l'on en fabriquait encore ! Fujifilm a aussi annoncé la fin de la production de films argentiques. Même l'industrie médicale se met progressivement au numérique dans l'imagerie.

Les fabricants de TV continuent de faire le paon au CES avec des démonstrations de TV toujours aussi grandes et des images toujours plus belles.

On se demande en prenant un peu de recul si les images présentées sont réellement plus belles que les années passées tellement les astuces de comparaison avant/après sont biaisées !

Depuis quatre ans, les constructeurs n'ont que l'**Ultra HD** à la bouche. Pour renouveler l'intérêt, ils brouillent les cartes avec le discours sur la dynamique (HDR) en plus de la colorimétrie (Wide Color Gamut) et de la fréquence de rafraîchissement (High Frame Rate). C'est devenu un discours de spécialistes qui largue même les spécialistes !

C'est aussi un moyen de faire oublier qu'il n'est pas évident de faire la différence entre une vidéo en Full HD et en UHD quand l'écran fait moins de 55 pouces et que l'on est à plus de trois mètres.

Cela donne lieu à des batailles microcholines de standards autour du HDR qui voient s'opposer un standard ouvert moyen, le HDR-10 et divers standards propriétaires de meilleure qualité comme le **Dolby Vision**.

Même topo sur la colorimétrie qui différencie les écrans LCD dont le rétroéclairage à LED est dopé par des quantum dots, des écrans OLED qui génèrent des couleurs encore plus saturées, mais au prix d'une moindre dynamique.

Samsung crée en particulier la confusion en re-brandant son Super-UHD en QLED, dont l'appellation ressemble fort à l'OLED, alors que la technologie utilisée est très différente, basée sur les quantum dots.



Les nouvelles TV OLED de LG Electronics sont présentées comme étant du « papier peint » tellement elles sont fines. Même si, au mètre carré, le papier peint reste toujours bien plus abordable pour décorer vos murs !

Comment le consommateur moyen peut-il s'y retrouver ? Il a déjà du mal à comprendre ce qu'il en est du côté des résolutions d'écrans et des contenus, et sur toute la chaîne de valeur ! Allez vous ballader dans une grande surface pour écouter les discussions entre vendeurs et clients sur les différences entre la 4K et l'UHD, sur le ratio 21:9 de certains films de cinéma et sur la résolution venant des Blu-ray ou des box d'opérateurs haut débit !

Au passage des oubliés de l'histoire, il y a les Smart TV et la TV 3D. Les Smart TV perdent de leur smartitude, noyées dans le flux des set-top-boxes d'opérateurs de très haut débit et des box OTT type Roku et Apple TV. Quoi qu'il arrive, les contenus qui alimentent ces TV proviennent surtout de SVOD et surtout de Netflix, et de YouTube, en particulier pour les audiences les plus jeunes.

La 3D qui était l'un des fleurons du salon à la fin des années 2000 et au début des années 2010 n'est plus que le fantôme d'elle-même, quelques constructeurs essayant encore de lui donner un souffle de vie technique et commerciale.

Côté captation vidéo, l'heure est à la vidéo 360° et la grande nouveauté de ce CES est la prolifération de caméras 360° accessoires de smartphones au lieu de fonctionner de manière indépendante. On en trouve ainsi chez le français **Giroptic** avec sa GiropticIQ, avec l'**Insta360 Nano** et la **LyfieEye**. Il est sidérant de voir à quelles vitesse et quantité la caméra Theta de **Ricoh** a été copiée alors qu'elle n'a qu'un an d'existence.

Réalité virtuelle et augmentée

Dans ce rapport, la réalité virtuelle et augmentée est toujours une sous-rubrique de la sous-rubrique des wearables de la rubrique des objets connectés. Elle est d'ailleurs à cheval avec la rubrique vidéo et celle des jeux, là où j'ai casé les principaux accessoires de casques de VR, notamment divers simulateurs de vols comme celui du français **Theory** ou du suisse **Somniacs**, des Américains **Icaros** et **AxonVR** ou les systèmes permettant de relier sans fil ses casques de VR à son PC de gamer surgonflé chez **TPCast**, **Immersive Robotics** et **KwikVR**.

A ce stade de ses développements, la VR excite tout le monde. Mais elle est largement surreprésentée au CES et par rapport au marché et à ses usages potentiels. Ne serait-ce qu'en tenant compte du temps raisonnable que l'on pourra consacrer à la VR dans sa vie courante. La VR était ainsi le thème principal du stand et de la communication d'Intel.

C'est aussi l'un des principaux thèmes de la prochaine itération de Windows 10 pour Microsoft. Trop c'est trop ! En sus des jeux vidéo, du tourisme, de l'éducation et pourquoi pas, du porno, les grandes applications de la VR seront aussi industrielles, comme pour la formation et la maintenance ainsi que dans la santé comme chez le bordelais **SimforHealth**.

La VR a généré son propre écosystème de produits et accessoires : les PC pour les alimenter, des processeurs qui se spécialisent pour, une pléthore de casques, des accessoires, des briques logicielles et des contenus pour des marchés divers allant du jeu à la santé.



La légumisation de l'espèce humaine est bien en marche. Nous sommes ici dans une réalité augmentée, à savoir la transformation du dessin animé Wall-E en réalité.

J'ai découvert quelques casques de VR originaux, capables de générer un grand champ de vision de 200° ou plus et avec une belle résolution, chez **Pimax**, **Panasonic**, **StarVR** ou **Cinema2Go**. On voit aussi émerger des systèmes de captation de vidéo dits volumique capables de capter une scène entière en 3D et de la restituer au travers de lunettes de réalité virtuelle. C'est ce que font notamment les startups Américaines **8i** et **HypeVR**.

La réalité augmentée a probablement plus d'avenir côté usages mais il est plus distant car c'est une technologie difficile à miniaturiser convenablement, expliquant la mise en sourdine des Google Glass en 2015. Et on attend les lunettes de **Magic Leap**, toujours pas démontrées au public malgré \$1,3B de levés par la startup américaine ! La réalité augmentée prend aussi des formes originales comme avec ces miroirs dits intelligents qui permettent de se maquiller virtuellement dans sa salle de bain. Cela fait des années que l'on peut voir cela. Cette année, les offres commerciales semblaient plus nombreuses comme chez **Perseus** et **HiMirror**.

Photo

La photo a toujours une belle place au CES. Quelques constructeurs y font des annonces plus ou moins marquées. **Nikon** y avait lancé son D5 professionnel au CES 2016. **Canon** réserve ses grandes annonces pour d'autres périodes de l'année ou pour Photokina. **Sony**, **Panasonic** et d'autres annoncent toujours quelques appareils compact et bridges qui n'intéressent plus grand monde. Seuls les hybrides peuvent capter l'attention, surtout dans le milieu et haut de gamme, comme le nouveau GH5 de **Panasonic**.

Ce marché est en déliquescence, attaqué de plein fouet par les smartphones dont la qualité photographique s'améliore d'année en année, même s'ils n'ont pas encore atteint celle des reflex en condition de basse lumière. Les automatismes logiciels intégrés dans les smartphones sont nombreux. Ils permettent de gérer automatiquement tous les paramètres de prises de vue. Tout ça pour faire de vulgaires selfies !

L'enjeu produit se situe toujours au niveau des capteurs pour améliorer leur sensibilité et leur versatilité entre photo et vidéo. **Panasonic** est copié par d'autres pour permettre l'extraction de photos des vidéos, notamment 4K.



L'attraction du stand de Nikon était la même que celle des deux années précédentes avec une captation de mouvement en 3D à la Matrix avec des dizaines d'appareils reflex.

Audio

Cette année, la zone high-end audio était en berne dans les étages du Venetian avec une quarantaine d'exposants en moins qu'en 2016. Ils se sont détournés du salon pour en privilégier d'autres. Ce n'est pas forcément une grosse perte. Ces exposants sont des artisans, pas des industriels. Ils vendent parfois des produits ultra haut de gamme à un seul exemplaire par an. Cela concerne donc une infime minorité d'utilisateurs.

Dans le même temps, le son haute résolution décolle doucement. C'est un peu l'analogie de la 4K dans l'audio avec une perception des bénéfices par les consommateurs qui n'est pas évidente et un marketing de fournisseurs noyant le consommateur sous des bardées de standards difficiles à différencier les uns des autres.

Samsung annonçait une série de produits supportant l'audio haute résolution 32 bits. C'est incompréhensible et surtout, totalement inutile d'un point de vue strictement technique et physiologique !

Le son multicanal objet pour le cinéma se développe, surtout autour du **Dolby Atmos**, qui est mis à toutes les sauces, même sur smartphones et tablettes. Ca, c'est de la scalabilité !

Les casques réducteurs de bruit sont encore plus nombreux. Chez certaines marques, les haut-parleurs des casques s'améliorent avec des techniques type planar comme chez **Audeze**. Et on trouve des tonnes d'écouteurs Bluetooth à cause ou grâce à qui ? A **Apple** et à l'iPhone 7 !



Voici un amplificateur de casque audio haute-résolution chez Sony, qui complète un walkman HiRes. C'est comme dirait-on encore un peu lourdingue pour alimenter un casque !

Ordinateurs personnels

Le marché des PC est toujours en berne. C'est normal : les usages sont plutôt stabilisés et les taux de pénétration ont atteint un niveau de saturation dans les pays développés. Et dans les pays émergents, le smartphone est l'ordinateur principal. L'ordinateur personnel reste l'outil de travail numéro un des cadres, des créatifs et des entrepreneurs. Même pour ceux qui utilisent intensément leur smartphone !

J'ai trouvé que cette édition du CES 2017 et l'année 2016 étaient très intéressantes pour ce qui est de PC en général. On trouve de plus en plus de 2-en-1 et ultrabook très performants et légers, autour du kilogramme. Le stockage SSD interne et externe devient ultra-rapide, le Wi-fi suit le rythme avec le 802.11ac. Le tactile se généralise. Côté desktop, on voit fleurir pas mal d'innovations d'intégration dans les formats pour salon et pour gamers en VR.

Jusqu'à il y a peu, il était difficile de dénicher le bon format de laptop. Faut-il un laptop classique d'un côté et de l'autre, une tablette, ou le tout en un ? Idéalement, le tout en un permettrait de faire des économies de poids. Votre dos sera d'accord.

Alors que je cherchais sans le trouver mon bonheur dans le domaine du 2-en-1 depuis des années, j'ai enfin trouvé des solutions acceptables et ai quasiment arrêté d'utiliser mon iPad. En lieu et place, j'utilise d'un côté un smartphone de grande taille (iPhone 6 Plus) et de l'autre, un 2-en-1 sous Windows 10.

On en trouve maintenant qui tiennent réellement toute la journée avec 10 bonnes heures de batterie. Les récents processeurs **Intel** de la série Kaby Lake atteignent un bon compromis performance et autonomie.

On trouve d'excellents 2-en-1 à des prix raisonnables chez **Lenovo**, **Asus** et **HP**. **Apple** continue de résister à cette tendance « fusion » avec ses Macbook Pro sans écrans tactiles qui n'ont maintenant de tactile que leur pad et leur nouvelle touchbar. Jusqu'au jour où ils craqueront.

D'ailleurs, 2016 a été une année symbolique avec l'annonce de **Microsoft** Surface Studio, un PC de bureau original avec un écran plat, vraiment très plat, se positionnant verticalement ou horizontalement et le support de toutes les interactions : clavier, souris, tactile, stylet et avec un nouvel accessoire original, le Surface Dial ([vidéo](#)).

Ce ciblage des créatifs par Microsoft est intrigant car ils n'y ont pas beaucoup d'amis et ce n'est pas un marché de masse.

Dans cette rubrique se situe aussi celle de la cybersécurité. Elle était jusqu'à présent le talon d'Achille des PC. Celui-ci a passé la main aux objets connectés, devenus les nouveaux chevaux de Troie de vos réseaux domestiques. Nombreuses sont les solutions qui se proposent de sécuriser votre réseau domestique, chez **Cujo**, **Bitdefender**, **Maxim Integrated Products** et **Securifi**. La sécurisation du réseau passe aussi par de meilleures pratiques de conception des objets connectés et il y a du boulot de ce côté-là !

Impression 3D

Le marché de l'impression 3D grand public se révèle être une chimère, au moins pour un temps. La surface d'exposition de l'impression 3D a baissé pour la première fois au CES. On trouve certes des imprimantes grand public pas chères comme les DaVinci du taïwanais **XYZPrinting** ou chez le français **Dagoma**.

On entend beaucoup parler d'impression 3D de différents métaux, une technique utilisée dans l'industrie et qui s'améliore continuellement. Il existe de nombreuses techniques d'impression différentes de métal en synthèse additive. Les plus précises étant bien entendu les plus lourdes et chères. Ce n'est pas du tout grand public. Elles permettent de produire des pièces impossibles à réaliser avec la synthèse soustractive traditionnelle, notamment par usinage à commande numérique.

Le français **Sculpteo** se distinguait sur ce CES 2017 en mettant en avant les différentes solutions d'impression 3D de métal, appliquées à la production de nombreuses pièces techniques d'un vélo.

L'impression en 3D de circuits intégrés fait aussi des progrès, notamment avec l'imprimante **Nano Dimension**, présente pour la seconde fois sur Eureka et d'autres solutions plus low-cost adaptées aux besoins des fab labs comme chez **BotFactory**.

L'hybridation des matières continue de se développer. On peut associer plusieurs types de plastiques et de fibres dans les imprimantes à extrusion type FDM. Mais elles sont lentes et peu précises. On peut aussi associer plusieurs couleurs d'un même plastique et des plastiques de solidité et



Un bon laptop 2-en-1 fait maintenant 1 kg, est motorisé par un processeur Intel Core i5 ou 7 Kaby Lake et comprend un stockage SSD ultra-rapide ! Ici, le dernier HP Spectre 360 de génération Intel Core i Kaby Lake.



Le mur du stand du français Sculpteo montrait les progrès réalisés par l'impression 3D ces dernières années, mais surtout pour les besoins des entreprises. Sculpteo s'est d'ailleurs refofocalisé sur le marché professionnel depuis quelques années déjà !

souplesse différente avec des imprimantes à plusieurs têtes. De leur côté, les imprimantes précises utilisent la stéréolithographie mais sont structurellement mono-matières.

Jeux vidéo

2016 a été une année de renouvellement des consoles de jeu du marché chez **Sony**, **Microsoft** et **Nintendo** mais sans bouleversement de la donne. Les évolutions étaient mineures chez Sony et Microsoft. Nintendo a été plus radical avec sa Switch, mais sans que cela ait généré un succès d'estime particulier avant que la console ne soit disponible le 3 mars 2017. Ils sont d'ailleurs en chute libre du point de vue du chiffre d'affaires.

De leur côté, les consoles de jeu mobiles sont concurrencées par les smartphones, surtout dans la mesure où les parents en achètent pour leurs enfants de plus en plus tôt !

Les constructeurs de PC résistent avec des PC de formats originaux et même avec des laptops surgonflés équipés de cartes **Nvidia** ou **AMD** ultra-puissantes et très consommatrices d'énergie. Ces PC servent maintenant à alimenter les casques de VR.

Le jeu est pour l'instant le premier marché grand public de la VR. Pour ce faire, on voit apparaître des solutions de connectique sans fil pour les casques de VR ainsi que, carrément, le PC sac à dos, chez **MSI**. A terme, cependant, les processeurs mobiles permettront de motoriser les casques de VR et de les rendre parfaitement autonomes.



Un bon PC de gamer vu chez le Taiwanais In Win. Ils sont conçus par des créateurs indépendants et produits ensuite en série limitée.

Composants électroniques

Le CES est aussi un beau salon des composants électroniques. Les grands du secteur y sont bien présents : **Intel**, **Qualcomm**, **NXP**, **Texas Instruments**, **Broadcom** ou **Marvell**, **AMLogic**, **Rockchip**, ainsi que de concepteurs de blocs fonctionnels tels qu'**Imagination Technologies**. Il y a aussi le franco-italien **STMicroelectronics**, présent en marge du salon dans des suites au Encore, qui fournit des composants que l'on retrouve dans une bonne part des objets connectés du marché mais aussi dans l'automobile. Leur système de mise au point laser équipe depuis 2016 les smartphones Android haut de gamme ainsi que l'iPhone 7.

Ce marché est en phase de forte consolidation avec de nombreuses acquisitions en 2016 comme celle de NXP par Qualcomm. Elles sont très tournées autour des composants pour objets connectés. On assiste aussi à une mise en ordre de bataille des acteurs de la connectivité pour la 5G, avec Qualcomm en premier, suivi des équipementiers type Ericsson, Nokia et Huawei.

L'un des enjeux clés du secteur est d'aller au-delà de la loi de Moore qui patine dans les processeurs CMOS même si la roadmap d'Intel et **TSMC** va jusqu'au 5 nm dans les 10 ans qui viennent.



La solution d'analyse de visage de Smart Me Up valorisée dans les suites de STMicroelectronics au Encore

Les solutions ne manquent cependant pas pour augmenter la puissance des machines : avec les processeurs synaptiques qui intègrent dans le dur des réseaux de neurones utilisés par la machine learning, avec l'optronique qui permet de dépasser le mur des 4 GHz du CMOS, et avec, dans un futur plus lointain, les processeurs quantiques dont personne n'arrive véritablement à vulgariser le fonctionnement mais qui sont très prometteurs.

Ces techniques font partie de ce que l'on appelle les « hard techs ». Ce sont les domaines technologiques qui relèvent de la science-fiction, du dépassement des frontières du possible, des limites toujours dépassées de la créativité humaine. Et elles vont encore nous surprendre dans les années qui viennent.

Le déclin apparent des grandes marques

Cette édition du CES paraissait lugubre pour les grandes marques, surtout asiatiques. **Samsung** sortait à peine de la douloureuse crise du Galaxy Note 7 qui a écorné son image. **LG Electronics** était en meilleure forme. Mais les deux constructeurs peinaient à nous impressionner et à nous donner envie d'avoir envie de leurs produits. On avait le même topo de chaque année sur les TV, plus plates et avec des couleurs toujours aussi éclatantes. Presque tous les produits présentés sont dans des catégories établies. Même le stand de **Sony** était devenu ennuyeux au possible.

Chez les constructeurs chinois que l'on dit plus innovants, ce n'est pas bien mieux. Soit ils ne font que suivre des tendances existantes, comme **Lenovo** et son copycat d'Amazon Echo. Soit ils bricolent des innovations qui n'ont pas beaucoup de sens, comme **Changhong** qui démontrait le pilotage d'une TV (sur un seul paramètre à la fois) avec un casque d'EEG.

Ce n'est guère mieux chez **Haier**, **HiSense** et **Skyworth**. Ils vont tous proposer les mêmes TV en même temps (incurvées ou pas, quantum dots, HDR, OLED) ou les mêmes projecteurs vidéo laser à courte portée.



Sur le stand du chinois HiSense, vous avez un appartement connecté avec plein d'objets connectés sans grande saveur.

Et puis, vous avez aussi des marques anciennes, comme **Polaroid**⁹, qui fait n'importe quoi : des smartphones, des tablettes, des appareils photos, des drones, tous commandés en « ODM » à des constructeurs chinois. Cette tentation des grandes marques de tout faire moyennement en suivant le sens du vent est des plus mortifère.

Elle fait de ces sociétés des faire-valoir de celles qui maîtrisent les plateformes clés du marché, qu'elles soient au niveau du silicium comme avec **Qualcomm** et **Nvidia** ou des logiciels et d'Internet comme avec **Google**, **Amazon** mais aussi **Mobileye**.

Heureusement, quelques-unes savent encore innover. C'est le cas d'**Asus** avec ses beaux laptops 2-en-1 et ses derniers Zenfone 3 AR et Zoom.

Tout ceci était un peu désolant et ne faisait que renforcer l'intérêt pour les startups et la zone Eureka.

La dynamique de la French Tech

La présence française au CES 2017 s'est encore accrue par rapport à l'édition précédente, aussi bien côté exposants que visiteurs qui étaient paraît-il plus de 4000, ce qui est difficilement vérifiable.

⁹ Cf leurs annonces du CES 2017 : <http://www.polaroid.com/ces-2017/press>.

Comme quoi l'existence du Rapport du CES publié sans relâche depuis 2006 n'empêche pas les Français de visiter le CES et c'est bien qu'il en soit ainsi puisque le rapport est fait pour donner envie de le visiter ! N'est-ce pas Xavier ?

J'ai décompté 316 sociétés françaises exposantes d'une manière ou d'une autre par rapport à 256 en 2016.

Cependant, 130 sociétés présentes en 2016 ne sont pas revenues cette année ce qui rappelle la difficulté à faire son trou dans le business des objets connectés. C'est un marché très fragmenté où les financements sont difficiles à trouver.

La présence française au CES se trouvait aussi dans le **Hardware Club** et **Hax**, deux structures d'accompagnement de startups des objets connectés internationales créées par des Français. Elles organisaient la présence au CES de respectivement 100 et 82 startups, pour la plupart non françaises.



Barbara Belvisi dans la zone du Hardware Club accueillant des dizaines de startups étrangères.

La présence des VIP français battait son record. La France est le seul pays à envoyer depuis plusieurs années des membres de son gouvernement ! L'ouverture officielle du salon par Gary Shapiro était d'ailleurs réalisée en compagnie de **Michel Sapin** et d'**Axelle Lemaire**, cette dernière venant pour la seconde fois après 2015. Il y avait aussi une belle brochette d'élus locaux comme **Laurent Wauquiez**, président de la Région Auvergne-Rhône-Alpes ou **Jérôme Chartier**, 1er Vice-président du Conseil Régional d'Ile-de-France en charge du développement économique et de l'emploi.

Enfin, **François Fillon** est même venu faire un tour au CES le premier et le second jour du salon, en y rencontrant des entreprises françaises et étrangères avec une focalisation importante sur le secteur automobile et en délivrant un discours politique sur son projet de faire de la France une véritable « Startup Nation » (*ci-dessous, l'audience*) ! Il était accompagné de **Nathalie Kosciusko-Morizet**, **Laure de la Raudière**¹⁰, **Lionel Tardy**, **Virginie Calmels** et plein d'autres. **Emmanuel Macron** était aussi prévu mais a annulé sa présence au dernier moment. Ça se bousculait dans les allées et les pince-fesses !



François Fillon avec Gary Shapiro de la CTA, au Venetian.

Ceci allait de pair avec un plus grand nombre de décideurs du CAC40, avec les interventions en keynote de **Carlos Ghosn** (Renault, Nissan, Mitsubishi Motors) et celles de **Stéphane Richard** (Orange) et aussi, celle de **Sébastien Soriano** (ARCEP) dans des conférences-débats.

Le tout avec une nouvelle visite de **Pierre Gattaz** et d'une délégation du MEDEF. Il venait pour la quatrième fois, une persistance de bon augure. **Carlos Tavares** de PSA était aussi parmi les visiteurs.

¹⁰ Laure de La Raudière (LR) et Corinne Erhel (PS) publiaient un [Rapport Parlementaire sur les objets connectés](#) le 10 janvier 2017, faisant 20 recommandations pour développer l'écosystème français du secteur. Corinne Erhel avait visité le CES 2016, en compagnie d'Emmanuel Macron.

Cette attirance magnétique du CES en fait une sorte de nouvelle attraction étonnante. J'avais connu les années précédant 2012 où la France était une *nobody* sur le salon. Là, c'est devenu l'orgie. C'en est au point où deux grands événements concurrents se sont montés pour attirer les visiteurs et les exposants pendant le salon : d'un côté le **French Village** à l'hôtel Paris, et de l'autre, l'**EuroTech Business Lounge** au Planet Hollywood, juste à côté. Le premier attirait de nombreuses régions et leurs startups avec un programme d'activité pendant toute la journée, à se demander si ceux qui viennent au CES prennent du temps pour le visiter et/ou y faire du business.



Le second se voulait plus international et organisait notamment un événement **Women in Tech**, ce qui m'a donné l'occasion de présenter les portraits de l'initiative et association « Quelques Femmes du Numérique ! » sur trois beaux écrans. QFDN à Las Vegas, cela a de la gueule !



Et le soir du premier jour du salon, il y avait même un autre événement organisé par **Orange** et **Business France**, au Stratosphere, à une demi-heure du Paris à vol d'oiseau. Attention : ce genre d'événement peut amener les Français à rester trop entre eux. D'ailleurs, nombreuses de TPE/PME françaises de services (web agencies, ESN, ...) se sont greffées sur l'événement et avaient même un stand sur Eureka sur le salon et n'avaient rien à y faire. Elles étaient surtout attirées par les grands comptes français présents. Ceux-ci sont en effet plus impressionnés lorsqu'ils croisent une société de services à Las Vegas qu'à Angoulême. Donc, pour prospecter du décideur français, il faut aller à Las Vegas ! C'est un comble !

Il y avait dans tout cela une fausse note avec l'absence remarquée de Parrot qui n'avait plus de stand dans le South Hall après 18 ans de présence continue. En cause, des difficultés économiques et la concurrence chinoise. Ils étaient là, mais cachés dans une suite d'hôtel, leur permettant d'annoncer leurs nouveautés sans être copiés trop rapidement par les chinois.

Vu de Paris, les commentaires étaient agaçants avec des analyses pessimistes, négatives et faiblement documentées sur le CES. Oui, il y a des effets de bord à cette présence française, oui, c'est un salon de gadgets avec beaucoup de *crap*, bien entendu, ce n'est pas la seule manifestation pour faire son business à l'international, mais de grâce, arrêtez ce négativisme permanent, marque de fabrique

de la France et des Français, arme de destruction massive de notre confiance, de nos ambitions et aussi de notre capacité de jugement et d'action.

Le CES est un terrain d'expérimentation, d'apprentissage, d'exploration dans une industrie qui se retourne sur elle-même constamment. Un exposant se prend des shoots d'adrénaline permanents, parfois des baffes, certains émergent, d'autres disparaissent (avec ou sans CES d'ailleurs). Les grands comptes font leur communication. Ils étaient parfois trop présents au détriment des startups hébergées sur leur stand, comme **Engie** et **Air Liquide**, mais c'était aussi le cas de **Samsung**.

Il faut se garder de tirer des conclusions hâtives, de balancer des généralités, d'être définitif sur l'innovation. C'est l'un des domaines où il faut apprendre l'humilité. Le CES est révélateur de nombreuses batailles d'écosystèmes. Les entreprises françaises sont très dépendantes des écosystèmes Américains GAFAMesques, mais elles en ont créé quelques-uns sur lesquels il faut se pencher et qui sont des atouts.

Les médias grand public génèrent un prisme déformant de ce qui se trame au CES. Ils s'intéressent aux gadgets, pas à la compréhension des enjeux industriels du secteur. Ne leur jetons pas la pierre : ils écrivent pour un public de plus en plus large. D'où un manque de recul sur les processus d'innovation, sur ce qui est nouveau et ne l'est pas, sur la taille des marchés, etc.

On pourrait aussi entendre parler d'enjeux industriels. De la position de **STMicroelectronics** dans l'IOT et l'automobile, de **Valeo** dans la conduite automatique, de **Dassault Systèmes** dans la numérisation des processus de création et d'innovation, de startups qui lancent des écosystèmes complets de développement d'applications dans l'IOT comme **MicroEJ**, de celles qui ont des approches partenariales stratégiques comme **Netatmo** et de celles des startups françaises qui se distinguent dans l'IA ou encore dans la santé.



J'ai évidemment apprécié ce CES 2017 pour les nombreuses rencontres qu'il permettait de faire. Chez Imagination Technologies, STMicroelectronics, Valeo, Visteon, avec Christophe Aubriet de l'EuroTech Business Lounge et son équipe, avec les députés visitant le salon, avec les nombreuses startups exposant sur Eureka, dont mes amis de 10-vins (*ci-contre*), et puis aussi l'équipe de Ayotle, Alain Regnier, Stéphane Bennour et tous les autres. Le numérique c'est bien, mais les échanges humains, c'est encore mieux !



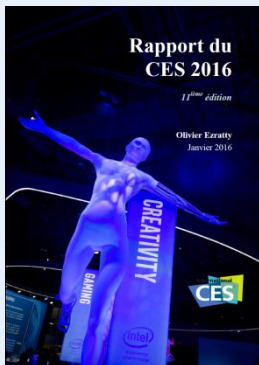
Top des tendances par domaine

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">• La SVOD et le non linéaire grignotent inexorablement l'audience des chaînes TV et la TV payante.• Les Smart TV et la 3D sont en berne.	Ecrans <ul style="list-style-type: none">• La bataille des standards de l'HDR.• TV OLED et Quantum Dots.• Ecrans OLED souples.• Projection vidéo laser à courte portée.
Mobilité <ul style="list-style-type: none">• Smartphones à doubles capteurs photos.• Voiture automatique qui se perfectionne.• Nombreuses solutions de transport urbain électrique de une à trois roues.• Drones selfies et sous-marins.	Audio <ul style="list-style-type: none">• Nombreux écouteurs sans fil pour l'iPhone 7 pour cause d'abandon du mini-jack.• L'audio HiRes se développe lentement mais s'imposera discrètement.• Le son multicanal objet se démocratise encore, surtout autour du Dolby Atmos.
Objets connectés <ul style="list-style-type: none">• Nouveaux sports : équitation, natation et boxe.• Sleeptechs actives pour mieux dormir.• Nombreux robots conversationnels et parfois émotionnels.	Photo numérique <ul style="list-style-type: none">• Beaux appareils hybrides, surtout chez Sony et Panasonic.• Reflex très haute résolution, au-delà de 30 Mpixels chez Nikon et Canon.• Les smartphones continuent de rogner côté usages sur l'ensemble des appareils photos.
Composants <ul style="list-style-type: none">• Nombreuses fusions/acquisitions, surtout dans les composants d'objets connectés.• 2017 sera l'année de l'industrialisation du 10 nm côté fabs.• Processeurs synaptiques pour l'IA.	Interfaces utilisateurs <ul style="list-style-type: none">• La télécommande universelle devient la voix, un peu partout, surtout avec Amazon Alexa.• Beaucoup de haptique et de eye tracking.
Ordinateurs personnels <ul style="list-style-type: none">• 2-en-1 qui deviennent potables, modulo les insuffisances de Windows 10.• Génération Core Kaby Lake chez Intel.• De beaux PC de gamers, y compris en format sac à dos (chez MSI) et laptops.• Intéressants desktop de salon, intégrant l'audio 360° (chez Samsung).	Réseaux <ul style="list-style-type: none">• Fuite en avant du Wi-fi après le ac/ad, vers le ax et le ah.• Réseaux Mesh Wi-Fi et Bluetooth.• Réseaux LPWAN M2M qui mûrissent.• Emergence des solutions 5G, surtout chez Qualcomm et Ericsson.
Jeux <ul style="list-style-type: none">• Nintendo Switch, mais qui fait splouch avant même d'être disponible.• Cloud gaming chez Nvidia.• Focus sur la VR et ses nombreux accessoires, dont la VR sans fils	Environnement <ul style="list-style-type: none">• On cherche toujours le successeur du Lithium-Ion.• Tech-for-good au CES : génération de compost, économie d'énergies, collaboratif.

Panorama des anciens Rapports du CES de Las Vegas

Voici un historique des Rapports du CES depuis le premier publié en 2006. Vous pouvez vous y référer pour apprécier la dynamique du marché des technologies grand public ainsi que pour creuser certains sujets plus détaillés que d'autres qui sont cités ici avec des « zooms » qui sont en général toujours d'actualité. Les anciens rapports sont toujours téléchargeables gratuitement sur le blog « [Opinions Libres](#) ». Vous remarquerez que la pagination a régulièrement augmenté avec ces rapports, traduisant à la fois la largeur de couverture des sujets, surtout depuis que je traite des composants électroniques. Elle traduit aussi la richesse des sujets couverts par le numérique, en particulier depuis l'avènement des objets connectés grand public.



Rapport CES 2016

338 pages

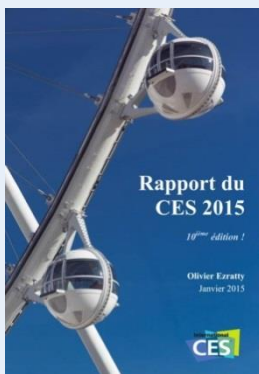
- Caméras 360°.
- Objectifs de reflex.
- Services de diagnostics CAN.
- Marché des drones.
- Dynamique du marché des objets connectés.
- Point sur les SSD et les réseaux M2M.



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 2015

304 pages

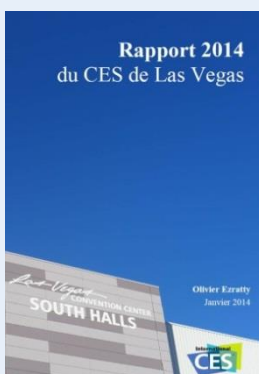
- Objets connectés dans tous les domaines.
- Technologies d'amélioration des images 4K/UHD.
- Guide du routard du visiteur du CES.



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

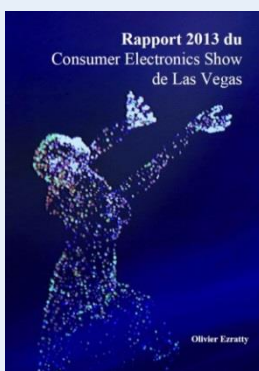
- Objets connectés et leurs composants.
- Solutions de TV connectées.
- Formats audio haute-résolution.
- Panorama de l'impression 3D.



Rapport CES 2010

204 pages

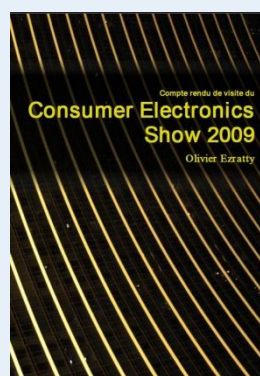
- Rétro-éclairage LED des écrans LCD.
- Techniques de la vidéo en relief.
- L'arrivée de l'iPad.
- Ecrans des ebooks.



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

Rapport CES 2008

178 pages

Rapport CES 2007

164 pages

Rapport CES 2006

61 pages

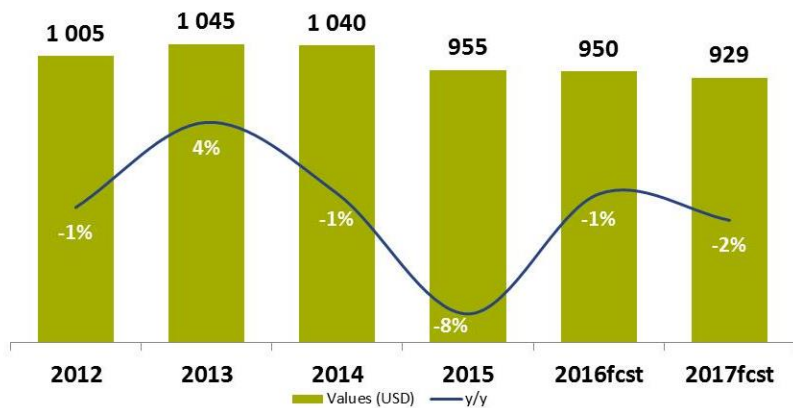
Données de marché

Les journées média du CES démarrent toujours avec deux conférences de presse, l'une sur les tendances qualitatives du marché, animée par Shawn DuBravac et l'autre avec Steve Koenig sur les tendances quantitatives, utilisant des données provenant par GFK qui exploite à l'échelle mondiale les données et prévisions de toutes les formes de distribution physique et en ligne de produits des loisirs numériques.

Comme chaque année, ces présentations donnent une vision d'ensemble de l'évolution des grands marchés mondiaux d'un point de vue quantitatif.

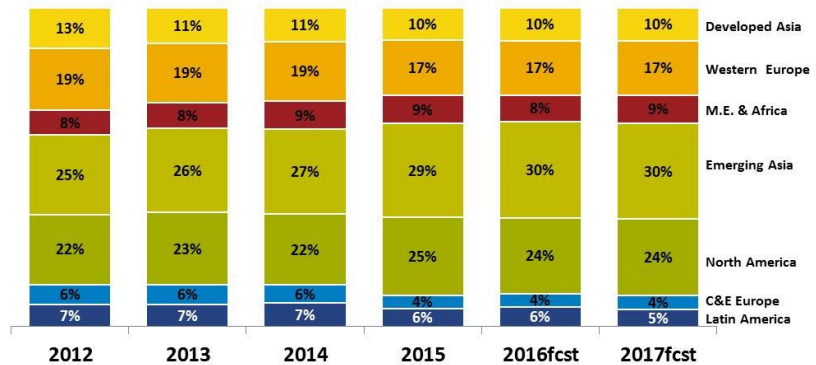
Le premier point est une tendance à la décreue des ventes mondiales en valeur. Elles ont connu une chute entre 2014 et 2015 et continuent à baisser doucement. Les raisons sont multiples et plutôt macro-économiques : un dollar fort qui atténue les revenus issus d'ailleurs que les USA, une baisse de la croissance des pays émergents et notamment de la Chine, des baisses en volume et en prix moyen pour de nombreuses catégories de produits, la baisse des ventes de tablettes, et les risques géopolitiques (Trump, Brexit, ...) qui affectent la demande des ménages. Mais le PIB mondial devrait tout de même croître de 3,4% en 2017.

Global Consumer Tech Spending (Billions of USD)



La répartition des dépenses par régions est plutôt stable dans le temps. L'Asie émergente est stable autour de 30%, devant l'Amérique du Nord à 24% (qui comprend USA+Canada+Mexique). L'Europe n'est qu'à 17% du total. L'Amérique Latine est très basse, à 5% alors que sa population d'environ 422 millions d'habitants est proche de celle de l'Amérique du Nord à 579 millions. Cela donne en tout cas une bonne indication des marchés cibles pour les startups qui ont une véritable ambition mondiale.

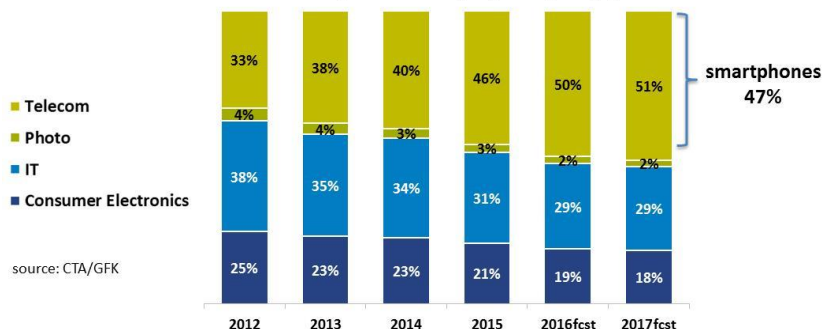
Global Tech Spending Share by Region



Le poids des achats de smartphones continue d'augmenter dans le monde. Il représentera 47% des dépenses d'équipement numérique des foyers en 2017. Cela devrait se stabiliser à partir de 2018.

Cette progression des ventes de smartphones s'est mécaniquement faite au détriment d'autres catégories de produits, surtout les PC, leurs accessoires comme les imprimantes et les scanner mais aussi la photo et l'audio/vidéo.

Global Digital World Values (USD) share by Category



Sept catégories de produits représenteront 81% des ventes en 2017 : desktops, laptops, tablettes, TV, smartphones, montres connectées et appareils photos.

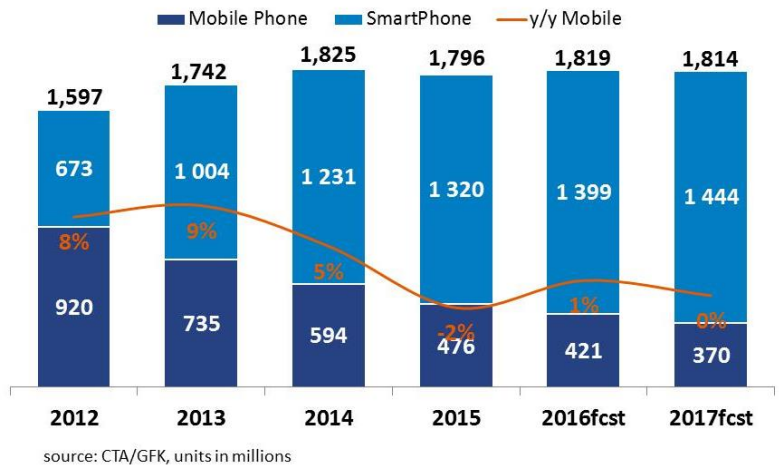
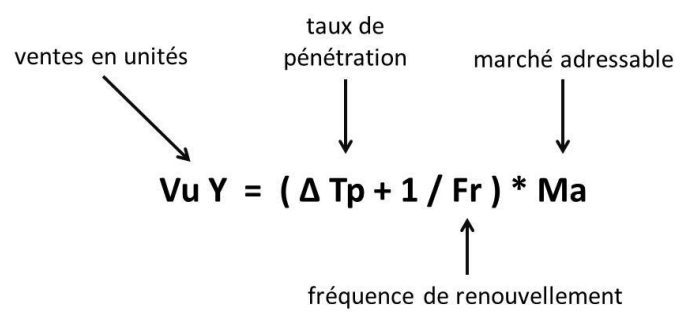
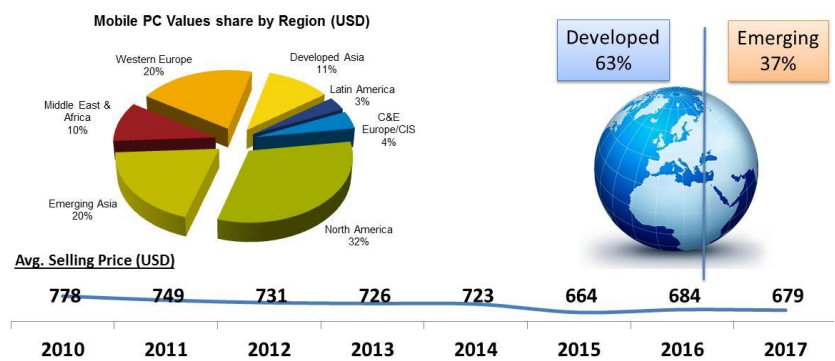
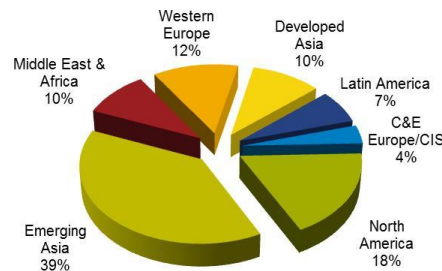
Un autre phénomène clé entre en ligne de compte : le poids des pays émergents dans ces achats, sachant que dans ces pays, le taux de pénétration des PC est assez faible et le smartphone y est l'ordinateur principal. Les marchés occidentaux sont des marchés de renouvellement, depuis pas mal de temps et les marchés émergents, des mixtes entre premier équipement et renouvellement renouvellement.

On voit bien l'écart de représentation des ventes de PC par région vs celle des smartphones. La proportion est inversée par rapport à celle des smartphones.

Il existe peut-être aussi une corrélation avec le niveau moyen d'éducation, notamment dans l'enseignement supérieur et avec les métiers exercés. Il y a par exemple moins de cols blancs dans les pays émergents et plus de métiers manuels !

J'ai essayé de mettre en une formule mathématique simplifiée l'équation des ventes en unités d'un produit en fonction de son taux de pénétration, du marché adressable et du taux de renouvellement. Les mobiles bénéficient d'un taux de renouvellement élevé alors que celui des PC est plus faible et a tendance à s'allonger du fait d'une obsolescence moins rapide.

En volume, les ventes de smartphones continuent de croître à l'échelle mondiale mais marquent un pas depuis 2015. Il se vend encore des feature phones dans le monde et surtout dans les pays émergents. Il faut toutefois retenir qu'il se vendra plus de 1,4 milliards de smartphones dans le monde en 2017. Cette taille gigantesque explique à elle seule la baisse des prix des composants mobiles que l'on retrouve aussi dans de nombreux objets connectés, notamment au niveau des capteurs.

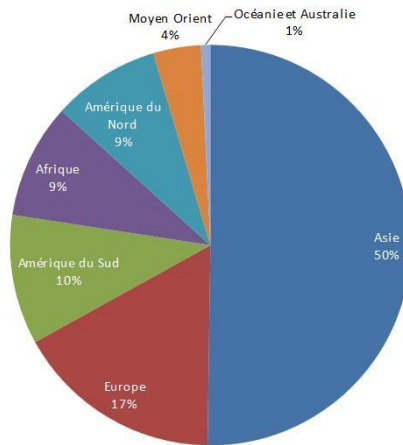
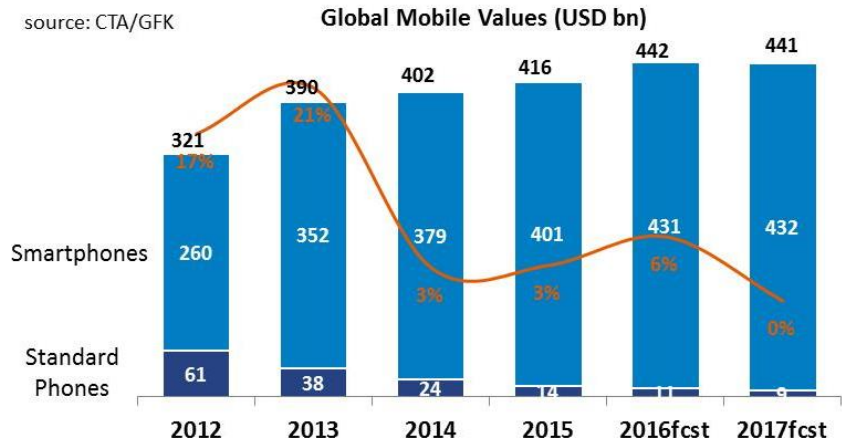


En valeur, les ventes de smartphones continuent de croître. Mais elles devraient se stabiliser entre 2016 et 2017, du fait d'une baisse des prix des modèles et de l'augmentation des fonctionnalités du milieu de gamme constatables notamment en Chine avec les offres des Oppo, Xiaomi et autres Huawei. L'annonce du « value priced » Honor 6X pendant le CES 2017 va dans ce sens. On remarque la faible valeur unitaire des téléphones standards. Sans compter l'énorme marché du recyclage, notamment sur le continent africain.

A ce jour, plus de la moitié de la population mondiale est équipée de smartphones. Il doit y avoir entre 1,2 et 1,5 milliards d'utilisateurs d'ordinateurs dans le même temps, donc moins de la moitié.

Les marges de progression des smartphones sont encore très fortes dans les pays émergents et notamment en Afrique où le taux de pénétration n'est que de 28,7% pour 73,9% en Europe. Il est lié au niveau de vie autant qu'à celui des infrastructures.

source: CTA/GFK



répartition des 3,67 milliards d'utilisateurs d'Internet dans le monde

Juillet 2016

= 50% de la population

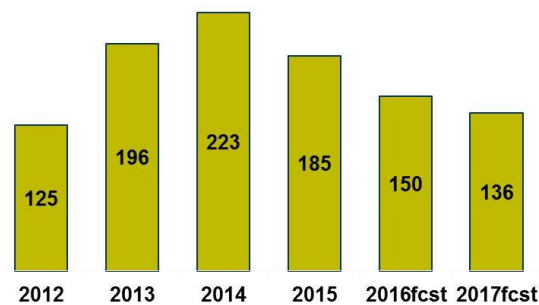
pénétration de 28,7% en Afrique à 89% en Amérique du Nord et 73,9% en Europe

source: <http://www.internetworldstats.com/stats.htm>

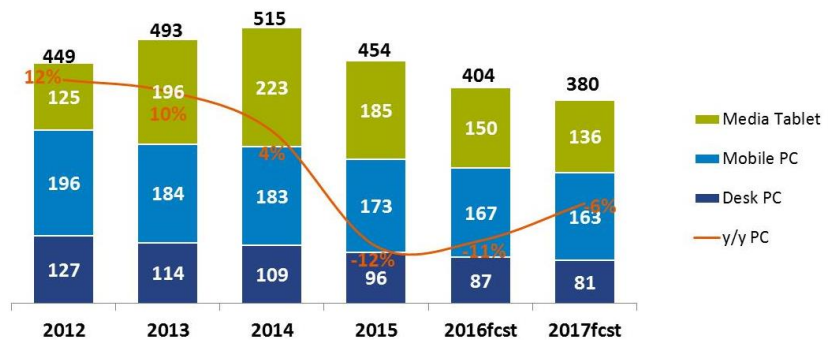
Les ventes de tablettes ont bien baissé comme prévu en 2016. Elles sont progressivement remplacées par la combinaison d'un smartphone « phablet » de 5 pouces ou plus et d'un laptop 2-en-1 qui peut jouer le rôle de tablette. On passe progressivement du triple au double écran pour les nomades. C'est ça de gagné pour les dos ! Sauf pour les utilisateurs 100% Apple dont les Macbook ne sont pas encore tactiles. Un jour, ils le seront !

Global Tablet Volumes Trending Lower

units in Millions



Dans ces données qui viennent toujours de la CTA et de GFK, on constate que les ventes de tous les formats de PC et de tablettes sont en baisse, surtout entre 2014 et 2015. 2017 devrait être presque stable par rapport à 2016. Les « media tablet » sont les iPad et les tablettes Android. Les mobile PC comprennent les 2-en-1 de tous types.



Les usages ont bien évolué en juste quatre ans ! Aux USA, le temps passé devant la TV a baissé en proportion du temps passé par écran pour regarder des vidéos. Il a augmenté sur smartphones ainsi que sur laptops. Il a même légèrement augmenté sur ordinateur, passant de 19% à 20% du temps. C'est la répartition entre desktop et laptop qui a changé, au profit des seconds. Mais la vidéo n'est qu'un des usages pour les écrans hors TV !

Ce tableau décrit l'évolution des ventes en volume de wearables dans le monde. Elle est nettement croissante. En 2016, il s'en serait vendu 122 millions. Et cela passerait à 184 millions en 2017. La croissance des ventes de montres connectées dépasserait celle des trackers et elle pourrait s'égaliser d'ici 2018. Pourtant, les déboires de l'Apple Watch permettent de douter légèrement de ce scénario. On peut cependant s'attendre à un processus de maturation général des offres et usages des montres connectées.

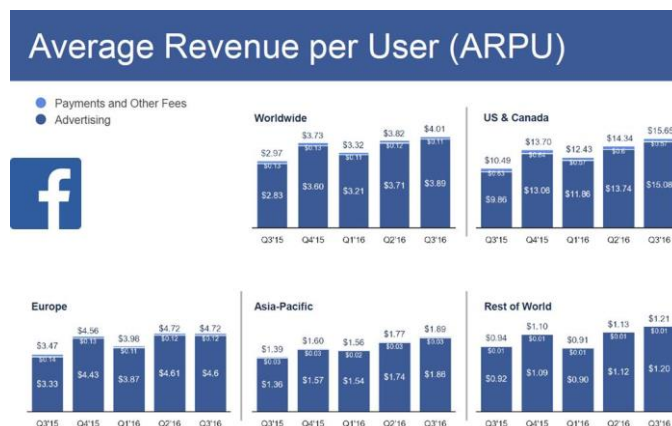
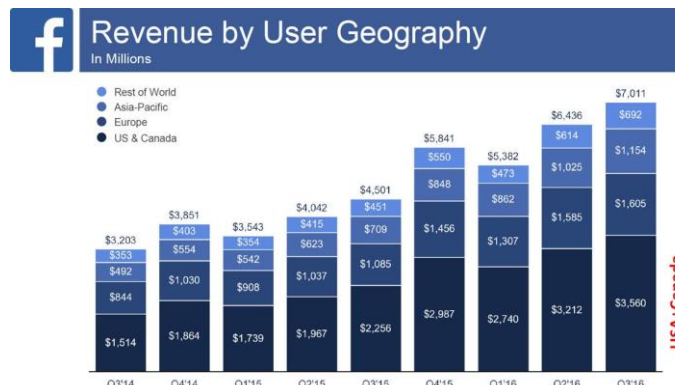
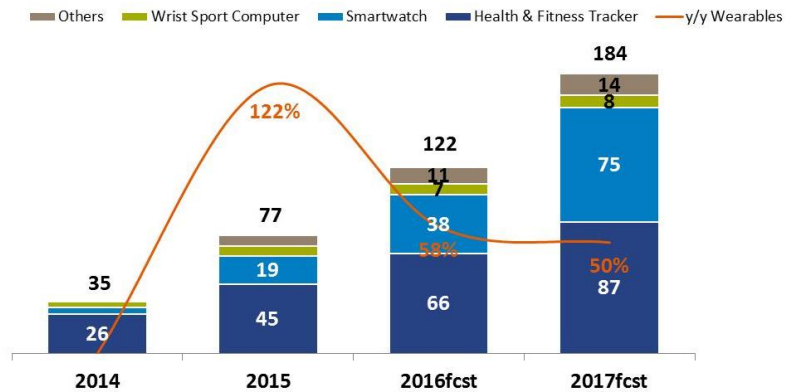
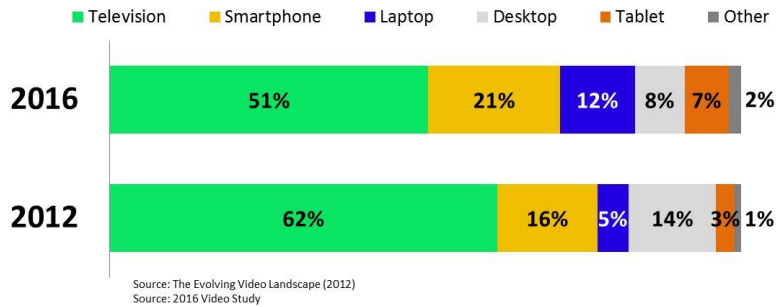
J'ajoute à tout ce bric à brac une perspective intéressante sur la répartition géographique des revenus mondiaux de Facebook. On y voit la prédominance des revenus aux USA qui représentent plus de 40% du total, en intégrant le Canada.

Cela s'explique par un revenu publicitaire par utilisateur qui est bien plus faible hors des USA.

Rien qu'en Europe, il est inférieur au tiers de celui des USA+Canada (\$4,72 vs \$15,65). Il est encore plus bas aux USA avec \$1,89 par trimestre en Asie-Pacifique et \$1,21 dans le reste du monde. Cela montre, semble-t-il un écart plus important dans les modèles économiques publicitaires vs les modèles de ventes de produits matériels. Nonobstant le fait que Facebook n'est pas présent en Chine, ce qui explique une part du décalage.

Dans les autres prévisions, issues cette fois-ci de Shawn DuBravac : les ventes de robots domestiques passeraient de 2,9 millions d'unités en 2016 à 5 millions en 2020. Mais sans que soient précisés les produits couverts, notamment les robots-aspirateurs.

USA: Average Share of Video Viewing on Each Device

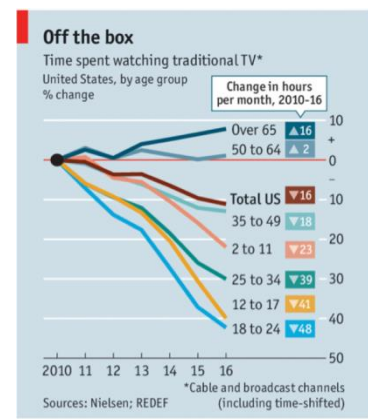
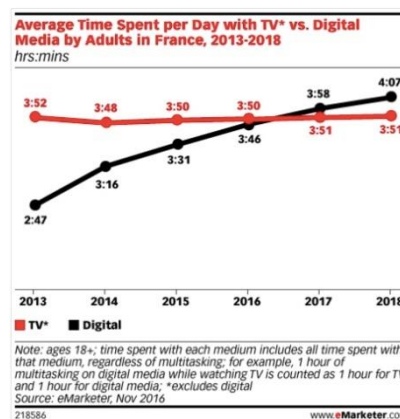


Enfin, voilà de quoi réfléchir. Selon une étude de géologues de l'Université anglaise de Leicester¹¹, le poids de la technosphère humaine sur terre serait de 30 000 milliards de tonnes. Cela correspond à tout ce que l'homme a pu construire d'artificiel : routes, ponts, infrastructures, bâtiments, avions, bateaux, voitures, objets en tout genre. En appliquant diverses règles de trois, cela donne 50 kg par mètre carré de surface terrestre. C'est à comparer avec un poids des hommes sur terre estimé à 300 millions de tonnes, des animaux d'élevage pesant 700 millions de tonnes, et un reliquat de 100 millions de tonnes d'animaux sauvages (les insectes et bactéries ne sont pas décomptés). Donc, donc, pour 1 kg d'homme, il y a 100 tonnes d'infrastructures humaines et environ 4 tonnes par habitant de la planète.

Homo Sapiens a donc besoin de 100 000 fois sa propre masse pour vivre sur terre. Sacré ordre de grandeur ! Ça fait lourd l'Homo Sapiens ! Sachant que c'est une moyenne et qu'il existe évidemment de fortes disparités entre le paysan africain et l'habitant d'une grande banlieue américaine. Et dans tout cela, même avec les data centers, le numérique ne doit pas peser bien lourd.

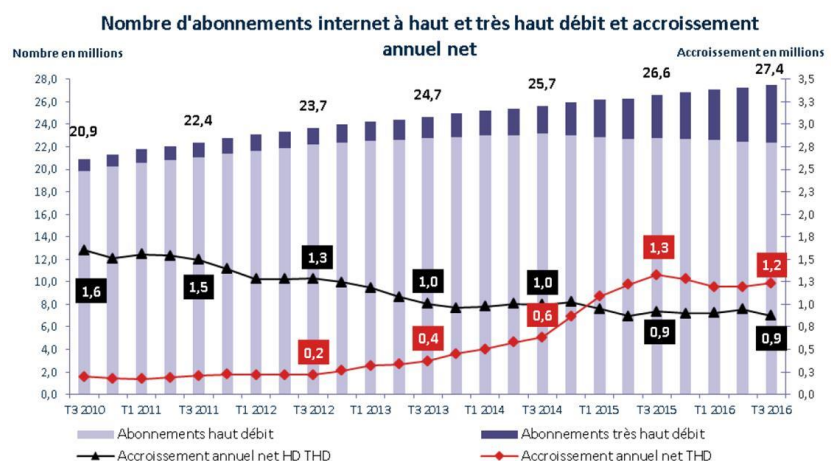
Je termine avec quelques données de contexte intéressantes pour le marché français sur les usages par écran et sur l'équipement en très haut débit.

Selon eMarketer, en **France**, le temps passé devant la TV devrait être dépassé en 2017 par le temps passé devant les autres écrans. Le temps passé devant la TV reste stable, à 3h51mn, mais se différencie de plus en plus selon les classes d'âges. Il ne fait qu'augmenter sur les autres écrans et surtout sur les mobiles. Mais on compare des choux et des carottes côté usages et attention. La visibilité des publicités est probablement survenue sur mobiles par rapport à celle de la TV gratuite¹².



Le déploiement du très haut débit se poursuit, plutôt lentement comparativement à pas mal d'autres pays européens, surtout du nord, qui sont plus avancés.

Sur les 6,9 millions de logements éligibles à la fibre de bout en bout (FTTH), il y aurait 1,9 millions d'abonnés effectifs à fin septembre 2016. On voit cependant que cette progression est inéluctable et affectera sérieusement les usages Internet fixes. Le mobile suivra avec les déploiements de la 5G à partir de 2020.



¹¹ Source : <http://www2.le.ac.uk/offices/press/press-releases/2016/november/earth2019s-2018technosphere2019-now-weighs-30-trillion-tons-research-finds>.

¹² Pour ma part, la publicité que je vois le plus souvent est atypique : ce sont les affiches dans le métro parisien !

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 2016 et fin 2015. 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 du marché grand public (Haier, Skyworth, Hisense, Changhong, Oppo, Xiaomi) qui se portent plutôt bien sauf ce dernier qui semble subir une concurrence effrénée de concurrents de son propre pays comme Oppo.

Mieux portants 2016 vs 2015	Situation stable 2016 vs 2015	Moins bien portants 2016 vs 2015
Adobe	Amazon	Canon
AMD	Apple	Microsoft
Facebook	Asus	LG Electronics
Netflix	Broadcom	Nintendo
Nvidia	Cisco	Samsung
Huawei	Google	Yahoo
	HP Inc	IBM
	Intel	Blackberry
	Nikon	
	Qualcomm	
	Sony	
	STMicroelectronics	
	Panasonic	

Vue qualitative

Mieux portants 2016 vs 2015	Pourquoi sont-ils en meilleure posture ?																																												
Adobe	<ul style="list-style-type: none"> • Adobe est de plus en plus une entreprise b2b, notamment après diverses acquisitions comme celle du français Neolane, et aussi dans les analytics vidéo. • Annonce fin 2016 d'Adobe Sensei qui met la plateforme en cloud de l'éditeur à l'heure de l'intelligence artificielle. On en trouve un peu partout dans l'ensemble des outils d'Adobe par exemple pour tagger automatiquement les photos ou faire des recherches dans les documents, gérer des documents, les rendre éditables, analyser les données structurées ou non structurées. <div data-bbox="470 542 1444 884" style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 10px;"> <p>ADOBE SENSEI</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 33%;">CREATIVE.AI</th> <th style="width: 33%;">DOCUMENT.AI</th> <th style="width: 33%;">MARKETING.AI</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Content Intelligence</td> <td>Semantic Structure Analysis</td> <td>Attribution</td> </tr> <tr> <td>Morph Cut</td> <td>Document Flow Extraction</td> <td>Personalization</td> </tr> <tr> <td>Font Recognition</td> <td>Document Similarity</td> <td>Anomaly Detection</td> </tr> <tr> <td>Face Aware Editing</td> <td>Document Summarization</td> <td>Sentiment Analysis</td> </tr> <tr> <td>Semantic Segmentation</td> <td>Optical Character Recognition</td> <td>Intelligent Audience Segmentation</td> </tr> </tbody> </table> <p>ARTIFICIAL INTELLIGENCE / MACHINE LEARNING FRAMEWORK</p> </div>	CREATIVE.AI	DOCUMENT.AI	MARKETING.AI	Content Intelligence	Semantic Structure Analysis	Attribution	Morph Cut	Document Flow Extraction	Personalization	Font Recognition	Document Similarity	Anomaly Detection	Face Aware Editing	Document Summarization	Sentiment Analysis	Semantic Segmentation	Optical Character Recognition	Intelligent Audience Segmentation																										
CREATIVE.AI	DOCUMENT.AI	MARKETING.AI																																											
Content Intelligence	Semantic Structure Analysis	Attribution																																											
Morph Cut	Document Flow Extraction	Personalization																																											
Font Recognition	Document Similarity	Anomaly Detection																																											
Face Aware Editing	Document Summarization	Sentiment Analysis																																											
Semantic Segmentation	Optical Character Recognition	Intelligent Audience Segmentation																																											
AMD	<ul style="list-style-type: none"> • Belle croissance de chiffre d'affaire YoY portée par le business entreprise et la création de chipsets sur mesure, après une année 2015 décevante. • Annonce de sa nouvelle architecture de processeurs Zen rebaptisée Ryzen fin 2016, mais celle-ci a bien du mal à concurrencer Intel sur serveurs comme sur desktops et laptops. • AMD continue d'équiper en APU (Application Processing Units qui consolident CPU et GPU) les consoles de jeux PS4 et Xbox One de nouvelle génération lancées en 2016. 																																												
Facebook	<ul style="list-style-type: none"> • La société poursuit son inexorable croissance avec +51% sur Q3 2016 avec un résultat net incroyable de 35% de son CA. • Elle a traversé une petite crise médiatique après l'élection de Donald J. Trump sur la circulation des fake news, puis proposé des solutions pour limiter leur propagation. • Par contre, Oculus Rift ne décolle pas aussi bien que prévu (par les analystes) et la concurrence est rude, notamment par le haut avec le HTC Vive et par le bas avec les solutions low-cost utilisant des supports de smartphones, type Cardboard ou Daydream, les smartphones étant de plus en plus puissants pour supporter convenablement les applications de VR. C'est notamment le cas du dernier Asus Zenfone 3 VR annoncé au CES 2017. 																																												
Netflix	<ul style="list-style-type: none"> • Netflix continue sa belle croissance, au rythme de 30% YoY¹³ sur Q3 2016. • Elle est plus forte à l'international qu'aux USA où plus du tiers des foyers ont un abonnement Netflix : 48 millions vs 125 millions soient 38%. • Son ARPU¹⁴ qui remonte depuis le début de l'année. • Ses contenus originaux fonctionnent toujours relativement bien avec, dernier en date, The Crown et Narcos. Par contre, Marseille a déçu, tout du moins en France, tout comme Marco Polo qui est un peu passé inaperçu et a généré \$200m de pertes pour Netflix (source). <div data-bbox="949 1393 1420 1836" style="text-align: center;"> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: small;"> <caption>Netflix Revenue (Estimated from Chart)</caption> <thead> <tr> <th>Quarter</th> <th>Revenue (Approx. Units)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>2011 Q3</td><td>22</td></tr> <tr><td>2011 Q4</td><td>24</td></tr> <tr><td>2012 Q1</td><td>26</td></tr> <tr><td>2012 Q2</td><td>28</td></tr> <tr><td>2012 Q3</td><td>30</td></tr> <tr><td>2012 Q4</td><td>32</td></tr> <tr><td>2013 Q1</td><td>34</td></tr> <tr><td>2013 Q2</td><td>36</td></tr> <tr><td>2013 Q3</td><td>38</td></tr> <tr><td>2013 Q4</td><td>40</td></tr> <tr><td>2014 Q1</td><td>42</td></tr> <tr><td>2014 Q2</td><td>44</td></tr> <tr><td>2014 Q3</td><td>46</td></tr> <tr><td>2014 Q4</td><td>48</td></tr> <tr><td>2015 Q1</td><td>50</td></tr> <tr><td>2015 Q2</td><td>52</td></tr> <tr><td>2015 Q3</td><td>54</td></tr> <tr><td>2015 Q4</td><td>56</td></tr> <tr><td>2016 Q1</td><td>58</td></tr> <tr><td>2016 Q2</td><td>60</td></tr> <tr><td>2016 Q3</td><td>62</td></tr> </tbody> </table> </div>	Quarter	Revenue (Approx. Units)	2011 Q3	22	2011 Q4	24	2012 Q1	26	2012 Q2	28	2012 Q3	30	2012 Q4	32	2013 Q1	34	2013 Q2	36	2013 Q3	38	2013 Q4	40	2014 Q1	42	2014 Q2	44	2014 Q3	46	2014 Q4	48	2015 Q1	50	2015 Q2	52	2015 Q3	54	2015 Q4	56	2016 Q1	58	2016 Q2	60	2016 Q3	62
Quarter	Revenue (Approx. Units)																																												
2011 Q3	22																																												
2011 Q4	24																																												
2012 Q1	26																																												
2012 Q2	28																																												
2012 Q3	30																																												
2012 Q4	32																																												
2013 Q1	34																																												
2013 Q2	36																																												
2013 Q3	38																																												
2013 Q4	40																																												
2014 Q1	42																																												
2014 Q2	44																																												
2014 Q3	46																																												
2014 Q4	48																																												
2015 Q1	50																																												
2015 Q2	52																																												
2015 Q3	54																																												
2015 Q4	56																																												
2016 Q1	58																																												
2016 Q2	60																																												
2016 Q3	62																																												

¹³ YoY = year over year, quand on compare un trimestre d'une année sur l'autre. Donc Q3 2016 vs Q3 2015.

¹⁴ ARPU = average revenue per user, revenu moyen par utilisateur.

<p>Nvidia</p>	<ul style="list-style-type: none"> Nvidia se porte toujours très bien, avec une croissance de 54% sur Q3 2016. Elle est soutenue dans tous les secteurs d'activité de la société. Nvidia a réussi son pari de devenir un fournisseur clé de technologies embarquées pour l'automobile, et notamment pour la conduite assistée et automatique. Il représentait \$320m sur FY2016, en croissance de 75% par rapport à l'année précédente. Nvidia devient un acteur clé de l'intelligence artificielle avec ses chipsets Tegra qui permettent la mise en œuvre de réseaux de neurones pour la reconnaissance d'images notamment pour la conduite automatique. Il est dans les Tesla. Et aussi dans les nouvelles offres de l'équipementier allemand ZF, après une annonce du CES 2017. Et aussi côté serveurs. <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="469 461 778 824"> <table border="1"> <caption>REVENUE (Millions)</caption> <thead> <tr><th>Fiscal Year</th><th>Revenue (Millions)</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>FY12</td><td>~40</td></tr> <tr><td>FY13</td><td>~60</td></tr> <tr><td>FY14</td><td>~100</td></tr> <tr><td>FY15</td><td>~180</td></tr> <tr><td>FY16</td><td>320</td></tr> </tbody> </table> </div> <div data-bbox="801 461 1110 824"> <table border="1"> <caption>DEVELOPMENT PLATFORM SHIPMENTS</caption> <thead> <tr><th>Period</th><th>Shipments</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>FY14H2</td><td>~200</td></tr> <tr><td>FY15H1</td><td>~400</td></tr> <tr><td>FY15H2</td><td>~600</td></tr> <tr><td>FY16H1</td><td>~850</td></tr> <tr><td>FY16H2</td><td>~1250</td></tr> </tbody> </table> </div> <div data-bbox="1129 461 1439 824"> <table border="1"> <caption>AUTONOMOUS DRIVING ENGAGEMENTS</caption> <thead> <tr><th>Quarter</th><th>Engagements</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>FY16Q1</td><td>~5</td></tr> <tr><td>FY16Q2</td><td>~30</td></tr> <tr><td>FY16Q3</td><td>~60</td></tr> <tr><td>FY16Q4</td><td>~85</td></tr> </tbody> </table> </div> </div>	Fiscal Year	Revenue (Millions)	FY12	~40	FY13	~60	FY14	~100	FY15	~180	FY16	320	Period	Shipments	FY14H2	~200	FY15H1	~400	FY15H2	~600	FY16H1	~850	FY16H2	~1250	Quarter	Engagements	FY16Q1	~5	FY16Q2	~30	FY16Q3	~60	FY16Q4	~85
Fiscal Year	Revenue (Millions)																																		
FY12	~40																																		
FY13	~60																																		
FY14	~100																																		
FY15	~180																																		
FY16	320																																		
Period	Shipments																																		
FY14H2	~200																																		
FY15H1	~400																																		
FY15H2	~600																																		
FY16H1	~850																																		
FY16H2	~1250																																		
Quarter	Engagements																																		
FY16Q1	~5																																		
FY16Q2	~30																																		
FY16Q3	~60																																		
FY16Q4	~85																																		
<p>Huawei</p>	<ul style="list-style-type: none"> L'équipementier continue sa croissance inexorable avec 40% de croissance sur le premier semestre 2016. Ses smartphones Mate se vendent bien. Huawei est numéro un en Chine, mais talonné par Oppo alors que Xiami décline. 																																		

Situation stable 2016 vs 2015	Pourquoi la situation est-elle plutôt stable ?
<p>Amazon</p>	<ul style="list-style-type: none"> Amazon est toujours en croissance. Le géant fait \$128B de CA en année glissante. Mais les opérations sont déficitaires à l'international, compensées par l'activité aux USA qui est bénéficiaire et par celle d'AWS qui est le standard du marché du cloud avec \$11B en année glissante. L'Amazon Echo domine maintenant son secteur des HP connectés. Et sa plateforme Alexa consolide 7000 applications et était la plus supportée par une grande panoplie d'objets connectés annoncée au CES 2017.
<p>Apple</p>	<ul style="list-style-type: none"> Retour à la décroissance après de nombreuses années de croissance. Elle est liée à la baisse des ventes de l'iPhone, avant le lancement de l'iPhone 7 et de celles du Macintosh. Mais cela pourrait changer avec les lancements de l'iPhone 7 en septembre 2016 et celle de la nouvelle génération de Macbook Pro. L'Apple TV et la Watch ont été mis à jour mais cette dernière ne se vend plus autant qu'après son lancement, une première dans l'histoire d'Apple avec une courbe en cloche bien trop rapide. Ils reviendront sans doute à la charge avec une version 3. Apple a annoncé officiellement ne plus ambitionner de fabriquer sa propre voiture électrique. Il va, comme sans doute Google, se rabattre sur les technologies embarquées, celles qui génèrent le plus de marge et de données personnelles exploitables.
<p>Asus</p>	<ul style="list-style-type: none"> 2016 était une année en légère décroissance pour Asus. La société est très dépendante du marché des PC qui est en déclin et elle n'arrive pas assez bien à se diversifier tant dans les mobiles que dans les objets connectés. Les mobiles de la série Zenfone sont ainsi passés de 22% à 17% tandis que les PC passaient de 61% à 65% de leur CA. Mais les Zenfone 3 VR et Zoom lancés au CES 2017 sont excellents, si ce n'est les meilleurs du marché à ce jour. Asus conçoit des laptops et des cartes mères de bonne qualité et notamment sa série de laptops Zenbook et ses 2-en-1 Zenbook Flip. Asus cherche à rentabiliser le segment profitable du jeu sur PC avec des PC surgonflés. Ils se sont aussi lancés dans la robotique domestique avec un petit robot très inspiré par le français Buddy de Blue Frog Robotics.

Broadcom	<ul style="list-style-type: none"> Le groupe consolidé avec Avago fait maintenant \$7B de CA annuel. Il a acquis Brocade en 2016. La société est présente dans les composants clés à la fois dans les réseaux fixes et mobiles. Ils n'avaient plus de stand dans South Hall sur ce CES 2017 et s'étaient déplacés dans un endroit plus discret et réduit en taille au Venetian.
Cisco	<ul style="list-style-type: none"> Le CA est stable en 2016 vs 2015. Ils sont toujours planqués dans un ballroom au Wynn au CES 2017, que je n'ai pas pu visiter cette année. L'activité qui progresse le plus est le service. Ils continuent de développer l'offre aux entreprises tandis que celle qui touche les opérateurs télécoms est en déclin.
Google	<ul style="list-style-type: none"> Le géant de Mountain View fait toujours une belle croissance, de 20% sur Q3 2016. La société est sur le point de dépasser en CA Microsoft, un beau symbole, après que ce dernier ait dépassé IBM en 2016. Google devait donc aussi dépasser IBM en CA en 2017. Android TV continue de faire son trou, même si ce n'était pas évident après la visite du CES 2017. Android est en forme. Il arrive aussi dans pas mal d'objets connectés. Par contre, Google est sérieusement concurrencé par Amazon côté IA, notamment avec Alexa qui dominait le CES 2017 cette année alors que l'offre d'IA de Google était bien moins présente. On la trouvait surtout dans la nouvelle console Shield de Nvidia.
HP Inc	<ul style="list-style-type: none"> La séparation entre les activités entreprises (HP Entreprise) et grand public (HP Inc) est consommée. HP a une belle offre de laptops et de 2-en-1, notamment dans la série Spectre.
Intel	<ul style="list-style-type: none"> Intel a annoncé en 2016 le licenciement de 12 000 personnes soit 11% de ses effectifs. Il a décidé d'abandonner les chipsets Atom destinés aux tablettes et smartphones après avoir abandonné le business des set-top-boxes en 2015. Il veut se focaliser sur les serveurs et les objets connectés. Mais il est bien à la peine dans ces derniers, n'ayant pas beaucoup de références. La société avait toutefois une croissance de 9% sur Q3 2016, alimentée par le business des data centers. La série de processeurs Core Kaby Lake en 14 nm permet de maintenir le business côté laptops depuis fin 2016 et desktops à partir de 2017.
Nikon	<ul style="list-style-type: none"> Leur business est stable. Mais la société a annoncé supprimer 1000 emplois au Japon en 2016, soit 10% des effectifs dans le pays. Les ventes d'appareils photos continuent de décliner. Leur stand au CES 2017 reproduisait les mêmes attractions qu'en 2016, cela en devient lassant, avec ce système de captation de photos à la Matrix comprenant une centaine d'appareils reflex de la marque.
Qualcomm	<ul style="list-style-type: none"> La société se porte convenablement après une année 2015 difficile. Les déboires du Snapdragon 800 sont oubliés. Celui-ci a été remplacé par les 801 et les 820/821. Et le 835 annoncé fin 2016. Ce sera le premier chipset fabriqué en 10 nm en FinFET chez TSMC qui améliore à la fois la performance et l'autonomie. Et au passage, le chipset est plus petit. On le retrouvera dans les smartphones haut de gamme Android qui seront lancés en 2017 et aussi dans le casque de VR R-8 et R-9 d'ODG. Qualcomm a lancé l'acquisition de NXP pour mieux se préparer à couvrir le marché des objets connectés. Qualcomm est très actif dans la standardisation et les développements de chipsets autour de la 5G. Ils collaborent dessus avec l'équipementier Ericsson et l'opérateur AT&T.
Sony	<ul style="list-style-type: none"> Baisse de CA de 11% YoY sur Q3 2016 liée principalement aux évolutions des taux de change. Sony a fait diverses acquisitions en 2016 : celle de l'Israélien Altair Semiconductor et de ses technologies mobiles 4G, celle du belde Softkinetic, spécialisé dans les capteurs 3D utilisant le ToF (time of flight) et celle des capteurs CMOS de Toshiba. Il a par contre vendu son activité de batteries au fabricant de composants japonais Murata. Sony lançait la PS4 Pro et la PS4 Slim ainsi que la PS4 VR. L'accueil était bon.
STMicroelectronics	<ul style="list-style-type: none"> La situation est stabilisée côté chiffre d'affaire, qui est flat sur Q3 2016. Abandon du business des chipsets de set-top-box TV annoncé juste après le CES 2016. C'est triste et a affecté environ 700 emplois dans la région de Grenoble, en partie réalloués au sein du groupe. La société a gagné de nombreux design wins dans les produits grand public, notamment avec l'autofocus laser qui équipe l'iPhone 7 et de nombreux smartphones Android haut de gamme. Elle est aussi très présente dans l'électronique embarquée dans l'automobile.

Panasonic	<ul style="list-style-type: none"> • Panasonic a investi \$1,6B dans la Gigafactory de Tesla, l'usine des batteries Tesla située près de Reno dans le Nevada qui aura un coût total de \$5B. • Au CES 2017, une bonne part des solutions présentées, comme en 2016, était orientée entreprise et smart city. • Lancement de l'hybride GH5 au CES 2017, l'un des meilleurs dans sa catégorie.
------------------	---

Moins bien portants 2016 vs 2015	Pourquoi vont-ils moins bien ?
Canon	<ul style="list-style-type: none"> • 2016 était une bien mauvaise année pour Canon avec une décroissance YoY de 16% de CA sur Q3 2016. Le seul business qui n'a pas décliné est celui de l'industrie, comprenant les machines de lithographie pour la fabrication de semi-conducteurs. • Canon a un véritable problème de vitesse d'innovation dans son activité photo. Il a raté la vague des hybrides et ses reflex, de bonne qualité, ont du mal à concurrencer la qualité des capteurs Sony que l'on trouve dans les appareils de Sony et Nikon, sans compter Leica.
Microsoft	<ul style="list-style-type: none"> • La croissance de l'éditeur est en berne sur 2016. Le cloud ne suffit pas à rattraper la baisse des ventes de Windows. Si Microsoft vit son étoile pâlir dans son influence du marché grand public, il reste un acteur clé de l'informatique d'entreprise. • Le rachat de LinkedIn à \$26B a permis de renforcer l'offre cloud destinée aux entreprises. • L'éditeur a réussi un beau lancement avec son Surface Studio, un produit élégant pour les concepteurs graphiques. Mais il est trop haut de gamme à ce stade pour impacter solidement le CA de la société. Les ventes de tablettes Surface seraient sinon en hausse. Le Surface Book est cependant mal positionné : trop embarrassante et trop cher. • Windows 10 se déploie tant bien que mal. Mais il est encore mal fagoté pour bien gérer les 2-en-1 dans le mode tablette. L'expérience utilisateur pourrait nettement s'améliorer pour permettre à cette catégorie de matériel de faire son trou.
LG Electronics	<ul style="list-style-type: none"> • Baisse du CA sur Q3 et baisse d'activité sensible dans les mobiles, concurrencés par les constructeurs chinois. • Grande focalisation sur l'intelligence artificielle sur ce CES 2017 même si dans la pratique, on ne sent pas un grand leadership technologique. • LG se porte aussi bien sur les TV, grâce à son leadership dans les écrans OLED.
Nintendo	<ul style="list-style-type: none"> • Cela ne va pas mieux pour Nintendo qui avait connu une embellie en 2015. Leur CA a décliné de 35% sur Q3 2016. • Le lancement de la nouvelle console Switch ne semble pas faire des merveilles côté intérêt du marché. Elle n'est pas encore disponible, avec un très grand délai entre l'annonce et la disponibilité prévue pour mars. • L'épiphénomène Pokemon Go ne leur a pas vraiment bénéficié. Il a surtout été utilisé sur smartphones. Et le jeu vient de Niantic, un éditeur indépendant. Et la vague fut de courte durée, concentrée sur l'été 2016.
Samsung	<ul style="list-style-type: none"> • 2016 était l'année du désastre du Galaxy Note 7 et de sa batterie qui explosait. Ce serait lié à un défaut de conception, le produit ayant été créé trop rapidement pour concurrencer l'iPhone 7 avant sa sortie. L'intérieur du Note 7 ne disposait pas, semble-t-il, d'un espace suffisant pour permettre à sa batterie de « gonfler » pendant sa charge selon Instrumental. Un rapport technique détaillé a été publié le 22 janvier 2017 incriminant la batterie, accompagné d'une vidéo d'explications. Samsung diffuse même un patch pour les utilisateurs restant de ces Note 7 pour carrément désactiver leur smartphone, après les avoir prévenus, tout de même ! Cela concerne le marché US. Verizon est un des opérateurs qui distribue ce patch à ses abonnés. Espérons qu'ils ne se trompent pas dans la liste des cibles ! • Samsung a aussi dû rappeler 2,8 millions de machines à laver pour un défaut mécanique. • Samsung a gagné un arrêt de la Cour Suprême US contre Apple concernant un procès en propriété intellectuelle qu'ils avaient perdu en appel, avec \$399m d'amende. • Tous les business sont en baisse sur Q3 2016, sauf les semi-conducteurs et le stockage. • Une bien morne présence au CES 2017 avec un stand sans grande saveur. Et une conférence de presse résumant une stratégie sans grande substance autour de trois points : des produits s'adaptant à nos vies, un design élégant et un Internet des objets apportant de la valeur. • Samsung annonçait au CES un nouveau financement de \$150m pour son fonds Samsung Next dédié aux startups innovantes.

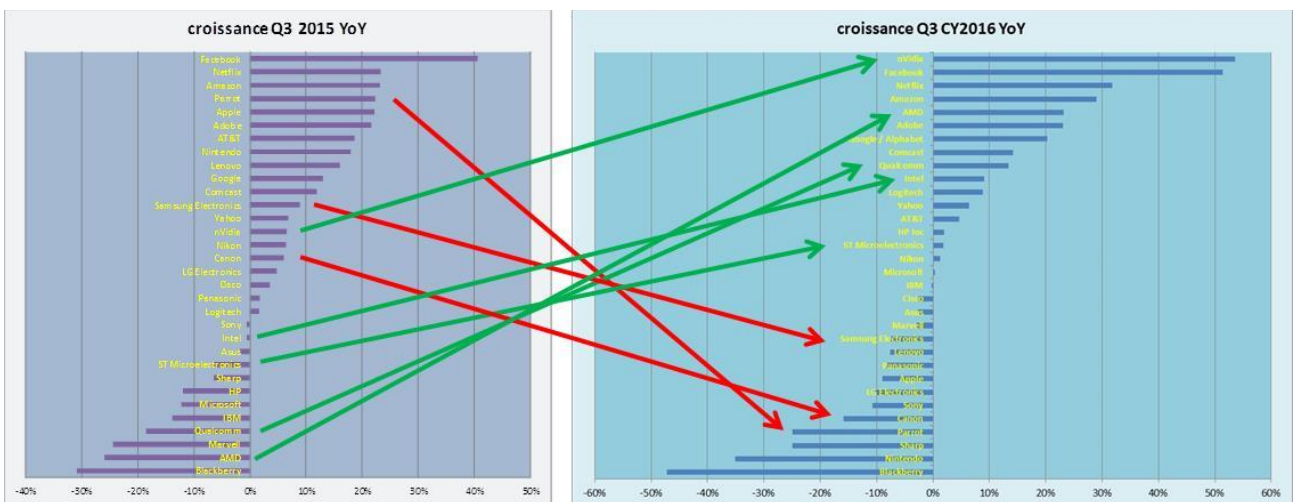
Yahoo	<ul style="list-style-type: none"> • C'est presque terminé pour Yahoo ! qui est en train de se faire acquérir par Verizon. • Cela sent le sapin pour eux car Verizon n'a pas d'activité b2c internationale. • La société va être renommée en Altaba. Bien bien. Tant que ce n'est pas Bar Tabac !
IBM	<ul style="list-style-type: none"> • Le CA d'IBM est en tendance baissière. • Le repositionnement sur l'IA avec le cognitive computing et Watson fonctionne cependant bien, dans une approche associant cloud et services.
Blackberry	<ul style="list-style-type: none"> • La société annonçait abandonner le business du hardware en septembre 2016. On se demande ce qui reste car leurs derniers smartphones tournaient sous Android ! Ils reviennent à un business logiciel en cloud. • Le CA continue de plonger. • La marque BlackBerry a été acquise par TCL, déjà propriétaire des marques Alcatel, et Palm pour les smartphones. C'est une sorte de Computer Associates du matériel !

Vue chiffrée

Voici le même graphe que les trois années précédentes avec la croissance année sur année (« year over year ») vis-à-vis de 2015 et de 2016 pour voir comment la situation a évolué.

On continue d'observer un jeu de yoyo entre concurrents : Intel vs AMD, Nvidia vs AMD et Samsung vs LG Electronics.

Désolé si c'est un peu petit. Zoomez sur votre tablette pour y voir clair sur ces évolutions !



Tout sur le CES

Dimensions du salon

Ce CES 2017 fêtait les 50 ans révolus du salon, dont la première édition avait lieu en 1967 à New York avec 117 exposants, à une époque où les produits présentés étaient tous connectés analogiquement. C'était le début de l'âge d'or de la TV en couleur, de la K7 audio et de la hifi. Il n'y avait évidemment ni ordinateurs personnels, ni mobiles et encore moins d'objets connectés. Les premiers micro-ordinateurs ont vu le jour une décennie plus tard : les Commodore Pet, TRS-80 et Apple II ont été lancés en 1977.



50 ans plus tard et pour cette cinquante et unième édition, nous avons un déluge de produits connectés, de numérique multisectoriel et une saturation des fréquences radio-électriques utilisées, du 1 Hz au 90 GHz. Si vous voulez tester la résistance de votre cerveau aux ondes électromagnétiques, le CES est fait pour vous !

Le CES est toujours le salon de référence professionnel de son secteur. Les signes du déclin annoncé par certains ne sont pas encore visibles, même si certaines grandes marques battent un peu de l'aile.

La taille du salon s'est à peu près stabilisée depuis 2015, aux alentours de 175 000 visiteurs. L'audit complet du salon est généralement publié en mai après le salon. Cette année, il avait lieu du jeudi au dimanche, ce qui a réduit une part du visitorat pendant le week-end. Le CES 2018 aura lieu plus tard que cette année, du mercredi 10 au samedi 13 janvier 2018.

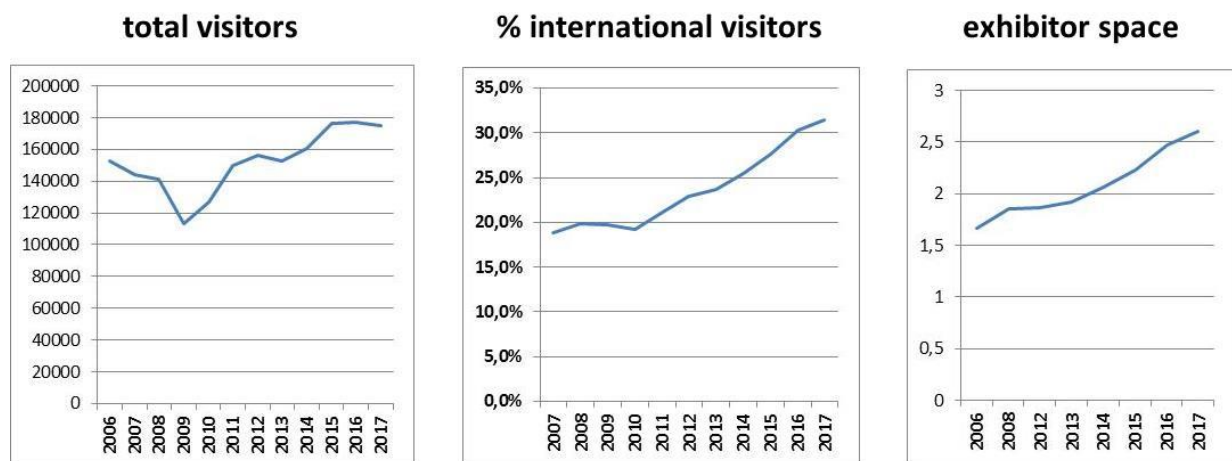
Sa dimension internationale croit chaque année. En 2017, la part du visitorat international a encore augmentée, située à 31,4%. C'est un progrès continu depuis que j'y vais. En 2006, cette part n'était que de 18,8% !

Year	Attendees	Non exhibitors	Exhibitors	International	Media, analysts & bloggers	Conferences attendees	Speakers	% international	Exhibitors	Eureka Park Startups	Surface (m sqr feet)
2006	153000							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	1,86
2013	152759	90172	51154	36206	6369	4209	855	23,7%	3250	154	1,92
2014	160498	97043	52326	40828	6575	3987		25,4%	3673	256	2,06
2015	176676	109507	60217	48833	6952	3803	830	27,6%	3873	375	2,23
2016	177393	104753	65095	53808	7545	6646	1156	30,3%	3886	500	2,47
2017	175000			55000				31,4%	3800	600	2,60

L'organisateur du salon, la CTA, cherche à séduire tous les continents pour attirer visiteurs et exposants, sachant que ces derniers représentent plus du tiers des visiteurs. Selon Shawn DuBravac de la CTA, 20% des sociétés exposantes en 2017 étaient des startups et avaient moins de trois ans d'existence¹⁵.

Le salon peut difficilement grandir à ce stade. Pour lui permettre d'accueillir plus d'exposants, la CTA a créé une nouvelle surface Tech South à l'hôtel Aria pour la publicité en ligne. Elle s'ajoute à Tech East, le cœur historique du Las Vegas Convention Center et à Tech West, au Venetian/Sands. Il est déjà bien trop grand : il faut en période de pointe plus de trente minutes pour naviguer entre ces trois pôles, sans compter les suites privées dans les hôtels de nombreux hôtels de Las Vegas. Ses 175 000 visiteurs génèrent aussi un gros bazar à Las Vegas où les principaux hôtels et restaurants sont pleins pendant le salon, sans compter les embouteillages, surtout sur le Strip de Las Vegas, sa principale avenue.

Le visitorat est toujours professionnel, le salon n'étant théoriquement pas ouvert au grand public. La surface d'exposition a aussi augmenté, à 2,6 millions de pieds carrés, soient environ 241 500 m², un peu plus que le Parc des Expositions de la Porte de Versailles qui fait 228 211 m². Et cela ne tient pas compte de toutes les sociétés qui louent des espaces d'exposition hors du CES, dans les nombreux grands hôtels de Las Vegas !



Le CES est organisé par la **Consumer Technology Association**, qui tire toujours sa force d'être une organisation multi-cartes intégrant le lobbying à Washington pour les industries des loisirs numériques¹⁶, des études de marché ainsi que la définition de standards technologiques et marketing pour l'industrie.



La CTA avait organisé une édition du CES pour la première fois à **Shanghai** en mai 2015 et une seconde en mai 2016. En 2015, le CES Asia attirait 26682 visiteurs dont 3644 étrangers (13,6%) et 1,5% d'Européens, 1398 ne provenant pas d'Asie. En 2016, ce nombre montait à 33879 (+18%)

¹⁵ Selon Shawn DuBravac, le CES attirerait aussi plus de médias que les Jeux Olympiques ! C'est en fait faux car les JO de Rio de 2016 en ont accrédité 25 000 ([source](#)) tandis que le CES en attire environ 7500. Il en va de même des annonces produit évaluées chaque année à précisément 20 000 sans discontinuer. Ce chiffre bien trop rond pour être crédible implique qu'il est difficile de le mesurer !

¹⁶ Ils lancaient 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 !

dont 3801 étrangers et 439 exposants contre 212 en 2015. Bref, à ce stade, ce salon 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 !

Ceci étant, la French Tech y est représentée. Le pavillon français de la zone des startups comprenait 15 sociétés dans l'édition 2016 et il sera encore là en 2017, du 7 au 9 juin 2017.

Le CES est généralement suivi du salon automobile de **Detroit** (North American International Auto Show) dans le Michigan ainsi que par le Retail's Big Show, organisé par la **NRF** (National Retail Federation) au Jacob Javits Center de New York, qui couvre les solutions professionnelles pour le retail. Certains visiteurs français se font donc d'affilée le CES et l'un de ces deux salons. La French Tech était représentée à la NRF avec une dizaine de startups.

Comment y aller ?

Un vol Paris-Las Vegas coûtait cette année encore plus cher qu'en 2016, soit entre 1200€ et 2600€, en classe économique, lorsqu'il était réservé suffisamment longtemps à l'avance. Cette augmentation de tarifs vient notamment de l'augmentation régulière de la présence française sur le salon, qui aurait atteint 4000 personnes cette année. Chez Air France, l'addition pouvait dépasser 2500€ avec une réservation en décembre. A noter l'ouverture d'un vol direct d'Air France qui simplifie la vie de ceux qui ont eu la chance d'en profiter et dont les places étaient naturellement limitées.

Une astuce que je n'ai jamais utilisée consiste à prendre un vol aller/retour vers une destination de ville de correspondance (Salt Lake City, Minneapolis, ...) puis, séparément, un vol intérieur de cette ville vers Las Vegas. On peut y gagner environ 20% au change. Par contre, dans un tel cas, le transporteur n'a plus d'obligation particulière si vous loupez votre correspondance, surtout s'il ne s'agit pas de la même compagnie pour les deux vols enchaînés ainsi.

Je fais généralement ma réservation d'avion pendant l'été comme pour l'hôtel ! A part le vol direct d'Air France, les meilleures escales sont en général Salt Lake City, Saint Paul-Minneapolis, Atlanta et Los Angeles, où la correspondance est tout de même un peu compliquée avec un changement de terminal, mais avec un vol possible en A380. Il faut éviter les escales américaines de la côte Est car les intempéries fréquentes à cette période de l'année y bloquent parfois les avions et provoquent des retards.

Les exposants gagnent au passage à arriver un jour d'avance par rapport à leur planning pour éviter l'impact de ce genre de désagrément. Qui plus est, cela réduit généralement le prix du billet d'avion de bien plus que le prix d'une nuit d'hôtel qui est de toutes manières moins élevé hors des jours du salon.

Il vaut aussi mieux privilégier un vol court sur le territoire américain car les conditions de bétailère 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 correspondances¹⁷. Pour le sens retour, c'est moins important car la correspondance est plus rapide : on ne doit pas récupérer ses bagages et il n'y a pas de passage par le contrôle de l'immigration.

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

¹⁷ Voici un pointeur détaillant toutes ces astuces : <http://blogdigitalconsult.fr/?p=851>.

via Heathrow ! United passe par Chicago à un tarif plus raisonnable. On peut aussi passer par le Canada, 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 et à la neige que les Américains.

Autres astuces classiques à rappeler : dans la salle d'embarquement, attendez le dernier moment pour embarquer une fois que la file d'attente s'est résorbée. Vous pourrez soit plus travailler, soit discuter avec vos collègues et amis, soit vous reposer. Vous pouvez aussi commander un repas spécial, genre végétarien ou sans gluten. Vous serez servi avant les autres si vous êtes pressés.

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 \$100 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, qui n'est pas recommandé. Une suite au **Venetian** qui est le plus grand hôtel du monde, au Wynn ou au Bellagio, *ci-contre*, 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.

Une belle expérience client chez Delta

Je passe quasiment toujours par Delta pour aller aux USA, que j'ai réservé mon vol via Air France ou directement par Delta comme cette année. Vu des français, Delta est souvent le symbole de la compagnie américaine de passable qualité. Et bien non ! Pour cette édition du CES 2017, j'ai constaté diverses améliorations de détail des conditions du voyages, liées pour l'essentiel à une rénovation des avions long courrier, cette fois-ci un Airbus A330.

Donc :

- Une **prise secteur** pour recharger son laptop. En classe économique ! En plus de la prise USB pour recharger ses mobiles. C'est bien pratique, même si mes nouveaux laptops font théoriquement 10 heures d'autonomie. Il y en avait même dans le Boeing 737 lors de mon vol retour Las Vegas – Detroit.



- Un **écran plat tactile** multitouch capacitif 16/9 de 8 pouces pour le système de divertissement embarqué. Cela commence à devenir potable pour voir un film. Et on peut aussi y voir certaines chaînes TV en direct !
- Le **Wi-Fi** est généralisé à bord mais payant. Il est opéré par Gogo. Il coûte \$16 par jour ou \$49 pour un mois.
- Un **repas plus équilibré** que d'habitude avec salade en entrée et légumes au lieu des habituels riz, pâtes et purée.
- Une **bouteille d'eau** de 50 cl distribuée à tous les passagers. Certaines compagnies ont tendance à ne plus distribuer de bouteilles d'eau pendant les vols de longue durée.
- Un **commandant de bord** qui vient se présenter et décrire le vol aux passagers. Peut-être à cause d'un retard de plus d'une heure lié à un bagage abandonnée dans le terminal E de CDG. Et aussi au fait que mon départ avait lieu le jour de l'An.
- Et au passage, si l'on est déjà venu aux USA depuis 2008, on n'a plus à remplir de **formulaire de douane**. Le formulaire d'entrée sur le territoire avait été supprimé avec la mise en place des autorisations ESTA qui sont toujours valables deux ans et coûtent \$14. Depuis fin 2016, on vous demande cependant les liens sur vos comptes de réseaux sociaux, une mesure diversement appréciée. Surtout maintenant que Donald Trump est président.

Au pays des râleurs, il faut savoir souligner les progrès que les uns et les autres font dans un univers concurrentiel plutôt déflationniste côté qualité de service. Reste à évaluer l'impact que cela a sur la satisfaction client mesurée de Delta et sa performance économique.

Le prix des chambres est bien plus bas également le soir du dernier jour du CES car de nombreux visiteurs se font la malle ce jour-là, surtout les Américains, comme ceux de la côte Est qui se font un « red-eye flight » la nuit pour se retrouver au petit matin le lendemain à New York ou Boston.

Vous pouvez aussi faire appel à Airbnb pour trouver un logement, mais attention aux arnaques et aux annulations de dernier moment qui peuvent arriver à certains malchanceux ! C'est arrivé à quelques startups cette année.

On peut louer une maison ou un appartement à la semaine pour moins de \$2000 et jusqu'à une dizaine de personnes, une formule qui est souvent utilisée par les startups et certains médias. Dans ce cas, il faudra une voiture de location. Ce n'est pas la solution la plus optimale côté optimisation de son temps. Or le temps est la matière première la plus rare lorsque l'on est au CES¹⁸ !

Dans les astuces pratiques connues des grands voyageurs, pensez à mettre votre smartphone en mode avion pendant votre sommeil car sinon, vous risquez d'être réveillé pendant la nuit par des correspondants vous appelant de France et ne tenant pas compte du décalage horaire.

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 strip¹⁹.

On peut utiliser Uber et son compte français. Il y a même des parking dédiés à Uber et à certains de ses concurrents comme Lyft près du South Hall du Convention Center de Las Vegas.



Le Bellagio, l'un des plus beaux hôtels de Las Vegas, notamment pour ses jets d'eaux.



¹⁸ Pour ma part, j'ai testé le Flamingo et le Bally's sur le Strip, des maisons, les Embassy Suites près de LVCC, le Mardi Gras, encore plus près du South Hall et depuis 2016, je suis dans le **Royal Resort**, un hôtel modeste et sans casino ni restaurant qui présente la double particularité d'être équidistant de LVCC et du Sands où se répartit le CES, et on y est à pied en moins de 12 minutes, et d'être très abordable. J'en ai eu pour environ \$1000 pour 9 nuits. Qui plus est, le Wi-Fi y fonctionne très bien, même pendant le salon qui attire de gros consommateurs de débits au même endroit. Il est payant, à \$50 pour 7 jours ou bien \$10 par jour. J'ai parfois obtenu des débits supérieurs à 15 Mbits/s ce qui était bien pratique.

¹⁹ Je ne fais aucune visite de ce genre, sauf hors des horaires d'ouverture du salon. En effet, on dispose d'une trentaine d'heure 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 traverse le Strip 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. Il en coûte \$6 pour deux heures, \$8 pour 24h et \$20 pour trois jours. Ce sont des double-deckers (*ci-contre*). Ces billets offrent aussi l'accès à une version rapide de ce bus avec moins d'arrêt, le SDX (Strip Down eXpress) dans le même forfait, ainsi que tous les autres bus de la RTC.



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

Les restaurants proches du salon et des grands hôtels sont souvent bondés pendant le salon et il faut réserver ses tables à l'avance 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). Mais on peut choisir son restaurant avec discernement et trouver des offres plus abordables.

Une solution consiste à profiter des « food courts » des grands hôtels. Au-dessus, vous pouvez profiter des « All Day Buffets » de ces hôtels (Bellagio, Mandalay Bay, Caesars Palace, Mirage, Wynn, Bellagio, Paris, Aria, Rio, ...) et y déjeuner ou dîner pour respectivement \$25 à \$30 et \$36 à \$66 tout compris, avec un choix très large, notamment de bonne viande et crustacés, boissons comprises en général²⁰. 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, surtout au Caesars Palace et au Bellagio !

Au total, repas compris, vous pouvez vous en tirer avec un total d'environ 2500€ à 3000€ par personne, modulo le nombre de jours de présence à Las Vegas, 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 marche, 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, un 2-en-1 ou un calepin. Ou les cinq à la fois si vous avez plus de deux mains. Ou encore un(e) assistant(e) équipé(e) ! Un smartphone de grand format vous sera très utile car il vous permettra de vous orienter dans le salon grâce à l'application MyCES qui fonctionne en mode déconnecté, et aussi pour prendre des notes voire des photos.

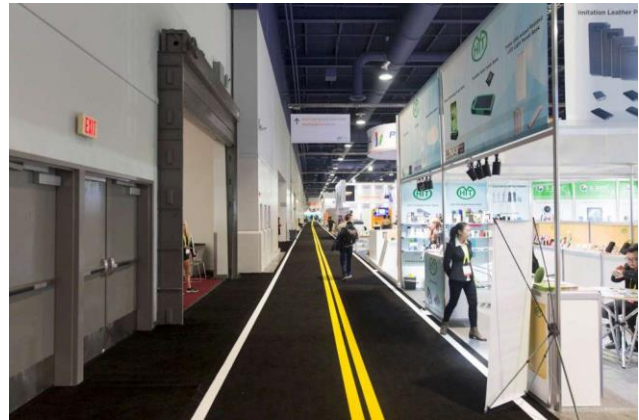
Organiser sa visite

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 centaines de startups du village Eureka Park et les produits censés être innovants.

²⁰ Voir les tarifs plus ou moins à jour ici : <http://www.lasvegasadvisor.com/buffets.cfm>. Le plus cher est celui du Caesars Palace. Celui du Wynn est cher mais pas meilleur que ceux du Mandalay Bay et du Mirage qui sont corrects et plus abordables. Mais je ne les ai pas tous testés. Il n'y en a pas au Venetian. Attention, la queue est souvent très longue pendant le CES, surtout pour le dîner.

Le Sands est particulièrement dense avec deux niveaux remplis de sociétés innovantes, notamment dans l'univers des objets connectés. Les startups de la zone Eureka Park occupent l'essentiel d'un niveau entier. La zone Eureka Next est dédiée aux startups déjà venues, établies et ayant levé des fonds.

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 : les jeux, la réalité virtuelle, les drones, un peu de hi-fi et les accessoires micro-informatiques. Puis North Hall avec une grosse moitié sur l'équipement automobile et une petite moitié sur les accessoires de mobiles. Juste à côté, l'hôtel Westgate - anciennement Hilton et LVH – héberge une forte concentration de PME asiatiques (Chine, Taïwan, Corée) mais on en retrouve tout autant qui sont réparties dans les autres halls.



L'interminable South Hall, niveau bas. Il comprend deux niveaux qui font plus de 500 m de long chacun. Plus qu'un porte-avions américain !

Dans le Venetian/Sands se trouvent les startups Eureka, les 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 Venetian, les exposants de hi-fi haut de gamme installés dans des chambres ou suites de l'hôtel. Ceux-ci sont curieux à visiter car les portes sont parfois fermées et qu'il faut les ouvrir pour voir ce qu'ils proposent. Cette isolation est ce qu'il y a de mieux pour pouvoir faire des démonstrations de « bon son » de qualité.

Pour la troisième fois en 2017, 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 très orientées applications, marketing et mobilité. Je n'ai jamais eu le temps d'y jeter un œil.

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, Shelly Palmer et StoryTech pour \$995. Mais des consultants français en organisent aussi comme vous le verrez plus loin. Ainsi que Wired et 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. Autant dire que ce n'est pas ma tasse de thé !

Le premier jour, le salon ouvre à 10h, et il ferme à 16h le dernier, un dimanche en 2017 et un samedi en 2018. Sinon, c'est 9h-18h, ce qui nous fait donc 8+9+9+7 heures de visite = 33 heures en tout, ce qui passe très vite. 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 ! C'est un véritable marathon car tout balayer nécessite de ne pas perdre de temps. Je suis un visiteur à la Woody Wood Pecker qui passe très vite devant les stands pour y picorer ce qui m'intéresse : toucher un produit dont j'ai entendu parler, faire des photos pour m'en rappeler, éventuellement poser des questions pour en savoir plus si le produit présenté est intrigant. En scannant à l'avance les annonces des exposants, je sais généralement déjà quelles questions poser.

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:

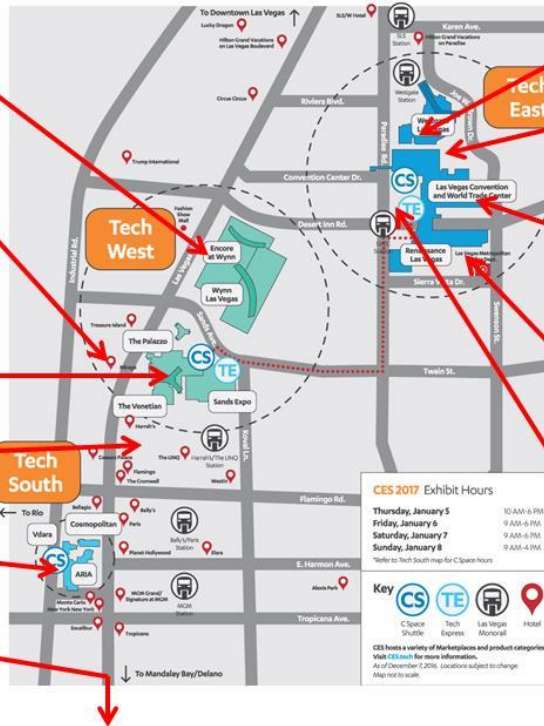
- Soirée Frenchtech.

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, Huawei, ZTE, accessoires divers
- **Central Plaza** : équipements et démonstrations de constructeurs automobiles, Gibson, NXP, Freescale

Si vous n’avez qu’un jour pour visiter le salon, il faut préférer le second ou le troisième jour car ce sont les seuls qui ont des horaires de 9h à 18h.

Voici quelques programmes types de visite selon le nombre de jours dont vous disposez, sachant bien évidemment que vous le personnaliserez en fonction de vos centres d’intérêt et des rendez-vous que vous pourrez programmer à l’avance. Faites en sorte de les programmer en fonction d’un planning de visite optimisant les trajets et évitez notamment les allers et retours entre TechEast (LVCC) et TechWest (Sands/Venetian).

	Second ou troisième jour du salon		A partir du premier jour du salon				Toute la durée du salon			
	Day 1	Day 1	Day 2	Day 1	Day 2	Day 3	Day 1	Day 2	Day 3	Day 4
9h	Eureka Park	Eureka Park	North Hall		Sands	Central Hall		Sands	Westgate	Central Plaza
10h	Eureka Park	Eureka Park	North Hall	Eureka Park	Sands	Central Hall	Eureka Park	Sands	Westgate	Central Plaza
11h	Sands	Eureka Park	Central Hall	Eureka Park	Sands	Central Hall	Eureka Park	Sands	North Hall	South Hall
12h	Sands	Eureka Park	Central Hall	Eureka Park	Sands	Déjeuner	Eureka Park	Sands	North Hall	South Hall
13h	Déjeuner + transit	Déjeuner	Déjeuner	Déjeuner	Sands	Central Plaza	Eureka Park	Sands	Central Hall	South Hall
14h	North Hall	Sands	Central Hall	Eureka Park	Sands	South Hall	Eureka Park	Sands	Central Hall	South Hall
15h	Central Hall	Sands	Central Hall	Eureka Park	Westgate	South Hall	Eureka Park	Sands	Central Hall	South Hall
16h	Central Hall	Sands	South Hall	Eureka Park	North Hall	South Hall	Venetian hifi	Sands	Central Hall	South Hall
17h	South Hall	Venetian	South Hall	Venetian hifi	North Hall	South Hall	Venetian hifi	Sands	Central Hall	
18h	South Hall	Venetian	South Hall	Venetian hifi	North Hall	South Hall	Venetian hifi	Sands	Central Hall	

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 2017, les premiers keynotes étaient celui des CEO de **Nvidia** la veille du salon, puis le premier jour, ceux de **Huawei**, de **Renault Nissan** (Carlos Ghosn)²¹ et **Qualcomm**. Ils étaient suivis de keynotes d’exposants de moindre envergure comme **Under Armour**. Si vous visitez le CES pour la première fois, cela peut valoir le coup d’assister à un ou deux de ces keynotes, surtout celui qui a lieu la veille du salon. Pour les visites suivantes, vous pouvez vous en passer et les voir en replay sur YouTube ou sur les sites web des entreprises concernées.

²¹ Ces keynotes sont toujours introduits par Gary Shapiro, le président de la CTA.

- Les **conférences**, qui sont des débats thématiques avec ou sans véritable débat selon les cas, voire des keynotes. 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 (« Entertaining 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 \$250 à \$500 par session selon les cas 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 après le salon ([day 1](#), [day 2](#), [day 3](#), [day 4](#)).
- Les entreprises exposant dans des **suites d'hôtels** référencées ou pas par l'organisateur du salon. STMicroelectronics était ainsi à l'Encore, et Cisco comme 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 précédant l'ouverture du salon :

- Le **CES Unveiled** qui est un mini-salon organisé l'avant-veille du salon qui 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 240 exposants, au Mirage, vs 225 en 2016. 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.



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.

Tout cela pour publier en fin de salon un TOP 10 des produits qui les ont marqués. J'ai horreur de ces TOP 10...

- **Showstoppers Launchit** : un autre événement organisé pendant la journée des conférences de presse avant le salon au Mandalay Bay (*ci-dessous*), 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 dans les finalistes en 2016. Et encore 5 françaises finalistes en 2017 sur 90 candidats. C'est un bon signe sur la qualité des dossiers des startups françaises. Le français In&Motion est arrivé troisième de ce concours de pitches.



- Pour la seconde fois en 2017, le **Drone Rodeo** était organisé pour les médias, cette fois-ci à The Aerodrome, le premier aéroport de drones commercial, installé à Boulder City près de Las Vegas. On y trouvait des drones de DJI, Uvify, RC Logger et PowerUp Toys complétés du système de visualisation Glyph d’Avegant et les lunettes Moverio d’Epson. Le français Sculpteo y présentait des accessoires de drones imprimés en 3D.

Et puis, tout un tas d’événements parallèles, notamment autour des startups avec :

- La **AppNation Conférence**, conférence de deux jours de startups sur le growth hacking, les objets connectés et la monétisation qui avait lieu au Sands.
- Le **Silicon Valley LaunchFEST Forum** organisé la veille du salon, qui rassemblait des investisseurs et startups au Planet Hollywood, dans le cadre de l’EuroTech Business Lounge. Avec des conférences et des pitches de startups.

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 qui a encore grandi en 2017 et le rôle toujours prégnant de la « transformation numérique » dans tous les secteurs d’activité, on a vu fleurir les voyages organisés par des consultants divers, surtout pour accompagner les grandes entreprises.

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 300 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 cette année :

- **Mission CES**, le plus ancien de ces voyages, organisé par Xavier Dalloz, et qui rassemblait environ 300 personnes issues de grandes entreprises, notamment de services publics et collectivités locales. Les participants sont des responsables de l’innovation ou de la veille ainsi que des dirigeants ou membres de comités de directions de grands groupes voire de PME et startups. Les participants visitent librement le salon et bénéficient de sessions de débrief du salon en fin de journées au Flamingo, avec quelques intervenants français ou étrangers sélectionnés par les organisateurs. La Mission CES regroupe aussi divers sous-délégations comme la **Mission CES-SBA** (Smart Building Alliance, dédiée à la smart city et aux immeubles intelligents).
- **Mon Territoire Numérique** (Sébastien Cotte) accompagnait plusieurs dizaines de startups exposantes sur Eureka en partenariat avec différentes régions et aussi avec le French Village à l’hôtel Paris.

- **Innocherche**, de Bertrand Petit, qui propose cela de manière plus récente et attire aussi bien des grandes entreprises que des startups. Il accompagnait un groupe d'une vingtaine de participants issus de grandes entreprises.
- **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.
- **Hub Institute** (Vincent Ducrey, Emmanuel Vivier) avait une fois encore sa propre délégation de plus de 50 personnes comprenant notamment le Comex de La Poste, De Richebourg, le groupe Seb et GRDF.
- **Martin Pasquier** organisait une « Learning expedition ».
- **Silicon Valley.fr** organisait aussi son voyage au CES 2017. Le programme a été lancé par Dominique Piotet, Mickaël Esnault et Romain Buché.
- Philippe Jeudy de **ZTP** accompagne de son côté divers grands comptes issus notamment de la grande distribution.
- **Le Village du Crédit Agricole** organisait une learning expedition pour une vingtaine de dirigeants de grandes entreprises (Crédit Agricole, IBM).
- De **nombreuses régions** accompagnaient des délégations de startups exposantes dans la zone Eureka, parfois associées à la visite de leurs dirigeants comme Laurent Wauquiez, le président de la Région Auvergne-Rhône-Alpes.

Certains organisateurs de ces voyages pour grands comptes les couplent parfois à une visite de la Silicon Valley après le CES, histoire de profiter d'être dans la région.

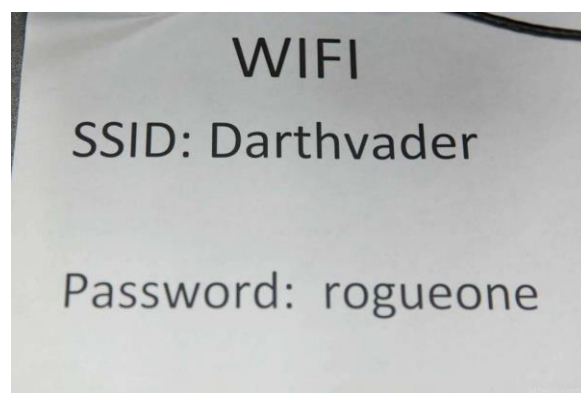
Entre nous, si vous avez l'habitude de voyager et des salons, vous pouvez très bien visiter tout seul ce salon. La sérendipité aidant, vous ferez de nombreuses rencontres, autant de français que d'étrangers. Il y a suffisamment d'événements de networking pour les Français qui permettent d'échanger de manière informelle.

Outillage du salon

On pouvait encore 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 et un chipset d'origine NXP, le MIFARE DESFire EV2.

Ils permettent de se faire scanner par les exposants pour ceux qui ont payé cette option. En 2017, ils permettaient également de payer ses trajets en Monorail et pour location de vélos. Il n'existe cependant toujours pas de solution pour se faire envoyer automatiquement un Zip avec la documentation de chaque exposant visité !

Il n'y a pas de Wi-Fi au Sands, mais il existe sur LVCC (Las Vegas Convention Center). Mais c'est un mal pour un bien. Sans Wi-fi, vous ne serez ainsi pas trop distraits par votre smartphone pendant votre visite et comme le temps est compté, ce n'est pas une mauvaise affaire.



Le mot de passe du Wi-fi des salles de presse du CES 2017 avait une portée symbolique lourde de sens !

Du côté de votre smartphone, tenez compte du fait que seul **Free** vous offre 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 data dans le cadre de votre abonnement. Pour vos autres opérateurs, une solution consiste à utiliser une puce **Free** valable un mois acquise avant son départ et de l'utiliser dans un smartphone débloqué. On peut alors faire un renvoi de son numéro habituel vers vers le numéro de cette puce pour recevoir ses appels habituels. Mais cela ne permet pas de gérer ses SMS²².

Visiteurs français

En 2017, il devait y avoir entre 3000 et 4000 visiteurs français au CES. Le CES est devenu l'endroit où se réunissent le plus de français au monde autour du numérique, en mettant peut-être de côté l'événement **Viva Technology** qui se tient à la Porte de Versailles en juin depuis 2016 et qui avait attiré 45 000 visiteurs.

Il y a tellement de décideurs de grandes entreprises que certaines sociétés exposent au CES rien que pour les rencontrer. On avait cette année une proportion grandissante de prestataires de services exposant au CES à cet effet. Certaines sociétés de service envoient même un communiqué de presse aux médias pour indiquer que leurs dirigeants seront présents au CES comme visiteurs²³ ! Il y a aussi des médias newbies qui découvrent le salon pour la première fois²⁴.

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, les constructeurs chinois, etc) sur leurs stands et dans des événements dédiés.
- 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.
- 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, diverses industries, ou de grandes agences de communication.
- Des **startups** qui font un voyage de reconnaissance avant d'exposer potentiellement l'année suivante, accompagnées ou pas. Parfois, ce sont d'anciens exposants qui viennent continuer leur prospection, mais sans avoir de stand.
- Des **entrepreneurs** qui n'exposent pas mais organisent des rencontres business ou médias sur place.
- Des **investisseurs**, business angels ou de sociétés de capital risque. Il y en avait encore plus cette année.
- Des **journalistes** de la presse en ligne (01Net, FrAndroid, Clubic, ...), écrite (Le Figaro, Les Echos, Le Monde, ...), la presse spécialisée dans la hi-fi et la vidéo (comme Satellifax), les radios (France Info, Europe 1, ...) et télévisions (Canal+, LCI avec Cédric Ingrand et Guillaume Delalande, BFM TV, ...). Il y a plus de 200 médias français accrédités au CES. La présence des médias est très diluée au niveau du salon. Peu d'entre eux prennent le temps de 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. La couverture média française

²² Ces astuces ont été documentées par Joël Wirsztel de Satellifax dans le Rapport CES 2016 et je les republie synthétiquement ici.

²³ J'en ai reçu un de l'agence **Niji**.

²⁴ Exemple avec <http://business-cool.com/startups/inside-ces-2017-las-vegas/> qui peut faire sourire.

fait souvent sourire avec une titraille un peu trop tape à l'œil à mon goût (*exemples ci-dessous*²⁵) !



- Des **consultants** de tous poils qui suivent ou précèdent le rythme. Le CES est de plus en plus un « must have » pour se montrer et aussi un moyen de vendre des prestations de visite et de débriefing du salon. J'ai de plus en plus de concurrence ! Mais l'original est votre serveur !
- Une délégation du **MEDEF** conduite par son président Pierre Gattaz, et pour la quatrième année consécutive.
- Une **délégation ministérielle** avec Michel Sapin et Axelle Lemaire après Fleur Pellerin (2014), Emmanuel Macron et Axelle Lemaire (2015) puis Emmanuel Macron (2016). Il y avait aussi Sébastien Soriano, le Président de l'ARCEP qui intervenait aussi en tant que Président du BEREC, l'équivalent européen de l'ARCEP.
- Elle était complétée de nombreuses délégations d'élus régionaux.
- Et puis, il y avait surtout **François Fillon** et sa délégation des LR.



Pierre Gattaz et Axelle Lemaire après leur intervention au French Village dans la soirée MEDEF/AFNUM à l'hôtel Paris

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 fran-

²⁵ Et aussi ici : <http://business.lesechos.fr/entrepreneurs/idees-de-business/ces-2017-15-start-up-francaises-de-l-iot-enchantent-las-vegas-304125.php>.

çais 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. 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).



Shy Shriqui Le CES reste un salon fascinant et pour beaucoup de start up (françaises ou non) un réel catalyseur d'opportunités commerciales, surtout pour se développer à l'international. Je le dis d'autant plus facilement que c'est au CES que pour notre part, nous avons approché notre premier client US. On a pris la décision difficile de ne pas y aller cette année pour la première fois depuis 5 ans (crise de croissance oblige, nous n'avons pas assez d'effectifs pour gérer d'éventuels nouveaux clients...). Bref autant pour "sentir" les tendances de l'innovation que pour multiplier les opportunités commerciales, le CES peut être un fantastique point de passage pour les entreprises françaises.

La présence au CES est également indiquée pour bâtir des partenariats impossibles autrement. La présence d'une startup française au CES permet aussi de se crédibiliser et de nouer des liens avec de grandes entreprises françaises et internationales. 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 était à Lisbonne en novembre 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.



Les médias en plein travail au Pepcom Digital Experience.

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 encore pas mal d'articles sur des startups françaises, notamment celles qui étaient dans les Best Innovation Awards du salon, et une couverture avec un intervenant français, **Carlos Ghosn** de Renault-Nissan.

Les conseils d'Eliane Fiolet

co-fondatrice d'Ubergizmo, grande habituée de la couverture média du CES de Las Vegas et membre du jury de Business France pour le CES, texte de 2015 qui est toujours valable après 2017 !

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 produit, 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.

Les journalistes du CES Daily qui travaillent pour le magazine TWICE destiné aux retailers américains se contentent souvent de recopier les communiqués de presse pour l'alimenter. Les variantes de titre sont toujours les mêmes avec « BrandX debuts (new stuff) », « BrandY launches (new stuff) ». Il faut leur envoyer un communiqué de presse avant novembre pour avoir des chances d'être pris en compte ou bien de se faire remarquer lorsqu'ils visitent le CES Unveiled ou le salon. Le mieux étant de gagner un Best Innovation Award.



Les startups exposantes étaient accompagnées de plusieurs manières :

- Par **Business France** qui avait sélectionné 28 startups parmi plus d'une centaine de candidates pour la zone Eureka. Ils proposent une prestation payante et partiellement subventionnée qui comprend l'accompagnement à la présence sur place, le stand, une décoration standard, une formation en plusieurs séances, la préparation du pitch en anglais, le coaching de divers spécialistes

(RP, communication, retails, ...) et enfin une campagne de communication en France et au CES. Ces startups étaient au milieu de la zone French Tech des startups françaises de la zone Eureka. Business France était sponsorisé pour le CES 2017 par Orange, la BNP, OVH, All Circuits et l'INPI.

- Par les **pôles de compétitivité** ou **agences de développement économiques régionales** qui proposent une offre voisine de celle de Business France. Les régions notables sont la Normandie, Auvergne-Rhône-Alpes, les Pays de la Loire (autour de Nantes), la Cité des Objets Connectés d'Angers, le Languedoc-Roussillon (autour de Montpellier) et la région PACA. Comme pour Business France, ces offres sont en partie subventionnées.
- Par de grandes entreprises ou des structures d'accélération de startups avec cette année, **La Poste**, **Engie**, **Air Liquide** et aussi le **Hardware Club** et l'accélérateur **Hax**.
- Par les **consultants** déjà cités, associés ou pas aux régions. Chez Boost International et sa Mission CES, les offres d'accompagnement sont situées aux alentours de 3000€ et quelques.
- En **solo**, une formule souvent adoptée par ceux qui s'y prennent au dernier moment. Il est plus facile dans ce cadre de disposer d'un stand normal que d'un stand dans la zone Eureka. Enfin, il reste le moyen consistant à réserver une suite dans un hôtel, en marge du salon et à inviter ses clients et prospects de manière traditionnelle (email, call, ...). Cela fonctionne bien si vous connaissez bien votre marché, avez une offre bien différenciée et invitez vous-mêmes vos clients et prospects.
- D'autres comme **Nahimic**, au Venetian sur le stand de MSI, trouvent le moyen d'être présents sur le stand d'un partenaire technologique. Si celui-ci est bien organisé, il sera à même de faire venir à vous des décideurs d'un très bon niveau et issus du monde entier. Cela procure un effet de levier commercial extraordinaire.

Voici quelques astuces à connaître en tant qu'exposant et en particulier sur la zone Eureka dédiée aux startups :

- Il faut évidemment avoir une **belle histoire** à raconter ! 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 aussi de présenter des produits me-too qui n'apportent pas suffisamment de différenciation par rapport à l'existant.
- 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.
- On peut exposer seulement deux années de suite sur **Eureka**. Le prix salon est de \$2400 (pas sûr sur 2017). Il est en partie subventionné par les structures d'accompagnement de startups déjà évoquées (Business France, régions, grandes entreprises). Sur Eureka Next, qui est dédié aux startups plus matures, le prix stand est majoré de 1000€.
- 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 souvent consistant 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 véridique, 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.
- 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.
- 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 personnes varie de deux pour une startup à plus d'une cinquantaine de personnes pour les plus grandes entreprises.
- 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.
- 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.

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 ? ».

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.

Ecoutez ! Exposer en tant que startup est un bon moyen d'obtenir un feedback du monde entier sur votre produit souvent encore en phase de gestation. A vous de faire le tri dans ces retours mais ils seront généralement très riches.

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 ! Vous pouvez aussi écrire directement sur les cartes de visite les impressions et caractéristiques de la discussion si la carte le permet. Notez, en particulier, le nom de l'interlocuteur car la carte diffère parfois. Recontactez vos interlocuteurs VIP pour un rendez-vous pendant le salon. Cela peut générer quelques miracles business bons à prendre.

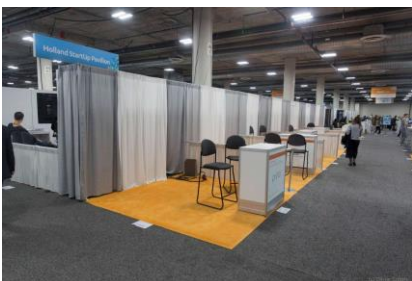
Et aussi : buvez de l'eau. Sauf peut-être sur le stand de 10Vins, qui sont revenus au CES en 2017 !

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 vos 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.

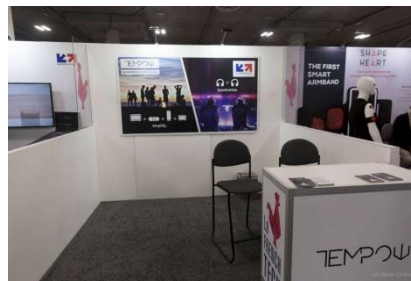


La zone où l'on fait appel au prestataire **Freeman** pour la logistique des stands, ici sur South Hall au LVCC.

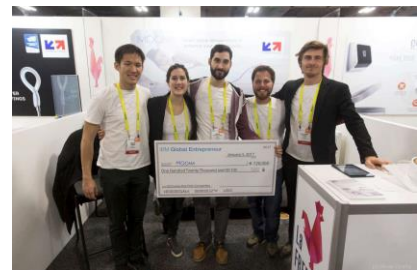
- Si vous avez besoin d'un **écran de TV** pour les démonstrations, vous pouvez l'acheter chez Fry's ou Best Buy à Las Vegas. Une TV Full HD de format 50 pouces revient à \$250. Si vous êtes dans une suite d'hôtel pour faire vos démonstrations, utiliser tout simplement la TV qui est dedans ! Attention 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.
- 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 avait lieu du jeudi 5 au dimanche 8 janvier, ce qui constituait un défi supplémentaire !



L'ensemble des stands du pavillon des Pays-Bas était vide le dernier jour du salon. Bande d'amateurs !



L'un des stands français, vide, deux heures avant la fin du salon le dimanche. Je balance le reste [ici](#).



Voici de bons élèves, l'équipe de la startup Moona dont c'était la première présence au CES.

- 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.
- 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 éventuellement sur Showstoppers, ce dernier ayant de moins en moins la cote.
- 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, Mediasoft RP, Oxygen, Choyou, Image7, Kalima, Agence Cap&Cime PR (Orosoud), Porter Novelli (qui accompagnait une douzaine startups de la région Occitanie et Pyrénées-Méditerranée aux côtés de Sud de

France Développement), Brotman Winter et Field (une agence américaine accompagnant Milo-boo, REVA2 et Yumii). Business France peut vous proposer un petit panel d'agences de RP recommandables. Il est bon d'avoir une connaissance directe ou via votre agence de presse des grands influenceurs de la presse internationale, surtout américaine. Ils sont notamment inventoriés dans ce panorama des [grands influenceurs du CES 2016](#).

- Mettez votre **site web** à jour au moins un mois et demi avant votre présence au CES. Pensez aussi à bien documenter les informations sur votre société dans votre inscription comme exposant pour faire en sorte que votre fiche exposant soit bien documentée sur le site du salon. Je suis encore perturbé par ces startups françaises qui n'expliquent pas ou expliquent très mal ce qu'elles font sur le site des exposants du CES (« Exhibitors Directory »).
- Publiez une **vidéo** sur YouTube décrivant bien votre produit. Cela peut-être la vidéo que vous avez crée pour Kickstarter ou IndieGogo le cas échéant. D'une manière générale, tous vos contenus visuels doivent être facilement googleisables ! Donc, attention au passage au nom de votre entreprise, il doit en tenir compte !
- **Petit conseil de branding** : adoptez un nom de société identique à celui de votre produit si celui-ci est unique. Les sociétés qui présentent un produit et ont une raison sociale différente sont difficiles à googleizer et à trouver dans l'annuaire des exposants. Cela complique le travail des médias et de ceux qui font de la veille technologique. C'est encore pire quand la raison sociale ressemble à celle d'une entreprise de conseil, ou avec un acronyme à la noix.
- Pensez au fait que vos **concurrents** et les veilleurs technologiques du monde entier s'intéresseront à vous. Et pas forcément de manière bienveillante. On m'a même raconté que certains visiteurs chinois anodins avaient dans leur sac à dos des systèmes de hacking du Wi-Fi des laptops environnants permettant d'en aspirer le contenu. Pensez donc à bien les sécuriser !
- Et enfin, pensez aussi à la **douane** pour pouvoir transporter vos produits et marchandises sans difficultés aux USA. Les Douanes Françaises [expliquent cela ici](#).

Présence française

La présence française au CES de Las Vegas était 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 trois facteurs : le développement de l'écosystème des startups en général, 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. S'y ajoutent les initiatives locales des régions qui ont presque toutes créé leur délégation de startups pour le CES pour valoriser leur écosystème local.

2014 était 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.



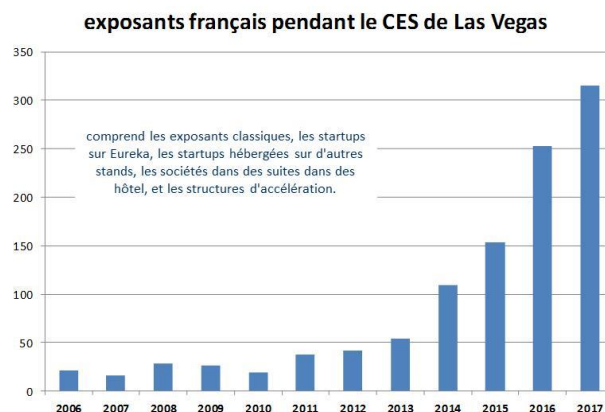
La traditionnelle photo des startups de la French Tech, ici le premier jour du salon au Sands.

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 mètres carrés de stands !

Ce roman méritera d'être écrit un jour, racontant les nombreux rendez-vous entre grands patrons français et américains, politiques nationaux et locaux et l'organisation du CES.

En 2017, la présence française battait encore des records et dont voici les données précises²⁶ :

- Avec **316 sociétés françaises** présentes d'une manière ou d'une autre, dont 271 startups. La France est maintenant le troisième pays en nombre d'exposants derrière la Chine et les USA. Elle était le second exposant en nombre de startups dans la zone Eureka, juste derrière les USA.
- **44 sociétés françaises** sur un total de 172 au **CES Unveiled** qui est critique pour générer la visibilité des innovateurs français, soient 26%. C'est une proportion en augmentation par rapport aux 22% de 2016.
- **178 stands** dans la zone à startups Eureka Park sur un total d'environ 600 stands, soit 30% et juste derrière les USA ! Mais sur ces stands étaient représentées 206 sociétés, car certains slots hébergaient plusieurs startups. Voici à droite le décompte précis de cette présence française par type d'entreprise et lieu principal d'exposition²⁷. La part des exposants au Sands, au-dessus de l'étage d'Eureka était à peu près stable par rapport à CES 2016. C'est là que l'on y trouve les startups qui ont levé des fonds significatifs ou qui sont devenues de véritables PME.



Lieu	Ecosystème	Grand compte	PME	Startup	Total
Central Hall				2	2
Central Plaza		1	1	1	3
Conférence	1	1			2
Eureka	4	8	1	193	206
Eurotech Business Lounge				1	1
French Village				10	10
Hotel			1	7	8
North Hall				2	2
Pecom				1	1
Sands	1	8	4	34	47
South Hall		1	4	8	13
Venetian		2	7	12	21
Total	6	21	18	271	316

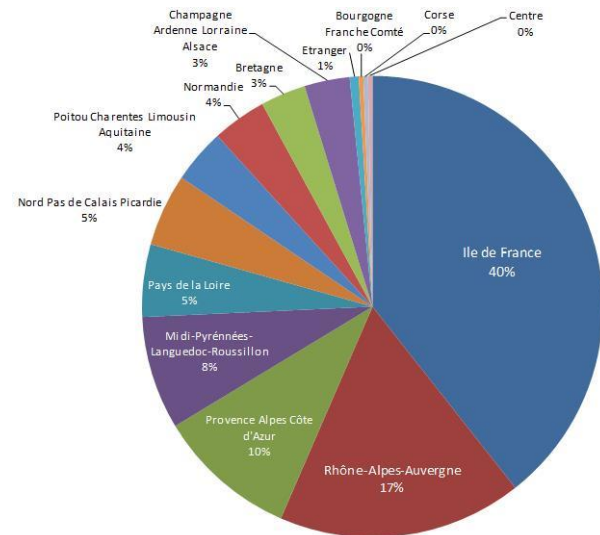
Le décompte précis des entreprises françaises au CES selon leur taille et leur type de présence. Il y avait donc au moins 271 startups françaises exposantes au CES 2017 d'une manière ou d'une autre. Ce décompte n'intègre pas les structures d'accompagnement publiques des startups, tant nationales que régionales.

²⁶ Je me bats comme un chiffonnier pour générer l'inventaire le plus exhaustif de la présence française. On ne peut pas se contenter d'utiliser l'annuaire du salon, ce d'autant plus que certaines sociétés françaises s'y inscrivent en indiquant une adresse aux USA. D'où les différences de chiffres avec ceux de la French Tech tout comme ceux qui sont relayés par les médias français, comme celui-ci : <http://www.zdnet.fr/actualites/les-startups-francaises-en-force-au-ces-2017-39846796.htm>.

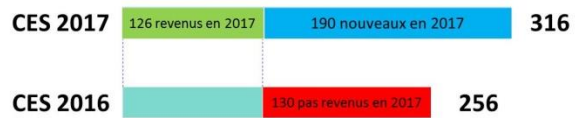
²⁷ Je fais évoluer ce décompte après la parution du Rapport du CES en fonction des retours de sociétés françaises présentes au CES et qui se manifestent un peu tardivement.

	Erreur de casting	Bon casting	Ratio
Normandie	5	7	71%
Bretagne	3	7	43%
Ile de France	16	108	15%
Provence Alpes Côte d'Azur	4	27	15%
Pays de la Loire	2	14	14%
Nord Pas de Calais Picardie	2	14	14%
Midi-Pyrénées-Languedoc-Roussillon	3	22	14%
Champagne Ardenne Lorraine Alsace	1	9	11%
Poitou Charentes Limousin Aquitaine	1	11	9%
Rhône-Alpes-Auvergne	4	50	8%

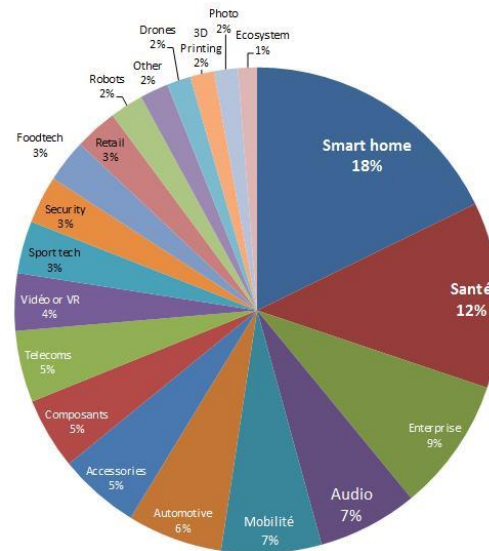
J'ai calculé le nombre d'erreurs de casting par région, en flagrant les sociétés exposantes qui relevaient du hors sujet sur ce salon.



La répartition par région des entreprises françaises au CES fait ressortir les mêmes pôles : l'Ile de France, la région Rhône-Alpes-Auvergne, PACA, le Midi-Pyrénées (Montpellier et Toulouse) puis les Pays de la Loire (Nantes, Angers).



Sur les 256 présents identifiés en 2016, environ 130 ne sont pas revenus en 2017²⁸ et 189 entreprises sont venues pour la première fois. Cela témoigne d'un renouveau constant des startups du CES. Celles qui ne reviennent pas sont dans plusieurs cas : difficultés à se financer, ce qui est courant dans l'IOT, repositionnement, erreur de casting et, parfois, surcroît de business qui empêche d'exposer.



La répartition des entreprises par secteur d'activité est très variée. La smart home arrive nettement en premier suivie des applications dans la santé et le bien être. La troisième catégorie, entreprises, relève un peu du hors sujet.

- **36 sociétés nominées** (« Innovation Awards Honorees ») et **trois gagnants** (« Best of Innovation Awards²⁹ ») du côté des **Innovation Awards** du salon, totalisant une cinquantaine d'awards³⁰. **SevenHugs** gagnait la catégorie « Smart Home » sachant qu'il y avait 30 catégories et entre un et

²⁸ Voici la liste des présents au CES 2016 qui ne sont pas revenus en 2017 : Actility, aëdle, AirBoxLab, Anatoscope, Ansamb, Archos, ATOL Les Opticiens, Atoll Electronique, AV Concept, Babolat, Belty, BeSpoon, Biomouv, BioSerenity, BleuJour, Blinksight, Bloominzon, BlueBeep, Breathe up, Breaz It, C.TEXDEV, Canhegat, Canibal, Capturs, Care Labs, Carpyz, Centrale-Supelec, Communicotool, COMWATT, Coyote, Creative Data, data.prospects, Davis Acoustics, Design Screen, Deuros, DJIT, DreaminzZz, Echy, Ela Innovation, Emersya, Emtec, Enko, ERAM, E-Sensory, e-TakesCare, Expert Teleportation, Fabulasys, Feeligreen, Fillony Limited, France Craft, Fruition Sciences, Gémécod, GENII, Good Morning Planet, GreenWaves Technologies, Hakisa, HDSN, Hector, HL2, iChic Mobile, iFeelSmart, Insensi, Inside Secure, iQspot, Ironova, IS2T, iWedia, Kalkin, Keecker, Laoviland, Ledger Wallet, Levels3D, Lexibook, Lick, LSee, MagicaVision, Marbotic, MyBiody Balance, Mybrain Technologies, MyDevices, Nanosense, Netwyse Labs, Novadem, Oledcomm, Optinvent, Optis World, Oree, Otio, ParkingFacile, PhiLOCK, Phoeis, Prizm de la société Ubithings, Prynt, Qowisio, Qwant, Regulsmoke, Romy, Sensing Labs, Slow Control, Smarty Crew, SmartZeroes, Smockeo, So Numerique, Sood, SP3H, Squadrone System, Stereolabs, Swimbot, Tangible Display, TazTag, Telecom Design, Telegrafik, The Airboard, The Bubbles Company, Thelia, Transcrivox, UbiSoft, Uraniom, Urban Factory, Videostitch, Virdys, Voxtok, VRV Prod, Waterfall, WB Technologies, WebSchool Factory, Witekio, Wiztivi, Zappiti et Zbre.

²⁹ Cf <http://www.ces.tech/News/Press-Releases/CES-Press-Release.aspx?NodeID=b3f9b5ce-9a0d-4c45-8243-fe4227f2fcc>.

³⁰ Les nominés étaient entre autres : 3D Rudder (Accessible Tech), InMotion, SteadXP et Yesitis (Digital Imaging), Seven Hugs (Embedded Technologies), Zhor Tech, Joy, Kolibree, SevenHugs et Nov'In (Fitness, Sports and Biotech), Guillemot, 3D Rudder (Gaming), Focal (In Vehicle Audio/Video), 42 Tea, Energysquare (Portable power), Hap2U (Tablet, eReader and Mobile Computing), AWOX, Catspad, Holi, Smart and Blue, Myxyty, Sen.se, Seven Hugs et Yumii (Smart Home), Smart and Blue et Seven Hugs (Tech for a better world), Xooloo (Software and Mobile Apps), In&Motion et Riff (Wearable technologies). Quatre startups avaient choisi de ne publier leur award qu'au moment du CES : Klaxoon pour sa loupe, PK Paris pour son capteur de glycémie, Ondillo son objet connecté flottant dédié à l'entretien et à la surveillance de la piscine et Plume labs pour leur objet connecté de mesure de la pollution atmosphérique. Il y avait aussi Solable.

une douzaine de nominés par catégorie. **Xooloo** gagnait la catégorie « Software et Mobile Apps » et **PK'Vitaly** la catégorie « Tech for a better world ». Par comparaison, en 2016, la France totalisait 24 sociétés nominées, un gagnant et un total de 32 awards. Il y avait plus de 100 candidatures françaises sur un total d'environ 1400 candidatures. Six français faisaient partie du jury : Jean-Pierre Abello (Nielsen), Stella Morabito (SECIMAVI), Karim Houni (Seb), Benjamin Vincent (Ouatch TV), David Sahuc (Cisco), et Hervé Champion³¹ (Abavala).



L'un des bénéfices des CES Awards est de voir son produit exposé dans un mini-salon, ici au Sands.



Clément Castelli de la startup **Uzer** interviewé par Allison Fried de la CTA au CES Unveiled.

- Du côté des awards décernés par des médias américains, on décompte cinq citations chez **Stuff Magazine**³² (Smart Remote de SevenHugs, détecteur de fumée de Netatmo, brosse connectée de Kérastase/Withings, collier de chien connecté de Jagger & Lewis, détecteur de lactose chez Pkparis), cinq nominés dans le best gadget de **Engadget** mais sans gagnants³³ (Plume Labs, Nov'In pour sa smartcane, Seven Hugs pour sa télécommande, PIQ pour son gant de boxe connecté, Kérastase pour sa brosse connectée, la LoveBox), un élu dans **The Verge** (Kolibree), deux élus côté design chez **Wired**³⁴ (la télécommande de Sevenhugs et le Netatmo Healthy Home Coach), le prix de la meilleure application **Mobile Apps Showdown**³⁵ (Nebo de MyScript). De son côté, **Time**³⁶ mettait en avant les gadgets les plus bizarres du CES 2017 avec 6 produits français sur 10 : Kérastase, Uzer, Hypersuit, Jagger & Lewis, Kolibree, Lovebox. Et **In&Motion** était un des deux gagnants de la [Startup Night de Tech&Co](#). Mais par contre, aucun prix chez **Mashable**, **TechRadar**, **Tom's Guide** et **Ubergizmo** contrairement à 2016, ces derniers ayant souvent décidé de se focaliser sur des produits plus traditionnels (TV, laptops, robots).
- Bref, ça nous fait plus de 60 awards au total ! A titre de comparaison, Samsung a récolté à lui tout seul 34 awards du CES 2017 et 120 awards en tout, en intégrant ceux des médias.

Plusieurs occasions de rencontres d'entreprises concurrentes avaient sinon été organisées pendant toute la durée du CES.

Il y avait d'abord le **French Village** organisé à l'hôtel Paris sur 750 m2 par un certain Marc Lionel Gatto de la société organisatrice d'événements **MLG Consulting**. Ce [French Village](#) servait de

³¹ Ce dernier a publié une très intéressante FAQ de ces Innovation Awards qui explique comment ils sont sélectionnés : <https://www.abavala.com/petite-faq-innovation-awards-membre-jury/>.

³² Ici : <http://www.stuff.tv/in/features/ces-2017-hottest-stuff-worlds-biggest-tech-show> et là <http://www.stuff.tv/news/stuff-ces-2017-wearable-tech-awards-winners-announced>.

³³ Ici : <https://www.engadget.com/2017/01/06/introducing-the-best-of-ces-2017-finalists/>.

³⁴ Ici : <https://www.wired.com/2017/01/best-ces-2017-shows-10-sharpest-designs/>.

³⁵ Ici : <http://mobileappsshowdown.com/>.

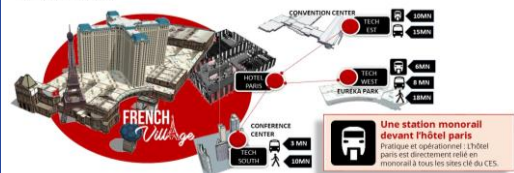
³⁶ Ici : <http://time.com/4628776/ces-2017-gadgets/>.

place de marché entre les régions³⁷, leurs startups venues pour la plupart exposer sur Eureka et les grandes entreprises françaises. A tel point que certaines sociétés prestataires de services y exposaient uniquement pour rencontrer des grands comptes français. Ils ont même organisé un [agenda complet](#) de pitches divers y compris pendant toute la durée du salon. Les méthodes de l'organisation ? Un processus de vente digne des arracheurs de dents du Far West. Ainsi, leur mise en avant de la visite de 11 000 décideurs francophones et de 4000 français. Le tout assaisonné de talk shows enregistrés sur place par BFM.

Quelles sont les 5 cibles du French village ?

- VOS CLIENTS, PROSPECTS, PARTENAIRES**
Les 11 000 décideurs francophones (Dirigeants, CDO, DSI...) présents à Las Vegas (4000 français)
- VOS DISTRIBUTEURS ET INTÉGRATEURS**
1500 fournisseurs intégrateurs francophones présents à Las Vegas
- VOS FINANCEURS PRIVÉS**
Les 350 élus et les ACTEURS territoriaux des métropoles French Tech et des régions
- VOS FINANCEURS PUBLICS ET ASSO**
Les 650 MEDIAS francophones présents Au CES

Le mythique HOTEL PARIS : UNE LOCALISATION idéalement située VERS LES 3 SITES officiels DU CES



Quant au positionnement du lieu, l'hôtel Paris, une belle carte indiquait des temps de trajets complètement farfelus. Ainsi, les 10 minutes du Monorail n'intègrent pas les temps de marche pour accéder aux stations et les temps de trajet routiers ne tiennent pas compte des embouteillages qui sont monstres pendant le salon, surtout en soirée.

Juste à côté du Paris, au Planet Hollywood, avait lieu un autre événement sur 350 m², l'**EuroTech Business Lounge**, destiné à se faire rencontrer divers acteurs de l'écosystème, également des startups et des entreprises, et aussi des français et des américains implantés aux USA, comme l'équipe de The Refiners basée à San Francisco, le tout avec l'implication des Chambres de Commerce Internationales. D'autres régions étaient impliquées comme l'Auvergne-Rhône-Alpes et des entrepreneurs de Nantes comme Michael Thoby de Emotic.

Le lieu était structuré avec un espace de conférences pour environ 150 participants et des espaces de rencontre business. Contrairement au French Village qui était sponsorisé par les régions et des grands comptes et gratuit pour les visiteurs, l'Eurotech Business Lounge était payant et sélectif. Y était notamment organisé le MatchFest@CES, une séance de pitches de startups pour investisseurs ainsi qu'une autre pour la BNP. L'organisation était assurée par Christophe Aubriet qui habite plus de la moitié de l'année à Las Vegas.

Une soirée thématique sur les femmes entrepreneuses du numérique était organisée le vendredi, second jour du salon. C'est ce qui explique la présence des photos de « Quelques Femmes du Numérique ! » sur trois beaux écrans dans le lieu du lounge, dont les photos des femmes du numérique françaises et étrangères de QFDN qui étaient présentes au CES.

LA SALLE DE CONFÉRENCES

- Assistez aux pitches de start-up, aux conférences d'experts, aux briefings et aux émissions programmées durant la semaine.
- Organisez et soyez invités aux événements privés (soirées, cocktail et briefing).

LE BUSINESS LOUNGE

- Planifiez vos rendez-vous d'affaires dans un espace business privilégié.
- Rassemblez votre réseau autour de petits déjeuners privés.
- Profitez d'un espace de co-working pour favoriser votre networking.

LES BUREAUX ET LES SALLES

- Accédez à des espaces isolés pour réaliser vos interviews, vos réunions et vos rendez-vous importants.

L'ESPACE START-UP

- Rencontrez les start-up françaises et européennes visibles sur l'espace EURO TECH Business Lounge.

LES SERVICES

- Utilisez les services mis à votre disposition par l'espace EURO TECH Business Lounge et améliorez votre expérience du CES 2017 : inscription CES 2017, couverture médias, conciergerie, connexion wi-fi...

PASS ACCES 5 JOURS EURO TECH BUSINESS LOUNGE
Catalogue des autres services sur demande

395€*
*hors soirées thématiques et événements privés

INFORMATIONS
EURO TECH BUSINESS LOUNGE
Christophe Aubriet / Karine Telle
Tél. : + 33 6 98 88 68 36 / + 33 6 98 70 12 61
Email : christophe@lveits.com
Web : www.lveits.com

SOYEZ SPONSORS DU PREMIER ESPACE DE NETWORKING EUROPÉEN ET AMÉRICAIN AU CŒUR DU STRIP DE LAS VEGAS

LE EURO TECH BUSINESS LOUNGE MATCHFEST @ CES 2017
LE LIEU DE VOTRE RÉUSSITE !

À LAS VEGAS LE SALON CES 3/8 JANVIER 2017

5 000€

OFFREZ-VOUS LA MEILLEURE VISIBILITÉ

- 250 start-up et PME américaines et européennes plus de 150 top décideurs, acheteurs, et acteurs du digital mondial
- 50 investisseurs internationaux (VCs, Business Angels) et experts en open-innovation
- 15 délégations et représentants de différents pays
- 50 partenaires et co-organisateurs plus de 5 000 visiteurs sur 5 jours

BÉNÉFICIEZ D'AVANTAGES EXCLUSIFS

- Pass access 5 jours pour 2 à 3 pers. vos logos et liens web sur nos supports
- vos interview vidéo en 5 min
- vos présentation en 200 mots
- 20 min de prise de parole en salle de conférence
- vos actualité CES 2017 sur nos réseaux e-media
- privatisation d'espace pour vos rdv, réunions, ...
- consultation de la liste des invités

VOUS VOULEZ ÊTRE SPONSOR

Christophe Aubriet
Tél. : + 33 6 98 88 68 36
Email : christophe@lveits.com
Web : www.lveits.com

³⁷ Les régions ayant mordu à l'hameçon étaient les Pays de la Loire, l'Occitanie, Sud de France Développement, Euratechnologies et la Normandie.

Le soir du premier jour du salon avaient lieu deux événements en parallèle : la première par le MEDEF et l'AFNUM au French Village du Paris et la seconde, par Orange et Business France au Stratosphere, le Voodoo lounge initialement prévu ayant été endommagé par un incendie.

Plusieurs autres événements *selects* étaient organisés par la French Tech, avec notamment un petit-déjeuner entre Michel Sapin, Axelle Lemaire et 10 ambassadeurs de la French Tech, un autre avec des ambassadeurs de la French Tech et dirigeants avec une quinzaine d'influenceurs américains. La Poste avait aussi organisé son propre événement le soir du second jour du salon.

[Si ce message ne s'affiche pas correctement consultez-le en ligne](#)



MEDEF

SOIRÉE FRANCE
RENCONTRES

BUSINESS NETWORKING

jeudi 5 janvier 2017

Pierre Gattaz, Président du MEDEF,
Georges Karam, Président de l'AFNUM,

sont heureux de vous convier au Cocktail Networking
organisé par le MEDEF et l'AFNUM lors du CES 2017 de Las Vegas
au French Village

le jeudi 5 janvier 2017 à 19 heures

Hôtel Paris
Salon Versailles
3655 S Las Vegas Boulevard
Las Vegas, Nevada, Etats-Unis

[INSCRIVEZ-VOUS ICI](#)

*Invitation strictement personnelle - Réponse impérative avant le 26 décembre 2016
dans la limite des places disponibles*



AFNUM
Alliance Française des Industriels du Numérique

En partenariat avec
FRENCH
Village

Reminder

Orange is pleased to invite you to a cocktail reception in partnership with Business France during CES 2017 in the presence of

Stéphane Richard, Chairman and CEO of Orange and Muriel Pénicaud, CEO of Business France.

Thursday 5th January 2017 from 6pm to 9pm

Voodoo Lounge
3700 W Flamingo Rd, Las Vegas, NV 89103, USA

Please confirm your attendance by email to lara.supravsky@orange.com before Monday 19th December 2016

This invitation is strictly personal and valid for one person.

Orange
Partnering with start-ups

Les événements organisés les années précédentes par le MEDEF et/ou la French Tech n'avaient pas fait l'unanimité. Soit pour des raisons de logistique, soit parce que trop de français n'avaient pas pu y participer, faute de place et de moyens. Cette année n'a pas échappé à la règle. A part certains des événements de la French Tech et ceux de l'EuroTech Business Lounge, trop de rencontres étaient franco-françaises, traduisant un manque d'ouverture sur l'international.

Si des startups françaises font des pitches devant des équipes de la BNP à Las Vegas, c'est autant de temps en moins pour prospecter avec des contacts étrangers. Bref, l'endogamie française est un mal dont il faut se défaire si l'on veut que la présence française au CES n'alimente pas que notre propre écosystème en boucle fermée.

N'oublions pas que venir au CES est avant tout un acte business pour les entreprises exposantes. Elles doivent apprendre des bonnes pratiques et des erreurs de celles qui les ont précédées. Elles doivent prendre du recul par rapport aux vendeurs de rêves qui promettent monts et merveilles sur les « rencontres business », surtout entre français.

articles concernant des entreprises françaises dans les 4 CES Daily du CES

CES 2016

CES 2017

Cerise sur le gâteau, je vous ai fait une comparaison inédite sur la couverture média des entreprises françaises dans le CES Daily distribué sur le salon entre les éditions 2016 et 2017. On y voit un net progrès, et il ne s'explique pas seulement par la présence de Carlos Ghosn qui occupe deux pages à lui seul.

Enfin, nombre de startups et grandes entreprises françaises continuent leur voyage après le CES en allant faire un saut plus ou moins long dans la Silicon Valley. Soit pour des learning expeditions pour les uns, soit pour présenter leur projet pour les autres.

Onze startups françaises pitchaient au « French Startup VC Showcase » à San Francisco le lundi 10 janvier devant des VCs locaux et des fonds Corporate : Miraxess, Bubbles, Wair, PKVitality, Cybedroid, clim8, 3D Sound Labs, MyJomo, SmartMeUp, Snips (qui n'exposait pas au CES) et D-Vine. Je n'y étais pas ! La photo ci-contre m'a été envoyée par Ethan Pierce.



Exposants français

Voici maintenant ma traditionnelle liste aussi exhaustive que possible des sociétés françaises qui étaient présentes au CES 2017 d'une manière ou d'une autre, qui est précisée entre parenthèses, tout comme leur origine géographique. J'y indique également les awards officiels du CES reçus par ces sociétés.

Je n'y ai pas intégré les organismes publics nationaux et régionaux accompagnant les startups (French Tech, Business France, ...). J'y ai par contre ajouté les entreprises et organisations qui n'ont pas forcément de stands mais interviennent dans les conférences (ARCEP, Orange) ou les grandes entreprises accompagnant leurs startups dans le cadre de programmes d'accompagnement.

Cette année, quelques startups sélectionnées par les régions n'avaient rien à faire au CES. Les scénarios étaient multiples : le produit n'est pas sec et pas vraiment présentable, c'est une société de services qui présente un prototype pour montrer qu'elle peut jouer un bon rôle de sous-traitant pour les entreprises établies, c'est une startup b2b qui s'est trompée de salon et enfin, elle présente un objet à l'utilité discutable.

A noter que j'ai dû dégager de cette liste des startups qui annonçaient participer au CES 2017 fin 2016 mais n'y avaient visiblement pas du tout de stand ni aucune couverture médiatique détectable dans les moteurs de recherche³⁸.

10 Vins (Eureka, Business France, French Village au Paris, CES Unveiled, Nantes) présentait sa D-Vine Connect qui reprend les fonctionnalités de la D-Vine présentée au CES 2016, en y ajoutant un assistant connecté. On peut dialoguer via son smartphone avec la D-Vine pour recevoir des conseils sur des associations plats et vins basés sur cette association ainsi que sur ses propres goûts. L'assistant virtuel permet également de gérer sa cave et de se réapprovisionner en vins. D-Vine lançait aussi de nouveaux partenariats, ainsi que l'annonce d'une commercialisation qui démarre aux USA maintenant que le produit est mature.

³⁸ Exemple avec Nutrikeo : <http://www.nutrikeo.com/2017/01/03/nutrikeo-a-conquete-de-louest-de-las-vegas/>. Ils communiquent sur leur présence au CES de manière ambiguë sans préciser sa nature. Ils n'étaient donc probablement que visiteurs. Ils n'apparaissent en tout cas pas dans la liste des exposants du CES.

3D Sound Labs (Eureka, Business France, Paris) présentait notamment la version de son système qui s'intègre dans des casques audio existants.

3DRudder (Eureka, Business France, CES Unveiled, Paris, [vidéo](#)) présentait son système de contrôle par les pieds utilisable notamment pour les systèmes de réalité virtuelle qui est maintenant disponible à \$179.

3Dvarius (Eureka, Toulouse) présentait son violon électrique imprimé en 3D, déjà vu plusieurs fois chez Dassault Systèmes ainsi qu'à Viva Technology 2016.

42Tea (Eureka, Auvergne, CES 2017 Innovation Awards, CES Unveiled, [vidéo](#), Clermont Ferrand) présentait son application mobile de préparation du thé accompagnée d'un 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. Honoree Award 2017.

4Mod (French Village au Paris) présentait ses solutions de télécommandes vendues généralement en OEM comme celle de la Freebox.

7Médical (Eureka, Normandie) lançait Deep 7, son carnet de santé mobile qui s'appuie sur un robot logiciel qui scanne toutes les données de santé qu'il récupère de divers professionnels pour les crypter. Il exploite le deep learning pour exploiter les données de santé collectées et anonymisées pour suivre la consommation de médicaments, améliorer la prise en charge des patients ou créer de nouveaux traitements. Créée par des pharmaciens, cette startup de Caen était déjà présente au CES 2016. Elle semble plus adaptée à d'autres pays que la France, où les systèmes de santé sont plus numérisés.

A-Volute (stand de MSI au Venetian, suite au Wynn, Roubaix) propose sa solution logicielle Nanimic d'audio 3D pour la VR et sur PC.

ABCD Innovation (Eureka, La Poste, Ile de France) présentait son revêtement de sol Sensifall qui permet de détecter les passages, avec des applications dans la e-santé.

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

Aguila Technologies (Eureka, Aquitaine, CES Unveiled Paris, [vidéo](#)) présentait sa balise connectée de géolocalisation Cariboo pour la voiture.

Air Liquide (Eureka, Paris) était présent avec 5 startups (UBleam, Diota, Imag'ing, Speech.me, TAMR).

Air Serenity (Eureka, Business France, Ile de France) purifie l'air grâce à une technologie d'ionisation à double-flux efficace pour traiter les particules fines.

Air Space Drone (Eureka, PACA) propose des solutions logicielles de geofencing pour gérer des vols de drones.

Airspek (stand de Changhong sur Central Hall, 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.

Airlab Industrie (Eureka, French Village au Paris, Nîmes) présentait une trottinette électrique urbaine pliable intégrant un panneau solaire.

Akka (Sands, stand de Dassault Systèmes, Ile de France) présentait son simulateur de conduite Link & Go sur le stand de Dassault Systèmes.

Akoustic Arts (Eureka, CES Unveiled, Showstoppers Launchit, Paris) présentait une nouvelle enceinte acoustique directionnelle, la « A ».

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

Alpwise (Sands, Rhone-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.

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.

Apertura Loudspeakers (Venetian, stand de Source Systems, Nantes) est une marque d'enceintes hifi.

Apitrak (Eureka, Grenoble) propose une solution de localisation d'objets en intérieur utilisée notamment en milieu hospitalier.

Appi Technology (Eureka, French Village au Paris, Nîmes) présentait une solution de communication audio sans fil qui permet de rester en contact au sein d'une équipe jusqu'à 2 km de distance sans dépendre des réseaux de télécommunications. Elle est surtout utilisée par des services de sécurité et de dépannages en milieux hostiles.

Aptiko (Eureka, Normandie) présentait son logiciel en ligne permettant de créer du contenu interactif et d'en gérer la diffusion sur bornes et écrans tactiles. Plutôt une offre b2b et adaptée notamment aux points de vente.

ARCEP (conférence, Paris) via l'intervention de son président Sébastien Soriano dans une conférence sur la régulation des télécoms.

Arkamys (South Hall, Central Plaza, Paris) est présent à nouveau au CES pour démontrer ses solutions d'optimisation de l'audio multicanal adaptées notamment à l'automobile. Ils étaient également démontrés sur les stands de NXP, Avas et de Cadence.

Ark Innovation (Eureka, Chambéry) commercialise sous la marque R-Cade des solutions de réalité augmentée, dont une borne de jeu en VR en libre service.

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, CES Unveiled, 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.

Ascendeo (Venetian, Ile de France) est un distributeur d'accessoires pour smartphones et tablettes.

Asphalt Lab (Eureka, Business France, Paris) présentait Haiku, son GPS connecté pour les deux roues urbains qui se fixe au guidon et se pilote par le geste. Je les avais notamment découverts sur Viva Technology.

Auxivia (Eureka, Paris, [vidéo](#)) propose un verre connecté mesurant la quantité de liquide bue, destiné aux seniors. Déjà vu, sur le stand de La Poste au CES 2016.

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. Ils supportent aussi les réseaux M2M Sigfox et le protocole Zigbee.

AWOX (South Hall, Montpellier) avait son stand habituel pour présenter ses nouveaux objets connectés dans l'éclairage (sous marque AwoX) et l'audio de sa branche brestoise, Cabasse. Avec notamment leur application de contrôle du smart home par commande gestuelle et leurs nouvelles ampoules Bluetooth en réseau mesh. Ils présentaient sur leur stand des interrupteurs en marque blanche réalisés pour Schneider, interopérant avec les ampoules AwoX et vendus dans les grandes surfaces de bricolage.

Axelif (Eureka - La Poste, French Village au Paris, Bretagne) propose un bracelet connecté qui détecte les dysfonctionnements cardiaques.

Axible Technologies (stand Eureka de La Poste, Toulouse) présentait un cube connecté multifonctions. Ce QUB permet de lancer six actions différentes via à une double tape sur une de ses faces. Chaque face est configurable par des stickers et une application Cloud. Il fonctionne sur le réseau M2M Sigfox. Le Qub est vendu 40€ plus un abonnement à la plateforme de services de 20€ par an.

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

Beewi (South Hall, CES Unveiled, Marseille) qui d'habitude avait son propre stand, exposait ses produits connectés sur le stand de son ODM, le Chinois Shenzhen Weccan Toys. Sa maison mère Avenir Telecom vient d'être acquise au Tribunal de Commerce par le groupe toulousain HBF.

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

BePATIENT (Sands, Paris, [video](#)) est une plateforme logicielle de gestion de patient pour les hopitaux.

BeWell Connect (Sands, CES Unveiled Paris, CES Unveiled, Paris) propose des objets connectés dans le domaine de la sécurité et de la santé. C'est une marque de la société Visiomed. Au moment du CES 2017, Visiomed annonçait avec Softbank le développement d'applications pour le robot Pepper pour lui permettre de gérer l'accueil des patients en environnement hospitalier. Celui-ci collecte les données médicales issues des tensiomètres et thermomètres connectés de Visiomed, il gère la prise de rendez-vous et la synchronisation des dossiers médicaux et assiste les docteurs avec le système d'intelligence artificielle BewellCheck-up. Visiomed lançait aussi son Majord'Home, une offre de services TV développée par Vity et dans laquelle Visiomed intègre les services et applications BewellConnect de maintien à domicile et de téléconsultation et télémedecine. La TV remplace le smartphone pour le suivi des données médicales du patient et la mise en relation avec les praticiens. Le système se pilote à partir de la télécommande de la TV. La solution sera commercialisée d'ici fin 2017 et via un abonnement démarrant à 25€ par mois.

Bibelib (Eureka, Business France, CES Unveiled Paris, Paris) présentait sa housse de valise dotée d'un système de traçabilité et d'une assurance intégrée en cas de perte ou vol.

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

Bimp'Air - PFF (Eureka, French Village au Paris, Béziers, [vidéo](#)) démontrait son système de génération d'air comprimé portable qui permet de gonfler rapidement ses pneus de vélo et autres accessoires pneumatiques.

Biotraq (Eureka, La Poste, Paris) propose une solution de traçabilité à base d'IoT pour limiter le gaspillage des denrées périssables

Blue Frog Robotics (Eureka, CES Unveiled, Paris) présentait à nouveau son robot Buddy et annonçait sa plateforme de développement ouverte comprenant un SDK et un simulateur 3D. De nouveaux partenariats internationaux étaient aussi annoncés.

Bluemint Labs (Eureka, Business France, CES Unveiled, CES 2017 Innovation Awards, Grenoble) présentait la seconde itération de son Bixi, son capteur de gestes compact permettant le contrôle de ses appareils connectés et applications, en y ajoutant la commande vocale, via le service Amazon Alexa et un écran de contrôle e-ink. L'ensemble est relié à un hub Bluetooth-Wi-Fi.

Bluetens France (Sands, Rennes) démontrait un système d'électrosimulation miniature et connecté.

BNP Paribas Real Estate (stand de La Poste, Paris) était à nouveau présent sur le stand de La Poste.

BookmyHelo (Eureka, Marseille) propose une plateforme de réservation en ligne d'hélico-taxis. Une erreur de casting typique au CES.

Boulangier (stand de La Poste) est un partenaire de ce dernier. Ils sont surtout visiteurs avec leurs acheteurs pour remplir leurs magasins avec les produits détectés sur le salon !

BrickIn'Up (Eureka, Poitiers) propose une solution logicielle permettant de gérer automatiquement tout type de contenus numériques dans une seule plateforme cloud et de les rendre facilement accessibles.

Broadpeak (stand de Wyplay au Venetian, Rennes) démontrait l'intégration de son nanoCDN avec le middleware open source Frog de WyPlay.

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

Catspad (Eureka, La Poste, Toulouse, [vidéo](#)) propose un distributeur connecté d'eau et de croquettes pour les chats disposant d'un mois d'autonomie et pouvant nourrir distinctement plusieurs chats différents. On est passé des chiens aux chats cette année au CES !

CG Mobile (South Hall, Paris) est un spécialiste d'accessoires mobiles.

ChoYou (French Village au Paris, Paris) est une agence marketing.

Chronocam (suite d'Intel, Paris) est une très intéressante startup qui a développé un capteur vidéo optimisant la capture d'objets en mouvement. Ils ont Intel à leur capital depuis 2016, pour \$15m, d'où leur présence dans leur suite, ce qui permet d'organiser de très efficaces meetings business.

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

Cityzen Sciences (Sands, Lyon) revenait après une absence au CES 2016 pour présenter ses vêtements connectés, sur son propre stand et sur celui d'Avensa, une société allemande qui présentait son oreiller connecté SmartPillow.

Clim8 Thensor (Eureka, Lyon) présentait des vêtements à température contrôlée pour améliorer le confort de son utilisateur. Une équipe de français qui ont créé leur entreprise à Hong Kong et se sont installés à l'incubateur de l'EM Lyon.

Connit (Eureka, stand d'Engie, Toulouse) démontrait ses systèmes de smart metering utilisant la technologie M2M Sigfox.

CiVirtua (French Village au Paris) propose une solution thérapeutique de traitement des troubles cognitifs exploitant la VR.

Cortex Systems (Eureka, Lorraine) présentait son boîtier d'amplification de connexion mobile.

Cosciens (Eureka, Limoges) regroupe des laboratoires de recherche publique du Limousin et présentait un dispositif d'analyse du signal cérébral pour des applications non-cliniques.

Cosmo Connected (Eureka, CES Unveiled, Showstoppers Lauchit, Paris, [vidéos](#)) présentait ses accessoires de sécurité pour deux roues dont un module connecté qui se fixe aux casques moto, ski et vélo pour signaler la décélération par une lumière (feu stop), les chocs et alerter les secours en cas d'accident.

Covirtua (Eureka, Haute Garonne) est une start-up créée en mars 2016 proposant une solution logicielle de traitement des troubles cognitifs. Il propose des exercices immersifs utilisant la réalité virtuelle et utilisables sur PC, tablettes tactiles et casques de VR.

Craft.ai (stand de Legrand au Sands, Paris) propose une plateforme d'intelligence artificielle pour objets connectés, qui permet d'intégrer des règles de gestion, des agents intelligents et de l'apprentissage dans le fonctionnement de leurs logiciels. C'est leur second passage au CES.

Crédit Agricole « Le Village » (Eureka, Paris) accueillait une demi-douzaine de startups dans sa zone sur Eureka.

Customer Labs (Eureka, Aix en Provence) est une agence design qui présentait pour la seconde fois son application UpMyShop servant à donner son avis sur les magasins. Allo quoi ! La NRF, c'est à New York !

C-Way (Eureka, CES Unveiled, Ile de France) lançait le Meemo, un assistant connecté pour les jeunes enfants. C'est une sorte de réveil matin connecté et lumineux qui change de couleur selon le choix des enfants. Il vise à accompagner et responsabiliser les enfants dans les gestes quotidiens du matin et du soir. Il est vendu 169€.

Cybedroid (Sands, Limoges) est spécialisé dans la robotique humanoïde.

CybelAngel (Eureka, Paris) propose une solution de sécurité informatique qui détecte les fuites de données confidentielles.

Dagoma (Sands, Roubaix) est un concepteur d'imprimantes 3D abordables.

Dassault Systèmes (Sands, Ile de France) avait à nouveau un véritable stand, avec trois thèmes les sciences de la vie, les transports et la mobilité et la maison connectée. Avec comme démonstrations notables, une impression 3D très réaliste du cœur provenant d'un outil de simulation 3D d'un cœur humain, un simulateur de conduite autonome du français Akka, un garage virtuel en VR permettant d'explorer une DS 3 et la création d'une maison virtuelle visitable en VR avec la solution Home-ByMe, une marque du groupe Dassault Systèmes.

DC Brain (stand Enedis sur Eureka, Paris) propose une solution de gestion de grid énergétique pour les utilities, basée sur de l'intelligence artificielle.

De Rigueur (Eureka sur le stand de WAIT, Lyon, [vidéo](#)) présentait sur le stand de son partenaire WAIT The Essentiel, une pochette en cuir de recharge par induction de smartphone.

Dibotics (North Hall, Ile de France, [vidéo](#)) était présent sur le stand de Velodyne dont les Lidar utilisent leur technologie de reconstitution d'environnement 3D à partir des données brutes du Lidar.

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 ».

Diota (Eureka sur le stand d'Air Liquide, Ile de France) présentait ses solutions de réalité augmentée pour l'industrie. Pas le bon salon pour ce genre d'activité.

Divacore (MatchFest, Metz) propose une gamme d'écouteurs sans fil adaptés notamment aux sportifs.

Drone Volt (South Hall, Ile de France) propose des drones de services professionnels pour la captation vidéo et notamment eà 360° pour de la VR.

Dronisos - Be Tomorrow Drones (Sands, Gironde) est un concepteur de logiciels de pilotage de drones.

Drust (stand Enedis sur Eureka, Paris) propose toujours son dongle Akolyt à la norme CAN connecté au smartphone qui aide à améliorer sa conduite pour faire des économies de carburant. Le lancement était annoncé pour fin 2016.

DXO Labs (stand de Wynit au South Hall, Paris) était hébergé dans le stand d'un de ses distributeurs.

Dyrun (Eureka, Nancy) propose le Dyrun Mini, un point d'accès Wi-Fi se contentant d'une liaison GSM. Mais heureusement, il supporte aussi la 3G et la 4G, surtout dans la mesure où le boîtier est censé supporter une dizaine d'appareils connectés en Wi-Fi.

Eden3D (Eureka, French Village au Paris, Montpellier) qui utilise l'impression 3D pour accélérer la fabrication des orthèses plantaires par les podologues.

Elancyl Laboratoire (Venetian Ballroom, CES Unveiled, Billancourt) présentait le Slim massage Coach, un système de massage portable et connecté qui permet aux femmes de lutter contre la cellulite. Il a été réalisé avec Joshfire.

eLichens (Eureka, Grenoble) permet de mesurer la qualité de l'air ambiante via un capteur dédié e-aIR connecté au smartphone.

Eliocity (suite au Palazzo, Lille) propose son dongle Xee pour voiture connectée.

Enedis (Eureka, Paris) ex-ERDF est venu en accompagnant trois sociétés : Enedys, Drust et DC Brain.

Enerbee (Eureka, CES Unveiled, Grenoble) présentait pour la seconde fois ses générateurs miniatures produisant de l'électricité avec le mouvement. Il les illustre 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.

Energysquare (Eureka, Business France, CES Unveiled, CES 2017 Innovation Awards, Paris) propose des chargeurs sans fil permettant de recharger tous ses appareils sur une même surface ultra-fine, et sans passer par des ondes électromagnétiques. Le principe est astucieux et repose sur des contacts électriques entre la plaque et un sticker à deux conducteurs qui se place derrière le mobile qui est aussi personnalisable.

Engie (Eureka, Ile de France) accueillait sur Eureka diverses startups de son écosystème ainsi que Michelin.

Enlaps (Eureka, CES Unveiled, Grenoble) montrait sa solution Tikee permettant de partager des vidéos tournées en « time lapse ». La startup a levé 185K€ sur Indiegogo après le CES 2016 vs un objectif de 150K€.

Epitech (stand de La Poste, Ile de France) avait des étudiants sur le stand de la Poste qui présentaient « We save homeless », une application venant en aide aux SDF.

Equisense (Eureka, Business France, CES Unveiled, Compiègne) présentait son objet connecté de suivi du bien-être et de la santé de son cheval.

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

EtherTrust (stand d'IEEE au South Hall, Amiens) était présent pour la cinquième année consécutive, sur le stand d'IEEE, pour y présenter une prise connectée sécurisée.

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

FeetMe (Eureka, Paris) propose une semelle dotée d'un capteur de pression et de torsion destinée aux podologues et aux sportifs. Ils présentaient au CES 2017 le FeetMe Sport, qui joue le rôle de coach personnel pour les coureurs pour analyser la technique de course à pied, proposer des programmes d'entraînement personnalisés et prévenir les blessures.

Fenotek (Eureka, Business France, CES Unveiled, PACA) présentait Hi), présentait à nouveau son interphone vidéo sans fil (wifi ou 4G).

Fingertips (Eureka, La Poste, Nice) présentait son coussin intelligent 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 et les personnes en perte d'autonomie. Fingertips est le nouveau nom de la société Spin-off.

FlexSense (French Village au Paris, Pays de la Loire) propose une solution de télémétrie sans fil.

FLIPR (Eureka, French Village au Paris, Toulouse) est un capteur de suivi de la qualité de l'eau des piscines disposant de trois années d'autonomie et aidant à rationaliser la consommation de produits d'entretien.

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

French Accelerator (Eureka, San Francisco) accélère les startups françaises qui s'installent dans la Silicon Valley.

Frizbiz (Eureka, Lille) édite le site web Jobbers pour trouver des particuliers faisant travaux et services. Désolé les gars, cela n'a rien à faire au CES ! Ils étaient sur le stand de Leroy Merlin qui était lui-même dans la zone d'Engie, sur Eureka Park.

Fundatrix (Eureka, Normandie) présentait TimeSquAir un objet connecté éducatif en forme d'écran à base de LED.

Ga Smart Building (French Village au Paris, Paris) est un promoteur d'immobilier professionnel intégré qui propose des bâtiments intelligents.

Geemarc Telecom (Sands, Dunkerque) distribue des accessoires mobiles et audio, dont des accessoires pour malentendants.

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.

Genes'Ink (Eureka, Aix-en-Provence) présentait ses encres conductrices et semi-conductrices à nanoparticules.

Giroptic (South Hall, CES Unveiled, Lille) présentait sa caméra 360Cam à nouveau dans un stand au South Hall. Elle est maintenant disponible ! La startup lançait aussi le GiropticIQ qui gère la même fonction, en complément d'un smartphone.

GoTouchVR (Eureka, Grenoble) présentait VRtouch, une bague ajoutant des sensations haptiques, ciblant notamment les utilisateurs de casques de VR.

Goalmap (Eureka, Aix-en-Provence) présentait son application mobile gratuite anti-procrastination qui permet de définir, suivre et réussir tous ses objectifs. Encore une erreur de casting au CES.

Graalphone (Eureka, Nice) propose une solution de bureau tout en un qui comprend un boîtier avec un clavier, une tablette détachable et un slot pour un smartphone. Le socle comprend aussi un véritable appareil photo et deux capteurs en tout permettant la captation de photos en 3D stéréoscopique. Why not...

Gravotech (South Hall, Rhône Alpes) est un spécialiste franco-américain de la gravure de marquage.

Greenerwave (Eureka, Nice et Paris) est une startup issue de l'Institut Langevin qui développe des surfaces électromagnétiques se comportant comme des miroirs intelligents qui concentrent l'énergie électromagnétique provenant des box Wi-Fi ou des stations de base des opérateurs télécoms et les exploitent dans les terminaux mobiles. Elle permet des gains de réception de plusieurs multiples de 3db en utilisant les ondes électromagnétiques existantes. C'est un gagnant 2016 du concours i-LAB.

Guillemot (Venetian, Lyon) est toujours présent au CES au travers de ses marques Thrustmaster et Hercules, pour les accessoires de jeu.

HAP2U (Eureka, CES Unveiled, CES 2017 Innovation Award, Rhône Alpes, [vidéo](#)) présentait XploreTouch, qui permet la saisie en 3D et haptique – avec des sensations de rugosité de surface – sur smartphones. Une technologie voisine de celle qui est proposée par l'équipementier Bosch, le neoSense.

Happeez (Eureka, Clermont Ferrand) présentait un robot ménager connecté pour la préparation de repas sains pour les bébés, le Nutribaby. Il associe un cuiseur vapeur et un mixeur. De quoi préparer soupes et purées équilibrées.

Hardware Club (Eureka, Paris) est une structure d'accompagnement et de financement 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.

Hayo (Eureka sur un stand Indiegogo, Ile de France) issu de la startup Ayotle, startup connue en France pour avoir créé la technologie Anytouch, Hayo permet de créer des commandes virtuelles pour piloter l'ensemble des objets connectés à distance. Cela s'appuie sur un capteur 3D qui scanne la pièce et une application mobile avec lequel on définit les zones actives dans la pièce pour déclencher des actions sur ses objets connectés d'un geste de la main. La caméra 3D utilise un émetteur infrarouge, une caméra infrarouge et une caméra RGB.

Hease Robotics (Eureka, Lyon) propose un robot conversationnel ambulant pour la grande distribution. Une sorte de Pepper, mais moins humanoïde. Il utilise les outils logiciels du français Hoomano, présent de son côté au Sands chez Qihan Tech.

Holi (Eureka Next, CES Unveiled, CES 2017 Innovation Awards Honoree, CES Unveiled Paris, Lyon) lançait notamment un capteur de sommeil se posant sur son vêtement de nuit et captant des données plus précises que les capteurs installés sous les draps. Ainsi qu'un galet projetant de la lumière au plafond pour régler votre rythme de respiration et vous endormir. Tant qu'on ne le place pas dans les salles de réunion des entreprises, cela ira ! Holi a sinon bien réussi sa campagne Kickstarter pour son réveil Bonjour, lancée au moment du CES Unveiled Paris en octobre, en récoltant \$730K plus un complément de \$50K sur Indiegogo In demand, un programme de ce dernier qui permet de compléter une levée de fonds participative existante.

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.

Hoomano (Sands, avec Qihan Tech sur le stand d'Echobox Audio, Lyon) était présent en compagnie d'un constructeur chinois de robots concurrent de Softbank Robotics sur le stand d'un fournisseur d'accessoires audio mobiles. Hoomano propose des briques de développement d'applications pour robots d'accueil utilisés notamment dans le retail. Il équipe notamment les robots déployés chez Darty. Leur solution est aussi utilisée par le Buddy de Blue Frog Robotics et de Ease Robotics.

Hostabee (Eureka, Nord) développe un module connecté qui permet aux apiculteurs de suivre à distance l'état de santé des colonies d'abeilles.

Hydrao - Smart & Blue (Eureka, Business France, CES Unveiled, deux CES 2017 Innovation Awards Honorees, Grenoble) présentait sa gamme de pommeaux de douche qui permet d'économiser l'eau et l'énergie pour la chauffer.

Icare Technologies (Eureka, Corse) propose une bague RFID et NFC qui ambitionne de remplacer les clés, badges et moyens de paiement.

Icohup (Eureka, Limoges) développe des capteurs de pollution de l'air ainsi qu'un boîtier de détection de la radioactivité connecté à votre smartphone, le Rium. Il est capable d'identifier l'origine de la radioactivité et notamment les isotopes générateurs (radon, uranium, césium, ...) et l'origine de l'exposition (naturelle, industrielle, médicale) et d'évaluer son impact sur la santé. Ce capteur est

même censé, de manière collaborative, prévoir à l'avance les tremblements de terre. C'est même documenté dans un article paru [dans Nature en 2015](#). A ce stade, le prototype a encore une carcasse en bois.

Idealys (stand d'Enedis sur Eureka, Montpellier) met à disposition de ses clients des briques logicielles de création d'applications, les IdéAPPS. C'est donc visiblement un prestataire de services dit outillé.

IMAG'ING (Eureka sur le stand d'Air Liquide, Alsace) propose des scanners 3D professionnels. Pas vraiment grand public !

Immersit (Eureka, Paris) présentait à nouveau son système de cinéma dynamique constitué de pistons qui s'installent sous un canapé standard.

In&motion (Eureka, CES Unveiled, Showstoppers Launchit, CES 2017 Innovation Awards, Annecy) propose un airbag pour skieurs et motards. Il est concurrencé par le fabricant d'accessoires et vêtements pour la moto Dainese qui propose aussi un airbag pour motards et était présent au Sands.

Ingenious Things (stand de Sigfox au Sands, Clermont Ferrand) présentait le Myteepi, un boîtier permettant de récupérer à distance des informations sur l'état de sa maison (coupures de courant, température, alarme incendie).

inspEar (Eureka, Pepcom Digital Experience, Normandie) propose des systèmes de réduction du bruit ambiant.

Invoxia (Sands, CES Unveiled, Paris) présentait son Tribu IO, une version haut de gamme de son système Tribu. Il est doté d'un écran de contrôle tactile e-ink (encre électronique) et se commande aussi par la voix via le système Amazon Echo. Il joue aussi le rôle de radio-réveil matin ambulant, affichant au passage la météo sur son écran.

iProtego (Eureka, Marseille) propose sa solution de protection de l'identité numérique en ligne et de nettoyage de réputation Osculte. Elle annonçait aussi s'installer aux USA.

Ironova (Eureka, Marseille, [vidéo](#)) présentait un bracelet connecté pour les gamers.

ITI Communication (Sands, Limoges) démontrait FACIL'iti, une solution facilitant l'accès à Internet aux seniors et handicapés visuels, mentaux et moteurs.

Jagger & Lewis (Eureka, Village Crédit Agricole, CES Unveiled, Paris) présentait un collier connecté pour chiens capable de comprendre leur comportement, de les surveiller et d'alerter leurs propriétaires en cas de problèmes.

Japet Medical Services (Eureka sur les stands de l'accélérateur Hax, Paris) lançait l'Atlas, un exosquelette lombaire qui sert à la rééducation des personnes atteintes de lombalgies. Il permet de soulager le patient lors des exercices afin de faciliter la reprise d'activité.

Jooxter (Eureka, Village Crédit Agricole, Lille) propose une solution de réservation dynamique des espaces de travail en entreprise qui, combinée à des objets connectés (IoT), optimise la performance de ces espaces et facilite le quotidien des occupants. Peut-être un peu trop b2b pour le CES !

Joy Technology for Families (Eureka, Business France, CES Unveiled, CES 2017 Innovation Awards, Annecy), montrait Octopus, une montre connectée basée sur des icônes qui apprend aux enfants les bonnes habitudes et la notion du temps.

KeeX Solutions (Eureka, Marseille) propose une Blockchain adaptée à la sécurisation, le partage et la datation de document, donnée ou processus. Le sujet de la Blockchain est encore mineur au CES, à la fois parce que c'est un salon très orienté matériel et que l'adoption de la Blockchain dans des solutions grand public est encore en tout début de montée en charge.

Kerlink (Venetian, Bretagne) 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 !

Key Infuser (Eureka, Sophia Antipolis et Paris) présentait KiOne, son robot qui sert à faire la démonstration d'objets connectés dans la grande distribution avec un doigt robotisé manipulant le logiciel mobile associé à l'objet à démontrer. Il est commercialisé 2000€ plus 700€ de coût de personnalisation du scénario par produit à démontrer. Une nouvelle version était présentée avec un nouveau design.

Keyveo (Eureka, Normandie) est une agence de développement d'applications de réalité augmentée.

Kiwi Plug / Charging Box (Eureka, Lyon) propose toujours des accessoires pour mobiles, notamment pour leur recharge. Il présentait un appareil transformant les mobiles en télécommandes universelles.

Kizoa (Eureka, Paris) propose une application en ligne de production de vidéos.

Knot (stands de Hax sur Eureka, Strasbourg) propose une solution d'auto-partage de trotinettes électrique. La société s'appelait avant Samocat.

Klaxoon (Eureka, CES Innovation Award, Brest) propose la Klaxoon Box, une box permettant de mettre en place un réseau de travail collaboratif ad-hoc quel que soit l'endroit. Ils lancaient au CES La Loupe, un appareil contenant un potentiomètre rotatif servant de widget physique d'interaction avec leurs solutions logicielles collaboratives.

Kolibree (Sands, CES Unveiled, Paris) 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.

Kuzzle (Eureka, Montpellier) propose une plateforme cloud pour objets connectés sur un modèle commercial de licence annuelle, plutôt que les modèles à la transaction d'Amazon AWS IoT, ou autre.

Kyomed (Eureka, Montpellier) présentait en compagnie de Neogia le Motio HW, un dispositif permettant de lutter contre l'apnée du sommeil.

L'Oréal (suite au Venetian, Kérastase au CES Unveiled, CES 2017 Innovation Award, Paris) avait à nouveau une suite au Venetian. Ils l'étaient aussi via leur filiale Kérastase qui présentait la brosse à cheveux connectée qui utilise un microphone, des capteurs de force, un accéléro/gyro et un capteur de conductivité pour détecter l'état des cheveux et prodiguer des recommandations sur le brossage. La brosse a été réalisée avec l'aide de Withings.

La Cool (Eureka, Ile de France) conçoit des objets connectés pour le jardin. Intelligents comme il se doit.

La Poste (Sands, Paris) avait à la fois un stand comme en 2016 ainsi qu'une zone Eureka avec ses 16 startups lauréates de leur concours FrenchIOT. Et sur son stand, La Poste avait fait venir six facteurs triés sur le volet dans le cadre de l'opération #Ask1FacteurAuCES, histoire de répondre en vidéo aux questions des visiteurs. Plutôt en français !

Lancey Energy Storage (Eureka, Grenoble) propose un radiateur doté d'une batterie Lithium-Ion qui stocke l'électricité lorsqu'elle est la moins chère et la restitue en journée. Tant qu'elle n'explose pas comme un Samsung Galaxy Note 7, tout va bien !

LeetDesign (Eureka, stand d'Engie, Paris) qui propose la e-bulle, un cocon connecté rendant les espaces de travail attractifs et créatifs.

Legrand (Sands, stand de La Poste, stands de Thread, Zigbee, CES Unveiled, Limoges, [vidéo](#)) était présent pour la seconde fois au CES et cette fois-ci avec un véritable stand, et pour présenter ses

solutions de maison connectée autour de nouvelles prises connectées conçues par Netatmo, dans lequel Legrand a une participation.

Leka (Eureka, Business France, CES Unveiled, Paris) présentaient toujours leur petit robot bourré de capteurs et destiné à l'apprentissage et l'éveil des enfants autistes.

Ils n'avaient pas pu venir en 2016. Ils ont gagné le concours AVNet et ont aussi intégré l'accélérateur TechStars de KansasCity.

Leroy Merlin (Eureka, Lille) présentait dans la zone d'Engie diverses solutions d'objets connectés, dont leur solution d'orchestration d'objets connectés Enki ainsi que ceux de partenaires tels que Frizbiz.

LETI (Eureka, CES Unveiled, Grenoble) était présent pour la seconde fois en tant que tel et présentait diverses innovations issues de la recherche du CEA-LETI basé à Grenoble : Push, une pédale de vélo mesurant la puissance du cycliste, Relax, un casque de relaxation utilisant un capteur d'électro-encéphalogramme, et Sigma Fusion, un chipset destiné aux véhicules à conduite automatique exploitant les données issues de LiDAR, caméras et capteurs de proximité ne consommant que 1 W. Le LETI fêtera ses 50 ans en juin 2017 à Grenoble !

Life Plus (Eureka, CES Unveiled Paris, La Poste, Ile de France) propose une montre connectée et une solution de suivi des séniors ou des malades chroniques.

Lima (suite au MGM, Pepcom Digital Experience, Paris) présentait son mini serveur de cloud privé à domicile connectable à vos supports de stockage externes, le Lima Ultra, dans la « Design Meets Smart Home Suite » au MGM, ouverte du 3 au 5 janvier, le premier jour du salon. Donc, orientée vers les médias. Le premier Lima a été vendu à 60 000 exemplaires. La startup n'est pas seule sur ce marché et est notamment concurrencée par le taïwano-américain Promise Technology et son Apollo Cloud.

Linkoo Technologies (Sands, Lyon) propose notamment une montre connectée waterproof destinée aux enfants.

i-lunch (Eureka, Village Crédit Agricole, Lyon) gère le dossier médical d'une personne via un QR code unique gravé sur un bijou. Un flash du code permet d'accéder à la fiche médicale en ligne.

Lemon (suite au Venetian, Californie) présentait une enceinte autonome et étanche rechargée par 33 panneaux solaires lui donnant 20 heures d'autonomie après 7 heures de recharge à la lumière du jour. Elle intègre la reconnaissance vocale et se connecte en Bluetooth et NFC. C'est une société créée par des français et établie en Californie. Donc, pas vraiment une startup française, mais bon, on les liste quand même ici !

Lovebox (Eureka, Grenoble) est un objet connecté qui se focalise sur la relation affective entre personnes. C'est une boîte en bois s'installant sur sa table de chevet et contenant un écran translucide. Quand elle reçoit un message issu de l'application mobile associée, le petit cœur de sa façade se met à tourner. Elle est fabriquée dans le Jura, à Saint Amour.

Lundi Matin (Eureka, French Village au Paris, Montpellier) est une société de développement de logiciels qui propose le logiciel de caisse RoverCash.

Lunii (Eureka, Business France, Paris) présentait La Fabrique à Histoires, un boîtier qui raconte des histoires fantastiques aux enfants (en audio). Et sans émettre d'ondes électromagnétiques nocives ! Il suffit de sélectionner les différents paramètres de l'histoire avec un bouton radio et le tour est joué.

Magency (South Hall, Paris) a développé une plateforme logicielle de travail collaboratif en cloud. Elle peut être complétée de la Magency Box, une box qui permet de se connecter à la solution logicielle Magency partout, même sans connexion wifi. Est-ce un routeur Wi-Fi créant un réseau local ad-hoc ? Cela me semble encore être une erreur de casting sur ce salon !

Malakoff Mederic (stand de La Poste au Sands, Paris) était à nouveau là pour démontrer MonAssistant RH, une « *solution globale conçue pour faciliter la fonction RH au sein des petites et moyennes entreprises, et pour simplifier les démarches des salariés* ». Normal dans ces conditions qu'elle n'ait pas fait la une de Engadget ou TechCrunch.

Mapwize (Eureka, La Poste, Lille) présentait à nouveau sa solution de cartographie d'intérieur.

Maskott (Sands, Le Puy en Velay) démontrait à nouveau sa solution logicielle de classe immersive.

MatchUpBox (Eureka, French Village au Paris, Montpellier) a développé Pikcio, une application permettant aux consommateurs d'interagir avec les marques.

Medissimo (Sands, Ile de France) présentait une nouvelle génération de pillulier connecté, son IMEDIPAC 2, qui ajoute des fonctionnalités de rappels de prise de médicaments, la détection d'erreurs, la surveillance d'effets indésirables et l'aide à la prise des autres médicaments. Il s'ajuste aussi automatiquement selon les fuseaux horaires. Il est vendu 300€ ou loué 30€ par mois.

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

Meyko (Eureka, French Village au Paris, Nantes) a développé une solution à base d'objet connecté permettant aux enfants asthmatiques de bien suivre leur traitement. Elle prend la forme d'un joli petit personnage tout bleu.

Michelin (Eureka, stand d'Engie, Clermont Ferrand) était présent sur le stand d'Engie accompagné de startup chinoise Secope issue de leur incubateur en Asie.

MicroEJ (Sands, French Village au Paris, Nantes) propose une solution logicielle de gestion d'objets connectés. Plus précisément, ils proposent MicroEJ OS, un système d'exploitation déployable sur divers processeurs 32 bits, issus notamment de Qualcomm/NXP, STMicroelectronics et Renesas. C'est pour la partie embarquée logicielle des objets connectés. Le tout est couplé à une belle panoplie d'outils de développement. La société annonçait ouvrir une filiale aux USA. Sa solution est utilisée par différents fabricants connus d'objets connectés tels que Seb, Deltadore, Schneider Electric, Bong (montre connectée), EDF Sowe, Moorebot, iHeartWatch et Leka.

Micromega (Venetian, Ile de France) présentait ses solutions de lecture de musique audio haute résolution sur le stand d'Audio Plus Services.

Miliboo (Eureka, Annecy, [vidéo](#)) est un fournisseur de mobilier connecté. Ils présentaient leur miroir connecté Ekko. On le contrôle par les gestes, sans le toucher.

Miraxess (Eureka, CES Unveiled, Rhône-Alpes) est un laptop qui se connecte à votre smartphone, pour en faire une extension. Il ne contient que des périphériques et leurs contrôleurs associés : écran de 13,3 pouces Full HD, clavier, trackpad, son propre stockage interne, l'audio et une batterie tenant une bonne journée. Il se connecte en USB-C au smartphone, pour l'instant tournant sous Windows Phone / 10. Le poids cible est de 1 Kg mais le prototype est pour l'instant bien plus lourd.

Mister Gaspard (Eureka, Business France, Nantes) est un coussin connecté, placé sur les chaises roulantes destinées aux personnes à mobilité réduite. Il capte la position de son utilisateur pour le conseiller sur la position à tenir pour, par exemple, éviter les déséquilibres et les escarres.

Mobility Work (South Hall, Paris) démontrait son NextGen Maintenance Management System (CMMS), un système de gestion de maintenance. Mais que venaient-ils faire au CES ? Ce n'est vraiment pas du tout un produit grand public !

Moode International (Eureka, Paris) présentait la marque Foxter de montres de luxe.

Moona (Eureka, Business France, Ile de France) est une startup créée par des élèves de l'Ecole Centrale qui propose un oreiller refroidissant permettant de s'endormir deux fois plus vite et d'avoir un sommeil vraiment réparateur.

MoovLab (Eureka, Grenoble, [vidéo](#)) propose des systèmes de remise en forme connectés pour les fitness center qui exploitent un bracelet capteur de mouvement et une application mobile associée. Le use case numéro un est la boxe. C'est une spin-off du laboratoire de recherche CEA-LETI.

My Jomo (Eureka – La Poste, CES Unveiled Paris, French Village au Paris, Angers) exposait son badge connecté et personnalisable en temps réel depuis son smartphone. Il intègre un afficheur e-ink. Il coûterait environ 10€, solution logicielle comprise, ce qui sera abordable uniquement pour les conférences commercialisées à un tarif élevé.

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 !

myLodgEvent.com (Eureka, près de Rennes) est dans le logiciel et était sur un stand de la zone International Boost. Ou pas, pas sûr.

MyOeno (Eureka, Grenoble) propose un objet connecté qui teste la qualité des vins. Il utilise un capteur optique RGB qui fait une spectrographie du vin. Cela fonctionne avec le vin rouge pour l'instant.

Myxyty (Eureka, CES Unveiled Paris, La Poste, Alpes-Maritimes) propose son enceinte multi-room modulaire déjà présentée au CES 2016. Elle a été aussi intégrée en marque blanche dans l'offre de La Poste.

Nahimic (stand de MSI au Venetian, suite au Wynn, Roubaix) présentait son logiciel de son 3D pour le jeu et les loisirs sur le stand de MSI. Leur technologie est maintenant intégrée en standard dans une nouvelle gamme de cartes mères de MSI destinée aux joueurs.

NaturSoftware (Eureka, Ile de France, [vidéo](#)) propose sa solution logicielle IRIS pour les entreprises qui permet de gérer le travail collaboratif de manière intuitive, notamment via la commande gestuelle sur de grands écrans exploitant un capteur 3D. La solution vise d'abord les entreprises mais pourrait aussi servir au soutien scolaire à distance. C'est cependant une erreur de casting au CES dans la mesure où c'est un logiciel et une solution visant surtout les entreprises.

Navya (Central Plaza sur zone de Valeo, Lyon) développe des solutions de transport urbain automatisé. Ils étaient en démonstration en extérieur dans la zone de Valeo.

Neobie (Eureka, Alès) propose sous la marque Bioreline le VisioDerm, un analyseur de peau optique connecté qui effectue un examen permettant aux professionnels de visualiser la peau jusqu'au derme.

Netatmo (Sands, Paris) était au CES pour la quatrième fois. Ils lancaient Presence, leur caméra de surveillance extérieure intelligente, complétant la Home, destinée à l'intérieur. Ils lancaient 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. Ils lancaient aussi leur approche plateforme avec le programme « With Netatmo » inauguré avec des solutions co-développées avec Velux (commande de volet) et Legrand (prises connectées Céliane) et s'appuyant sur des solutions d'IA de Netatmo entre autres composantes.

Neogia (Eureka, Paris) était présent sur le stand de Kyomed pour le lancement du Motio HW, un dispositif permettant de lutter contre l'apnée du sommeil.

Noacare (Eureka, La Poste, Nantes) propose Noa, un compagnon connecté et ludique qui prend soin des enfants asthmatiques. Je ne les ai pas vus.

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 lancaient 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 partena-

riat avec la société Girard Sudron, spécialisée dans les ampoules LED. Leur produit phare est le smart button Niu.

Novathings (Eureka, Business France, CES Unveiled, PACA, [vidéo](#)) présentait à nouveau Helixee, le 1er objet connecté qui permet la sauvegarde automatique et le partage simple des données en toute sécurité. Connecté à votre réseau Wifi, Helixee centralise automatiquement les photos, vidéos, documents et contacts de vos smartphones et ordinateurs : vous pouvez ainsi les partager facilement. Helixee devient alors votre premier réseau social privé où vos proches commentent ou « like » les contenus partagés dans vos sphères.

Novin (Eureka, CES Unveiled, CES 2017 Innovation Awards Honoree, Saint Etienne) présentait sa cane intelligente Dring, bardée de capteurs et à même d'envoyer des alertes en cas d'incident.

Ondilo (Eureka, Aix en Provence, [vidéo](#)) propose une solution d'objet connecté permettant de gérer la qualité de l'eau dans sa piscine.

Orange (conférences, Paris) était présent via l'intervention de son CEO Stéphane Richard dans une conférence en tant que panéliste. Ils organisaient aussi une soirée VIP pendant le salon. Leur partenariat avec LG Electronics était évoqué dans la conférence de presse de ce dernier.

Orfea Acoustique (Eureka, CES Unveiled Paris, La Poste, Corrèze) propose sa technologie Silent Space de masquage sonore pour limiter l'impact du bruit en espace ouvert sur la concentration des collaborateurs. Elle utilise un boîtier qui indique aussi le niveau de bruit ambiant de façon lumineuse et contient un haut-parleur actif d'annulation de bruit ambiant.

Orosound (Eureka, Business France, CES Unveiled, Paris) présentait ses écouteurs à contrôle intelligent du bruit, qui isolent les conversations du bruit ambiant d'un simple bouton coulissant, afin d'améliorer la concentration et le bien-être en open-space.

OVH (Eureka - 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. Son fondateur Octave Klaba était même présent au CES.

Parkmatch (Eureka, Lyon) propose une application de parking collaboratif.

Parrot (Cosmo 9) n'avait plus de stand au Sands après 17 ou 18 ans au CES mais juste une suite au Cosmopolitan pour présenter sous NDA ses nouveaux produits. Juste après le CES 2017, Parrot annonçait le licenciement de 30% de ses effectifs, soient 290 salariés sur 840 dont 150 en France. Et qu'on ne dise pas que c'était un problème de financement puisqu'ils venaient de lever 300m€ en 2016 !

PathInterest (Eureka, Normandie) propose une solution logicielle de création de guides touristiques.

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.

Pernod Ricard (Sands, Paris) et sa solution Opn, une bibliothèque de spiritueux avec une application pour créer vos cocktails.

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

PIQ (Sands, Ile de France) est une jeune startup créée en 2014 mais déjà forte d'une soixantaine de personnes et a levé \$13M dont une partie chez Foxconn. Elle 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 annonçait au CES investir le champ de la boxe avec l'équipementier Everlast. La société exploite un système d'intelligence artificielle dénommé Gaia qui analyse les gestes sportifs et est exploitée dans les nombreux sports couverts par la société.

PKparis / PKvitality (Sands, Paris, [vidéo](#)) propose des accessoires mobiles et notamment des clés USB de formats divers. Ils présentaient un produit ayant reçu un Best Of CES Innovation Award 2017, un bracelet connecté mesurant la glycémie, le K'Track.

Plume Labs (Eureka, CES Unveiled, Paris) propose un capteur personnel environnemental qui mesure l'air que l'on respire et permet d'éviter la pollution. La société créée par Romain Lacombe, ancien d'Etalab, a levé 4m€ fin 2016 auprès de Laurent Alexandre (fondateur de Doctissimo et DNA-Vision) et de Bpifrance.

Plushh (Eureka, French Village au Paris, 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.

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

Qowisio (French Village du Paris, Angers) présentait sa solution intégrée de réseau M2M.

Realistis (Eureka, French Village du Paris,) propose des solutions e-commerce en réalité virtuelle et augmentée.

Renault Nissan (North Hall, keynotes, France-Japon) était présent tout d'abord avec un keynote de Carlos Ghosn, une première pour un grand patron d'entreprise française ([vidéo](#)). Par ailleurs, comme d'habitude, Nissan avait un stand dans le North Hall, dont la moitié concerne l'industrie automobile et ses équipementiers. Qui plus est, une Renault Clio était présente sur le stand de l'américain Sensoria au Sands ainsi que chez l'accessoiriste Pilot Electronics, l'anglo-japonais ARM et OVVehicle.

REVA2 (Eureka, Nice, [vidéo](#)) était pour la première fois au CES pour présenter un véhicule à la fois autonome et à conduite traditionnelle. C'est en fait un véritable système automobile complet qu'ambitionne de créer la startup.

Revinax (Eureka, French Village du Paris, Showstoppers Launchit, Montpellier) a créé une application de réalité virtuelle pour la chirurgie, Surgevry.

RIFFT (Eureka, CES Unveiled Paris, CES Unveiled, deux CES 2017 Innovation Awards, Sophia Antipolis, [vidéo](#)) propose son wearable CT Band, un bracelet connecté pour montres traditionnelles.

Rythm (suite au Palazzo, Ile de France) présentait les résultats du Dreem First Program, le programme bêta de son casque permettant de capter les ondes cérébrales et d'utiliser l'audio pour faciliter la relaxation et l'endormissement.

RoadEyes (Sands, Ile de France, [vidéo](#)) développe une dashcam pour l'automobile qui sert comme nombre de dashcams à faciliter la rédaction des constats après accidents.

Rool'in (Eureka, Business France, Ile de France) et sa roue de vélo solaire connectée qui intègre une assistance électrique, des cellules solaires à haut rendement et une gestion de l'énergie.

SagemCom Broadband (Venetian, Ile de France) est spécialisé dans les box d'opérateurs de TV payante et opérateurs télécoms.

Scalable Graphics (Eureka, Meurthe et Moselle) fournit des solutions de middleware pour augmenter les performances des applications 3D.

SCALE1 PORTAL (South Hall, Ile de France) propose Voxel, une solution permettant de transformer un mur en interface interactive et de faire de la VR en se passant de casque.

Schneider Electric (stand de la Zigbee Alliance au Sands, stand d'Awox dans South Hall, Ile de France) était présent sur le stand de la Zigbee Alliance pour une démonstration d'interopérabilité entre les réseaux sans fil mesh Zigbee et Thread. Leur filiale APC avait aussi un stand au niveau 2

du Sands. Chez Awox, on trouvait des interrupteurs connectés réalisés par ce dernier et vendus en marque blanche par Schneider avec des lampes AwoX.

Sculpteo (Sands, Pepcom Digital Experience, Drone Rodeo, Paris) présentait comme d'habitude son activité de services d'impression 3D qu'il a refocalisée sur le monde de l'entreprise courant 2014. Après avoir présenté un nouveau matériau souple et solide en 2016, il passait au métal où il a pu développer un sérieux savoir faire.

Seaver (Eureka, Caen, [vidéo](#)) propose un wearable pour les chevaux.

Seed-Up (Eureka, Showsoppers, Ile de France) est une hackers house. Elle présentait sa clé USB Moore, disposant d'une capacité de stockage infinie. L'astuce réside dans un logiciel d'optimisation de l'utilisation qui maintient hors ligne les documents les plus utilisés sur 64 Go et se connecte au cloud dès qu'un réseau est disponible.

SelfSecure Technologies (Eureka, French Village du Paris, Narbonne) propose une solution de sécurisation des échanges d'information électroniques et de contrôle à distance.

Sen.se (Pepcom Digital Experience, CES Innovation Award, Paris) présentait ses SensePeanut, une famille de capteurs connectés autonomes qui ont chacun une fonction bien déterminée : thermomètre connecté, cadenas virtuel, capteur pour le sommeil.

Sensineo (Eureka, Nice) propose des wearables pour animaux domestiques et personnes pour suivre leur position et leur température. One more !

Sensorwake (Eureka, Business France, Showstoppers, CES Unveiled, French Village du Paris, Nantes) présentait un nouveau produit autour des parfums dans la lignée de son réveil matin olfactif présenté au CES 2016.

Sequans Communications (Venetian, Ile de France) présentait quelques références client de matériels intégrant ses composants LTE et notamment pour le LTE-M, la déclinaison du LTE pour les objets connectés. Ils sont notamment embarqués dans des composants de Gemalto.

Sevenhugs (Sands, CES Unveiled, CES 2017 Innovation Award winner, Paris) présentait la Smart Remote, sa télécommande originale permettant de piloter des objets connectés comme des lampes en la dirigeant vers eux. La startup a levé 13 m€ en 2016 auprès de la société de gestion Xerys, du fonds du groupe Noveo, NovX Capital, de CapDecisif Management et du FRCI (Fonds Régional de Co-investissement de la Région Île-de-France). Qui plus est, sa télécommande a récolté \$1m en crowdsourcing sur Kickstarter dans une campagne terminée en décembre 2016, juste à temps pour le mettre en avant au CES 2017 ! La startup était gagnante du seul prix français des CES 2017 Innovation Awards, les autres étant des finalistes (Honorees).

Shapeheart (Eureka, Business France, Paris) démontrait son brassard de running connecté, permettant de suivre sa fréquence cardiaque et de rendre le smartphone accessible pendant sa course.

Sigfox (Venetian, Showstoppers, Toulouse) était présent à nouveau, avec son stand dans les couloirs du Venetian.

Silkke (French Village du Paris) propose des solutions de marketing immersif et émotionnel.

SimforHealth (Sands, Bordeaux, [vidéo](#)) propose des solutions de formation en réalité virtuelle pour la santé. C'est très b2b car destiné aux professionnels de santé.

Siradel (stand Engie, Rennes) présentait des solutions de communication en 3D pour la smart city. Erreur de casting.

SmartAdServer (suite au Cosmopolitan, Paris) était à Las Vegas pour promouvoir ses solutions d'ad tech. Sorte de event hijack vu que le sujet est assez éloigné de ce que l'on trouve et cherche au CES.

Smart me up (Sands, chez STMicroelectronics au Encore, Grenoble) présentait à nouveau 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. Ils étaient aussi exposés dans les suites de STMicroelectronics au Encore.

Somfy – Myfox (Sands, stand de la Zigbee Alliance au Sands, CES Unveiled, Rhône Alpes) est un nouvel exposant au CES, mais pas Myfox qu'ils ont acquis en 2016.

So Numerique (Eureka, Caen) propose une solution de visualisation de flux numériques en réalité virtuelle.

Sound To Sight (French Village au Paris) est agence de design de son industriel.

Sonora (Eureka, Aix en Provence) présentait LOLA, un boîtier connecté design en bois créant un espace dans le cloud pour la maison.

Sowee (Sands, CES Unveiled, Ile de France) propose un thermostat connecté dotée d'une belle télécommande à écran. C'est une filiale d'EDF.

Spartan (Eureka, Paris) présentait son slip qui protège les parties génitales contre les radiations électromagnétiques.

Specktr (French Willage au Paris) est un contrôleur MIDI basé sur un gant connecté et sans fil qui, exploite les mouvements du musicien, et transmet des données aux logiciels de musique assistée par ordinateur.

SpeechMe (Eureka sur le stand d'Air Liquide, French Village au Paris, Nantes) est une solution de e-learning qui réinvente la transmission de savoir entre pairs.

Sphere (Eureka, Village Crédit Agricole, Paris), propose Kipyou, une application de mise en relation d'invités pour les événements.

Spideo (stand de Wyplay au Venetian, Paris) est une startup du monde de la TV connectée dans le domaine de la recommandation de contenus. Ils étaient hébergés dans le stand de l'éditeur de logiciel Wyplay, spécialiste du middleware de set-top-box TV.

SpinalCom (Eureka, La Poste, Ile de France) est une start-up incubée à l'école Polytechnique qui propose une plate-forme de traitement et de partage des données des objets connectés en temps réel et de façon sécurisée.

SoftAtHome (Venetian, Ile de France) présentait les évolutions de son offre de middleware pour box d'opérateurs et une nouvelle box réalisée avec l'opérateur Swisscom supportant le G.fast, un dérivé de l'ADSL plus rapide pour les abonnés qui sont proches des centraux des opérateurs télécoms.

Solable (Eureka, PACA) propose des chaudières à eau et était présent sous la marque LaDouche.

Soyhuce (Eureka, Normandie) est une société qui développe des solutions pour la ville intelligente. Ils présentaient Pathinterest, une application qui permet de créer des parcours personnalisés et thématiques dans les villes autour de l'histoire, de l'œnologie ou du shopping.

Spinali Design (Eureka, Mulhouse, [vidéo](#)) présentait sa gamme de vêtements connectés Neviano UV destinée en particulier à la gente féminine. Où est l'intelligence ? Principalement dans une application qui permet de contrôler son bronzage et reliée à un capteur attaché aux vêtements.

SteadXP (Eureka, CES Unveiled, CES 2017 Innovation Awards Honoree, Rhône Alpes) propose un accessoire de stabilisation d'appareil photo qui repose sur un accéléromètre captant avec précision les mouvements de l'appareil. Un logiciel prend la suite pour stabiliser les vidéos tournées, avec un léger crop.

Stereograph (stand Engie sur Eureka, Paris) propose sa solution 3D Teia de visualisation d'infrastructures multi-thématiques pour les bâtiments intelligents.

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. Ça s'appelle « faire du marketing » ! Mais ils sont sortis pour la première fois de leur tanière du Encore en 2017 en organisant un apéro sur le stand de Business France sur Eureka à la fin du second jour du salon. Ça progresse ! Sur les différentes suites au Encore, ils présentaient 45 démonstrations d'usages de leurs différents composants dont leur système de mise au point laser utilisés dans l'iPhone 7 et divers smartphone Android, des systèmes de recharge USB, des picoprojecteurs vidéo laser, de l'électronique de puissance pour automobile, etc.

Sublimed (Eureka, CES Unveiled, Isère) présentait actiTENS, un objet connecté de traitement des douleurs chroniques utilisant la neurostimulation électrique transcutanée. L'objet est un générateur miniature de stimuli électriques faisant 5 cm x 10 cm x 1 cm. Ses deux batteries rechargeables lui donnent 20 heures d'autonomie. Il se relie à des électrodes cutanées par des câbles qui peuvent se porter sous les vêtements. On pilote l'ensemble avec son smartphone.

Swap Alzheimer (Eureka, PACA) présentait le bracelet Swap destiné aux patients atteints de la maladie d'Alzheimer.

SymbioFCell (Eureka, stand d'Engie, Paris) est spécialisé dans les piles à combustible et l'inventeur du premier prolongateur d'autonomie pour véhicules hybrides.

SYLink Technologie (South Hall, Auvergne) est une solution de sécurisation logicielle des réseaux domestiques.

Tapcards (Eureka, Clermont Ferrand) propose une application permettant de créer des photos « connectées » (en version print) aux sites web des albums. Une photo imprimée est ainsi reliée à un album photo la contenant.

Technicolor (Venetian, Ile de France et Bretagne) était encore là avec une suite privatisée dans les couloirs du Venetian. Leur CMO intervenait aussi lors de la conférence de presse de LG Electronics.

Telequid (Eureka, French Village au Paris, Ile de France) lançait sa bague connectée, le Yuzz.it, une diversification significative pour cette startup autrement spécialisée dans les applications de la TV connectée.

Tellmeplus (Eureka, French Village au Paris, Ile de France) propose une solution d'intelligence artificielle d'analyse prédictive pour objets connectés.

Tempow (Eureka, Ile de France) permet de connecter toutes ses enceintes Bluetooth pour créer un système audio, et écouter sa musique sur plusieurs enceintes de marques différentes. Le projet avait été lauréat d'un concours organisé par la FNAC et Intel. C'est un projet d'élèves de Centrale Paris qui évolue, et qui s'appellait avant TapSound System.

The.ory (Eureka, Business France, CES Unveiled, Paris) présentait Hypersuit, un simulateur d'expériences extrêmes en réalité virtuelle conçu pour permettre à tous d'incarner IronMan, un astronaute, un plongeur sous-marin et bien d'autres, dans des univers de jeux extraordinaires. Aussi vu à Viva Technology 2016.

Think&Go NFC (Eureka, Aix en Provence) est spécialisé dans les écrans connectés pour le retail.

TicaTag (EuroTech Business Lounge, Bretagne) présentait en marge du salon sa solution de géomarketing basée sur Bluetooth et sa collaboration avec Atoll pour ses lunettes Téou.

Tripilli (Eureka, Poitou Charente) est une plateforme de partage d'expériences du voyage. Pas trop adaptée au CES !

Trovolone (Eureka, Village Crédit Agricole, French Village au Paris, Le Mans) présentait la RobeenBox, une box de sécurisation pour les TPE/PME.

Twelve Solutions (Eureka, Caen) commercialise des solutions logicielles pour le tourisme culturel.

Twinswheel (Eureka, La Poste, Showstoppers Launchit, Rhône Alpes, [vidéo](#)) présentait son droïde autonome roulant de livraison de colis en zones urbaines.

Ubiant (Sands, Lyon) présentait sa solution d'intelligence artificielle Hemis permettant de réduire la consommation d'énergie des bâtiments, 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).

UBLEAM (Eureka sur stand Air Liquide, Toulouse) propose une solution de logos virtuels pour les marques permettant de relier des produits à l'univers numérique des marques.

uConekt (Eureka, Normandie) démontrait le uBolt, un objet et une solution logicielle servant à l'identification des utilisateurs.

Unistellar (Eureka, PACA, [vidéo](#)) propose Antarlor, un télescope à amplification de lumière qui permet notamment de détecter des événements anormaux dans le ciel.

UrbanHello (Eureka, Business France, CES Unveiled, CES Innovation Award, Paris) démontrait Remi, un réveil connecté qui aide les enfants à dormir, surveille la qualité du sommeil des nourrissons, et qui indique le matin par un sourire à l'enfant s'il peut se lever.

UZER (Eureka, Business France, Paris) présentait Eugène, une poubelle de cuisine connectée pour mieux trier, suivre sa consommation et faire ses courses. Elle lit le code barre des emballages jetés, indique comment ils peuvent être recyclés et permet leur commande en ligne. Ils ont un concurrent américain avec la GeniCan qui est un appareil qui s'installe sur des poubelles existantes.

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

Viaccess/Orca (suite quelque part, Ile de France) est une autre filiale d'Orange en plus de SoftAtHome qui était présente dans une suite pour rencontrer ses clients et prospects. Elle y démontrait une solution de streaming de contenu VR en partenariat avec Tilemedia.

VisioDerm (French Village au Paris) propose un analyseur de peau optique connecté qui effectue un examen de visualiser la peau jusqu'au derme.

VULOG Carsharing Technologies (North Hall, Paris) propose une solution de car sharing. La startup annonçait fin décembre 2016 avoir signé un partenariat avec PSA pour le déploiement de cette solution dans le cadre de l'offre Free2Move du constructeur, et avec un pilote lancé dans un premier temps à Madrid.

W & O Group (Eureka, Paris) présentait ses chaussures de sport connectées.

Wair (Eureka, CES Unveiled Paris, CES Unveiled, Lyon, [vidéo](#)) présentait un foulard anti-pollution. Il est doté d'un filtre et relié à une application qui alerte l'utilisateur d'un problème de qualité de l'air.

Ween (Eureka, La Poste, CES Unveiled, Aix en Provence) présentait à nouveau son thermostat connecté.

Weliot (Specktr) (Eureka, Montpellier) a développé un contrôleur MIDI dans un gant.

Wenow (Eureka, stand d'Engie, Paris) propose un boîtier connecté ODB-II qui permet à tous les conducteurs de mesurer, réduire et neutraliser leurs émissions de CO2.

Wercup (Eureka, Business France, CES Unveiled Paris, Ile de France), aussi appelé Rcup, connecte vos chaussures à votre environnement avec ses semelles morphologiques réalisées après un scan 3D du pied et avec le soutien de podologues, la semelle contribue à diminuer les douleurs de dos. La semelle est aussi connectée.

Wezr (Eureka, French Village au Paris, Languedoc Roussillon) présentait un capteur connecté qui ajuste les résultats des prévisions météo à l'échelle locale.

Wezzoo (Eureka, Paris) présentait à nouveau son parapluie connecté Oombrella. Il se recommande à l'utilisateur s'il risque de pleuvoir dans la journée, ce qui peut s'avérer utile. Contrairement au CES 2016, la startup n'a pas eu la chance d'avoir de la pluie sur Las Vegas. Juste un petit peu de grêle le samedi matin.

Wiidii (Eureka, Village Crédit Agricole, Bordeaux) propose une application mobile jouant le rôle d'un assistant personnel hybride combinant intelligence artificielle et service de conciergerie. Erreur de casting dans la mesure où les solutions purement logicielles sont difficiles à valoriser au CES.

Wineven (Eureka, PACA) est un réseau social de sportifs.

Wistiki (Sands, CES Unveiled, Paris) présentait ses dongles géolocalisés permettant de retrouver ses objets ou d'éviter de les perdre et notamment le porte clés Aha !. La société annonçait en septembre 2016 une levée de fonds de 2m€ avec une valorisation de 30m€. Etonnant !

Wize&Ope (Eureka, Business France, Paris) présentait sa gamme de chaussures connectées pour le sport et la ville, dotées d'un module indépendant offrant des fonctions visant à apporter de nouvelles expériences utilisateurs notamment la navigation assistée, les lumières pour la sécurité, le tracking d'activité, des outils d'amélioration de performances. Ce sont des chaussures avec LED, en lien avec la technologie de Lucilabs (Sophia Antipolis). L'électronique est fabriquée chez AllCircuits, un fabricant français. Ils ont breveté la synchronisation de la lumière et de la musique.

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 dont le belge Alpha Networks qui fournit une solution de back-end IPTV supportée par Frog.

Xooloo (Eureka, CES 2017 Best of Innovation Awards, Paris) propose le Xooloo Digital Coach, un coach des usages numériques pour les enfants qui gère à distance les appareils numériques des enfants.

XTIM (Sands, Marseille) présentait à nouveau son Bionic Bird, l'oiseau volant déjà démontré aux CES 2015 et 2016, accompagné de sa nouvelle application Flying App ([vidéo](#)).

Yesitis (Eureka, CES 2017 Innovation Awards, Clermont Ferrand) présentait sa solution qui redonne vie via le numérique et du NFC aux disques vinyles. Il s'agit de proposer des contenus numériques mobiles en liaison avec vos vinyles supportant la solution. Pas pour vos vinyles poussiéreux qui sont dans votre cave.

Yumii (Eureka, CES Unveiled, Roubaix) est une plateforme d'aide au maintien à l'autonomie permettant la mise en relation à distance avec un robot mobile conversationnel.

Zhor-Tech (Eureka, CES Unveiled, Nancy) était encore là, avec ses semelles chauffantes et connectées.

ZiBlue (Eureka, Paris et Grasse), anciennement Zodianet, a développé une box multi-protocoles de contrôle de la maison intelligente, censée être très facile à installer.


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

- **Cisco Video Technologies France** (Wynn) qui a repris les équipes de NDS France, lui-même issu de Thomson et avant, Canal+ Technologies. ...
- **LaCie** (Caesar Palace et Pepcom Digital Experience) qui fait partie maintenant de Seagate et il exposait dans une suite au Caesars Palace.
- **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 sa balance connectée dotée d'un capteur Scio et sa lampe de chevet Homni. Il a au passage bien rattrapé son retard initial sur Withings dans les balances connectées côté offre et parts de marché.
- **Withings** (Sands, CES Unveiled, Pepcom Digital Experience, CES Innovation Award, Paris) présentait un accessoire de beauté en partenariat avec L'Oréal.

Si vous étiez présents comme exposant d'une manière ou d'une autre au CES 2017 et ne figurez pas dans cette liste, envoyez-moi un mail (olivier@oezratty.net) pour que je l'ajoute dans la liste. Si vous êtes dans la liste et que vous n'exposiez pas, idem !

Exposants d'autres pays

La présence française est devenue un point de repère de nombreux pays qui veulent aussi être des « Startup Nations » au CES ! L'organisation du salon sait titiller les égos de quelques pays qui mordent à l'hameçon.

- **Taïwan** était présent dans plein d'endroits sur le salon et notamment avec un pavillon sur South Hall présentant de nombreux produits innovants issu de leurs industriels grands et petits. C'est une bonne approche qui reprend celle de l'exposition des CES Best of Innovation Awards.
- 
- La **Corée** est dominante sur Central Hall avec les grands stands de Samsung et LG Electronics, même s'ils étaient en petite forme cette année. Le stand de l'ADBL Center, un laboratoire de recherche de l'Université de Séoul, présentait une dizaine de projets de recherche intéressants dans l'impression 3D et la robotique, dont un bien curieux système de moulage automatique de verre en glace à partir de glaçons. Pas évident d'en identifier le marché ! Et une imprimante 3D utilisant de la stéréolithographie multimatière dont je n'ai pas bien compris le fonctionnement.

- **Israël** avait encore une belle zone sur Eureka, très bondée en général. Ils étaient aussi bien représentés sur North Hall avec la société Mobileye, leader de l'analyse d'images pour la conduite assistée et automatique. Les startups exposantes étaient dans plein de domaines et notamment dans la vidéo. La plus impressionnante est Nano Dimension avec son imprimante 3D de circuits imprimés.



- L'**Ukraine** avait sa zone dans Eureka Park avec 8 stands et un petit livret en faisant la promotion les mettant en avant ainsi qu'un fonds d'investissement de \$150m créé avec un financement public américain (USAID).



- La **Tchéquie** avait aussi quelques startups sur Eureka.
- Le **Canada** faisait aussi la promotion de ses entreprises innovantes. Divers organismes dont la Chambre de Commerce de Montréal organisait un pince fesses dans un restaurant du Venetian la veille du salon pour y présenter 43 entreprises. Le panel était varié, avec un mix d'entreprises de technologies et composants destinés aux marchés grand public telles que **LeddarTech** et **Sen-gled** et quelques sociétés de contenus, agences de publicité et éditeurs de logiciels.
- Les **Pays Bas** avaient leur premier village de startups sur Eureka Park avec une trentaine de sociétés et étaient gratifiés par la visite du prince Constantijn. Ils positionnaient leur présence sur la robotique et la mobilité, s'appuyant sur les universités d'Eindhoven et celle de Delft. Leurs startups comprenaient notamment **Amber Mobility** (pour son Amber One, un véhicule électrique partagé), **ElpaNav** (navigation d'intérieur en Bluetooth LE), **Delft Aerial Robotics** (drones professionnels), **e-Traction** (créateur de moteurs pour véhicules électriques) et **robotTUNER** (un véhicule automatique qui fait penser à celui du français Navya). La présence des Pays-Bas est complétée d'entreprises existantes telles **TomTom**, **VDL Groep** et **TNO Automotive Research**.
- La **Jordanie** avait un stand sur Eureka, mais aussi bien du mal à valoriser ses startups.

Pratiques marketing

Voici notre un petit tour maintenant traditionnel, au premier et au second degré, des pratiques marketings 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 étonnants, indésirables ou fort marrants.

Le meilleur

- Dans le mensuel i3 de la CTA, son patron des études **Shawn DuBravac** raconte avant le CES ce qu'il attend d'y voir pour finalement dire qu'il n'en sait rien et qu'il faut toujours s'attendre à l'imprévu. C'est pour cela que j'évite aussi de prédire avec trop de précisions ce que l'on peut s'attendre à découvrir sur le salon.
- La startup **nomx** qui propose une solution de sécurisation des mails dans le cloud à l'aide d'un boîtier de cryptage des communications indique dans sa communication que sa solution aurait permis à Hillary Clinton de gagner la présidentielle ([vidéo](#)) !
- Le spécialiste allemand de l'audio **Beyerdynamics** a créé des écouteurs utilisant la technologie **Tesla**. Mais point de voiture d'Elon Musk dans votre casque ! Il s'agit d'une technologie de haut-parleur utilisant un aimant comme tous les haut-parleurs. Mais un meilleur aimant sans doute !

i Business • By Shawn G. DuBravac, PhD

THE ECONOMIST

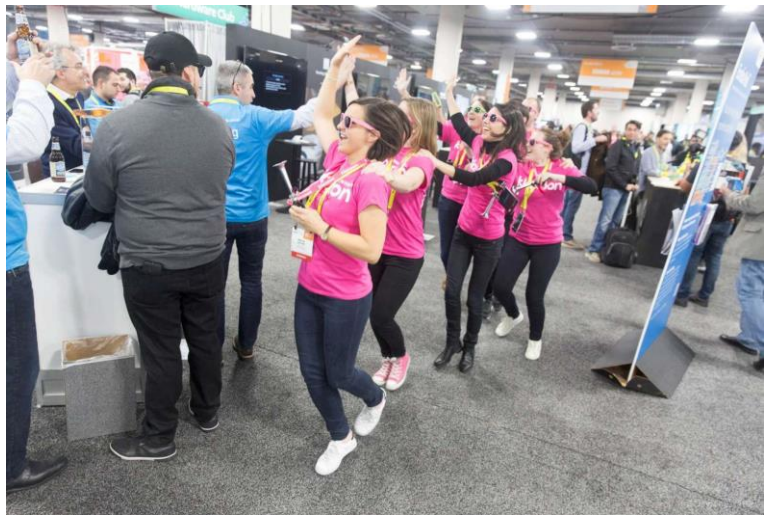
What I Expect to See at CES

Expect the unexpected.

As I've come to CES in recent years, I've learned to expect the unexpected.



- Le coup des signes de reconnaissance des équipes de startups, habillées de manière colorées. Les tee-shirts étaient légion chez les startups françaises, couleur bleue en premier. Les meilleurs ? La startup **Klaxoon** venue en force avec plus d'une dizaine de personnes au CES, sur Eureka, qui se faisaient remarquer à la fin du salon de manière plus que bruyante. En tout cas, ils savent bien se marrer ([vidéo 1](#), [vidéo 2](#), [vidéo 3](#)). Après, pour ce qui est de leur solution, c'est moins évident à piger !



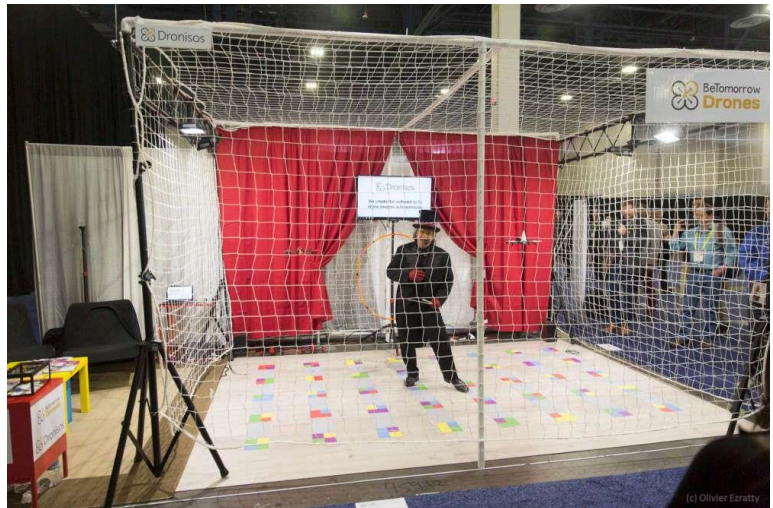
- Didier Bollé de **Terraillon** sur le stand qui assure la promotion des produits de la société dont il est le PDG, mais pas le fondateur. Il n'est évidemment pas le seul dans ce cas-là. Le CEO doit donner l'exemple et être toujours présent sur le stand de sa société, sauf en cas de rendez-vous important ailleurs.



- Le stand de **Smart Desk** sur le Sands, un fabricant de bureaux « intelligents », qui montent et descendent avec une télécommande. Ils avaient créé une chorégraphie de bureaux montant et descendant au rythme de la musique. Un moyen de se faire remarquer avec un produit finalement relativement banal.



- Les démonstrations de **Dronisos** sur le thème de la magie et du cirque pour valoriser une solution logicielle de pilotage de drones. Très bien théâtralisées ! Cette démonstration avait lieu au Sands.



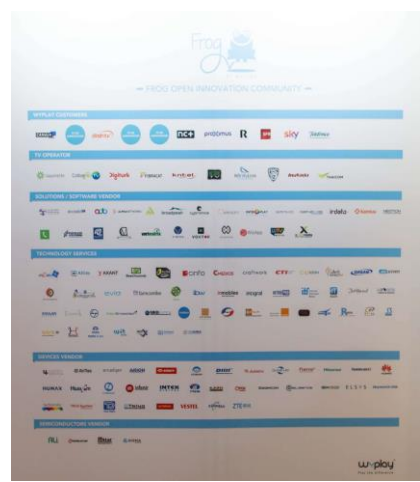
- Un Iron Man sur le stand de la startup française **Spektr** dans la zone Eureka. Qui est-ce ? C'est un artiste dénommé Chris Percuman ([vidéo](#)) spécialisé dans la création de spectacles audio et lumineux.



- La belle roadmap présentant l'évolution du savoir faire de **Sculpteo**. Par contre, fermer un stand du côté d'une allée n'est pas forcément des plus malins.

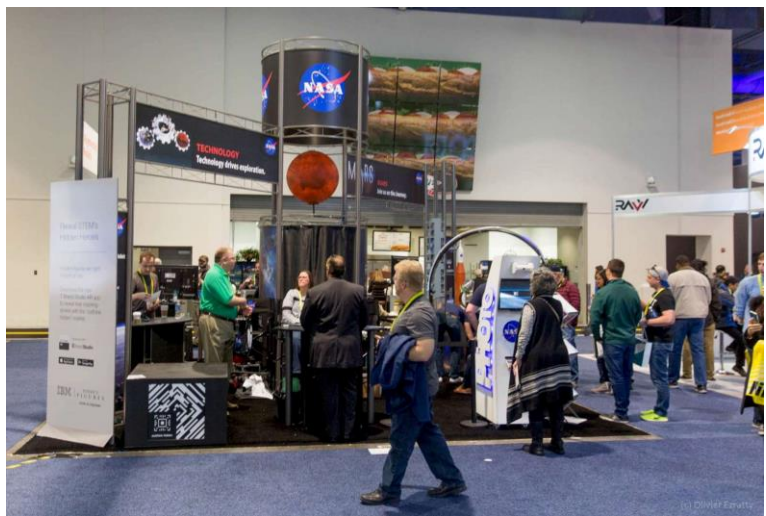


- Au concours du kikina le plus gros poster de logos, voici **Zwave**, le protocole de réseau sans fil pour la maison connectée. Cela permet de jauger de la taille des écosystèmes. Ceux de la Zigbee Alliance, d'EnOcean et de Thread étaient moins bien fournis.



- A ce jeu là, le Français **Wyplay**, spécialiste du middleware open source pour box TV est plutôt bien loti (à droite) et probablement champion dans sa catégorie (middleware de set-top-box).

- Le stand de la **NASA** qui faisait la promotion de ses programmes de transferts technologiques. Avant que Donald Trump leur coupe éventuellement les crédits ? Voici quelques liens utiles : sur leur revue [Technologie Innovation](#) et leur [Software Catalog](#) qui inventorie les logiciels diffusés par la NASA dont une bonne part est open source. Carlos Ghosn a d'ailleurs évoqué ces transferts technologiques dans son keynote du CES 2017.



- L'énorme exosquelette Prosthesis sur le stand de **Furrion** ([vidéo](#)) qui était démontré de manière statique, probablement un simple outil marketing géant. Ils avaient aussi un hélicoptère positionné sur le toit d'un camion, leur Elysium luxury RV ([vidéo](#)), un van high-tech de luxe du futur doté de tout l'équipement imaginable, dont un jacuzzi sur le toit. La société Furrion est spécialisée dans la fabrication d'accessoires de luxe pour les mobile homes et les yachts. A ce stade, ce n'est plus vraiment du « consumer », c'est du « mégarichsumer ».



Le moins bon

- La startup française **iProtego** exposait dans la zone Eureka du CES 2017. Elle en profitait pour affirmer haut et fort dans son invitation médias qu'elle était « *référéncée parmi les 450 meilleures start-up au monde* ». Légèrement exagéré ! Marseillais un jour, Marseillais toujours !
- Cette startup **Woohoo** a un nom facile à retenir, pour un « smart home hub ». Ils communiquaient sur leur campagne de crowdsourcing réussie. Mais, comme dirait l'autre, il n'y avait vraiment pas de quoi pavaner ! \$30K de levée de fonds sur Kickstarter et 60 backers ! C'est du chicken en nuggets !
- Cette startup **QuietOn** présente sur Eureka prétend être la seule à proposer des écouteurs actifs qui annulent le bruit ambiant. Manque de bol, ce n'est pas vrai du tout. Le Français **Orosound** en démontrait également sur Eureka. Et une [recherche rapide](#) permet d'en identifier plein d'autres comme chez Bose. Par contre, ils se différencient en ne nécessitant pas de boîtier externe.
- **LG Electronics** qui faisait une démonstration de ses Hub Robot conversationnels pendant sa conférence de presse pré-CES en lui demandant de jouer de la musique. Il joue de la musique. Et voilà. Rien sur l'interaction pour la sélectionner ! Smoke and mirrors ! Alors qu'il est censé dialoguer avec Alexa qui fonctionne plutôt bien.

Marseilles, January 2nd 2017

Known among 450 best start-up worldwide, iProtego, expert in online identity and reputation, has been chosen to be part of the very selective Consumer Electronic Show (CES) in Las Vegas January from 5th to 8th, 2017. On this occasion and as a world exclusive, iProtego will unveil its brand new solution of "Privacy & online reputation management" on the international level and will set up a subsidiary office in the USA.



Experience Silence of QuietOn at CES 2017!

Hi,

We're happy to invite you to visit QuietOn's exhibition booth at CES 2017 where you have a chance to try the world's first and only active noise canceling earplugs! You'll find us at booth No 51711 in Eureka Park Sands Expo, Hall G.

We have now delivered more than 5 000 units of QuietOn earplugs to happy customers more than 100 countries. Come and visit us to talk more about the Silence of Finland packed in a small box!

Online Press Kit is available at:

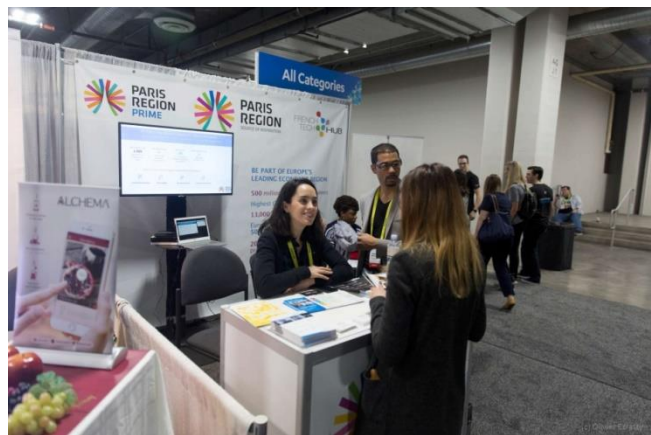
<http://www.tradeshownews.com/events/ces-2017/quieton-onlinepresskit/>



- **Engie** qui fait du *brand content* sous forme de vidéo de reportage du salon ([vidéo](#)) alors qu'il y a des zillions de médias qui couvrent le salon de la même façon. Et leur zone sur Eureka aux couleurs bleues du groupe, un peu trop voyantes. Il faut savoir s'effacer derrière les startups que l'on accompagne. Même topo pour **Air Liquide** !



- Les villages gaulois au CES ! D'un côté un stand de **Paris&Co** au sein de celui d'Engie, dépendant de la Mairie, et à plusieurs dizaines de mètres, celui de la **Région Ile de France**, baptisée, histoire de bien tromper les étrangers, « Paris Region ». Bien, oui, ville et région, ce n'est pas pareil !



- Sans compter le **French Village** et l'**EuroTech Business Lounge** qui se faisaient concurrence pour attirer les Français.

- Mais nous ne sommes pas le seul pays dans ce cas-là. Prenez le cas de la **Corée du Sud**, qui avait deux stands faisant la promotion de ses startups. L'un dépend de l'Etat et est un équivalent de Business France. L'autre dépend du Daegu Technopark, le pôle de compétitivité de la quatrième ville de Corée.



- Le marketing de **digitalSTROM** sur la maison connectée. Un caparnaüm de standards de connectivité alignés sur le mur. Ça donne envie et valorise bien les usages ! C'est d'ailleurs l'un des facteurs de blocage lancinant de la domotique, oups, de la maison connectée ! Allez faire rêver les consommateurs avec cela !



- Ce n'est pas beaucoup mieux chez cet éditeur de logiciel **Imagars** dont l'esprit de synthèse graphique est à déplorer. Le projet a été financé par la NSF, équivalent américain de l'ANR française. Comme quoi l'incurie en matière de communication des chercheurs est universelle !



- La loupe de **Klaxoon**, gagnante d'un CES Innovation Award. Je n'ai pas bien compris à quoi elle servait à part qu'elle a l'air d'améliorer le travail collaboratif dans les entreprises et se branche sur une TV ! C'est un peu l'analogue « objet connecté » des trois coquillages que découvre le personnage joué par Sylvester Stallone de Demolition Man dans les WC du futur où il n'y a pas de papier toilette ([vidéo](#)).



- **BMW** qui organise une conférence de presse à 6h30 du matin la veille de l'ouverture du salon. Qui plus est, sur le salon même, alors que les autres conférences de presse ont lieu au Mandalay Bay à près de 5 km de là ! Ok, il y a le jet lag, mais faudrait pas pousser là !

DAY/TIME	ACTIVITY	LOCATION
WEDNESDAY Jan. 4		
6:30 – 7:30 a.m.	BMW Press Conference: Intel CEO Brian Krzanich to participate. This event is RSVP-only, to RSVP please email Danielle.mann@intel.com	LVCC, BMW Area, Silver Lot 3
10:15 – 11:15 a.m.	CES 2017 Panel: Prescription for Profits: The Value of Connected Health Speakers: Bryce Olson (Intel), Andrew Thompson (Proteus), Jeroen Tas (Phillip Phillips), Dr. James Mault, MD, FACS (Qualcomm Life)	LVCC, North Hall, N
2:30 – 3 p.m.	Consumer Telematics Show Panel: Automated Vehicles – Countdown to Deployment Moderator: Jeremy Kaplan (Digital Trends) Speakers: Kathy Winters (Intel), Henry Bzeih (Kia), Grayson Brute (City of Beverly Hills), Nino Tarantino (Octo), Oliver Rumpf-Steppat (BMW)	Rio Las Vegas
3 – 10 p.m.	HWBOT and Intel to Host "Performance Matters" Overclocking Kick-off Event and Party	Palms Sky Villa Suite 4321 W. Flamingo F
4 – 4:45 p.m.	Intel Press Conference: A Virtual Reality Experience Speaker: Brian Krzanich, Intel CE Please arrive early as seating is limited. Doors open at 3:45 p.m.	Mandalay Bay, Level Ballroom E

- Voici un accessoire automobile de recharge de vos écouteurs sans fil vu chez le Chinois **Fudeng Technologies** au Sands, derrière la zone Eureka. Ca, c'est du design de ouf !



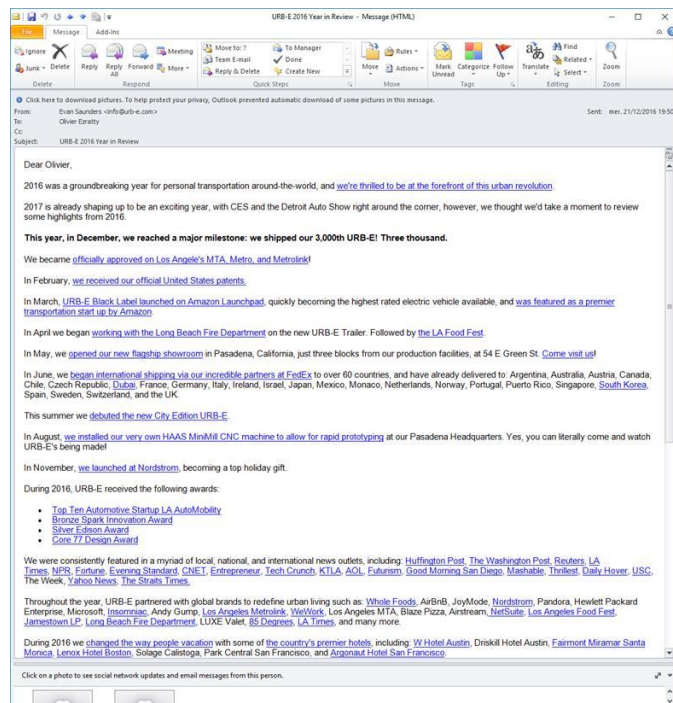
- Chaque année, le CES essaye de faire le **plein en stars** intervenant dans les keynotes et les conférences. C'est là que l'on constate les décalages culturels et générationnels. Parmi les stars, acteurs ou sportifs, il y avait ainsi Aisha Tyler, Tommy Davidson, Andrea Feczko, Jeff Corwin, Jeff Garcia, Matthew Biancaniello, Drew et Jonathan Scott, Octavia Spencer, Ted Melfi, Nick Offerman, Alex Ho, Nathan Adrian, Warren Moon, Sue Bird, Dexter Fowler, Power Forward, Chris Bosh, Joe Montana, Landon Donovan, Nick Verreos, Dr. Mehmet Oz et Ernie Johnson. Qui ne me disent vraiment rien du tout ! Seuls **Shaquille O'Neal** et **Mark Cuban** me sont familiers. Je suis largué ! Ou juste... français.

- Un grand bravo à l'agence de communication **Sphère Publique** qui a conçu le livret de valorisation des startups de la French Tech en anglais pour **Business France**. Surtout, pour le business qu'elle a pu générer pour les fabricants de papier blanc couché à fort grammage. Les produits des startups n'y sont même pas valorisés par une iconographie photo. En lieu et place, les doubles pages par startups sont illustrées par des dessins au look des années 1970, qui prennent la moitié de la place. Cette œuvre de 270 grammes fait 36 pages dont 9 sans aucun contenu. Bien dites donc ! Imaginez la pagination du Rapport du CES et son poids en version imprimée si je réutilisais leur méthode !



Le pire

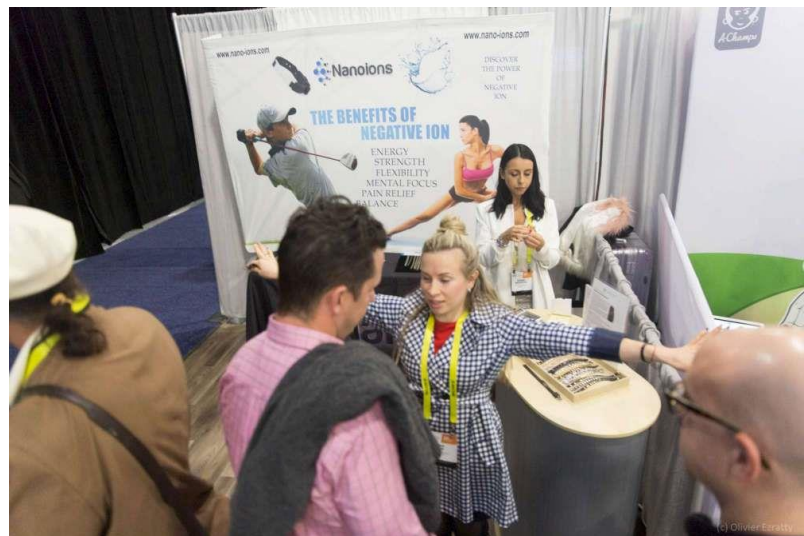
- Ce communiqué de presse rempli d'hyperliens. Pire que le Rapport du CES ! Pourtant, en communication, on apprend dans tous les pays qu'il faut se focaliser sur un produit et un message. Là, ce n'est franchement pas clair du tout. Une lecture rapide montre que cela concerne les transports. En fait, il s'agit d'un scooter électrique. Il suffisait de le dire, et, éventuellement, d'ajouter une photo !



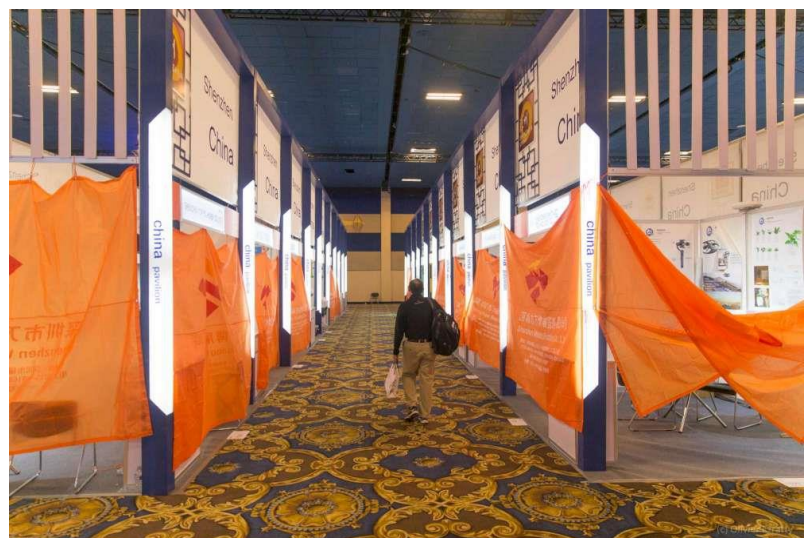
- Cet écran pour projecteur vidéo était présenté comme étant le premier du monde à supporter la 24K chez **Viotek**. Hein, quoi, la 24K alors que la 4K peine à décoller et que les japonais veulent lancer le 8K en 2020 aux JO de Tokyo ? En fait, cet écran translucide est créé dans une matière qui permettra de distinguer les pixels avec une résolution de 24K. Peut-être, avec la loupe de Klaxoon !?



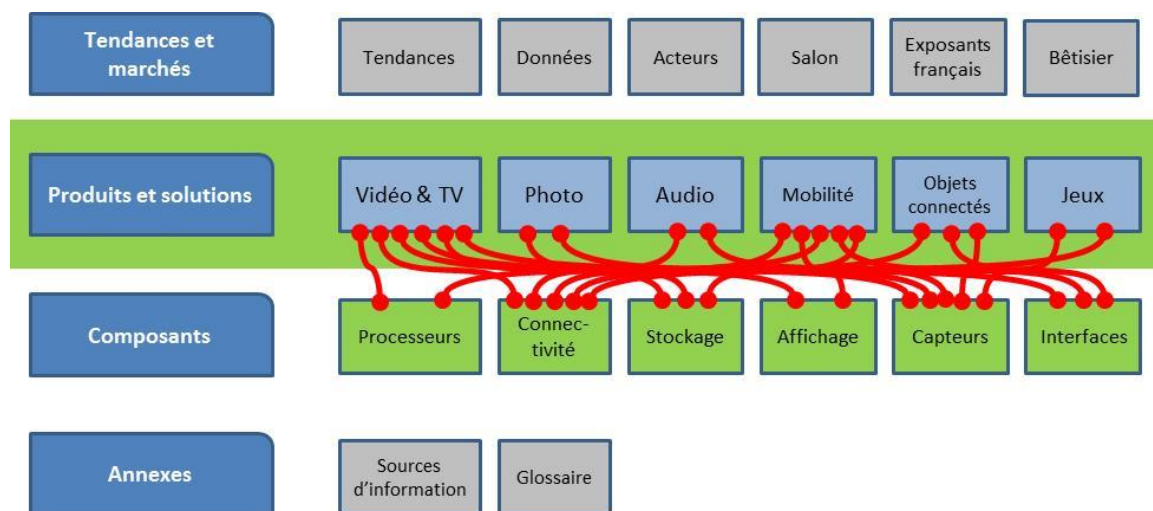
- Les escrocs de **Nanoions** étaient encore là au CES 2017. Ils vendent des bracelets qui rétablissent votre équilibre ionique pour améliorer votre santé et vider aussi rapidement que possible votre porte-monnaie de gogo crédule. Beurkland. En même temps, les gens qui vendent du rêve et vident votre porte-monnaie ne sont pas rares. Il y a par exemple quelques politiques et dans tous les pays du monde !



- Le grand classique des stands vides le dernier jour du salon ou le matin. Ici, pour commencer, une allée pleine de stands chinois fermés le troisième jour du salon (samedi) en début de matinée. Au même moment, un peu plus loin, une allée du même type remplie de stands coréens est belle et bien ouverte et en bon ordre ! En Asie aussi, il existe de sérieuses différences culturelles entre pays !



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 quatrième fois, j'ai regroupé tous les objets connectés hors PC et mobiles dans une rubrique à part avec les montres connectées, les systèmes de réalité augmentée et virtuelle, les *wearable devices* et les objets pour la maison et la santé.

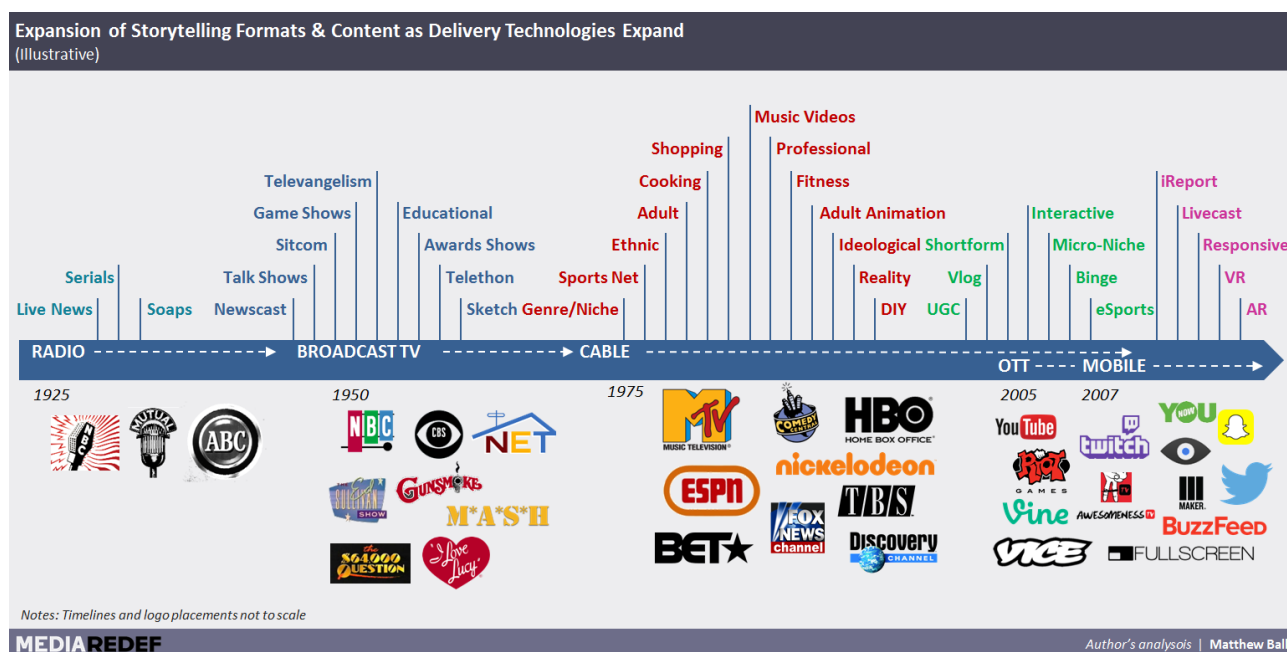
Cette partie du rapport comme la suivante sur les composants ne prétend nullement être exhaustive même si elle balaye très largement l'actualité, même au-delà de ce qui est exposé au CES de Las Vegas. Des manques peuvent vous sauter aux yeux. Ils peuvent être dus au fait que ce rapport évite les redites 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 ni dans les grands médias de la tech.

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

La consommation de vidéos, quelle qu'en soit la forme, reste un loisir clé partout dans le monde. Elle continue d'évoluer inexorablement vers le multi-écrans et le non-linéaire, surtout chez les plus jeunes. La TV payante commence à souffrir sérieusement de la concurrence de la SVOD, comme on peut le constater en France avec la fuite progressive des abonnés de Canal+ qui a démarré il y a environ deux ans. Sinon, côté contenus, les séries TV continuent d'être les contenus les plus appréciés des téléspectateurs en plus des grands événements.

Les enquêtes terrain continuent de montrer le glissement de la consommation de vidéo vers Internet, en particulier chez les plus jeunes. Cela concerne même les enfants selon une enquête de l'OFCOM au Royaume Uni³⁹. Leur consommation de contenus sur Internet et notamment sur YouTube augmente tandis que celle de TV diminue, passant 14h48 en 2015 à 13h36 en 2016. Cette consommation se fait de manière privilégiée sur smartphones, 41% des enfants du pays en possédant un, un tiers des 8-11 ans et 80% des 12-15 ans.



L'innovation semble au point mort du côté des TV connectées qui ont perdu de leur charme d'il y a à peine une demi-douzaine d'années. Les constructeurs ont du mal à suivre les évolutions de l'OTT et des box des opérateurs. Le cycle de vie des Smart TV est trop court chez les fournisseurs et trop long chez les clients. Cela créé un décalage constant qui rend les Smart TV obsolètes entre une et deux années après leur achat alors que leur durée de vie moyenne est supérieure à 7 ans. Les développeurs d'applications ne peuvent pas suivre tous les constructeurs et leurs différentes versions de middleware, sauf à la limite, lorsqu'il s'agit d'Android TV. Cela se retrouve sur les stands des grands constructeurs, qui ne mettent quasiment plus en avant les fonctions connectées de leurs Smart TV et se focalisent depuis deux/trois ans sur la qualité de l'image.

Les lancements de contenus 4K se font sûrement mais encore lentement malgré des ventes de TV 4K qui se portent très bien et surpassent régulièrement les prévisions. Ces contenus sont d'abord diffusés en OTT en Europe et commencent à l'être via satellite aux USA, en Europe et en Asie, notamment au Japon depuis déjà plusieurs années.

³⁹ Cf <http://www.broadbandtvnews.com/2016/11/16/internet-overtakes-tv-kids-top-media-pastime>.

Tim Cook d'Apple affirmait haut et fort en 2015 que le futur de la TV était dans les « applications ». Il prêchait évidemment pour sa paroisse, les appareils d'Apple étant le réceptacle d'un immense magasin d'applications apportant son lot de commissions au constructeur. Mais vu des créateurs, la télévision est une affaire de contenus. Quand on regarde une saison de **House of Cards** ou **Designated Survivor**, peu importe que ces séries viennent de Netflix. Ce qui compte est leur histoire et les mythes et fantasmes qu'elles sous-tendent⁴⁰.

Comme nombre d'outils de diffusion de contenus, la TV va devoir évoluer pour tenir compte d'une nouvelle contrainte des téléspectateurs liée à l'abondance de contenus : non seulement, faire en sorte que les outils de recommandation nous donnent envie de regarder ce qui nous satisfera le plus, mais qui plus est, nous aider à bien utiliser notre temps qui paraît de plus en plus contraint. Certains consommateurs veulent socialiser leur expérience de la visualisation de vidéos, surtout lorsqu'il s'agit de diffusion en direct. Le téléspectateur se transforme aussi facilement en consommateur mono-maniaque, voulant tout absorber sur un sujet, des acteurs, un personnage, une fiction ou un auteur donnés. D'où l'importance des moteurs de recherche et des catalogues. Il est d'ailleurs sidérant de voir la pauvreté de nombre de catalogues de SVOD, surtout sur le cinéma classique.

Le marché de la vidéo est aussi bouleversé par l'irruption d'un nouveau support : la réalité virtuelle (VR). Elle est accompagnée de nouvelles caméras 360° qui sont capables de capter son environnement à usage personnel comme professionnel. Ces contenus sont maintenant largement diffusés sur Internet et exploitables aussi bien avec des casques de VR low-cost de moins de 100€ dans lesquels on place son smartphone qu'avec des solutions plus lourdes nécessitant un PC assez puissant (Oculus Rift et HTC Vive). Comme pour les technologies précédentes, illustrées dans le graphe ci-dessous, la VR va générer sa propre révolution dans les techniques de narration.

Notez que les [technologies d'affichage](#) sont traitées à la fin du rapport dans la partie consacrée aux composants. J'y traite des technologies d'écrans LCD et OLED et de projection vidéo.

Constructeurs de TV

2016 a été marquée par deux consolidations dans le secteur des constructeurs de TV. Tout d'abord avec le rachat de **Sharp** par le taïwanais **Foxconn**, conclu pour \$3,5B après quelques rebondissements. Cela leur permet notamment d'intégrer plus verticalement leur chaîne de production d'iPhone, celle-ci utilisant des écrans LCD Sharp. Jusqu'à ce que ceux-ci passent à l'OLED ! Mais le business TV de Sharp se porte très mal. Donc, il est fort possible que cette activité b2c passe à la trappe après ce rachat.

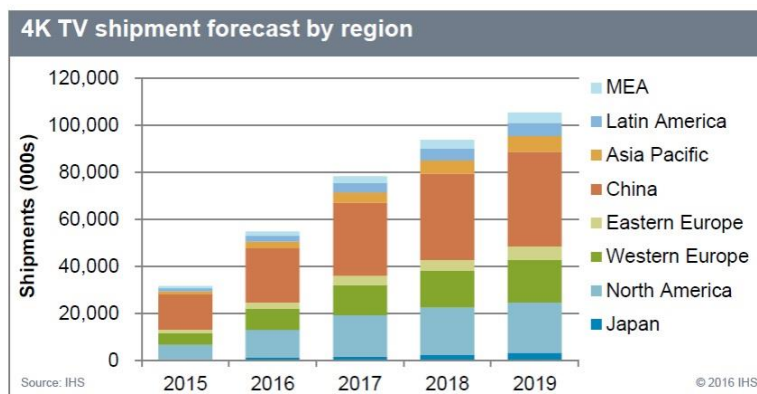
La seconde acquisition concerne celle de l'Américain **Vizio** par le Chinois **LeEco** pour \$2B. C'était le numéro un des fournisseurs de TV sur le marché américain. LeEco est une marque chinoise sortie un peu de nulle part au CES 2016. Elle finance aussi les véhicules électriques de **Faraday**.

Sinon, côté fonctionnalités, les constructeurs généralisaient cette année une tendance entamée l'année précédente, avec la présentation de plus de modèles de TV 4K supportant le HDR, cette technique qui améliore la dynamique de luminosité des écrans. Ces TV supportent souvent de plus en plus souvent le standard propriétaire d'encodage **Dolby Vision** conjointement à la spécification **HDR-10** définie par la Consumer Technology Association qui organise le CES, qui est une sorte de plus petit commun dénominateur. Le premier encode la couleur sur 12 bits et le second sur 10 bits. Ils se distinguent aussi par les métadonnées associées aux images : dynamiques et par scène pour le Dolby Vision et statiques pour le HDR-10 ([détails ici](#)). Les deux autres standards de la HDR, le HLG et celui de Philips/Technicolor sont bien moins supportés par les constructeurs de TV, à part chez LG Electronics qui supporte maintenant les quatre standards du HDR.

⁴⁰ Voir <https://techcrunch.com/2016/12/18/the-future-of-tv-isnt-apps>.

Bref, la 4K génère le même syndrome que le son multicanal avec ses différents standards et des matériels qui deviennent rapidement multistandards, la différence provenant surtout du mastering des contenus visualisés et de leur mode de diffusion par les opérateurs de TV payante, de VOD, SVOD, EST (téléchargement légal) et de Blu-ray.

Du côté des ventes de TV 4K, les prévisions sont régulièrement dépassées. J'avais évoqué cela en 2016 en mettant en évidence le décalage important entre les prévisions et les ventes de TV 4K depuis 2013. Cette année n'a pas échappé à la règle. Les ventes de TV 4K représenteront près de 80 millions d'unités en 2017, soit plus de 35% du total des ventes mondiales.



Elles sont toujours poussées par la demande chinoise. J'ai sinon remarqué que, cette année, les constructeurs mettaient moins en avant les écrans de TV incurvés qu'en 2016. Soit ça ne se vend pas bien, soit les clients n'achètent pas... ! Ils ont aussi augmenté le rayon de courbure des écrans incurvés, le cas échéant.

Samsung

Le leader coréen lançait comme chaque année une nouvelle gamme de Smart TV en mettant d'abord l'accent sur les progrès côté qualité d'image et, dans un second ordre, dans les services et contenus proposés.

Exit l'appellation de SUHD (Super UHD) de 2016. Voici donc les **QLED**, une série de TVs LCD qui intègrent une nouvelle génération de Quantum Dots pour améliorer la colorimétrie, couplée à un rétroéclairage améliorant la dynamique (HDR). Ces Quantum Dots utilisant un nouvel alliage métallique permettant de couvrir 100% du gamut DCI utilisé au cinéma, ce qui est une belle performance. Les écrans affichent aussi correctement les couleurs quel que soit l'angle de vue. La dynamique générée supporte une luminosité passant de 1000 à 1500 nits. Par contre, seul le HDR-10 sera supporté et pas le Dolby Vision, contrairement aux nouvelles TV de LG Electronics.

Samsung explique que ses Quantum Dots permettent d'améliorer le rendu des noirs, ce qu'ils n'expliquent pas du tout d'un point de vue technique, les dots servant surtout à élargir le spectre colorimétrique couvert par le rétroéclairage LED de la dalle LCD et de rééquilibrer la source de lumière au niveau des trois couleurs primaires en synthèse additive (rouge, vert, bleu). Samsung communique agressivement contre l'OLED de LG qu'il juge inutile et moins intéressant, après avoir abandonné, au moins temporairement, cette piste technologique sur laquelle ils communiquaient en 2013 et 2015.

Au passage, les nouvelles TV Samsung seront plus faciles à accrocher aux murs et à relier aux sources via un câble optique, une approche similaire à celle qui est aussi proposée par LG Electronics.

Plusieurs nouveaux services de contenus viennent enrichir le Smart Hub qui ne change pas de forme et d'interface par rapport à 2016 ([vidéo](#)). On sent se poursuivre cette tendance à mettre en veilleuse le discours sur la TV connectée qui occupait une bonne part du stand Samsung au CES d'avant 2014 et qui était cette fois-ci réduite à la portion congrue. C'est d'autant plus visible que les offres de services de TV connectée sont très dépendants des partenariats d'un pays à l'autre. Au CES, Samsung communiquait sur les offres destinées au marché américain.

Les nouveaux services lancés commencent donc avec *Sports* qui personnalise l'accès aux contenus sportifs en fonction de ses préférences et élargit l'offre via des partenariats de contenus, les premiers concernant le marché US (UFC, NBC Sports). Aux USA, le service Smart View prévient l'utilisateur lorsque ses contenus TV préférés sont sur le point d'être diffusés, au départ sur le sport.

Tout ceci suit une logique compréhensible. Le sport en direct reste un bel outil de valorisation des chaînes de TV qui se battent contre la consommation non linéaire de séries TV sur des services de SVOD.

Il y a ensuite *Music* qui permet de reconnaître un morceau qui passe sur une chaîne TV, façon Shazam, et d'obtenir des recommandations, le tout exploitant les contenus de services tels que Spotify, Napster, Deezer, Sirius XM et Vevo, les partenariats dépendant des géographies couvertes.

Puis *TV Plus* est un nouveau guide de programme. Le tout étant contrôlable par la voix, une fonction qui est apparue dans les Smart TV de Samsung en 2013 ! C'est d'ailleurs l'un des rares services de commande vocale qui ne fasse ni appel à Amazon Alexa ni à Google sur ce CES 2017 !

Enfin, Samsung présentait des concepts de TV sous le label *Lifestyle TV*. Elles ne s'éteignent jamais et se transforment en tableau d'art lorsque vous ne regardez pas de contenus TV. Un scénario que Bill Gates avait intégré dans sa maison il y a plus de 15 ans et qui devient ainsi grand public. Les dalles s'intègrent dans un cadre avec un bord blanc comme pour l'encadrement d'une gravure.

C'est très sympa, surtout si vous en mettez partout dans votre logement. Au bilan énergétique près. Cela aurait du sens si cela pouvait fonctionner avec des écrans « LCD bistables » que l'on trouve dans les écrans à encre électronique, qui ne consomment de l'énergie que lorsque l'image change.

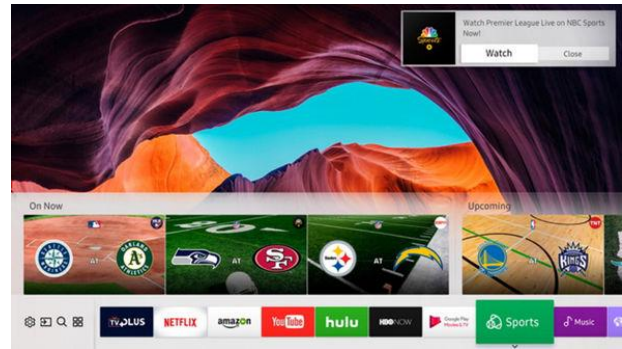
A l'IFA 2016, **Samsung** lancé la TV KS9800, une TV 88 pouces, la plus grande supportant des quantum dots (sauf 2016, pas 2017...). Ces modèles de Samsung sont garantis pendant 10 ans et supportent aussi le HDR.

Netflix sera l'un des principaux fournisseurs de contenus 4K HDR, issus pour la plupart de la production cinématographique de blockbusters mais aussi de séries TV maison.

Il semblerait sinon qu'aux USA, une récente mise à jour des Smart TV de Samsung force leurs utilisateurs à visualiser des publicités avant de pouvoir utiliser leur TV. Cela a été évidemment diversement apprécié. Ces publicités couvrent entre un et trois quarts de la surface de l'écran. Encore une initiative qui va encourager les utilisateurs à transformer leur TV en moniteur HDMI !

LG Electronics

Tout en continuant à promouvoir ses TV OLED, LG Electronics mettait comme Samsung à jour ses TV LCD à base de Quantum Dots. Elles utilisent une technologie baptisée **NanoCell** qui, comme celle de Samsung, augmente la saturation des couleurs et améliore le rendu des noirs. Sans que son origine soit bien documentée.



Les couleurs sont mieux rendues sous tous les angles de vue. Ces quantum dots auraient une taille uniforme de 1 nm alors que les quantum dots habituels sont de deux tailles, l'une pour transformer le bleu des LED en vert et l'autre pour le transformer en rouge. Mais LG ne fournit pas plus de détails techniques que cela sur ses Nano Cells, ni sur leur origine qui est probablement tierce-partie. C'est au départ de la poudre de perlimpinpin technologique, qui perd souvent de sa magie lorsque l'on peut ensuite en identifier la source parmi les principaux fournisseurs de quantum dots.

LG annonçait un partenariat avec **Technicolor** qui portait visiblement sur le calibrage colorimétrique des écrans, une solution de back-office pas facile à expliquer au consommateur. Ce partenariat sera d'ailleurs applicable aussi bien aux TV LCD qu'OLED du constructeur.

LG présentait aussi ses « Wall paper TV » qui s'installent sur un mur et se connectent à une base servant aussi de barre de son supportant Dolby Atmos via un câble optique presque transparent. C'est une approche un peu plus radicale que celle de Samsung. L'écran fait 2,57 mm d'épaisseur et est placé au mur avec des aimants. Elles seront vendues \$8500 en 65 pouces et tournent sous WebOS.



Côté HDR, les nouvelles TV de LG supportent à la fois le HDR-10 et le Dolby Vision avec une luminosité qui atteint 1000 nits. Ils ajoutent même deux autres formats : le HLG et le HDR de Philips/Technicolor. C'est probablement le premier constructeur grand public à supporter les quatre formats HDR dans ses TV. Et les TV 2017 OLED de LG utiliseront des OLED... HDR. Ces OLED seraient d'origine Kodak.

LG annonçait un partenariat avec Orange dont la nature n'était pas précisée. Il doit concerner l'affichage de contenus UHD et HDR issus de la dernière box 4K de l'opérateur.

LG Electronics annonçait aussi le lancement de TVs supportant ATSC 3.0, ce qui ne nous concerne évidemment pas en Europe, l'ATSC étant le standard de TV hertzienne pour les USA, la Corée du Sud et le Japon. La Corée sera d'ailleurs la première couverte par ces nouvelles TV. Cela commence avec un modèle 65 pouces LCD.

Sony

Sony lançait ses Bravia A1 OLED de 55, 65 et 77 pouces avec le X-Reality Pro et le processeur X1 Extreme. Elles utilisent des dalles d'origine LG. Mais Sony propose toujours une offre de TV LCD utilisant des quantum dots, sous l'appellation Triluminos. Ils annonçaient aussi le support du HDR Dolby Vision. Sony est dans une position unique par rapport à Samsung et LG Electronics dans la chaîne de valeur : ils produisent des caméras de référence qui sont souvent utilisées dans la captation 4K/HDR à Hollywood et leur filiale Columbia produit des contenus.

Les nouvelles TV Sony sont aussi dotées de l'Acoustic Surface qui diffuse l'audio en faisant vibrer l'écran.

Comme depuis des années, Sony supporte toujours Android TV, avec un habillage graphique en partie maison.

Sony a sinon annoncé en 2016 étendre son service de location de films 4K « Ultra » via Internet aux PC. Il était jusqu'à présent limité à ses TV 4K et à une set-top-box dédiée. La location des films y est d'un coût assez élevé : \$8. En téléchargement avec usage illimité (EST), il est de \$30.



Autres

Au CES 2017, le Chinois **TCL** annonçait le TV LCD TCL X2 intégrant des Quantum Dots, le support du HDR-10, et un ensemble audio JBL à six haut-parleurs intégrés. L'écran ne fait que 7,9 mm d'épaisseur et ses bords 5 mm. La luminosité de l'écran monte à 600 nits, ce qui est moyen face aux annonces de Samsung et LG du CES 2017. L'espace colorimétrique couvert est de 110% du NTSC, ce qui ne veut pas dire grand chose et est en fait très faible comparativement à 100% de l'espace DCI couvert par Samsung dans ses nouvelles TV QLED. Il tourne sous Android TV 6.0.1 qui supporte Google Cast, la recherche vocale et la visualisation de contenus 4K de Netflix et Youtube. Le produit sera disponible d'ici l'automne 2017. Dolby Vision est aussi supporté dans ses Roku TV.

HiSense lançait une trentaine de nouveaux modèles de TV UHD dont un tiers sous la marque Sharp dont ils ont fait l'acquisition en 2015. Un modèle 75 pouces supportant le HDR en HDR-10 et Dolby Vision sera commercialisé \$1200 d'ici l'été 2017. Les modèles 65 pouces auront un prix inférieur à \$1000. Les chinois restent imbattables côté prix, d'autant plus qu'ils récupèrent généralement les technologies créées par d'autres, qu'il s'agisse des dalles ou des Quantum Dots et de l'électronique.

Enfin, **Haier** lançait des Smart TV supportant Google Chromecast avec des formats allant de 43 à 75 pouces en lieu et place du portail Roku inauguré l'an dernier. Ce qui rappelle que les partenariats tiennent toujours un temps limité et dépendent du sens du vent !

Solutions des opérateurs

L'offre aux USA

Les opérateurs de TV payante US ont perdu 430 000 abonnés sur Q3 2016 et 821 000 sur Q2 selon SNL Kagan, et 1,3 millions sur une année glissante. Cela semble notamment dû à l'acquisition de l'opérateur satellite El Segundo par AT&T en plus de celle de DirecTV. AT&T privilégierait l'abonnement TV payante sur satellite au détriment de l'IPTV. Pendant ce temps là, 45% des foyers américains sont abonnés à Netflix !

La perte d'audience des networks TV s'est manifestée de plus belle pendant les Jeux Olympiques de Rio qui ont vu l'audience TV des jeunes chuter aux USA ([source](#)). Et si les grands networks ont bien profité de l'élection présidentielle et de ses rebondissements multiples, c'est probablement bien plus auprès des adultes et des seniors.

A noter que la FCC avait émis une proposition devant être étudiée le 17 février 2016 de plus grande ouverture du marché du câble qui souhaitait unbundler les box et les offres des opérateurs qui n'arrivent plus à suivre les technologies et à bien les gérer. Mais le lobbying des opérateurs du câble et l'élection de Donald Trump pourrait bien stopper net cette dynamique d'ouverture. Trump semble également disposé à céder aux sirènes des opérateurs d'accès à Internet et à remettre en cause le principe de la neutralité des réseaux.

L'un des points d'actualité du CES 2017 sur le marché US était l'ATSC 3.0, le nouveau standard TV qui sera finalisé d'ici mi 2017. Il supporte la 4K en HDR et l'audio multicanal. Il était démontré au CES avec le support de l'audio AC-4 dans des TV de Sony ainsi que dans des TV OLED 65 pouces de LG Electronics en UHD accompagnée d'un guide de programmes. L'institut de recherche allemand Fraunhofer présentait des décodeurs audio MPEG-H, l'un des codecs audio de l'ATSC 3.0 mais qui ne sera utilisé qu'en Corée. L'ATSC 3.0 intègre aussi une nouvelle génération de guide de programme et l'accès à des contenus non linéaires transmis via le protocole ROUTE (Real-Time Object Delivery over Unidirectional Transport) de l'ATSC 3.0. Bref, l'équivalent de la TNT dans les pays de l'ATSC commencera à supporter la 4K d'ici 2018. Même s'il est peu utilisé aux USA, les foyers étant de manière dominante équipés du câble, de l'IPTV ou du satellite. Seuls environ 24% des foyers y utilisent la réception TV hertzienne.

Aux USA, les fusions-acquisitions vont sinon bon train chez les opérateurs de TV payante et surtout dans le câble.



Dish (satellite) rendait disponible en février 2016 sa box Hopper 3 DVR supportant la 4K.

La box est capable de splitter l'écran en 4 images Full HD exploitant ses 16 tuners. C'est la fonction "Sports Bar Mode". Les contenus 4K proviennent notamment de Sony et Netflix. La box supporte jusqu'à 7 TV via 6 box satellites. En année glissante, Dish continue de gagner des abonnés, principalement au détriment des opérateurs du câble. Au passage, les box de Dish vont supporter l'agent conversationnel Alexa !



Au CES 2017, **Dish** annonçait le AirTV, une nouvelle box OTT tournant sous Android TV et supportant le streaming de contenus en 4K et l'interface de Sling TV ainsi que Netflix et Google Play. L'AirTV est venu \$99. Elle peut être complétée par un tuner ATSC à \$40. La box est fournie par Technicolor.

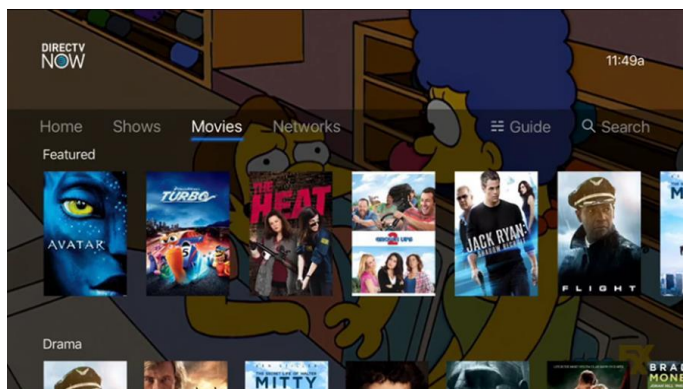


AT&T (télécoms fixe, mobile et satellite) continue de jouer le rôle de gros consolidateur de l'industrie TV aux USA.

Après avoir gobé le premier opérateur satellite DirecTV en 2015, il a annoncé en 2016 l'acquisition du groupe média Time Warner pour la bagatelle de \$109B. C'est probablement le montant historique pour ce genre de transaction. Cela ajoute CNN, TNT, HBO, TBS et Warner Bros dans leur escarcelle et une intégration verticale digne de celle de Comcast qui possède NBC et aussi Dreamworks⁴¹. Au passage, AT&T a aussi fait l'acquisition du Canadien QuickPlay Media en mai 2016, la société spécialisée dans les applications second-écran et de la solution back-end qui était d'ailleurs à l'origine de leur propre solution.



AT&T lançait en novembre 2016 l'offre OTT **DirecTV Now** qui comprend 120 chaînes TV pour un tarif qui va de \$35 pour 60 chaînes à 120 pour \$70 par mois. Disponible sur iPhone, iPad et sur Apple TV, elle sera probablement complétée en 2017 par les chaînes du groupe Time Warner. Les chaînes de contenus premium HBO et Cinemax sont disponibles chacune pour \$5 par mois. Ils lançaient aussi les premières chaînes TV en 4K pour le sport. Mais le service a du mal à monter en puissance et subit des [problèmes](#) de gestion dans la facturation liés au back-end de QuickPlay.



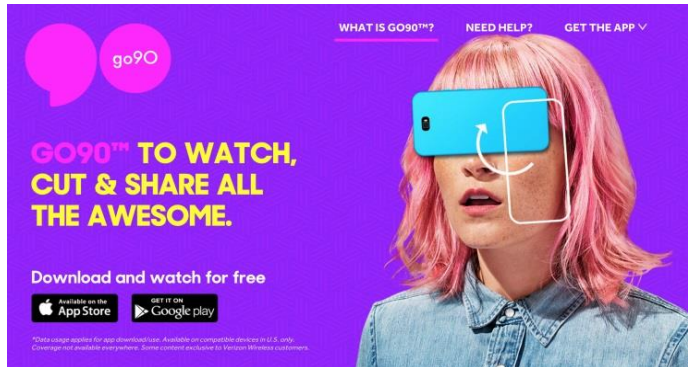
⁴¹ Ceci ne concerne pas le câble et Time Warner Cable qui s'était séparé de Time Warner en 2008 et a été de son côté acquis par Charter Communications pour \$56B. Au passage, le petit câble opérateur Starz a été acquis de son côté par la société de production Lionsgate.

Sinon, AT&T continue de déployer son offre FTTH à 1 Gbits/s aux USA pour concurrencer les avancées de Comcast avec le DOCSIS 3.1 qui permet également de tels débits théoriques.



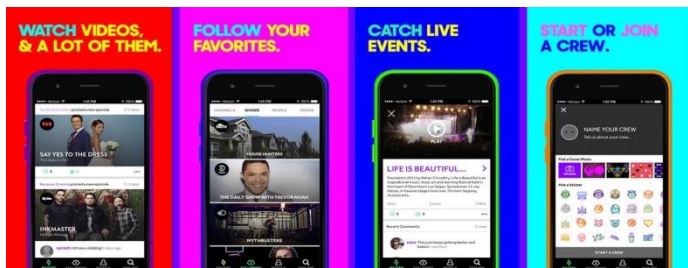
Verizon (télécoms fixe et mobile)

Verizon mettait à jour 2.0 de son application de streaming vidéo Go90 pour iOS et Android qui supporte maintenant l'Apple TV et Google Chromecast. Elle permettra le partage de liens vidéo avec d'autres utilisateurs via les réseaux sociaux.



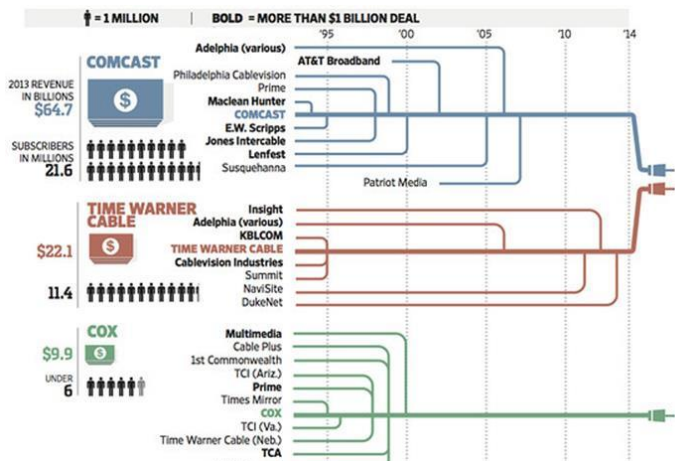
Du côté des emplettes, Verizon Digital Media faisait l'acquisition de **Volicon** qui gère les back-ends de distribution de vidéo et leurs analytics avec sa Media Intelligence Platform. Autre acquisition, celle de **Fleetmatics** pour \$2,4B. C'est un service de suivi de flotte de véhicules via GPS, un moyen de rentrer dans le secteur automobile, paraît-il très porteur pour les opérateurs télécoms.

Mais le plus gros bout de gras était **Yahoo!**, acquis non sans mal pour \$4,8B. Au menu, son milliard d'utilisateurs uniques mensuels dont 60% sur mobiles et sa régie publicitaire. Cela complète l'acquisition d'AOL, Yahoo étant destiné à l'intégrer. On commence à avoir du mal à suivre ce jeu de Go ! On se demande aussi comment le business international sera géré après une telle acquisition. Comme l'indique Jean-Louis Gassée dans [Monday Note en août 2016](#), « ça va mal se terminer ».



Comcast (câblo-opérateur) a lancé le DOCSIS 3.1 dans une dizaine de marchés aux

USA en février 2016, avec notamment Atlanta, Chicago, Detroit et Miami. Cette infrastructure de câble permet en théorie d'atteindre un débit de 10 Gbit/s en download et 1 Gbits/s en upload⁴². De quoi tenir jusqu'à la singularité en 2035 ! Mais cela a un prix : l'offre 1 Gbits/s est à \$140 par mois. A comparer à moins de 40€ en France, notamment chez Free. Comcast regagne des abonnés - 460 000 sur Q3 2016 en haut débit - après avoir connu de lourdes pertes les années précédentes, probablement du fait du remue ménage et autres fusions acquisitions chez ses concurrents (TWC, CableVision, ...). Ceci, malgré une grosse panne de réseau nationale subie en février 2016. Cela viendrait aussi d'une amélioration de son service client, connu pour être l'un des plus déplorables des entreprises b2c américaines.

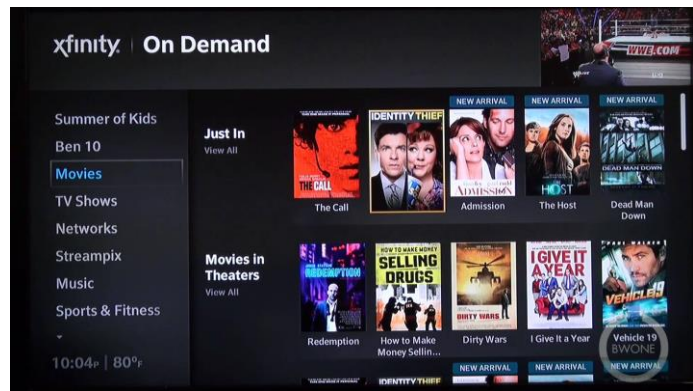


Petit schéma des acquisitions dans le secteur du câble aux USA. Il manque les acquisitions d'Altice comme CableVision

⁴² En décembre 2016, le CEO de Comcast a annoncé s'engager pour supporter le « full duplex » pour le DOCSIS 3.1, soit de proposer un débit montant équivalent au débit descendant de 10 Gbits/s. On se demande si c'est vraiment sur cela qu'il s'est engagé ! Il réagissait aux annonces d'Altice USA, la filiale du groupe de Patrick Drahi, qui venait d'annoncer le choix de déployer de la fibre en FTTH aux USA, en lieu et place du câble en DOCSIS 3.1, pour upgrader les réseaux de ses acquisitions CableVision et SuddenLink. Il a actuellement 4,5 millions de clients aux USA. Son déploiement en FTTH démarrerait en 2017. Pour ce qui est de la France, ils vont continuer probablement dans la lancée de leurs déploiements FTTB où la fibre n'arrive pas jusqu'à l'abonné. [Source](#).

Ils ont aussi ajouté le support de Netflix dans leurs set-top boxes, mais bon, Dish et Verizon le faisaient déjà. Côté acquisitions, ils se sont offerts les studios **DreamWorks Animation** pour \$3,8B.

Comcast a aussi annoncé fin 2016 licencier sa plateforme de set-top-box X1 capable de recevoir des contenus 4K à de nouveaux opérateurs. Après l'Américain Cox Communication et le Canadien Shaw Communication s'ajoute le Canadien Rogers Communication. Comcast disposait aussi d'un stand pour promouvoir son offre XFINITY Home sur le Sands. Et lors de sa keynote, John Legere CEO de T-Mobile a annoncé le possible rachat de Verizon par Comcast. Un peu comme AT&T et DirecTV, cela marierait la carpe (câble) et le lapin (télécom).



Google s'était fait remarquer en lançant Fiber en 2010. Six ans plus tard, cela ne va pas fort. Les déploiements sont bien plus coûteux que prévu. Il est prévu d'en réduire la charge avec des déploiements sans fil pour le dernier kilomètre. En juin 2016, Google Fiber n'avait d'après les analystes qu'environ 70 000 abonnés ce qui est une goutte d'eau aux USA. Ces problèmes ont été confirmés en octobre 2016. Alphabet a même annoncé une pause dans ces déploiements de fibre à très haut débit, tout du moins pour ce qui concerne l'implantation dans de nouvelles métropoles américaines. Ils ont même déclenché des licenciements, planifiant de se séparer de la moitié de leurs effectifs. Bref, cela rappelle que l'on ne s'improvise pas opérateur télécom comme cela.

Autre consolidation du marché US, celle de l'opérateur télécom **CenturyLink** qui annonçait l'acquisition de **Level 3 Communications** pour \$34B. Ce sont des opérateurs de backbones de fibres optiques qui totalisent 1 200 000 km de lignes dans le monde complétés de 55 data centers sur presque tous les continents. CenturyLink est présent à la fois dans les marchés grand public et professionnel. Ils ont 700 000 prises FTTH déployées pour environ 200 000 abonnés résidentiels les utilisant avec des plans pour passer à 16 millions dans les années à venir. Leurs clients utilisent sinon l'ADSL.

L'offre au Royaume Uni

Le Royaume-Uni nous surprend toujours un peu dans l'évolution de son marché qui suit de très près, voire devance celles du marché nord-américain.

En 2016, plus du quart des britanniques étaient abonnés à une offre de VOD et SVOD (13.9 million) telles que Netflix et Amazon Video qui dominent ce marché, selon le rapport [A Nation Subscribed: 2016 State of the UK Subscription Economy](#) publié par **YouGov** et **Zuora**. L'impact se fait sentir sur la consommation de TV traditionnelle, en baisse, 43% des abonnés à ces services de SVOD ne la regardant presque plus. Pour les 25-34 ans, cette proportion passe à 58%. Les services les plus utilisés sont Netflix (24% de la population), Sky Go (14%), Amazon Video (13%) et Now TV (6%). L'impact de la consommation délinéarisée se fait aussi sentir sur l'achat de DVD et de Blu-rays, qui est abandonnée pour 30% des utilisateurs de SVOD.

Il n'était pas surprenant dans ces conditions d'apprendre qu'en février 2016, le service public de la BBC annonçait que **BBC Three** allait devenir la première chaîne TV dans le monde à passer d'une diffusion broadcast traditionnelle à une diffusion exclusivement en ligne, via le BBC Player disponible sur une large gamme d'écrans (TV connectées, mobiles, Web, ...), en direct, à la demande et en téléchargement. Imaginez cela pour France 3 ! Toujours en 2016, **BBC** lançait une expérience de TV holographique mais qui n'est pas du tout holographique, les hologrammes vidéo n'existant pas encore scientifiquement parlant !

Dans le même temps, le service de TV payante **Sky** qui domine le marché UK commençait à déployer ses box Sky Q et Sky Q Silver annoncées fin 2015. Les boxes Silver supportaient la 4K en 50p via une prise HDMI 2.0. Mais pas de HDR au programme pour l'instant, semble-t-il.

Son concurrent du câble **Liberty Global** annonçait fin 2016 le lancement de boxes Eos 4K basées sur la plateforme matérielle et logicielle TiVo pour leur service commercialisé sous la marque **Virgin Media** au Royaume-Uni (acquis en 2013).

Dans le même temps, alors que France Télévisions a abandonné HbbTV, le consortium des chaînes émettant en clair sur la TNT **Digital UK** annonçait les spécifications techniques de **Freeview Play**, l'évolution naturelle de Freeview qui intègre le support de la TV de rattrapage et de consommation à la demande utilisé notamment par les chaînes publiques de la BBC ainsi que par ITV, STV, Channel 4, Channel 5 et UKTV. La spécification comprend le support du codec HEVC pour les contenus diffusés en 4K et HDR via liaisons Internet. Ces spécifications sont ou seront supportées par des TV connectées de Panasonic, JVC et LG ainsi que dans des PVR de Panasonic, Humax Sharp et Manhattan.

De son côté, l'opérateur **BT** est en train de tester le réseau **G.fast**, une déclinaison du DSL de courte portée et très haut débit, promue notamment par Alcatel (Nokia),

BT annonçait aussi un partenariat avec la chaîne de sports BoxNation. Sur une nouvelle box 4K, les abonnés à la chaîne BT Sport accéderont aux matches diffusés sur BoxNation et avec le support de de l'audio immersif Dolby Atmos. Mais BT n'est pas le premier à lancer le support du Atmos, Orange l'ayant annoncé avant pour le marché français en mars 2016. Ces boxes supporteront aussi la nouvelle génération de YouView TV début 2017. Il y a d'ailleurs de quoi s'y perdre au Royaume Uni qui est très désuni côté middleware pour consommer les contenus TV « free to air ». Ils ont en effet FreeView, YouView et FreeSat qui cohabitent pour supporter la consommation en direct et différé et sur de multiples écrans et set-top-boxes les contenus de diverses chaînes et services OTT. Tous supportent le BBC iPlayer. Seuls YouView et Freesat supportent Netflix.

L'offre en Allemagne

En Europe, il n'existe pas deux pays ayant un écosystème identique pour la TV. L'Allemagne ne fait pas exception.

Le service **HD+** proposé par Astra qui diffuse sur des boxes spécifiques les contenus des chaînes gratuites de la TNT et du satellite mais en HD continue de voir son nombre d'abonnés augmenter.

En mai 2016, alors que la France venait tout juste de passer au MPEG4 en DVB-T1, l'opérateur mobile Freenet déployait la diffusion d'un bouquet de chaînes TV payantes en HD sur la TNT sur un multiplex dédié en DVB-T2, baptisé **Freenet TV**. Elles concurrencent dans la pratique le service HD+ de diffusion par satellite, mais dont l'offre est plus abondante. Le reste des chaînes, gratuites, de la TNT en DVB-T1 vont migrer progressivement en DVB-T2 d'ici 2019. Les TV compatibles arborent le label Freenet TV et sont disponibles depuis mi-2016. Elles utilisent un lecteur de carte CI+ pour la consommation des chaînes de Freenet TV. Le service passera à une quarantaine de chaînes privées et publiques d'ici la mi 2017, le tout avec des services interactifs utilisant le standard HbbTV. Des sticks USB contenant un tuner DVB-T2 permettront aussi la réception de ces chaînes sur PC, la protection des contenus étant assurée par une solution sans hardware d'**Irdeto**.

L'offre en France

Je vais commencer par un petit rappel de la chance que nous avons en France du point de vue des offres commerciales d'accès au très haut débit, quand elles atteignent votre chaumière.

- **Free** : 38€ par mois en dégroupage total avec 1 Gbits/s down et 200 Mbits/s up, avec TV et voix, et une box serveur avec disque dur et une box TV supportant la 4K (pour la Mini 4K). La Freebox Revolution de 2010 supporte nativement la fibre à 1 Gbits/s.

- **Orange** propose divers packages, démarrant à 20€ par mois pour 100 Mbits/s en up et down, 26€ pour 200 Mbits/s down et 100 Mbits/s up et 34€ par mois pour 500 Mbits/s down et 200 Mbits/s up. Avec l'IPTV dans les trois cas et une box avec PVR (disque dur pour l'enregistrement de la TV) dans les offres à 26€ et 38€ plus le Cloud Orange qui va de 10 Go à 100 Go selon les offres.
- **SFR** propose des offres qui vont de 35€ à 70€ par mois et des débits down allant de 100 à 1 Gbits/s et up de 10 à 60 Mbits/s (la plus mauvaise offre du marché du fait des limitations actuelles du câble asymétrique) selon les tarifs et les endroits. Plus la SVOD Zive 4K à partir de l'offre à 40€ par mois. Je ne tiens pas compte des tarifs préférentiels de la première année.
- **Bouygues Telecom** propose des offres FTTH en dessous de 30€ avec un débit descendant de 1 Gbits/s et montant de 250 Mbits/s.

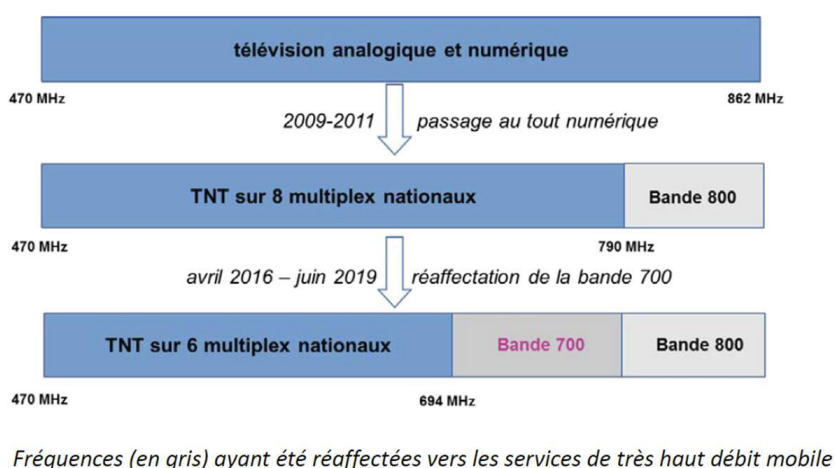
Voyons maintenant les principales offres aux USA :

- **Google Fiber** : \$70 par mois pour 1 Gbits/s up et down en Internet seul. Et \$130 pour avoir l'IPTV. Soit bien plus cher qu'un mix IPTV français couplé à Canal+ et même CanalSat.
- **AT&T** : \$70 par mois également pour 1 Gbits/s down. Et \$29 de plus si vous voulez éviter que AT&T fasse un suivi de votre navigation Internet à des fins de ciblage publicitaire. Seulement Internet.
- **Verizon Fiber** : \$310 par mois pour 500 Mbits/s up and down. 150 Mbits/s up and down pour \$184. Avec voix et TV. C'est sacrément cher pour un service inférieur à celui d'une Freebox FTTH à 40€ / mois en France !
- **Comcast Xfinity** : vous propose 150 Mbits/s down plus \$10 par 50 Go au-delà de 300 Go par mois pour \$60, avec TV et voix.

Au Royaume Uni :

- **Virgin** : 200 Mbits/s down, 12 mbits/s up via le câble à £32 par mois, sans téléphone pour lequel il faut ajouter £20 / mois.
- **BT Infinity** avec un débit down limité à 75 Mbits/s et 19 Mbits/s en up pour 50£ par mois.

Bref, une fois que la fibre sera largement déployée en France, on se retrouvera comme c'était le cas avec l'ADSL avec l'une des offres les moins chères qui soit !



La fin de la diffusion de la TNT en MPEG 2 s'est bien passée le 4 avril 2016. Elle a permis de libérer des fréquences dans la bande des 700 MHz qui ont été attribuées à Bouygues Telecom, Free Mobile, Orange France et SFR pour 2,8 Md€ au total. Les fréquences seront progressivement libérées d'ici 2019⁴³.

A terme d'une dizaine d'années, toutes les fréquences de la TNT pourraient être transférées aux opérateurs télécoms pour les services de 5G. Ce sera la fin de la TNT programmée pour un passage au tout IP qui semble inéluctable.

⁴³ Des enchères équivalentes ont eu lieu aux USA en 2016. Les chaînes de TV « vendaient » leurs fréquences aux opérateurs mobiles alors qu'en France, c'est l'état qui les attribue. Les chaînes espéraient récolter \$82B et le troisième tour d'enchères ne s'élève pour l'instant qu'à \$22,5B alors que les opérateurs télécoms affirmaient haut et fort qu'elles dépasseraient \$58B. [Source](#).

Orange annonçait sa nouvelle box 4K en mars 2016 et la rendait disponible à ses clients deux mois plus tard⁴⁴. C'est toujours une box en deux parties : la gateway et la box TV. La gateway fonctionne indifféremment avec la fibre et la paire de cuivre (RJ11) pour l'ADSL avec le boîtier de connexion fibre ONT qui était jusqu'à présent extérieur à la box. La gateway est équipée d'un chipset **Broadcom 63138**, qui est un ARM A9 double cœur. Le Wi-fi est en 802.11 ac et est supporté par quatre antennes dans la bande des 5 GHz pour le ac et trois dans la bande des 2,4 GHz pour le a/b/g/n, ce qui donne un débit total disponible de 1,9 Gbits/s. Jusqu'à 10 terminaux peuvent se connecter simultanément. La gateway peut contenir un disque dur optionnel et amovible de 1 To, dédié aux fichiers personnels. Ce disque est complété d'un disque intégré dans la box TV.

La box TV est équipée d'un chipset **Broadcom 7252**, courant dans les set-top-box 4K dans le monde et gérant 50/60 images par secondes, le HDR 10 bits et la décompression de vidéos 2K et 4K en HEVC. C'est le même chipset que celui de la **Freebox Mini 4K** lancée en mars 2015. La box supporte aussi le **Dolby Atmos**. La box TV contient un disque dur de 512 Go avec 450 Go de disponibles pour les enregistrements TV. La télécommande n'a plus de clavier au dos et moins de boutons. L'interface utilisateur intègre maintenant le partage social d'extraits de vidéo de 30 secondes, fourni par **Wildmoka**, une application de reconnaissance faciale sur les acteurs qui permet d'accéder à des informations les concernant et une commande vocale, l'assistant virtuel **Ola**, utilisable sur mobile d'origine **Reminiz** et utilisant les technologies de **Nuance**.

L'offre de contenus 4K associée à cette box comprend ceux de **Netflix**, qui sont streamés avec un débit de 13 Mbits/s, des contenus en **VOD** avec des dizaines de films et séries 4K récents en exclusivité pendant un laps de temps non précisé. Ils seraient principalement issus de catalogues **Sony**. Puis le live de **Canal+** pour les matchs de la Ligue 1 et aussi de rugby et la chaîne **TV AB Ultra Nature**. Orange distribue aussi le catalogue de **HBO**, mais dont les contenus ne sont pas encore 4K.

Du côté de **Canal+**, 2016 a été une année de grand remue-ménage autant dans les programmes que dans les offres commerciales. Il fallait s'y mettre, le groupe ayant perdu 500 000 abonnés en France entre juillet 2015 et juin 2016 ! Heureusement, dans le même temps, il en a gagné 749 000 à l'international, mais pas avec le même ARPU pour compenser suffisamment.

La marque CanalSat a disparu, se fondant dans **CANAL** qui intègre, toujours avec des options, l'ensemble des offres de TV payante avec les chaînes Canal+, les thématiques, la VOD et la SVOD. Les contenus sont toujours accessibles en live et en replay à partir de l'application **MyCanal**. L'offre est maintenant disponible en OTT et sans box. Les prix mensuels s'étalent entre 20€ et 99€ par mois selon les options.

Par ailleurs, le bouquet de chaînes thématique de base Canal Panorama contenant une cinquantaine de chaînes est maintenant offert pour une bouchée de 2€ aux abonnés de Free pour lesquels l'abonnement en dégroupage total est maintenant de 40€ à un cent près. L'application **My Canal** est aussi intégrée dans la Freebox pour les abonnés ADSL/fibre de Canal chez l'opérateur ainsi que dans la box d'Orange.

En 2016, Canal+ annonçait sinon l'intégration de son application dans les Smart TV de Samsung à partir des modèles 2015. Ce n'est pas bouleversant. Cela nécessite l'utilisation d'une carte qui s'intègre dans le slot CI+ de la TV.



GRUPE CANAL+

En milliers	30 Jun 2015	30 Jun 2016	Variation
Abonnés individuels	10 942	11 182	+ 240
France métropolitaine	5 964	5 455	- 509
International	4 978	5 727	+ 749
Pologne	2 115	2 101	- 14
Outre-mer	493	502	+ 9
Afrique	1 607	2 222	+ 615
Vietnam	763	902	+ 139

En milliers	30 Jun 2015	30 Jun 2016	Variation
Abonnements	15 255	15 813	+ 558
France métropolitaine*	9 307	8 801	- 506
dont CanalPlay	705	614	- 91
International	5 948	7 012	+ 1 064



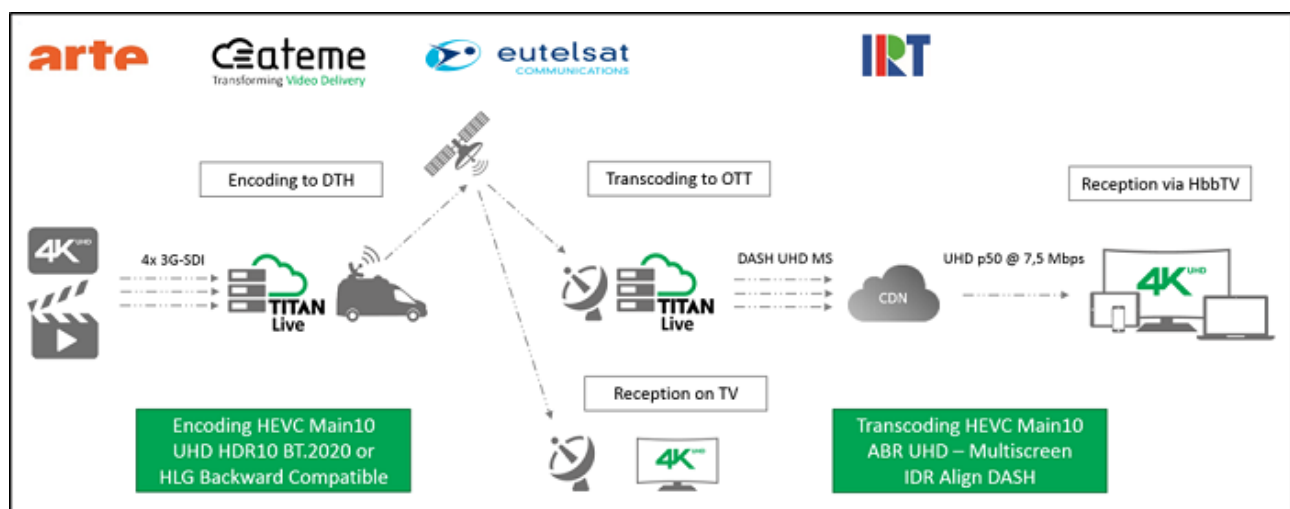
⁴⁴ Je l'ai décortiquée dans cet article paru après le ShowHello d'Orange à Paris : <http://www.oezratty.net/wordpress/2016/nouvelle-livebox-orange/>.

Mais on attend toujours la véritable HD dans la diffusion des contenus non linéaires. La réception de vidéo dans l'application MyCanal est par ailleurs assez saccadée aux heures de grande écoute. Et un accès fibre n'y change rien, le problème étant probablement situé dans leurs serveurs et CDN's ou ailleurs. Et pourtant, Canal+ diffusait sa série exclusive The Young Pope en 4K mais seulement via la fibre d'Orange et via la Livebox 4. Le replay devrait également être disponible en 4K. Canal+ ne propose en effet toujours pas de box 4K. Il est le seul opérateur français dans ce cas avec Bouygues Telecom. L'opérateur annonçait début 2017 qu'il diffuserait des matches de la Ligue 1 en UHD. Donc, pour commencer via la box d'Orange.



On attend sinon courant 2017 l'annonce d'une prochaine box chez **Free** qui remplacerait la Freebox Revolution de 2010, et peut-être la Mini 4K lancée en 2015. Et probablement, une mise à jour 4K de la box Miami de **Bouygues Telecom**, le dernier à ne pas avoir encore d'offre 4K en France.

ARTE a lancé de son côté les premières diffusions de contenus en 4K avec le ballet « Le Corsaire » en direct de l'opéra de Vienne en avril 2016 sur Eutelsat sur les canaux de démonstration « Fransat UHD » du satellite Eutelsat 5 West a et Hot Bird 4k1 sur le satellite Hot Bird. Des tests de live streaming UHD en HbbTV ont été réalisés en parallèle à destination de certains téléviseurs ou récepteurs connectés en partenariat avec IRT München. En Allemagne, la diffusion était réalisée avec Astra. L'encodage de contribution, entre le lieu du spectacle et la régie finale, était réalisé avec des serveurs Titan du français ATEME.



Suivait la diffusion d'événements en septembre 2016 sur les mêmes tuyaux en France d'autres spectacles en 4K : The Libertines à l'Olympia (Sombrero and Co), Rone à Olympia (Sombrero and Co), Villagers à la Route du rock Hiver (Sombrero and Co) et Saint-Saëns interprété par Edgar Moreau (Les films Jack Febus).

L'offre au Japon

Au Japon et quasiment que là, les industries sont regroupées autour de la NHK pour préparer l'arrivée de la 8K. Cette course contre la montre peut nous sembler superfétatoire alors que la 4K n'est même pas déployée à grande échelle et surtout, que les spécialistes considèrent que la résolution 4K n'est même pas perceptible à moins de disposer d'un écran TV de 65 pouces. Ou bien d'un grand moniteur pour ce qui est du travail sur PC/Mac. Alors, pour la 8K !

Mais la 4K est aussi courante au Japon, notamment chez l'opérateur satellite **JSAT Sky Perfect** qui la propose depuis plus de deux ans. Il lançait en octobre 2016 ses premiers programmes 4K diffusés en HDR (haute dynamique). Le contenu était créé par **Imagica Robot Group**.

La **NHK** dévoilait un prototype de box 4K et 8K en octobre 2016 au salon CEATEC de Tokyo. Elle a été développée conjointement avec KDDI, Jupiter Telecommunications et Japan Digital Serve Corp. La technique de transmission utilisée répartit le flux de données 4K et 8K sur plusieurs canaux de chaînes TV du câble ou du satellite (channel bonding). Ils ont fait développer pour l'occasion un circuit dédié de démodulation, le SC1501A, par le concepteur de chipsets fabless japonais **Socionext**. Cette société est aussi à l'origine du premier chipset capable d'encoder de la vidéo 8K en HEVC. La NHK prévoit de mener des tests en grandeur nature de la 8K en 2018 pour un déploiement commercial en 2020, juste à temps pour les Jeux Olympiques de Tokyo.



Pour diffuser de la 8K compressée, il faut un débit de 85 Mbits/s !

NHK présentait au même CEATEC un nouvel écran 8K plus fin que les 65 pouces de Sharp qui étaient utilisés en démonstrations depuis quelques années. Ils ne faisaient que 2 mm d'épaisseur.

Mais il y avait une astuce. Ce n'était que l'assemblage de quatre écrans LG OLED 4K de 65 pouces. Cela donnait un écran de 130 pouces de diagonale mais avec une croix noire le traversant !



Les écrans étaient alimentés par un splitter provenant du japonais Astro, connu pour ses accessoires et caméras 4K et 8K.

L'offre ailleurs

Si le marché de la TV payante bat de l'aile dans des pays comme les USA et la France, il se porte mieux dans d'autres. C'est le cas en **Espagne** qui a vu le nombre d'abonnés à des offres de TV payante augmenter de 671 000 en septembre 2016, soit une progression de 12,5% d'une année sur l'autre, sur un total de 5,36 millions de foyers. Ce marché est dominé par Telefónica avec 3,71 million d'abonnés (+128 000, Vodafone avec 1,2 million (+300 000) et Orange avec 458 000 abonnés (+113%). La raison de cette belle croissance ? Les packages proposés intègrent Netflix, HBO, Showtime ou Movistar à des prix promotionnels ! C'est donc en fait la SVOD qui tire la Pay TV ! Pas très surprenant au vu de l'évolution des modes de consommation ([source](#)).

Set-top-boxes

Selon l'analyste **SNL Kagan**, les ventes de set-top-box de TV auraient atteint 273 millions d'unités en 2016, vs 269 millions en 2015. C'est notamment relié à un léger rebond du câble aux USA. Mais comme le prix moyen des box est à la baisse, leur CA correspondant serait en baisse de 6%, à \$16,4B. L'analyste prévoit une stabilité de la demande en 2017, à 275 millions et une baisse en 2018. Comme tous les analystes, ils prévoient une décrue lente, avec des ventes de 261 millions de box en 2020. Mais d'ici là, de l'eau peut couler sous les ponts, et l'OTT prendre encore plus de poids et accélérer la décrue. D'ailleurs, il faut que je rende ma box Canal+ à l'opérateur !

En octobre 2016, **Amazon** sortait son Fire TV Stick édition 2016 intégrant une télécommande vocale supportant Alexa. Il supporte le Wi-Fi ac et le Bluetooth 4.1. Son chipset Mediatek est maintenant quad-core, donc plus puissant. Par contre, son stockage interne ne change pas, toujours à 8 Go. Elle est toujours en résolution Full HD. Le Stick cru 2016 est vendu \$40.



Toujours en octobre 2016, **Google** lançait sa troisième génération de clé Chromecast, la Ultra, supportant la 4K et pour \$69, en augmentation par rapport au prix de la Chromecast précédente, qui était à \$35 et qui reste disponible. Elle utilise probablement un chipset Marvell quad-core. Elle supporte aussi le Wi-Fi ac. Côté 4K, elle supporte les contenus HDR aux formats Dolby Vision et HDR-10. Sa prise est comme il se doit en pareil cas une HDMI 2.0.

La Chromecast Audio joue un rôle équivalent à la Chromecast, pour diffuser des contenus audio, jusqu'au HiRes 24 bits / 96 KHz. Sa technologie est même commercialisée sous licence. Elle est notamment utilisée par **Frontier Silicon** avec son Minuet, une carte électronique qui peut être intégrée dans des enceintes hifi pour les alimenter en contenus audio streamés. La carte est notamment utilisée par **Harman International** pour ses enceintes connectées JBL Playlist Hi-Fi.



En septembre 2016, Apple lançait sa nouvelle **Apple TV** et des applications TV associées. Cette version intègre une recherche horizontale fonctionnant sur tous les catalogues VOD et SVOD, pour peu que les applications associées supportent les API le permettant. L'application TV rappelle celle du français **Molotov**, dont ils se sont peut-être inspirés car Molotov tourne sur l'Apple TV. Elle comprend un système de recommandation thématique qui ressemble à celui de Netflix et permet de découvrir les contenus des chaînes TV streamés et à la demande. Siri peut être utilisé comme accéder aux chaînes en direct. Le roaming est aussi prévu, permettant de reprendre sa lecture de vidéo à l'endroit où on l'avait laissé, sur n'importe quel device Apple. Il y a déjà plus de 8000 applications pour l'Apple TV, dont 2000 jeux et 1600 applications de contenus vidéo et dans tous les registres. Petit détail : la nouvelle Apple TV ne supporte pas encore la 4K, comme le dernier Stick d'Amazon. Ce n'est pas assez révolutionnaire et les excuses avancées par les experts ne sont franchement pas sérieuses⁴⁵ !

Vidity propose aux USA une box dédiée de téléchargement de contenus premium 4K HDR WCG (wide color gamut). Elle utilise des disques durs sécurisés de Western Digital. Il vaut mieux avoir un accès fibre car les films encodés pour Vidity font environ 75 Go pour deux heures. Les films sont ensuite consommables sur différents devices par restreaming sur le réseau local. La box est développée avec un chipset VIXS. Les contenus proviennent de **FandangoNow**, anciennement M-Go, une JV qui associait notamment le français Technicolor. Ils sont cryptés par **Rambus**.

⁴⁵ Par exemple [This is why Apple TV 4 doesn't play 4K](#) publié en août 2016.



Roku a aussi mis à jour sa gamme de box OTT en 2016. Avec trois nouveaux modèles 4K et deux supportant le HDR. Le Roku Ultra, le plus haut de gamme, est à \$130. Il supporte les contenus HDR. La télécommande contient toujours un micro pour la commande vocale. Elle contient un slot micro-SD pour l'extension de son stockage interne.



Nvidia lançait au CES 2017 sa nouvelle génération de box Shield Android TV tournant toujours sous Android TV et avec évidemment, du Tegra dedans ([vidéo du lancement](#)) ! Elle ajoute le support de la 4K en HDR, avec Netflix et Amazon Prime. Elle intègre le Google Assistant pour la commande vocale de vos contenus TV. C'est aussi une console de jeux accédant notamment aux jeux en streaming de la plateforme Steam de Valve et en 4K.

TiVo a été gobé par Rovi en avril 2016 pour \$1,1B et la boîte résultante de la fusion s'appelle TiVo. A noter qu'elle possède maintenant les fameux brevets de Rovi sur les guides de programme qui agacent tout le monde dans le domaine des box. TiVo a sinon lancé une nouvelle interface utilisateur qui intègre un moteur prédictif pour la recommandation.

L'application Amazon Fire TV est maintenant intégrée dans les Smart TV de **Westinghouse**, **Elements** et **Seiki** pour le marché nord-américain. Ce sont tous des fabricants de TV d'entrée de gamme diffusées dans la grande distribution, style Walmart. Ces TV seront bien entendu pilotables à la voix via Amazon Alexa.



Pour terminer, une ode à **Modulus Media Systems**, une société qui fait revivre le concept du média center généraliste avec une box à tout faire : lecteur Blu-ray, streaming vidéo, stockage de vos contenus sur 12 To, serveur vidéo pour la maison, serveur de musique et support de la 4K. Ils auraient juste pu faire un effort sur la télécommande qui m'a l'air bien vieux jeu ! Mais heureusement, elle est commandable par la voix. Elle est prévue pour mi 2017 pour \$3000.

Logiciels et services TV

Il n'y avait pas grand-chose à se mettre sous la dent côté interfaces utilisateurs dans la TV et les box cette année. Et pour cause, la principale nouveauté n'était pas visible graphiquement puisqu'il s'agit de la généralisation de la télécommande vocale, avec les solutions Alexa d'Amazon et celle de Google en premier.

Services VOD/SVOD

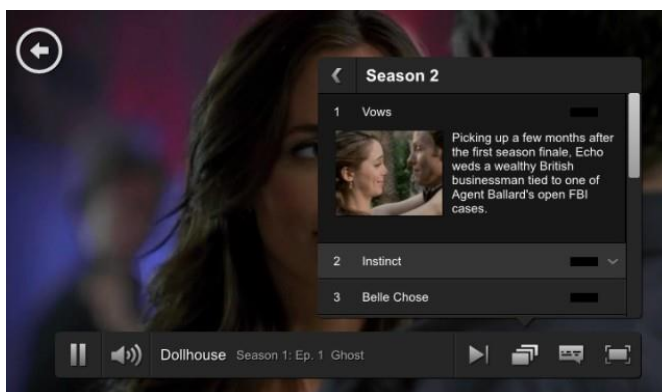
Les études d'usages montrent que la SVOD, comme anticipé, capte du temps de téléspectateur au détriment de la TV payante. Aux USA, les abonnés à des services de SVOD type Netflix ou Amazon Prime consomment plus de contenus vidéo que les abonnés à la TV payante. Mais ils se détournent progressivement de cette dernière. Une autre étude, d'**IHS**, relevée par Pascal Lechevallier,

montre que Netflix réduit aussi la consommation de DVD et Blu-ray. C'est le sens de l'histoire de la dématérialisation des contenus !

Netflix a fait évoluer ses services en 2016 :

- En avril, il lançait ses premiers **contenus UHD en HDR** aux USA, deux ans après ses premières diffusions en UHD avec la seconde saison de House of Cards. La série concernée était la première saison de la série Marco Polo, qui a été d'ailleurs un grand échec pour Netflix. Mais pas à cause du HDR ! Suivait une nouvelle saison de Daredevil. Netflix est un grand avocat du HDR et de tout ce qu'il peut adopter plus rapidement que les opérateurs de TV payante qui sont à la traîne pour mettre à jour leurs set-top-boxes ! Il supporte d'ailleurs à la fois les encodages HDR en HDR10 et en Dolby Vision. Et sur les Smart TV d'origine LG Electronics, Samsung, Sony et Vizio. Pour l'UHD, il fallait 13 Mbits/s. Pour l'UHD en HDR, il faut disposer de 25 Mbit/s. Mais Netflix propose aussi des contenus HDR en 1080p et 720p. C'est une approche qui tente d'ailleurs pas mal les chaînes de TV qui voient là un bon moyen d'améliorer la qualité visuelle de leurs contenus.
- En annonçant le support de l'**UHD sur PC** mais uniquement sous Windows 10 et avec le navigateur Edge de Microsoft, le seul à même de supporter le DRM PlayReady 3.0 associé aux contenus 4K. Il faut par ailleurs que le codec vidéo HEVC soit décodé par le chipset du PC, ce que seuls les processeurs Intel de la génération Kaby Lake intégrés dans les laptops fin 2016 sont à même de le faire. Ça veut donc dire qu'il ne doit pas y avoir grand monde consommant Netflix en UHD en 4K sur un PC pour l'instant. Ni sur Macintosh d'ailleurs. Netflix a même promu des contenus UHD exclusivement sur PC, comme la mini-série de quatre épisodes « Gilmore Girls: A Year in the Life ». Pas de quoi réveiller mamie !
- En ajoutant la prévisualisation de vidéos dans son interface pour accélérer le choix des contenus ([vidéo](#)).

En France, Netflix aurait déjà largement dépassé le million d'abonnés payants et serait donc devenu le premier opérateur de SVOD, devant CanalPlay, dont l'offre est maintenant intégrée dans les packages à la carte sous la marque unique Canal. Netflix aurait donc capté la moitié du marché français en deux ans.



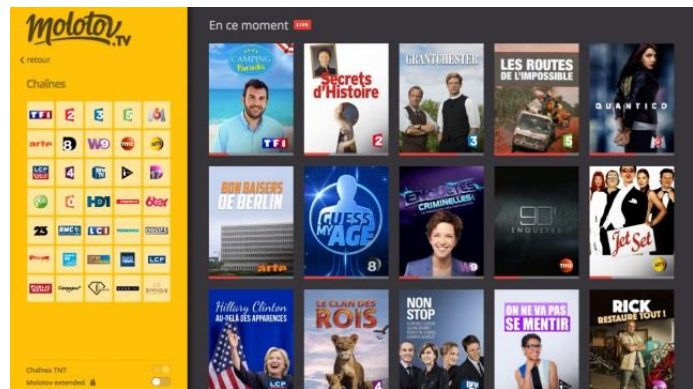
Il semblerait même que les abonnés français de Netflix en soient les plus gros consommateurs en Europe, avec 30 heures par mois en moyenne. Les contenus préférés sont les séries US ! Cela montre au passage la fragilité des chaînes de TV françaises de la TNT dont l'audience dépend beaucoup de ces séries.

Services TV OTT

Le service de TV OTT qui a le plus fait parler de lui en France en 2016 était **Molotov**, créé par Jean-David Blanc, Pierre Lescure et Jean-Marc Denoual. Après quelques années de gestation et de bêta-test, il a été lancé en juillet. Molotov est un service commercialisé en mode freemium, avec une offre gratuite qui donne accès aux contenus en direct de 33 chaînes dont 25 de la TNT française. L'accès au replay, sous l'appellation de « bookmarks », qui relève de la fonction de network PVR ou cloud PVR (enregistrement des émissions côté cloud), l'offre permet d'enregistrer jusqu'à 100 heures de contenus pour 4€ par mois. Mais toutes les chaînes ne le permettent pas ! En plus de cela, une offre de 70 chaînes thématiques non linéaires est proposée pour 10€ par mois avec 100 heures d'enregistrement.

La société a levé en tout \$34m dont \$23,3m dans un tour de financement en décembre 2016 comprenant entre autres le groupe anglais **Sky** pour 4m€ et **TDF**. Le principal investisseur reste le fonds français IDInvest.

L'accord avec TDF permet de gérer de manière hybride l'expérience de consommation des contenus de la TNT, avec d'un côté l'application Molotov pour sélectionner les programmes et les chaînes, et de l'autre, la réception classique via l'antenne rateau pour les chaînes de la TNT, sans consommer de bande passante réseau. Pour ce qui est de Sky, rien n'est évident. Ils ont par le passé investi pas mal dans diverses startups de la TV connectée, dont Zeebox devenu Beamy sans que cela aboutisse à grand-chose.



Espérons que cela ouvrira une porte au marché anglais à Molotov, voir dans les autres pays Européens où le groupe Sky est présent, comme l'Allemagne ou l'Italie.

En 2016, **Youtube** ajoutait le streaming de contenus 4K en live dans son offre et qui plus est, jusqu'à 60 images par secondes. Il supporte aussi la diffusion en direct de contenus panoramiques à 360°. L'un des moyens les plus simples de consommer des contenus YouTube en 4K est d'utiliser la dernière clé Chromecast Ultra. Celle-ci peut d'ailleurs streamer des contenus 4K provenant également de Netflix et Google Play.

Molotov n'est pas seul à faire du « cloud PVR ». C'est aussi maintenant le cas de l'Américain **Sling TV**, filiale de l'opérateur Dish TV. La fonction était lancée en bêta en 2016 pour les utilisateurs de streamers Roku. Et là aussi, la barre est fixée à 100 heures d'enregistrements ! Ils se sont passés le mot ! A noter que l'on peut alors enregistrer autant de programmes simultanément que désiré, sans les limitations techniques que l'on a dans les set-top-boxes, qu'elles reçoivent les contenus via la TNT, l'IPTV, le câble ou le satellite.

Enfin, signalons que **Hulu** se lance aussi dans la 4K avec une première offre de contenus à la demande dont 25 films de James Bond. Un prétexte pour se refaire un binge de la série des 25 films ?

Logiciels de box d'opérateurs

Ericsson et **Google** ont annoncé en 2016 un partenariat pour relier la plateforme MediaFirst TV du premier avec Android TV, l'idée étant de supporter ce dernier dans un plus grand nombre de set-top-boxes d'opérateurs de TV payante. Ericsson continue de son côté de se concentrer sur son offre back-end. Cela pourrait signifier au passage un abandon progressif de la solution end-to-end Mediaromm qu'Ericsson avait acquis auprès de Microsoft en 2013 et qui n'a pas l'air de faire des merveilles.

Le français **iFeelSmart** n'était pas présent à Las Vegas pendant le CES 2017 alors qu'il l'avait été cinq fois de suite les années précédentes. En cause, le fait qu'ils sont en train de déployer leurs deux premiers clients internationaux, l'un aux USA, l'autre au Moyen-Orient. Cela occupe les équipes qui sont sur le pont. Ce n'est pas la seule société française dans ce cas-là. Un mal pour un bien !

J'ai croisé **WyPlay** sur son stand au Venetian. Il a gagné plusieurs projets récemment, dont Direct TV South America et Dish, un gros opérateur de TV payante en Inde. L'éditeur d'Allauch (près de Marseille) valorise toujours bien la construction de son écosystème autour de sa solution open source Frog de middleware de set-top-box de TV payante. Ils hébergaient deux français sur leur stand : Broadpeak (NanoCDN) et Spideo (recommandation).

Logiciels pour smart TV

Les constructeurs de TV ont du mal à supporter ou faire supporter dans la durée les applications de leurs TV connectées. Les acheteurs de Smart TV constatent une désaffection des fournisseurs d'applications pour ces TV. Ainsi, Microsoft a annoncé en 2016 abandonner le support de la version Smart TV de Skype. Il en va de même de YouTube dont le support est en train de disparaître. Cela sent le sapin pour l'écosystème des Smart TV, tout du moins lorsqu'il est propriétaire comme chez Samsung. Cela ne fait que renforcer les écosystèmes d'Android TV et de l'Apple TV. Une guerre d'usure qui rappelle toujours le poids dominant des écosystèmes... dominants !

En 2016, l'association **HbbTV** a absorbé les activités de la Smart TV Alliance qui oeuvrait depuis 2012 à la standardisation des middlewares et interfaces des Smart TV. Cette dernière regroupait les principaux constructeurs de Smart TV à l'exception notable de Samsung et Sony. La spécification HbbTv devrait intégrer les services OTT comme pour la TV de rattrapage et la VOD/SVOD. HbbTV standardise la manière dont les chaînes de TV complètent leurs programmes en direct par l'accès à des contenus interactifs provenant d'Internet et développés autour des standards du Web avec quelques extensions. Ils étaient adoptés par les chaînes dans leur diffusion de contenus conjointe entre TNT et Internet, mais ne l'avaient pas été par les autres opérateurs de TV passant par le câble, l'ADSL, la fibre et le satellite. La Smart TV alliance visait à standardiser les applications de Smart TV et leur distribution.

A ce jour, l'écosystème de HbbTV comme de la Smart TV Alliance est très faible. Seulement 250 applications sont disponibles dans une vingtaine de pays ce qui est ridicule. Avec les évolutions de HbbTV, les développeurs pourront développer des applications faciles à distribuer sur les Smart TV voire set-top-boxes du futur sur tous types de réseaux.

J'avais proposé une stratégie d'unification allant dans ce sens en 2009⁴⁶ ! Mais maintenant, il semble qu'il soit trop tard pour avancer. Les Smart TV ont du plomb dans l'aile. Et dans le même temps, France Télévisions a annoncé abandonner HbbTV. Les allemands s'y accrochent encore ce qui donne encore un faible espoir de voir un standard ouvert émerger face aux standards de facto que sont Android TV et l'Apple TV.

Social TV

Il en va de même pour la Social TV dont le buzz battait son plein entre 2011 et 2014. On n'en entend presque plus parler. Il faut dire qu'aucune startup américaine ou autre n'a réussi à décoller. Celles qui survivent sont coincées par un modèle économique en mode projet avec quelques opérateurs de TV payante ou de contenus. **Twitter** et **Facebook** ont absorbé les usages côté consommateurs ! Les plateformes génériques ont gagné la bataille !

Codecs et traitement de l'image

La HEVC Advance qui gère une partie de la propriété intellectuelle du codec vidéo du même nom annonçait en 2016 la publication d'un codec HEVC sans redevance qui vise à en accélérer l'adoption et pas que pour la vidéo en 4K. Le codec est aussi utile pour la 2K / Full HD pour réduire la consommation de bande passante pour les contenus vidéo aussi bien linéaires que non linéaires. L'annonce ne concerne que le décodage logiciel d'HEVC dans les terminaux mobiles et les ordinateurs personnels. Elle n'affecte pas les codecs utilisés dans des chipsets, que l'on trouve notamment dans les set-top-boxes de TV payante. Ils ne sont pas fous ! Ceci permet à HEVC de résister aux avances de Google avec son codec VP9 également sans redevance, sachant que son successeur, le VP10 est en gestation.

Quelques mois avant cette annonce, le français **Technicolor** avait annoncé se retirer de la dite HEVC Advance, histoire de monétiser ses brevets indépendamment du patent pool HEVC. Une

⁴⁶ Cf <http://www.oezratty.net/wordpress/2009/les-opportunités-de-la-télévision-numérique/>.

stratégie qui cache probablement des désaccords sur la composition et la commercialisation de ces brevets. Technicolor va peut-être optimiser ses revenus mais en même temps rendre la vie plus dure des industriels exploitant HEVC. Technicolor va se focaliser sur la licence par appareil plus que par flux de streaming. Mais il n'est pas facile de s'y retrouver !

L'Israélien **Beamr** a de son côté développé une solution d'optimisation de la compression HEVC qui tient compte de la sensibilité humaine à chaque bloc d'image compressé. L'idée étant de compresser plus avant les blocs d'image dont les détails ne seraient pas perceptibles par la vision humaine.

L'Anglais **V-Nova** propose depuis avril 2015 son codec video Perseus qui comprime au maximum les blocs d'images avant d'y ajouter ensuite des détails pour en augmenter progressivement la résolution selon les besoins, en exploitant une technique voisine de l'adaptive streaming qui adapte la qualité de l'image au débit disponible. Cela évite notamment la génération d'artefacts visibles et anguleux dans les vidéos. La société indique compresser un flux 4K sur 6 Mbits, ce qui est la moitié du débit habituellement requis. La solution serait en test chez Eutelsat et Sky Italia pour la diffusion par satellite.

Sécurité

Nagra et **Samsung** ont annoncé en 2016 le lancement de TVkey, une solution de protection des contenus 4K diffusés en broadcast. Elle permet aux opérateurs de chaîne de TV payante d'être distribués sur des TV 4K sans nécessiter d'investissement matériel spécifique du côté du téléspectateur. Le système s'appuie sur une protection des contenus qui met en jeu les chipsets des TV 4K de Samsung à venir. Il faut toutefois installer une clé USB spécifique dans la TV. Au CES 2017, le concepteur de chipsets pour Smart TV MStar annonçait le support de TVkey dans ses futurs chipsets pour TV 4K/UHD.

Blu-ray

Les premiers Blu-ray 4K sont sortis en 2016 maintenant que le format est enfin standardisé. Ce sont des 'Ultra HD Blu-ray'. Sur le moyen terme et avec le déploiement du très haut-débit, ce format de distribution de la vidéo est condamné. Entre temps, il est utile pour les amateurs de vidéo à grand spectacle, de son multi-canal et d'image UHD HDR qui ne peuvent pas récupérer de contenu de ce type dans les offres d'EST⁴⁷, de VOD et SVOD. Côté HDR, Dolby Vision est en option. Par défaut, quand HDR il y a, c'est du HDR-10 un peu moins qualitatif.

Côté contenus, 110 DVD Blu-ray UHD auraient été lancés en 2016 et 250 sont prévus sur 2017 issus notamment des studios Sony, Warner, Fox, Lionsgate et Universal. Des lecteurs Blu-ray UHD étaient présentés au CES chez Sony, LG Electronics et Oppo, complétant ceux de Samsung, Philips, Panasonic et la console de jeu Xbox One S. Il se serait vendu 300 000 de ces lecteurs en 2016. Les partisans du format rappellent que le streaming UHD de Netflix demande 25 mbits/s et que le débit moyen des foyers est largement inférieur à ce niveau dans la plupart des pays du monde, sauf peut-être en Corée et au Japon.

Sony lançait au CES son Lecteur Blu-ray Ultra HD 4K UBP-X800. Il supporte le Dolby Atmos et le DTS:X, le son HiRes jusqu'au 24 bits / 96 KHz (le service minimum dans le domaine) et la technologie DSEE-HX qui upscale l'audio à ce niveau. Il récupère et transmet l'audio en Bluetooth et en Wi-Fi. Les spécifications ne précisent pas quels formats HDR le lecteur supporte. Donc, au minimum le HDR-10.



⁴⁷ Electronic Sales Through. Téléchargement de contenus à la demande.

Le Chinois **Oppo** a lancé son lecteur de Blu-ray 4K, l'UDP-203, à \$550. Il joue tout ce qui tourne sur une galette avec de l'audio et de la vidéo : Blu-ray, Blu-ray 3D, DVD, DVD Audio, Super Audio CD et s'il vous en reste, des CD audio classiques. Il a deux sorties HDMI, on suppose en 2.0. Il supporte l'audio multi-canal jusqu'au Dolby Atmos et DTS:X. Une mise à jour du firmware permettra d'ajouter le support du HDR Dolby Vision. En plus du HDR-10 qui est supporté d'emblée. Ce lecteur n'aura cependant pas de fonction de streaming vidéo comme de nombreux lecteurs de Blu-ray connectés.



Design innovant avec du noir, un petit écran et quelques boutons.

Au CES 2017, **LG Electronics** lançait le UP970, son premier lecteur Blu-ray UHD avec support du HDR-10 et Dolby Vision, à l'instar de ses nouvelles Smart TV. Il supporte un espace colorimétrique BT.2020, la référence pour le Blu-ray. Côté audio, il supporte bien entendu le Dolby Atmos mais pas le DTS:X qui a du mal à décoller. Côté design, c'est toujours un bien morne parallélépipède noir.



Captation vidéo

Caméras vidéos professionnelles

Le marché des caméras vidéo professionnelles continue d'évoluer, principalement en produisant de nouvelles caméras 4K voire 8K, et dont les formats se diversifient pour couvrir tous les besoins, du reportage au tournage de grandes productions cinématographiques. Sony reste le constructeur proposant la gamme de caméras pros et amateurs la plus étendue du marché.

Lancée en février 2016, la **Sony** 4K PXW-Z150 est un camcorder professionnel doté d'un capteur de 1 pouce en Exmor RS CMOS fonctionnant bien en basse lumière. Il supporte le Full HD en 120fps et en 4K XAVC à 100 Mbps. L'optique est un zoom x12 de 29-348mm adapté à la capture de vidéos 4K. Le viseur comprend un écran OLED de 1440K pixels complété par un écran de contrôle LCD de 3,5 pouces et 1550K pixels. Il intègre le Wi-Fi pour faire du live streaming et une liaison FTP en plus de deux slots de cartes SDXC et SDHC. Le comescope peut être contrôlé à distance par un smartphone ou une tablette. Les connecteurs sont 3G-SDI, HDMI, XLR pour l'audio et USB. Il était lancé à \$3595 ce qui est somme toute raisonnable comparativement aux reflex pro capables de capter de la vidéo 4K, mais sans tous les artifices que l'on trouve dans une caméra professionnelle, ne serait-ce qu'un véritable microphone et un écran de contrôle de taille respectable, en plus de l'utilisation de codecs professionnels.



Lors de l'IBC d'Amsterdam en septembre 2016, **Canon** a complété sa gamme de caméras Cinema EOS en ajoutant la EOS C700 à la série qui intégrait les C100, C300 et C500. Cette version haut de gamme utilise un capteur CMOS à global shutter qui gère mieux les mouvements que les capteurs CMOS classiques, grâce à la capture des images d'un seul coup et non pas de manière séquentielle. Les EOS C700 et EOS C700 PL intègrent un capteur Super 35mm 4.5K supportant une belle dynamique de 15 stops. L'EOS 700 GS PL se contente d'un capteur 4K. Les frame rates supportés sont le classique 60p en 4K et le 120p en 2K. Une mise à jour du firmware permettra plus tard d'enregistrer de la 4,5K à 100 fps. En plus du RAW et du format propriétaire de Canon, le XF-AVC, ces caméras encodent directement le flux vidéo dans le format comprimé Apple ProRes, ce qui facilite l'ingestion pour le montage.



Le **Canon XC15** est un nouveau caméscope de reportage 4K lancé en septembre 2016 à \$2400. Il est doté d'un capteur CMOS de un pouce et d'un processeur DIGIC DV 5. Il capte de la 4K à 24p et 30p, mais pas en 60p. Il comprend une optique non interchangeable ouvrant à f/2.8 sur une focale de 5.6/8.9-89mm. Il dispose d'une entrée audio XLR. Son écran de contrôle est de grande taille et orientable. C'est censé être un produit grand public mais à ce prix là, on va considérer que les usages sont plutôt professionnels ou semi-professionnels. La bête est tout de même imposante et demande un pied ou au minimum un système de stabilisation.



Panavision s'est associé à RED pour créer la Millennium DXL, une caméra de production avec un capteur à grand format supportant la 8K. Cela semble être une caméra RED recarrossée adaptée aux optiques anamorphiques de Panavision. Le capteur fait 35,5 Mpixels sur 46,31 mm de diagonale avec une résolution de 8192x4320. L'enregistrement des couleurs primaires se fait en 16 bits. La sensibilité monte à 12K ISO ce qui est élevé pour une caméra de cinéma. Elle peut enregistrer simultanément en 8K et 4K. Ainsi, le montage peut-il être réalisé en 4K, déjà très consommateur de ressources matérielles, et ensuite appliqué à la source 8K pour la génération du contenu monté.



La **Sony** HDC-P43 propose la capture 4K en HDR (high dynamic rendition) et en HFR (high frame rate) dans un format compact permettant son emport comme sur des drones ou sur des lieux de tournage exigus.



De son côté, la SNC-VB770 dispose d'un capteur 4K Full Frame 30p dotée d'une très haute sensibilité de 409K ISO ce qui lui permet quasiment de filmer dans le noir. C'est surtout une caméra de surveillance.

Les caméras mobiles **Sony** 4K/HD BRC-X1000 et BRC-H800 sont destinées aux tournages de mariages, dans des conférences ou pour des web TV (qui pour l'instant, ne diffusent bien évidemment pas encore en 4K leurs contenus mais on viendra comme on est venu à la HD). C'est une évolution naturelle de ce genre de marché.



Dans les moyens de production professionnels, les grands prestataires comme Euromedia Group et AMP Visual se sont aussi mis depuis longtemps à la 4K. Au départ, pour des tournages expérimentaux où ils ont essuyé des plâtres. Depuis 2016, leurs outils de production se consolident pour gérer de grosses productions et notamment les retransmissions sportives. Ainsi, AMP Visual s'est récemment équipé d'un car régie réalisé par l'intégrateur Videlio. Le car qui a servi à la captation 4K des 24 du Mans 2016 a une capacité de gestion 45 caméras 4K.

Camescopes amateurs

C'est un véritable dead pool : il n'y avait aucune annonce de ce côté-là au CES. Ce marché a, comme les appareils photo compacts, été dévoré tout cru par celui des smartphones. Sans compter les caméras sportives et 360° qui elles, étaient très nombreuses au CES.

Lifecams

Ces caméras sont destinées à la captation d'événements courants : votre chien qui gambade dans le jardin, les premiers pas de votre enfant qui est plus doué que les autres ou tout autre événement d'importance de votre vie trépidante. Jusqu'à faire de vous un journaliste citoyen à même de capter les grands événements en dehors de chez vous, quitte même, à streamer les vidéos captées en direct tant que vous y êtes.

La VerveCam Action Cam de **Motorola** (du groupe Lenovo) à \$200 est une petite caméra toute ronde qui peut se placer un peu n'importe où pour la captation vidéo ([vidéo](#)). Vous pouvez même l'accrocher au collier de votre chien, comme la PawsCam que j'avais découvert en 2016. Et elle stream sa vidéo 1080p en live ! N'est-ce pas magique ? Votre vie va être transformée !



La **Frodo** Action Camera ([vidéo](#)) est une caméra qui tient dans un objet en forme de montre, mais qui n'a pas d'écran. Elle enregistre la vidéo en Full HD et est stabilisée par gyroscope intégré. Elle est accompagnée d'une application mobile d'édition de vidéo automatique qui sait extraire les moments les plus intéressants des rushes. La caméra est en fait détachable du bracelet et peut se poser un peu n'importe où. Sa batterie a une autonomie de 90 minutes ce qui suffira pour pas mal de sports extrêmes qui semble être sa destination préférée.



La Mevo de **Lifestream** est une petite caméra reliée à son application mobile qui sert de studio vidéo mobile et streame directement vos tournages sur les réseaux sociaux comme Facebook Live ([vidéo](#)). Son capteur 4K permet de cropper l'image à partir du logiciel associé – uniquement sous iOS - pour extraire des plans de coupe de l'image grand angle captée (160°) mais avec des déplacements souples de caméra virtuelle. Le montage peut être automatisé, exploitant un suivi automatisé des centres d'intérêt dans l'image. La caméra contient un micro stéréo et un slot de carte SD. Elle envoie aussi ses images en Wi-Fi a/b/g/n mais pas ac. Seuls défaut, la qualité de l'image n'est pas excellente, surtout en basse lumière. La caméra est vendue \$333. Il faut juste lui adjoindre un pied pour la soutenir. Et cela ne coûte qu'un maximum de 30€.



J'ai découvert des caméras pour chasseurs sur le stand du Chinois **Suntek** du Westgate. Elles prennent des photos de 16 Mpixels ou des vidéos en Full HD. Elles envoient des MMS en GSM au chasseur une fois qu'un animal est détecté. Elles comprennent un éclairage infrarouge avec 48 LEDs éclairant dans la fréquence 940 nm pour observer les bestiaux pendant la nuit. Ils ne précisent pas quels capteurs d'image CMOS ils utilisent. En tout cas, les capteurs CMOS d'appareils photos courants captent généralement les infrarouges mais sont complétés de filtres enlevant ces derniers. On peut d'ailleurs [bidouiller](#) ses reflex en les enlevant pour capter l'infrarouge.



Caméras sportives

Ce marché commence à donner des signes d'essoufflement, notamment avec les difficultés de **GoPro** qui annonçait fin 2016 le licenciement de 15% de ses effectifs, soient 200 personnes, probablement en raison de l'échec de leur drone Karma. L'Américain qui atteignait \$2B de chiffre d'affaire subit une forte concurrence chinoise dans une catégorie produit qui s'est rapidement commoditisée et sans l'avantage d'un écosystème propriétaire pour le leader initial du marché. Leur écosystème se réduit essentiellement aux accessoires matériels tierce-partie.

Les dernières caméras de **GoPro** sont les GoPro Hero 5 sortie fin 2016. La Session a un format cubique très compact, est stabilisée, se commande par la voix, capte la 4K et des photos de 10 Mpixels et est étanche jusqu'à 10 mètres de profondeur. Elle est vendue 330€. La Black reprend le format traditionnel des GoPro Hero d'ancienne génération, avec des spécifications voisines et est à 430€.



La **Nikon KeyMission 80** est une action cam équipée d'un capteur de 12,4 Mpixels et d'un objectif Nikkor et d'un système de réduction de vibration. Il est complété d'une caméra arrière de 4,9 Mpixels et d'un moniteur. Le tout permet donc de capter un selfie de soi-moi-moi-moi simultanément avec le paysage. On peut l'associer à un tas d'accessoires optionnels pour l'attacher à son casque, son labrador ou autre support. Il prend aussi des photos que l'on pourra récupérer avec son smartphone via la liaison Bluetooth/Wi-Fi SnapBridge de Nikon. L'engin est waterplouf pendant une demi-heure à un mètre de profondeur, donc réservé aux lagons et plages. Elle est vendue 300€ pour 74g ce qui fait exactement 4054€ le kilo.



LG Electronics lançait en 2016 sa caméra sportive 4K Action CAMLTE dotée d'une connectivité 4G permettant de streamer directement sur des sites tels que YouTube Live sans passer par un smartphone. Elle peut-être contrôlée à distance et être aussi utilisée pour de la vidéosurveillance ou comme caméra embarquée dans l'automobile. Elle résiste aux intempéries et est certifiée IP67. On peut la plonger dans l'eau 30 minutes. Mais pas l'eau bouillante qui sert à préparer les œufs à la coque ou les pâtes. On y trouve un classique capteur d'appareil photo compact, de 1/2,3 pouces de 12,3 Mpixels. Cela enregistre en 4K mais seulement en 30 FPS, en Full HD à 60 FPS. Le live streaming est limité à la HD 720p en 30 FPS.



Le Chinois **Yi Technology** présentait la première actioncam capable de capter des vidéos 4K en 60p, la Yi 4K+. Elle est équipée d'un processeur **Ambarella H2**, un stabilisateur EIS et un outil de streaming vidéo live.



La **Garmin** Virb Ultra 30 se contente de capter de la vidéo en 4K 30p dans un format voisin des GoPro et compatible avec ses accessoires. Elle intègre cependant un GPS, un accéléromètre et un altimètre et est stabilisée. Qui plus est, elle est contrôlable à la voix et permet de streamer ses contenus en live notamment sur YouTube via Bluetooth et Wi-Fi. Compter 430€ pour mettre la main dessus définitivement.

Caméras 360°

Il y en a de plus en plus pour cause de dynamique du marché de la VR ! C'est aussi simple que cela ! Avec trois tendances : ces caméras jusqu'à présent indépendantes deviennent des accessoires de smartphones, elles génèrent maintenant des vidéos en 4K et enfin, le streaming vidéo de ces images de VR en live.

S'y ajoute l'émergence de solutions, encore lourdes, de captation de **vidéos volumétriques**. Elles servent à capter une scène entière en 3D. A savoir, qu'avec plusieurs caméras positionnées à différents endroits combinant des capteurs vidéo classiques et des capteurs de profondeur basés en général sur la technique du « time of flight », un logiciel peut reconstituer un modèle 3D complet de la vue et le restituer ensuite dynamiquement en fonction d'un point de vue arbitraire, comme celui qui est généré par la position de vos lunettes de VR lorsque vous vous déplacez.

La captation de ce genre de scènes est pour l'instant réalisée par des startups spécialisées dans le domaine et avec des dispositifs custom de captation. Il y a notamment **HypeVR** ([vidéo](#)), **8i** ([vidéo](#)), **RealityCapture** ([vidéo](#)) et **Freed**⁴⁸ qui capte des compétitions sportives en vidéo volumétrique ([vidéo](#)). Les deux premières étaient valorisées dans le keynote presse d'Intel au CES 2017 ([vidéo](#)).

La généralisation de ce genre de solution, notamment pour les communications interpersonnelles à distance permettront de concrétiser le concept de téléportation. Pour l'instant, ce genre de technique requiert une très grande puissance de calcul. Mais celle-ci deviendra probablement plus accessible dans un futur pas si éloigné. Ce genre de système sera encore plus impressionnant lorsque couplé à des casques de VR à grand angle de vue et à des simulateurs physiques comme l'Hypersuit ou le Somniacs.

⁴⁸ Startup acquise par Intel en mars 2016. Elle avait levé \$22m.

Le marché des caméras 360° reste pour l'instant modeste. Selon Futuresource Consulting, il s'en est vendu 600 000 unités en 2016 et cela devrait monter à 1,5 millions en 2017. Le marché 2016 en valeur représentait à peine \$15m.

La **Samsung Gear 360** est adaptée à la captation de contenus pour les systèmes de réalité virtuelle (VR). Elle comprend deux caméras capables de capter des vidéos à 360° en horizontal sur une résolution voisine de la 4K, due à la jointure des deux images qui doit rogner dessus. On peut ensuite consommer les vidéos avec un Samsung Gear VR utilisant un Galaxy, histoire de boucler la boucle. On évitera bien évidemment les Galaxy Note 7 qui pourraient rendre aveugles les utilisateurs de ces casques de VR. Heureusement qu'aucun accident de ce genre n'est arrivé ! Imaginez l'impact médiatique sur la VR !



La **Kodak PixPro 4KVR460** est une autre caméra 360° utilisant deux blocs optiques hémisphériques, et générant de la vidéo en 4K. Le précédent modèle ne comprenait visiblement qu'un seul bloc optique. La mode étant de capter la vidéo dans toutes les directions pour alimenter les casques de VR, il fallait bien faire évoluer le PixPro d'origine. Ricoh avait été pionnier de cette démarche avec sa Theta et est maintenant imité à toutes les sauces.



Ricoh était le pionnier des caméras 360° à double optique, via le lancement de sa Theta il y a juste un an. Ils lançaient au CES une nouvelle mouture de caméra 360° capable de tenir pendant 24 heures d'affilée et de streamer en direct son contenu 2K-30p. Il s'agit de la Ricoh R Development Kit. Le stitching vidéo utilise le format standard Equirectangular Projection Format (EPF). La sortie vidéo se fait en HDMI ou USB ou sur une carte micro SD.



La **LG 360°** ressemble à un autre bon copycat de la Ricoh Theta. Elle génère des vidéos allant jusqu'à 2560x1280 pixels de résolution et des photos allant jusqu'à 5660x2830 pixels. Sa mémoire interne est de 4 Go, extensible par carte microSD. Elle se connecte à votre mobile ou autre en Bluetooth ou Wi-Fi. Elle est vendue environ 280€.



L'**Insta360 Nano** lancée sur IndieGogo fin 2016 est une caméra 360° pour smartphone Android. L'intérêt est de permettre le streaming en live des vidéos captées, en HD. Elle utilise son propre accéléromètre pour stabiliser automatiquement les images captées. Et les images sont générées en 30p ce qui est bien. Mais il vaut mieux disposer d'un smartphone récent pour que son chipset tienne le choc ! L'engin et ses accessoires sont proposés à \$166.



Ils dévoilaient une version 8K de leur caméra au CES 2017, l'Insta360 Pro, comprenant six objectifs. La vidéo est évidemment croppée en 4K ou une résolution inférieure pour être consommée dans des casques de VR. En mode photo, la Pro peut créer des photos 360° 3D de 60 Mpixels. Elle sera vendue tout de même \$3K.

LyfieEye est une caméra 360° pour mobile qui permet l'enregistrement, la prévisualisation et de jouer ses vidéos et photos 360° et de les partager ensuite sur Facebook 360 et YouTube 360 ou de les synchroniser avec des casques de VR. Bref, c'est surtout une caméra comme les précédentes et une solution logicielle flexible associée.



Le français **Giroptic** lançait au CES 2017 son iQ, une caméra 360° du même genre que les précédentes, dédiée aux iPhone et iPad sur lesquels elle se clipse et offrant une résolution 4K. Elle est compatible avec YouTube et les sites de publication de vidéo qui supportent le 360 VR.



Côté résolution, ces caméras sont battues par la nouvelle berlinoise **Pano-no** 360° Camera, en forme de balle, avec sa résolution 16K, la plus élevée du marché de la vidéo 360°.

La **MySight360** est une caméra 360° hémisphérique que l'on peut porter sur soi. C'est un modeste projet Kickstarter pour l'instant et ils avaient un stand au CES 2017 ([vidéo](#)). La caméra est stabilisée. Et, magique, ils utilisent une fonction d'intelligence artificielle non précisée pour cadrer automatiquement la vidéo dans l'image captée.



Les **Orbi Prime** sont des lunettes noires ou d'autres couleurs dotées de quatre caméras Full HD avec un objectif grand angle permettant aussi de capter des vidéos en 360° et 30 images par seconde tout autour de soi avec une autonomie de 90 mn. Les verres apportent une protection anti-UV. Elles enregistrent les vidéos sur carte SD. Celles-ci peuvent, une fois enregistrées, être envoyées en Wi-Fi vers votre mobile. Ces lunettes seront disponibles d'ici fin 2017 pour environ 240€.



Leica Geosystems, une JV entre Autodesk et Leica, présentait sur Pepcom Digital Experience son BLK360, une caméra 360° HDR et infrarouge couplée à un LIDAR permettant de capter des modèles 3D précis de son environnement. Mais, oops, c'est vendu \$16K.



La DK Aura de **DK Vision** est une caméra 360° chinoise dotée de 20 capteurs arrangés en paires, qui génère une vidéo 2x4K (appelée abusivement 8K par nombre de sociétés vues au CES) stéréoscopique pour lunettes de VR. Elle est de plus capable de rassembler ses images (videostitching) et de les streamer en temps réel. Le produit vient de Shenzhen.



La **VokeVR Eye** est une caméra 360° promue par Intel. Elle comprend 9 paires d'objectifs pour capter de la VR en mode stéréoscopique en générant une image de qualité broadcast. L'ensemble est fourni avec une chaîne de production et de diffusion logicielle de bout en bout utilisée notamment dans les retransmissions sportives. C'est une acquisition d'Intel depuis novembre 2016.



Le Chinois de Shenzhen **KanDao Technology** propose la Obsidian, une caméra panoramique 3D à six objectifs, permettant le streaming en direct de vidéos de VR à 360°. Elle est commercialisée pour la bagatelle de \$8000. A ce prix là, il est surprenant de constater que leur [site web](#) n'indique aucune spécification détaillée des caméras. Ce qui ne les a pas empêché de gagner un Best Innovation Award du CES.



La caméra **Hubblo** serait la première caméra personnelle capable de capter des contenus en 3D en 4K et de les diffuser en temps réel. Elle comprend 6 capteurs disposés à 360° et donc espacés de 60°.



GoPro a aussi sa propre Iomni qui est surtout un assemblage de plusieurs GoPro.

Accessoires vidéo

L'Australien **Blackmagic Design** connu pour sa gamme d'outils de production vidéo low-cost appréciée notamment des équipes de WebTV comme AndroidTV a fait en 2016 l'acquisition de l'Américain **Ultimatte** qui gère les solutions logicielles d'incrustation dans les images tournées sur fonds bleus/verts et d'y ajouter des décors virtuels. Ils ont aussi acquis l'Australien **Fairlight**, spécialisé dans les matériels et logiciels audio numériques et notamment des tables de mixage audio professionnelles ainsi que des outils de génération d'audio multicanal en son en 3D aux formats 5.1, DTS, Dolby et Atmos.



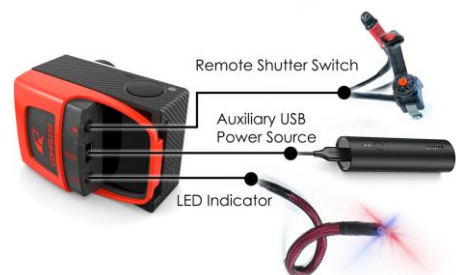
Le **Blackmagic Duplicator 4K** est un boîtier de génération de cartes SD contenant de vidéos UHD captées pendant des spectacles. Il enregistre les événements en temps réel sur 25 cartes en simultané et en HEVC (H265). Il récupère le signal de la régie via un câble coaxial SDI - 12 Gbits/s supportant le 60p. C'est un outil professionnel commercialisé à \$2K.



Roland présentait sa table de mixage VR-4HD High-Definition AV Mixer, qui gère à la fois l'audio et la vidéo, un écran tactile de contrôle et une sortie USB 3.0 pour le streaming en direct du contenu mixé. Les entrées vidéo sont en HDMI, supportant le Full HD, et une autre gérant la vidéo analogique VGA. Il gère 18 canaux audio. L'ensemble peut être piloté par une application PC/Mac.



GoHawk propose une télécommande pour GoPro qui se place derrière la caméra. Une LED de contrôle est intégrée dans le casque pour les sports extrêmes de l'utilisateur. Et un bouchon permet de la commander avec sa bouche.



La **Razer StarGazer Webcam** est une webcam 720p captant la vidéo en 60p, ce qui serait apprécié pour les joueurs. Elle annule aussi le bruit ambiant grâce à ses micros stéréo et à son réducteur de bruit. La solution intègre une solution de reconnaissance faciale et gestuelle et comprend aussi un scanner 3D. Quelques dizaines d'applications la supportent. En fait, c'est un produit qui intègre le SDK Intel Realsense où tout est déjà inclus.



Le **SteadXP** Stabilizer, d'origine française, est un système de stabilisation pour appareil photo qui corrige un de leur défaut courant : ils n'ont pas de gyro-accéléromètre comme les smartphones. L'objet en comprend donc un qui enregistre les données de mouvement de l'appareil pendant les prises de vues et un logiciel recadre alors les images en fonction des mouvements enregistrés de la caméra.



Vitrima Lens propose une optique d'appoint pour caméras GoPro permettant l'enregistrement d'images en 3D stéréoscopique, en mode side by side (chaque image est comprimée horizontalement côte à côte pour tenir dans une image 16/9 classique).

Au passage, ce genre d'accessoire existe aussi pour les appareils photo reflex, comme avec le **Kula Deeper** 3D Lens, vendu \$180.



Le DomePort de **Xshot** est un selfie stick un peu particulier qui est waterproof pour vos prises de vue sous-marines avec une GoPro. Il permet de capturer des images qui intègrent à la fois la vue à ciel ouvert en haut et la vue sous-marine en bas. Vous pouvez aussi l'essayer dans votre baignoire pour voir, si vous ne passez pas votre temps à surfer sur la plage.



Sennheiser propose son micro 3D AMBEO, adapté à la captation audio pour la VR, doté de quatre micros disposés à 360° pour bien couvrir tout l'espace. Il est vendu 1800€ ce qui en fait un véritable outil de professionnel du tournage de vidéos en VR !



Le **Metro Home Theater Group Helios Tailgate TV Mount** est le genre de produit qui ne peut être inventé que par des Américains et pour le marché américain. C'est un support de TV qui se monte sur un pick-up et permet d'organiser vos soirées TV dans votre ranch. Il peut supporter des TV jusqu'au format 55 pouces ce qui est bien dommage car j'y aurais bien placé une TV de 75 pouces 4K que l'on pouvait voir sur de nombreux stands de constructeurs de TV.



Fotodiox Pro FlapJack LED Bicolor Studio Edge Light (ouf), est un éclairage continu pour captation photo ou vidéo de forme circulaire. On peut régler la température de couleur. Il est à \$550.



Photo numérique

Marché

Le marché de la photo est l'un des moins dynamiques de l'électronique de loisirs. En cause, le fait qu'il est régulièrement phagocyté par les usages photo des smartphones, qui s'améliorent d'année en année. L'instagramisation et la selfization de la photo continuent de plus belle⁴⁹.

Dernières innovations en date, les smartphones à double capteurs photo, et notamment l'iPhone7 qui imite le flou d'arrière plan des objectifs à grande ouverture des reflex. C'est impressionnant, à ceci près que les capteurs de smartphones sont encore insuffisamment sensibles pour les photos d'intérieur du fait de pixels qui font entre 1 et 1,4 microns contre 4 et 6 microns pour les reflex full frame. Mais pour des usages courants en extérieur et en intérieur bien éclairé, l'iPhone 7 et de nombreux smartphones Android haut de gamme commencent à devenir de sérieux appareils photo d'appoint. L'impact des smartphones est tel que cette année, il n'y avait quasiment plus d'annonces d'appareils photo compacts au CES alors que chaque année, Sony et les autres faisaient encore les bons élèves dans le domaine.

Les nouveautés récentes côté appareils photos concernent surtout les reflex, surtout chez Canon qui a sorti coup sur coup le très haut de gamme 1DXII et le 5D Mark IV. Mais Canon est toujours derrière Sony avec ses Alpha 7RII et Nikon avec ses D5 et D810, côté qualité de capteur et dynamique.

Signalons quelques disparus ou semi-disparus du paysage de la photo :

- **Lytro** devait révolutionner la photo il y a cinq ans avec son appareil photo plénoptique capable de faire la mise au point après la prise des photos. En 2016, il a [annoncé](#) se désengager du marché de la photographie alors qu'il était censé le révolutionner ! La société a décidé de se repositionner dans la capture de vidéos stéréoscopiques pour la réalité virtuelle, dans la mouvance de la vidéo dite volumétrique. Pour une fois, j'avais vu juste en creusant un peu ses [caractéristiques en 2011](#).
- **Light.co** et son appareil révolutionnaire de la taille d'un smartphone ? Il aurait signé un partenariat avec Foxconn pour sa fabrication. La startup américaine a levé en tout \$34,7m. Mais les retards s'accumulent !
- Enfin, c'est un peu triste : **Google** a abandonné la version desktop du logiciel Picasa, acquise à une startup en 2004. Elle vivait depuis. C'est un nouvel abandon de Google après celui de Google Reader. En cause, probablement la difficulté à monétiser l'audience puisque le logiciel desktop était gratuit, et la cloudification de l'offre photo du marché.

Il est toujours fascinant et malheureusement pas étonnant d'observer les difficultés qu'ont les constructeurs traditionnels d'appareils photo à se remettre en cause. Pourquoi par exemple n'adoptent-ils pas une approche technologique plus ouverte ? Pourquoi ne pas exposer des interfaces de programmation pour les développeurs ? Pourquoi ne pas adopter Android et faire de leurs appareils des produits extensibles par logiciels ? Il y a probablement plein de bonnes et mauvaises excuses pour ne pas le faire. Mais ce n'est pas une raison de ne rien faire !

On peut ainsi imaginer comment ils pourraient intégrer dans leurs appareils des solutions logicielles de « computational graphics » traitant automatiquement les photos prises : pour les recadrer automatiquement, pour les corriger automatiquement dans les hautes et basses lumières, pour affiner automatiquement la balance des blancs, y compris en ajustant les paramètres de traitement des fi-

⁴⁹ J'ai bien inventé le selfie avec un reflex, et un objectif grand angle 16-35 mm. Mais ce n'est pas un matériel assez grand public pour générer un phénomène de mode.

chiers RAW pour les logiciels du marché comme Adobe Lightroom, ou encore, pour pré-trier automatiquement les photos comme le fait très bien la startup française **Regaind**.

Moyens formats

On atteint maintenant les 100 Mpixels dans cette catégorie de produit qui doit continuer de monter en résolution pour se différencier des reflex dont la résolution augmente sans cesse et atteint maintenant les 50 Mpixels (chez Canon) et 36 Mpixels (chez Nikon).

Le suédois **Hasselblad** a été acquis en janvier 2017 par le Chinois **DJI** ! Cela avait commencé par une prise de participation minoritaire en 2016. Elle est devenue majoritaire en janvier. Un curieux rapprochement, mais DJI étant spécialisé dans la captation aérienne, cela pourra leur permettre de continuer à monter en gamme de ce côté-là. A ceci près qu'Hasselblad fait de la photo, pas de la vidéo !

Hasselblad lançait en 2016 le H6D-100c avec un capteur de 100 Mpixels et le support de vidéo 4K d'une sensibilité de 12800 ISO, complété du H6D-50c doté d'un capteur de 50 Mpixels. La vidéo 4K/UHD est enregistrée dans un codec RAW propriétaire. Le processeur est plus rapide, l'écran de contrôle de 3 pouces tactile fait 920K pixels. La connectivité comprend le Wi-Fi et l'USB 3.0 permettant des chargements très rapides sur son ordinateur. Ces appareils sont commercialisés à respectivement 29K€ et 23K€. Le passage à 100 Mpixels est une poursuite en avant logique avec l'arrivée de reflex à haute résolution atteignant 50 Mpixels chez Canon avec son 5DS commercialisé à 2500€ depuis 2015. Mais à quoi 100 Mpixels peuvent-ils bien servir ? Pour la photo de mode, c'est probablement trop. Par contre, pour créer des archives numériques de haute qualité pour de l'architecture et des œuvres d'art, cela a du sens.



Le **Phase One** IQ1 100MP est un autre boîtier moyen format de 100 Mpixels équipé d'un capteur Sony. Il génère des fichiers RAW de 16 bits de dynamique. Comme de nombreux demi-format, sa sensibilité n'est pas extraordinaire, montant seulement à 12,8K ISO. Il est vendu \$34K.



Hasselblad lançait aussi en 2016 son X1D, un hybride de luxe doté d'un capteur moyen format, d'un écran de contrôle tactile de 920K pixels, d'un viseur électronique OLED de 2,36 Mpixels. Il intègre aussi le Wi-Fi et un GPS. Le capteur est un 50 Mpixels de 43,8 x 32,9 mm. Il permet de générer des RAW de 8272 x 6200 pixels. La vidéo supportée n'est qu'en Full HD. Tout cela pour environ 9500€ pour un boîtier, et 2300€ à 3000€ pour les objectifs qui vont avec. Un bel outil pour les amateurs de photographie d'extérieur de qualité qui ne veulent pas trop s'encombrer. Reste surtout à s'équiper d'un grand angle pour ce genre d'usage.



Le **Fuji** GFX est un appareil voisin du précédent de Hasselblad avec un capteur de 51,5 Mpixels (8256 x 6192 de ratio 4x3) de format 43,8x32,9mm et une monture G. Le capteur a été développé par Fujifilm. Le capteur est doté d'un filtre de Bayer classique. La sensibilité du capteur monte à 12 800 ISO. Deux slots de cartes SD. Plus le Wi-Fi, une sortie HDMI et un écran de contrôle orientable. Comme le Hasselblad X1D, cet appareil ne peut pas capter de vidéo 4K malgré la belle résolution du capteur. En cause, un processeur pas assez puissant pour tenir la charge. L'appareil est commercialisé pour plus de 10K€ sans les optiques associées.



Reflex

C'est la catégorie d'appareils qui se portait historiquement le mieux jusqu'à il y a quelques années. Elle a maintenant tendance à stagner à la fois en valeur et en innovations.

Les constructeurs font toujours des merveilles pour améliorer la sensibilité de leurs capteurs, malgré une tendance malade à vouloir toujours augmenter leur résolution, au-delà du raisonnable pour les besoins courants. Les innovations sont systématiquement du domaine de l'incrémental. Rien de révolutionnaire et surtout pas de prise de risque ! L'ajout de fonctionnalités dans les gammes de reflex répond aussi à des logiques de gamme tout à fait marketing. Par exemple, Canon ne va pas supporter la vidéo 4K en 60p dans son 5D Mark IV de peur de concurrencer sa ligne de caméscopes professionnels EOS.

Trois semaines après la fin du CES 2016, **Canon** annonçait le EOS 1DX II, un appareil concurrençant le Nikon D5 lancé pendant le CES 2016. Dans ses nouveautés, un mode rafale allant à une vitesse record pour un reflex de 14 images par secondes, et 16 en mode live view avec un buffer de 170 photos en RAW. Plus le support de la vidéo 4K en 60p et Full HD en 120p ce qui est très intéressant pour les ralentis. La sensibilité du capteur de 20,2 Mpixels est moins impressionnante que celle du Nikon D5 sachant que sa dynamique est étendue grâce à l'intégration de la conversion analogique/numérique dans le capteur. Sa sensibilité monte à 51K ISO en mode normal et 409K en mode étendu. L'autofocus fait 61 points avec un « Dual pixel AF ». Le système de suivi de sujet utilise un capteur de 360K pixels. L'autofocus fonctionne en continu pour la vidéo. La colorimétrie est très bonne tout comme la balance des blancs automatique. L'écran de contrôle est un 3,2 pouces de 1,62 Mpixels. Il comprend, enfin, un GPS mais toujours pas de Wi-Fi ce qui serait pourtant bien pratique pour les photographes professionnels, notamment travaillant dans des mariages. Ses photos sont enregistrées dans des cartes Compact Flash ou CFast 2.0. Il était lancé de manière assez traditionnelle à \$6000.



En septembre 2016, **Canon** annonçait le EOS 5D Mark IV, plus de quatre ans après l'arrivée de son prédécesseur, le Mark III. Le capteur passe de 21,6 à 30,4 Mpixels, avec une sensibilité voisine, mais en fait meilleure du fait de l'intégration du convertisseur analogique/digital dans le capteur CMOS, ce qui au passage améliore la dynamique, permettant de mieux retravailler les photos réalisées en basse lumière. La vidéo passe à la 4K mais seulement en 30p. Il ajoute le Wi-Fi b/g/n, le NFC et un GPS, enfin ! Pas contre, il conserve le filtre d'antialiasing dont Canon n'arrive pas à se débarrasser. Le mode rafale passe modestement de 6 à 7 images/secondes. L'autofocus principal est à 61 colimateurs dont 41 croisés couvrant une plus grande plage de l'image que sur le Mark III. Le capteur de capture de la lumière est de 150K pixels pour l'évaluation de l'exposition. Les RAW générés utilisent une technologie à double pixel qui permet d'affiner la netteté en post-production. L'écran est tactile. La mise à jour de l'heure dans l'appareil est automatique, probablement grâce à la réception GPS. Le boîtier est vendu moins de 4000€. Au passage, il a été savamment [désossé par LensRental](#) ce qui permet de bien voir ce qu'il a dans le ventre.



Le **Canon EOS 80D** remplace de son côté le 70D, arrivé deux ans et demi avant dans la catégorie des capteurs APS-C. Au menu, un capteur CMOS de 24,2 Mpixels avec une sensibilité montant à 16K ISO et extensible au double qui intègre comme ceux des 5D Mark IV et 1DXII la conversion analogique/numérique dans le capteur, améliorant la dynamique. Son mode rafale est au niveau du 5D Mark IV, soient 7 images par secondes. Son autofocus utilise la technologie dual pixels permettant de faire de la détection de phase sur le capteur CMOS en mode live view. L'autofocus classique utilise sinon 45 points. L'appareil utilise une fonction de détection du scintillement de l'éclairage qui permet d'obtenir une régularité de l'éclairage pendant une prise de vue en mode rafale. Son écran de contrôle est orientable. La vidéo 1080p peut être saisie en 60p, un standard établi. Le zoom 18-135 qui va bien avec ce reflex peut être associé à un moteur de zoom bien encombrant, le PZ-E1, lancé début 2016. Le boîtier nu se trouve à environ 900€.



Nikon lançait son D500 pendant l'IFA 2016, un reflex de facture professionnelle de 20,9 Mpixels au format intermédiaire DX qui reprend des fonctionnalités du haut de gamme D5 lancé pendant le CES 2016. Le capteur en a la même résolution mais est deux fois plus petit, ce qui réduit un peu la sensibilité, qui est tout de même correcte, montant à 51K ISO et extensible à 1,6 M ISO. Le mode rafale fonctionne à 10 fps, comme un pro ! Son autofocus de 153 points est l'un des meilleurs pour un appareil de cette catégorie, ce d'autant plus qu'il est similaire à celui du D5. Son écran orientable de 3,2 pouces est similaire à celui du D750, en ajoutant le tactile, sur une résolution de 2,36 Mpixels. La connectique comprend un Wi-Fi limité au b/g, une liaison Bluetooth pour l'upload des photos sur un smartphone (en JPEG...) sous l'appellation SnapBridge, qui permet au passage d'ajouter la position GPS dans les photos à partir du GPS du smartphone. Il capte des vidéos en 4K/UHD. Le boîtier en alliage de magnésium est durci. Environ 1800€.



Nikon annonçait pendant l'été 2016 le Nikon D3400, un reflex d'entrée de gamme au format DX qui succède au D3300. Il est aussi équipé du Bluetooth Snapbridge évoqué pour le D500, mais pas du Wi-Fi. Le capteur DX fait 24,2 Mpixels et sa sensibilité monte à 25K ISO. Le mode rafale fonctionne à 5 images par seconde. Le colimateur de mise au point est d'entrée de gamme avec 11 points. L'écran de contrôle fait 3 pouces et 920K pixels et n'est pas orientable. La vidéo est Full HD classique, montant à 60p. Il est commercialisé aux alentours de 400€ ce qui en fait un très bon reflex pour démarrer dans la gamme Nikon.



Nikon lançait fin 2016 son reflex milieu-bas de gamme D5600. C'est un grand classique avec un capteur APS-C de 24,2 Mpixels montant à 25K ISO, un écran de contrôle orientable de 3,2 pouces. Sa connectique comprend le Wi-Fi, le Bluetooth et le NFC. Il est vendu \$1K. Rien de bien passionnant.



Sony lançait son Alpha 99 II à Photokina en septembre 2016. C'est un reflex haut de gamme pour la photo de sport, grâce à son mode rafale tournant à 12 FPS et son magnifique autofocus à 323 points. Il comprend en fait un double système de mise au point avec un AF 399 situé dans le plan de focale dans le capteur CMOS et 79 points situés dans le capteur dédié à l'autofocus. Le viseur est un écran OLED. La résolution est de 42,4 Mpixels en format full frame, une résolution comprise entre celles des Canon EOS 5DS et 5D Mark IV. Le capteur EXMOR II monte à 1M ISO. Il comprend aussi un stabilisateur 5 axes qui permet de faire l'économie d'objets stabilisés. La vidéo est captée en 4K 30p. Il est commercialisé 3600€ et calibré pour tenir le coup pendant 300 000 prises.



Objectifs

Voici juste quelques objectifs relativement originaux qui sont sortis entre 2016 et début 2017. Pas grand-chose à se mettre sous la dent cette fois-ci par rapport aux années précédentes.

Etonnant, ce **Sigma** 50-100mm f/1.8 DC HSM Art lens lancé au printemps 2016. C'est un zoom à très grande ouverture. Il est adapté aux reflex demi format (APS-C, DX). Cet objectif doté d'un autofocus motorisé et de 21 lentilles réparties en 15 groupes est disponible aux alentours de 1000€. Il pèse assez lourd, 1,5 Kg, soit à peu près le double des reflex qui le supporteront. On l'utilisera notamment pour la captation de vidéos.



Le zoom **Tamron** 150-600 G2 comprend une meilleure optique que le modèle d'origine qu'il remplace. Sa distance minimum de mise au point est raccourcie, passant de 2,7 m à 2,2 m, son autofocus est plus rapide et son étanchéité améliorée. Il est disponible pour montures d'objectifs Canon EF, Nikon F et Sony A. Il pèse environ 2 Kg. On trouve des objectifs équivalents chez Sigma avec ses Sigma 150-600 « C » et « S ».



Lancé en septembre 2016, le **Sigma** 12-24mm F4 DG HSM Art complète le 12-24 mm f/4,5-5,6 DG HSM datant de 2011 et vendu 550€. Celui-ci est de meilleure facture, d'ouverture constante sur sa plage de focale et plus cher, à \$1600. Il concurrence le Canon 11-24 mm 4.0 USM qui est à \$3000.

Bridges

Cette catégorie d'appareils m'a toujours étonné. Je rencontre très rarement des photographes en ayant sous la main. C'est un produit bon à tout faire pour les amateurs de photo de vacances qui veulent surtout disposer d'un bon téléobjectif. Sauf exceptions, les capteurs de ces appareils sont des capteurs de compact, très peu sensibles et les zooms ont un grand angle moyen qui démarre au mieux à 24 mm.

Le **Sony** Cyber-shot HX350 était lancé fin 2016 avec comme caractéristiques, un zoom ZEISS Vario-Sonnar T* 50x de 24-1200 mm ouvrant à F2.8-6.3, un capteur de 1 / 2,33 pouces – le plus petit que l'on trouve dans ce genre d'appareil - CMOS BSI Exmor RTM CMOS de 20,4 Mpixels couplé à un processeur d'image BIONZ X. Il intègre un stabilisateur optique SteadyShot. L'écran de contrôle de 3 pouces fait 921K pixels. Bref, rien de révolutionnaire. Et pas de captation vidéo 4K au programme, juste du Full HD en 60p. La batterie permet de tenir 300 photos. Il est vendu 450€.



Le **Sony** Cyber-shot RX10 III supporte de son côté la captation 4K. Avec un capteur CMOS de 20 Mpixels avec un zoom de x24 de 24-600mm en équivalent 24/36 ouvrant à F2.4-4.0 ce qui est très bien pour le 24 mm. Son mode rafale fonctionne aussi à 12 fps. La 4K est captée en mode 4:2:2 sur 8 bits. Il est vendu environ 1500€.



Lancé en septembre 2016, le **Panasonic** FZ2500 est un bridge supportant la capture de vidéo 4K de bonne facture. Il est doté d'un capteur de 1 pouce que l'on trouvait déjà dans le FZ1000 et d'un zoom 24-480 mm ouvrant à F2.8-4.5. Son mode rafale fonctionne aussi à 12 fps. Il capte la 4K en 4:2:2 et en 10 bits, donc avec un bon espace colorimétrique et une meilleure dynamique que le Sony RX10 III. Il est vendu environ 1350€.



Le **Panasonic** DMC-G80 est un peu moins haut de gamme mais de bonne facture. Son capteur de 16 Mpixels monte en théorie à 25K ISO et permet la captation de vidéos en 4K 30p et l'extraction de photos de 8 Mpixels issues des vidéos 4K comme Panasonic aime bien le mettre en avant depuis plusieurs années. Il est doté d'un stabilisateur à 5 axes. Son écran de contrôle orientable dans tous les sens est un OLED de 2,3 millions de pixels, ce qui se fait de mieux en termes de résolution de ce côté-là. Et sa batterie supporte la prise de 800 photos ce qui est excellent pour ce genre d'appareil. Seul bémol, son zoom qui n'ouvre qu'à 3.5-5-6.



Hybrides

C'est la catégorie la plus en vue d'appareils, destinés à remplacer les reflex, grâce à leur légèreté. Ils ont une mécanique plus simple que les reflex grâce à l'absence de miroir rotatif et du prisme associé. Leur qualité côté capteur est équivalente, notamment chez Sony dont les excellents Alpha 7R font ce qu'il y a de mieux de ce côté-là. Le reste est une affaire d'optique et selon les montures des appareils, elles sont plus ou moins abondantes.

Juste après le CES 2016, **Fujifilm** lançait le X-Pro2 succédant au X-Pro1 qui avait été lancé au CES 2012. Son capteur X-trans CMOS III de type APS-C fait 24,3 Mpixels doté d'une sensibilité allant jusqu'à 51K ISO en mode étendu. Il est équipé d'un nouveau processeur X-Processor Pro capable de supporter un mode rafale de 8 FPS. La vidéo est Full HD, mais seulement 1080i et pas 1080p et pas 4K. Son viseur hybride est particulier. Il combine une visée optique et une visée électronique, commutable. La première pour la prise de photos et la seconde, adaptée au Live View, à la capture de vidéos, ou à la mise au point grâce à une fonction de zoom numérique. Le viseur est aussi capable d'afficher les informations sur la profondeur de champ, une innovation bienvenue ! Il comprend deux slots de cartes SD. Son écran de contrôle est un 3 pouces LCD de 1,62 Mpixels. Il est commercialisé aux alentours de 1400€. Ce qui est toujours gênant avec ce genre d'appareil face aux reflex est leur batterie, qui ne supporte que 300 prises de vue en moyenne.



Sony lançait en février 2016 le Alpha 6300, un hybride milieu de gamme doté d'un autofocus permettant un mode rafale à 11 FPS et d'un capteur APS-C de 24,2 Mpixels capable de tourner des vidéos 4K 30p ainsi que Full HD à 120p, d'un écran de contrôle LCD orientable de 3 pouces et d'un viseur OLED. L'autofocus fonctionne également pour la captation de vidéo 4K en 30p. L'appareil a été lancé à 1250€.



Canon lançait en septembre 2016 son nouvel hybride, le M5. Il comprend un capteur APS-C de 23,3 Mpixels utilisant la technologie Dual Pixels aussi vue dans les 5D Mark IV et le 80D. Son capteur est d'ailleurs voisin de celui du 80D. Il est doté d'un stabilisateur 5 axes. Son mode rafale supporte 7 images par secondes. Il intègre le Wi-Fi, le Bluetooth et le NFC. Mais la liaison « données » avec un smartphone passe obligatoirement par le Wi-Fi, le Bluetooth ne servant qu'au contrôle à distance de l'appareil. Son viseur électronique OLED fait 2,36 Mpixels, ce qui se fait de mieux. Son écran de contrôle orientable horizontalement et tactile fait 1,6 Mpixels. Il intègre aussi un flash. Pas de vidéo 4K, juste du Full HD classique, jusqu'à 60p. La batterie tient sur 290 vues. L'appareil est vendu environ 1000€. C'est mieux, mais ce n'est toujours pas ébouriffant. Canon peine à surprendre face aux Panasonic, Fuji et Sony qui excellent dans cette catégorie de produits !



Olympus mettait à jour sa série OM-D lors de Photokina 2016 avec son E-M1 Mark II. Il comprend un nouveau capteur 20 Mpixels au format 4/3, sans filtre anti-aliasing dont la sensibilité monte à 25K ISO et un nouveau processeur TruePic VIII double-quad-core améliorant l'autofocus, notamment, en mode continu. Le mode rafale monte à environ 18 FPS et même à 60 FPS avec son obturateur électronique. Son écran de contrôle LCD est articulé. L'appareil comprend deux slots pour cartes SD. L'autofocus est aussi amélioré avec 121 points de détection de phase et de contraste.



Panasonic présentait son nouveau GH5 à Photokina ainsi qu'au CES 2017. C'est le premier appareil photo supportant la vidéo 4K en mode 60p, qui plus est avec une colorimétrie 4:2:2 sur 10-bits (NB : dans les caméras vidéo professionnelles comme les Sony F65, l'échantillonnage se fait sur 16 bits donc supporte une bien meilleure granularité dans la luminosité captée, il faut bien qu'il subsiste une différence !). Il supporte aussi la prise de vue de photos en 6K, soient 18 Mpixels qui peuvent être extraites de vidéos 4K, une fonction souvent démontrée par le constructeur, mais jusqu'à présent en résolution 4K et pas 6K. Panasonic avait été le premier à introduire la capture 4K, en 25/30p, avec le GH4 en 2014. Le capteur d'origine Sony IMX 269 est de format 4/3, fait 20 Mpixels et sa sensibilité monte à 51K ISO. Il doit être commercialisé début 2017.



Le Chinois **Yaomi** lançait le Yi-M1 à Photokina 2016. Il comprend un capteur Sony 4/3 de 20 Mpixels capable de capter des vidéos 4K en 30p. Il se connecte à votre smartphone via Wi-Fi et Bluetooth. Les montures d'objectifs supportées sont celles de Panasonic et Olympus. Son look dépouillé rappelle celui des appareils Leica mais sans le prix puisqu'il est à \$500 avec un zoom.



Leica lançait en 2016 son M-D, un appareil photo pour les puristes du mode manuel : il n'a ni écran de contrôle LCD, ni mode vidéo, ni autofocus, ni support du JPEG (seulement RAW ou DNG) ni Wi-Fi. Le capteur plein format fait 24 Mpixels et monte à 6400 ISO. Une roue sur le dos de l'appareil permet de sélectionner la sensibilité ISO. La visée est télémétrique. Et l'engin vaut \$6K. A ce prix là, la courroie est en cuir.



Et juste après le CES, **Leica** lançait son M10, un nouvel hybride dépouillé lui aussi, sans support de la vidéo, et équipé d'un capteur full frame de 24 Mpixels, mais semble-t-il nouveau. Il est à 6500€.

Compacts

La catégorie est clairement délaissée par les constructeurs. Ses ventes sont en chute libre depuis dix ans déjà. On n'y trouve un peu d'innovation que dans les modèles haut de gamme tout en un, qui concurrencent dans la praticité les hybrides et leurs objectifs interchangeables.

Canon lançait en 2016 son Powershot G7X Mark II, doté d'un mode rafale de 8 images par secondes vs 6,5 pour le G7X. Son stabilisateur mécanique intégré permet de gagner quatre vitesses, ce qui permet d'obtenir le même niveau de netteté des photos à des vitesses quatre fois plus lente. Sinon, il comprend le même capteur CMOS BSI de un pouce et 20 Mpixels que le G7X, la plupart des capteurs CMOS de Canon n'étant pas BSI, back side illuminated. Ce qui ne lui apporte par pour autant de sensibilité extraordinaire, celle-ci plaignant à 6400 ISO. Son zoom est x4,2 ouvrant de 1.8 à 2.8, ce qui est bien, pour un équivalent de 24-100 mm et correct pour les usages courants. Sinon, écran orientable horizontalement de 1 Mpixels et flash intégré sont au programme. Plus Wi-Fi, NFC et récupération du GPS de son smartphone. Il supporte le format RAW. Son prix se situe aux alentours de 640€.



Canon annonçait juste avant le CES 2017 son G9X Mark II, un boîtier comprenant un capteur d'un pouce de 20,2 Mpxels et d'un zoom équivalent 28-84 ouvrant à f/2-f/4.9. Que diable commencer par une focale à 28 mm, pas assez grand angle pour un usage courant ? Sinon, Wi-Fi, Bluetooth et NFC sont au programme, le Bluetooth servant à l'appairage avec un smartphone. Il supporte le RAW. Il devrait améliorer le traitement des basses lumières grâce à son nouveau processeur DIGIC 7. Celui-ci permettrait aussi un meilleur suivi des visages et d'objets en mouvements.



Panasonic lançait son Lumix LX15 en 2016, lui aussi doté d'un capteur de un pouce et d'une résolution de 20 Mpxels et montant à 25K ISO. Il complète en entrée de gamme le LX100 qui est doté d'un capteur plus grand de format 4/3. Mais aussi petit soit-il, il est assez gonflé avec le support de la vidéo 4K (mais tout smartphone haut de gamme fait de même), un zoom à grande ouverture 3x f/1.4-2.8 d'origine Leica, un stabilisateur 5 axes, le Wi-Fi. Le mode rafale fait 10 FPS, ou 30 FPS en mode 4K photo. L'écran de contrôle tactile de 1 Mpxels et 3 pouces est inclinable vers le haut. Il est aux alentours de 650€.



Sony présentait au CES son dernier RX100 V, une nouvelle mouture de son compact doté d'un capteur de un pouce de 20 Mpxels montant à 12K ISO et d'un zoom Zeiss 24-70mm ouvrant à 1.8-2.8 ce qui est très bien. La mise au point est ultra-rapide à 0,05 s grâce à 315 points de détection de phase. Il supporte la prise de vue continue jusqu'à 24 fps avec le suivi AF et l'exposition automatiques. Il supporte aussi l'enregistrement de vidéos 4K en 30p. En full HD, il supporte le ralenti jusqu'à 960 images par seconde. Son viseur OLED est rétractable. Le V a encore pris du poids côté prix puisqu'il était lancé fin 2016 à 1200€.



Accessoires

En vrac, voici quelques accessoires plus ou moins originaux dans le secteur de la photo numérique :



Exabytes Network et son Easy Studio, vu au Web Summit de Lisbonne. C'est une boîte à lumière en carton pour photographier les objets à mettre en vente sur Le Bon Coin ou ailleurs.



Le français **SteadXP** vu sur Eureka, propose un accessoire de stabilisation d'appareil photo qui repose sur un accéléromètre captant avec précision les mouvements de l'appareil. Un logiciel prend la suite pour stabiliser les vidéos tournées, avec un léger crop. Astucieux, mais suffisant pour amortir les grands mouvements ?



J'adore ces usines à gas pour capter de la vidéo avec des appareils photo rikiki ! Ici, le **TrueGrip** monté avec un Panasonic Lumix GH4.



Le **GearEye** est un système de tracker qui permet de bien vérifier que l'on n'oublie rien lorsque l'on manipule un grand nombre d'accessoires photo ([vidéo](#)). On place des tags RFID sur ses différents accessoires et appareils et le bitoniau relié à son application smartphone vous permet de vérifier que vous n'oubliez rien lorsque vous vous déplacez. C'est un projet Kickstarter qui a bien réussi sa levée.

La startup américaine **Pointivo** a mis au point une solution logicielle en cloud utilisant des vidéos ou photos pour reconstruire un modèle 3D de l'objet capté. Cela fonctionne notamment pour des bâtiments.

Les éclairages LED de complément pour la photo comme la vidéo sont légion. Le point clé est d'avoir une surface aussi grande que possible avec un éclairage diffus homogène. C'est ce qu'apporte par exemple le **Fotodiox Flapjack 1X1** vendu environ 400€. Il est bien plus compact qu'une boîte à lumière à éclairage continu hallogène ou à LED.



Le **Manfrotto Digital Director** for iPad Mini est un support d'iPad Mini comme son nom l'indique, et qui sert aussi d'intermédiaire entre ce dernier et votre reflex pour le piloter. Seulement voilà, il est venu plus de 300€. A ce prix là, autant acheter un véritable écran de contrôle et Full HD, comme chez BlackMagic Design. Il est vendu \$300.

Relonch vous propose le PAAS, ou Photography as a Service. Son modèle 291 entouré de cuir ne comprend qu'un seul bouton pour prendre des photos. Il uploade les photos in ze cloud qui les trie, les traite et les trafique pour vous les envoyer ensuite sur votre smartphone ([vidéo](#)). C'est un capteur APS-C de 20 Mpixels et une optique fixe de 48mm. Il est commercialisé \$99 par mois.

Le **Sennheiser MKE 440** est un double-micro unidirectionnel pour la captation audio en stéréo associée à votre appareil reflex ou hybride. Il est vendu \$330.

Audio

Le marché de l'audio a tendance à de plus en plus s'intégrer à d'autres marchés ou à se transformer en accessoires : les casques Bluetooth supportent les smartphones, les barres de son supportent les Smart TV et les Google Cast alimentent les systèmes audio sans fil. Le marché audio lié à la vidéo voit se développer le son multicanal objet avec la domination du Dolby Atmos face à un DTS:X qui semble dans les choux. Enfin, l'audio haute résolution (HiRes) continue à se développer dans les offres mais il reste assez mal marketé.

Cette rubrique est peu moins dense cette année que les précédentes car je n'y intègre que les nouveautés et il n'y en avait pas beaucoup à se mettre sous la dent en 2016.

Du côté de la Hi-Fi haut de gamme, j'ai l'impression qu'il y avait moins d'exposants dans les étages du Venetian où elle est habituellement cantonnée. Une [source](#) indique que quarante exposants marquaient cette année. Le CES est de ce point de vue là concurrencé par les salons **Munich High-End**, l'**IFA**, le **CEDIA** pour le home cinéma et le **Hong Kong Audio Show** qui ont lieu en mai, septembre, septembre et août.

Avancées dans le son

Son haute résolution

L'audio HiRes est un peu l'analogique audio de la 4K : c'est encore une affaire de spécialistes, le jargon associé est imbitable et il est en train de s'imposer sans que les consommateurs ne s'en rendent vraiment compte. L'audio HiRes va ainsi s'imposer discrètement car il est maintenant supporté dans les derniers smartphones haut de gamme Android, étant intégré en standard dans les chipsets **Qualcomm** Snapdragon.

Il est poussé chez les grands acteurs par **Sony**, maladroitement par **Samsung** et faiblement par les autres. L'évangélisation est en baisse alors que le marché est encore loin d'être éduqué et séduit par la nouveauté. Comme pour la 4K, l'audio haute-résolution est remis en cause côté perception de la différence par les utilisateurs.

Chez **Sony**, l'audio HiRes était démontré avec amplificateur de casque et un lecteur HiRes audio. L'approche est des plus lourdes ! Et il n'est pas le seul à faire ainsi.

Les nouveaux Walkman Sony haut de gamme sont assez chers : le NW-WM1Z est à \$3200 et le NW-WM1A à \$1200. Ils sont accompagnés de l'amplificateur TA-ZH1ES à \$2200. Sans compter le casque MDR-Z1R à \$2000. Ça fait un peu lourd la configuration : plus de \$7000 ! Ça mériterait un petit effort pour démocratiser la technologie ! Heureusement, cela arrivera rapidement via les smartphones.



Pioneer lançait son nouveau lecteur HiRes XDP-300R. Il comprend un écran de contrôle tactile de 4,7 720p pouces et le support de l'audio 24 bits/384 KHz ainsi que de nombreux formats dont le MQA de Meridian. Sa connectique intègre le Wi-Fi, le Blue-tooth et l'aptX. Il intègre aussi un amplificateur de casque. Sa mémoire interne est de 32 Go qui sont extensibles via deux slots microSD.



DTS qui fait la promotion de son standard propriétaire sans fil PlayFi lui ajoute l'audio HiRes à son arc, à 24 bits / 96 KHz, qui est le minimum syndical. Il est supporté notamment par les streamers audio de l'Américain **Klipsch** (qui fait partie du groupe Voxx depuis 2011) ainsi que par la **Google Chromecast Audio**.



Transmission audio sans fil

Selon 1010data, **Amazon Echo** aurait 45% du marché des haut-parleurs mobiles, suivi de Bose avec seulement 16%... pour les ventes en ligne. Le site d'Amazon contrôlerait au passage 89% des ventes de haut-parleurs connectés, lui procurant un avantage marketing pour pousser ses propres produits.

Son orienté objet

DOLBY ATMOS

Dolby Atmos continue de caracoler en tête du son immersif objet. Tout d'abord au cinéma, où il est intégré dans 500 films sortis en quatre ans et proposé aux spectateurs de 2000 salles de cinéma dans 60 pays. Atmos est maintenant très largement supporté dans les systèmes audio grand public, à commencer par les amplificateurs audio-vidéo, les HtiB (home theater in a box), les barres de son ainsi que dans les PC, laptops tels que le Lenovo Yoga Book et même tablettes et smartphones. On le trouve aussi dans les set-top-boxes d'opérateurs comme la dernière Livebox 4 d'Orange lancée en mai 2016. Atmos est aussi intégré dans 150 titres de Blu-ray et dans plus de la moitié des Blu-ray UHD sortis en 2016. Côté contenus, on le voit aussi apparaître dans des jeux vidéo pour PC.

Dolby a collaboré avec **Cadence Design Systems**, pour créer des chipsets audio dédiés aux TV pour le support du Dolby Atmos. Il s'agit du Dolby MS12 v2.0 Multistream Decoder qui fait partie des HiFi DSP de Cadence Tensilica, des blocs de fonctionnalités intégrables dans des chipsets.



DTS a été acquis par **Tessera Technologies** en 2016 pour \$850m. Ça sent le souffre ! L'adoption de DTS:X est très lente, le marché étant dominé par Dolby Atmos, surtout pour le mastering au cinéma qui conditionne ensuite la disponibilité des titres en Blu-ray et en streaming vidéo. Le DTS:X n'est visiblement supporté que dans les amplificateurs audio-vidéo mais pas vraiment au-delà comme Dolby arrive à le faire avec Atmos. Mais le DTS:X n'est même pas cité dans le [résumé presse](#) autour du CES 2017 !

Razer a fait l'acquisition de THX en 2016. Mariage de la carpe et du lapin ? Avec d'un côté, un spécialiste des accessoires de jeu pour PC et de l'autre, de la certification d'installations audio multi-canal ? Probablement. Razer aurait fait cela dans l'idée d'intégrer des technologies audio multi-canal dans ses produits mobiles. Même si THX restera une filiale indépendante. Elle certifiera les produits audio mobiles : casques, haut-parleurs Bluetooth, set-top-boxes et pourquoi pas des casques de réalité virtuelle.

Sources audio

Platines vinyles

J'aime toujours en commencer par là, non pas que je suis nostalgique des micro-sillons, mais parce que nombre de constructeurs produisent de très belles œuvres d'art dans le domaine.



La **VPI Avenger Plus** n'est pas nouvelle mais elle vaut son poids en métal reluisant, avec sa base à trois couches acrylique-aluminium-acrylique et ses trois pieds parfaitement isolés ! Le plateau tournant en aluminium fait 11 kg. Cette gamme de platines est vendue entre \$10K et \$25K.



La **Roksan Radius 7** se distingue par sa structure en plexi-glass transparent et par ses LED de couleur qui s'illuminent différemment selon que l'on écoute un 33 tours ou un 45 tours pour les djeunes qui ne feraient pas la différence. Elle est vendue \$3500.



Les **Atmo Sfera** sont belles et très dépouillées, tout comme leur prix qui est à 900€. C'est le *Made* (boîte de mobilier design anglaise) de la platine vinyle ?



Je ne me lasse pas d'observer de près ces belles platines haut de gamme, tels cette **Pbn Audio Groovemasgter**, la Vintage Direct PBN-DP6, vendue \$8500. Pbn sont les iniiales de son artisan-créateur, Peter B. Noerbaek. Il s'appuie sur des mécaniques d'origine Denon. C'est donc une sorte de carrossier de la patine vinyle !



Présentée dans une suite du Venetian, les SugarCube SC-1 et SC-2 de **SweetVinyl** sont des boîtiers tout en un de numérisation de ses disques microsillons. La société a réussi une campagne de levée de fonds en dépassant \$100K sur Indiegogo. Ces SC-1 et SC-2 servent à débiter l'audio du vinyl récupéré de manière analogique via une entrée phono et à la convertir en signal numérique Hires en 192 KHz / 24 bits. Ces appareils s'intercalent entre votre platine traditionnelle ou de luxe et un système de stockage USB de votre choix. Ils se pilotent via une application pour smartphones qui récupère au passage les métadonnées des disques enregistrés.



Acoustic Signature Thunder Turntable d'**audioemotion**. Elle repose sur un châssis de 7 cm d'épaisseur d'aluminium massif et son plateau fait 5 cm d'épaisseur. On peut lui adjoindre trois bras pour écouter différentes parties d'un même disque simultanément. C'est le principe du multicast analogique ! Elle est à plus de 10K€.



J'ai découvert cette belle platine verticale chez **VPI** dans une suite du Venetian. Ça prend moins de place que les mastodontes ci-dessus !

Technics avait relancé ses platines légendaires il y a plus d'un an. Ils ont remis le couvert avec la SL-1200GR qui est une version d'entrée de gamme de la SL-1200G. Son plateau en aluminium est allégé et le moteur moins puissant. Le prix passe au passage de \$4K à \$2K.



Les français de **Yesitis** présentaient sur Eureka leurs microsillons intégrant un code RFID permettant avec son smartphone de retrouver des informations et contenus associés aux disques. Une manière de faire cohabiter le vinyle et le numérique. Après, il faut bâtir les partenariats avec les éditeurs !



Lecteurs de CD audio

Ce n'est pas le domaine où les constructeurs innovent le plus. Le standard du CD audio a tout de même près de 35 ans au compteur, même s'il a connu des évolutions avec le SACD et autres variétés sans grand succès commercial. Il est surtout dépassé par l'audio HiRes qui est diffusé de manière dématérialisée.

Chord Electronics lançait son Blu Mk II CD qui s'améliore côté transport du CD et dans le filtrage et l'upsampling audio, grâce à un nouveau FPGA (chipset programmable spécifique). Il est vendu plus de 2000€. Il est complétable par un accessoire, le Poly, qui ajoute la connectivité Bluetooth A2DP et Wi-Fi plus le streaming audio au lecteur de CD. Je l'ai ajouté dans cet inventaire car il est ... beau !



Le **Metronome** Kalista Dream player est un lecteur de CD audio encore plus dingue que le précédent. Il s'appuie sur une platine Philips CDM12. Il intègre deux DAC qui convertissent le signal numérique du CD en signal analogique pour l'amplificateur, l'un servant au format DSD provenant d'un stockage externe.



Serveurs audio et streamers

Il y en avait plein de présenté par tout un tas de petites marques au CES 2017 mais je vous économise l'inventaire en me focalisant sur un seul de ces énergumènes, de Naim.

Lancé en 2016, l'Anglais **Naim** Unity Atom est un player de musique numérique doté d'un amplificateur stéréo de 2 x 40 W. Il est relié au serveur Unity Core. Il est compatible Air-play, uPnP, Google Cast for Audio et Bluetooth APT-X. Il se pilote via un mobile et fonctionne en mode multiroom. Il comprend un écran LCD de 5 pouces qui affiche les jaquettes des albums recherchés et joués. Sa connectique intègre le Wi-Fi jusqu'au ac. Il accède à divers services de streaming et radios web. On le connecte à un disque dur externe via une prise USB. Il supporte les formats WAV, FLAC, DSD, Apple Lossless, AIFF, AAC, Off Vorbis et même MP3.



Instruments de musique

Les synthétiseurs polyvalents doublés de séquenceurs ne manquent pas. Cette année était marquée par l'arrivée de quelques instruments à vent électroniques, comme ceux du français **Adoyo** et de **Roland**.

Le synthétiseur **Roland** System-8 présente la caractéristique de pouvoir émuler tout un tas de synthés analogiques et numériques de référence. On peut même en gérer plusieurs simultanément. Dans le jargon, un synthé est un « plugout » qui sont évidemment optionnels et payants, en plus des quelques-uns qui sont fournis d'office. L'engin comprend aussi un séquenceur à 64 pistes, tout un tas d'outils de génération de sons, un vocodeur, le tout sur 8 voies. Avec cela, vous allez pouvoir imiter Jean-Michel Jarre avec un seul clavier ! Et pour seulement \$1500. C'est de l'uberisation de MJ !



Adoyo présentait en 2016 le Sylphyo, un bel instrument à vent électronique supportant le MIDI sans fil. C'est un équivalent du piano électronique pour les instruments à vent. Bien vu. La société provient de Villeneuve d'Ascq mais n'exposait pas au CES 2017.



Roland lançait aussi en septembre 2016 son curieux Aerophone AE-10 à son catalogue. C'est un autre instrument à vent numérique. Mais il n'est pas sans fil, contrairement au Adoyo, et nécessite une liaison USB pour être relié à votre ordinateur. Il est vendu environ 750€. La batterie tient 7 heures, donc suffisamment pour une bonne journée à jouer de la musique dans le métro. Malheureusement, le son qui en sort reste très artificiel et est loin de remplacer un véritable instrument à vent.



Les **Roli Blocks** sont des carrés lumineux qui servent à composer de la musique au toucher, jouant le rôle de séquenceurs ([vidéo](#)). Ses fonctions sont liées à son logiciel qui apprend des gestes de l'utilisateur pour composer des mélodies. Les pads lumineux sont vendus 200€ et les blocs de contrôle à 100€ sachant qu'on peut les associer ensemble. Ils sont évidemment reliés à une application mobile.



DJ

ION Audio lançait au CES une nouvelle enceinte autonome sans fil utilisant Amazon Alex, de la série Tailgater. La commande vocale Alexa peut servir à plein de choses sans relations avec les fonctions de base du produit, mais tout de même aussi, de sélectionner la musique à écouter. Ces produits sont commercialisés aux USA avec des prix allant de \$140 à \$250 selon les modèles.



Amplification

Amplificateurs audio/vidéo

Environ tous les deux ans, les fabricants de ces amplificateurs audio/vidéo renouvellent leur gamme. Ils y ajoutent essentiellement les nouveaux formats audio arrivés sur le marché. Comme il n'y a pas eu de création de nouveaux formats audio et vidéo en 2016, nous avons eu peu de nouveautés à nous mettre sous la dent. La norme est au support du Dolby Atmos et à la 4K, si possible HDR. Pour ce dernier cas, c'est une affaire de débit et de connectique HDMI 2.0a car ces amplificateurs sont des pass-through pour ce qui est de la 4K, à savoir qu'ils ne traitent pas le signal. Ils ne font que l'orienter d'une entrée vers une sortie, sans le modifier en général.

Le **Yamaha** Aventure RX-A3060 A/V Receiver supporte 11.2 canaux de 150 W sous 8 Ohms, notamment pour le Dolby Atmos, la vidéo 4K UltraHD 60p HDR – HDR 10 mais pas Dolby Vision - via le HDMI 2.0, est WiFi et compatible AirPlay et audio HiRes 24 bits / 192 kHz. Par rapport au RX-A3050 qu'il remplace, il ajoute le supporte du service de streaming de musique Hires Qobuz et le format DSD. Il comprend comme de nombreux amplificateur de home cinéma son propre système de calibrage et un micro 3D. Il supporte le Dolby Atmos et le DTS:X en 7.1.2 avec neuf enceintes et 7.1.4 avec des amplis de puissance complémentaires. Il supporte la bi-amplification d'enceintes (séparant les basses et le médium/aigus) et gère deux zones d'écoute ainsi que le streaming sur d'autres appareils compatibles avec Yamaha MusicCast. Un port port USB en façade permet de lire sur supports externes des contenus audio MP3, FLAC, Apple Lossless ALAC et DSD. Il est pilotable via son application mobile. Il intègre aussi le mode Subwoofer Trim qui sert à augmenter le rendement des caissons de basse sans colorer l'écoute. Il est à \$2000.



Barres de son pour TV

Cet accessoire bien traditionnel des TV est toujours aussi courant. Il apporte maintenant le support du Dolby Atmos, avec des barres intégrant suffisamment de haut-parleurs pour projeter une partie de l'audio vers le plafond pour générer les canaux 'du haut'.

Sony lançait au CES 2017 son HT-ST5000 qui supporte sans grande surprise le Dolby Atmos via sa technologie S-Force PRO Front Surround à 7.1.2 canaux. Un bien grand mot pour décrire la méthode de projection sonore utilisée traditionnellement par les barres de son depuis celles de Yamaha lancées il y a plus de 10 ans. Les HP des barres sont coaxiaux avec un tweeter et un médium sur un même axe. Dans le jargon marketing Sony, il faut ajouter le DSEE-X qui upscale la musique numérique, le ClearAudio+ qui règle automatiquement l'égalisation et les effets en fonction de type de musique écoutée et le S-Master HX qui est l'amplificateur audio numérique de la barre. Côté design, c'est une barre de son en forme de barre de son noire.



Le **YinkMan Amnos** lancé sur [Kickstarter](#) et visible au Pepcom Digital Experience comprennent un caisson de basse de 100W relié sans fil à la barre de son qui rassemble trois paires de haut parleurs dirigés respectivement vers le plafond, l'audience et les côtés de la pièce, permettant le rayonnement et de générer un son 3D. Mais malheureusement, le Dolby Atmos n'est pas supporté.



La **LG Electronics** SJ9 Sound Bar est liée à leurs TV OLED ultra plate ([vidéo](#)). Avec ses moteurs de déplacement des caches, dont on se demande quelle est leur utilité. En fait, ils protègent les hauts parleurs qui irriguent le plafond pour le Dolby Atmos. Mais ces caches ne servent à rien. En mode non Atmos, il suffit de ne pas alimenter les HP.



Le **Philips** Fidelio B8 lancé à l'IFA 2016 supporte le Dolby Atmos avec juste une barre de son simulant un système 5.1.2 et un caisson de basse. Décryptage du 5.1.2 : 5.1 pour le multicanal habituel avec 2 canaux plus une centrale et 2 arrières et le caisson de basse avec un haut parleur de 8 pouces de 220 W rayonnant à 360° par le bas. Le « .2 » correspond aux deux canaux avant haut du Dolby Atmos, envoyant le son vers le plafond pour créer un son enveloppant 3D. La barre de son ne fait que 53 mm d'épaisseur !

Samsung lançait aussi sa nouvelle barre de son Dolby Atmos, la HW-M750. Elles intègrent la fonction subwoofer descendant à 35 Hz.

Et **Pioneer** lançait son Elite FS-EB70 Network Sound Bar System. Vouala.



Enceintes

Enceintes passives



Les **Raidho Acoustics D 5.1** sont très belles. Elles pèsent 165 kg et comprennent quatre boomers de 8 pouces, un tweeter et un medium.



Les **Oswald Mill Audio Imperia** nous viennent de Brooklyn. A \$280K la paire. Ou l'unité, je ne sais plus, mais peu importe !



Les **Ogeeg Model 3** de **Visual Art Speakers** seraient les premières à utiliser des haut-parleurs planar en fibres de carbone. Elles sont associées à un amplificateur à tube de Napa Acoustic. Le système aurait un très bon rendement, générant 94 dB avec seulement 1W.

Les **German Physiks HRS-130** sont de belles enceintes omnidirectionnelles. La partie aigu/medium ne comprend qu'un seul haut-parleur avec une membrane en fibre de carbone. Elle est complétée d'un boomer qui rayonne vers le bas. Elles absorbent 120 W sous 4 Ohms. Elles sont à plus de 2000€ ce qui est raisonnable pour ce genre de produit.



Enceintes actives

De ce côté là, le CES donne aussi l'ambarras du choix avec une pléthore d'enceintes auto-amplifiées fonctionnant en général sans fil en Wi-Fi ou en Bluetooth selon les modèles.

L'Anglaise **Naim** Mu-so Qb visible au Venetian est l'une des plus originales enceintes sans fil du marché ([vidéo](#)). D'un format très compact, un cube fait 21 cm de côté, elle délivre 300 W de puissance dans cinq haut-parleurs complétés de deux radiateurs passifs pour les basses. Elle est connectée via Apple Airplay, Bluetooth et le format aptX, Spotify Connect, UPnP, aux radios Internet, via USB, entrée SPDIF optique, Ethernet, Wi-Fi, entrées analogiques et numériques, et une application de contrôle sous iOS et Android. Il supporte l'audio HiRes mais jusqu'au 24 bits/ 192 KHz. C'est vendu \$1000 et il faut idéalement en placer deux dans sa pièce d'écoute si l'on veut profiter d'un peu de stéréo, que certains fournisseurs ont tendance à oublier.



Devialet lançait en 2016 une version gonflée de ses Phantom en 2016, la Gold Phantom, délivrant 4500 Watts en puissance crête, ce qui ne veut pas dire grand chose⁵⁰. A noter que Devialet annonçait fin novembre 2016 une levée de fonds de 100 m€ sous le lead de Ginko Ventures avec Foxconn, Renault, Sharp, l'incubateur américain Playground Global, Korelya Capital, le fonds d'investissement créé par Fleur Pellerin, Roc Nation, le fonds commun entre le Qatar et la CDC Future Frenchs Champions, CM-CIC Investissement et Bpirance. L'investissement servira notamment à aborder les marchés de l'automobile, de la TV et des objets connectés et de développer leur réseau de distribution sur le terrain avec des immersive rooms dans la lignée de celles de Hong Kong et Singapour et les flagship stores comme ceux de Paris, Londres et New-York. Mais Devialet n'avait pas l'air d'être présent au CES 2017, même dans une suite.



LG Electronics présentait au CES le genre de produit tape à l'œil qui ne sert à rien : des enceintes en lévitation (magnétique). Ces Levitating Wireless Speaker PJ9 ont une autonomie de 10 heures, et se rechargent automatiquement en se reposant sur leur base lorsque la batterie est vide. Elles peuvent se connecter par paires en Bluetooth. Les HP diffusent le son à 360°. A noter un produit voisin, mais moins élégant vu chez le Chinois **Lino** ainsi que le Mars de **Crazy Baby**, lancé en 2015 via un financement Kickstarter et disponible [sur Amazon](#). Bref, LG Electronics n'a pas été particulièrement innovant sur ce coup là même si une bonne partie des médias n'y a vu que du feu.



⁵⁰ Cf <http://hyperbol.free.fr/Sommaire/Donnees%20abusives/texte%20donnees%20abusives.htm>.

Samsung présentait ses H7, des enceintes autoamplifiées sans fil supportant l'audio hires. Mais histoire d'embrouiller le pékin (ce sont des coréens...), ils l'assaisonnent d'une sauce propriétaire, leur « UHQ 32bit Audio Technology ». En gros, c'est un système d'oversampling 32 bits de l'audio qui est fourni dans les contenus avec un échantillonnage allant de 8 à 24 bits dans le meilleur des cas. Pas sûr que cela serve à grand-chose, surtout avec des haut-parleurs de cette taille-là ! Même si leurs HP ont un système de correction des distorsions. Ce qu'un caisson de basses de Velodyne sait faire depuis 15 ans, le problème étant de le faire en temps réel dans les hautes fréquences ! Bref, tout cela sent la sauce marketingo-technologique pour gogo.



Les enceintes taiwanaises **Evervictory** vues au CES 2017 reprennent la formule des haut-parleurs verticaux rayonnant à 360°. Le système ci-dessus est en 5.2, avec, deux caissons de basse de 8 pouces. Il supporte le Wi-Fi, le Bluetooth, le karaoke. Elles étaient exposées dans un coin paumé du Westgate. Les taiwanais sont généralement de plus en plus présents dans le marché de la hi-fi, taillant des croupières aux concepteurs européens et américains.



Les **KEF LS50 Wireless** active speakers sont des enceintes de bibliothèque de belle facture et d'un bon design lancées au CES 2017. Elles sont sans fil pour l'alimentation audio. Mais les paires doivent être associées par un câble Ethernet pour être synchronisées. Elles n'ont qu'un seul haut-parleur qui combine un tweeter de un pouce intégré dans un médium/grâve de 5,25 pouces (comme une vieille disquette...) en magnésium. Elles ont aussi une entrée SPDIF optique et une autre en RCA coaxiale classique et une sortie pour un caisson de basses, dès fois que... ! La connectique sans fil est à la fois Bluetooth 4.0 et Wi-Fi sur les bandes 2,5 GHz et 5 GHz. Elles sont vendues plus de 2000€ la paire.

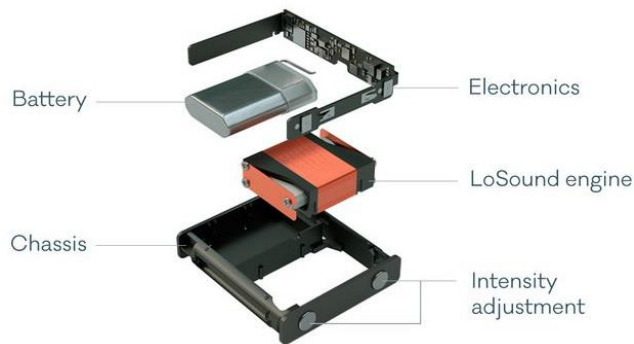


Le CES 2017 regorgeait comme chaque année de petites enceintes Bluetooth autoalimentées. Je ne vais pas les inventorier ici, faute de place, le rapport est bien assez grand comme cela. Vous en avez un bel inventaire des plus originales dans [Techvive](#). La plus originale était cette petite enceinte résistante aux éclaboussures du suédois **AiFi** qui présente la particularité de pouvoir être arrangée de manière modulaire, jusqu'à en faire un mur d'enceintes. La qualité de leur son est bonne. Elles sont faites en aluminium et en acier, c'est du solide. Elles se contrôlent de manière tactile. Au prix de \$300 par enceinte. Ils montraient sur leur stand du Venetian un mur de plusieurs dizaines de ces enceintes.



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 ! Les caissons grand public de plus de 1000 W deviennent assez courants chez de nombreuses marques.



Le **SVS 16-Ultra** est un caisson de 16 pouces et 1500 W. Il intègre un amplificateur de classe D. On le contrôle avec une application mobile. Sa bande passante descend jusqu'à 16 Hz ce qui permet de gérer les infrasons des bonnes bandes audio des blockbusters en son multi-canal et notamment en THX. Il est vendu 3500€ en France et \$2000 aux USA.

Le **Lofelt** est un accessoire d'origine allemande en forme de montre transmet des infrasons à son utilisateur, jusqu'à 10 Hz. Comment ? En faisant vibrer à basse fréquence une pièce mobile à l'intérieur ([vidéo](#)). A l'usage, cependant, ce n'est vraiment pas extraordinaire. C'est le produit dont on peut parfaitement se passer, surtout si son casque délivre de bonnes basses même si elles ne descendent pas en-dessous de 50 Hz. Il est en précommande à \$180.



Le français **Immersit** présentait sur Eureka ses systèmes de support de fauteuil et canapés intégrant un nouveau design plus élégant, et des LED bleues sur le côté. Ils vous font vibrer au gré des infra-sons contenus dans la bande audio de votre contenu, et notamment le canal subwoofer de vos contenus multi-canaux. Un système comprenant deux vibreurs et le boîtier de contrôle est disponible pour 350€. C'est bien moins cher que les produits du Canadien D-BOX qui ont lancé ce marché il y a plus de 15 ans !

Casques

On y trouve pas mal de casques ouverts, apportant une écoute spatiale. La partie externe des haut-parleurs de ces casques protégée par une grille. Sinon, le CES 2017 regorgeait d'écouteurs haut de gamme, parfois à plusieurs hauts-parleurs, et éventuellement agrémentés de système de réduction de bruit ambiant. Ces écouteurs contiennent parfois des capteurs biométriques. Les casques ont souvent également des interfaces haptiques pour leur commande.



Les casques haut de gamme de **MrSpeakers** Ether vendus \$1500 utilisent des haut-parleurs planar qui leur permettent de très bien couvrir le spectre de fréquences audible, jusqu'à l'infra son de 10 Hz ([vidéo](#)). Mais générer du 10 Hz me semble un peu pipeau. C'est très difficile à reproduire dans un casque.



Audio-Technica présentait deux nouveaux casques, les ATH-DSR9BT et ATH-DSR7BT Pure Digital Drive wireless headphones qui seraient les premiers à utiliser un système qui est digital de bout en bout jusqu'aux écouteurs. Ils utilisent leur technologie Dnote au lieu de convertisseurs A/D. Les casques sont alimentés en contenus en USB.



Le québécois **Ora** a créé des HP pour casques avec ses membranes très solides GRAPHENEHQ en graphène qui leur permettent une reproduction de qualité du son ainsi qu'une plus faible consommation électrique ([vidéo](#)). Mais pas de prix pour les casques l'utilisant pour l'instant. La société était sur Eureka.

L'**Audeze** iSINE 10 comprend de grands haut parleurs planar-magnétiques comme dans les enceintes équivalentes de type Magepan. Il diffuse comme il se doit de la musique en Hires Audio 24 bits via un câble Lightning. Cela ira à ravir à votre iPhone, surtout si c'est un 7. Le test que j'ai pu en faire au CES n'était cependant pas très convaincant.



Le **Sony** MDR-1000X se positionne comme un casque couvrant Bluetooth haut de gamme musical, sans fil et réducteur de bruit ambiant. Il est particulièrement efficace dans l'annulation des bruits ambiants de basse fréquence émis par les transports en commun. Il est vendu environ 400€.



Fin 2016, **Denon** mettait à jour son casque haut de gamme avec le AH-D7200 qui remplaçait le AH-D7100. Avec ses haut-parleurs FreeEdge de 5 cm en « nanofibres » et dotés de bons aimants, il restitue un son haute-fidélité parfait. Via un câble et une prise jack, pas mini-jack ! Ça ne rigole pas. Donc, pas pour le métro ! Les oreilles sont à mémoire de forme. C'est vendu 1000€.

Audeze propose aussi ses casques ouverts haut de gamme LCD-X. Ils utilisent des guides d'ondes « Fazor » qui sont censés améliorer la qualité de la restitution de leurs HP planars générant très peu de distorsion. Pesant 600 g, ils sont à 2200€. Les LCD-4 encore plus haut de gamme sont deux fois plus chers.



Sennheiser positionne son casque HE 1 comme celui qui produirait le son le plus pur au monde. Ses membranes de haut parleur sont revêtues de platine. Il est associé à un amplificateur à lampe et est commercialisé 50K€. A ce prix là, on se contentera d'un Beats, même si ce dernier est largement survendu... aux alentours de 300€.



Le **Skullcandy** Crusher est un casque qui intègre un retour haptique. Dans la pratique, c'est voisin du Lofelt que nous avons vu dans la partie caisson de basse. Il ajoute des vibrations pour restituer les basses fréquences, chose que ne savent pas faire les haut-parleurs de casques. Pas cher, c'est vendu 150€.



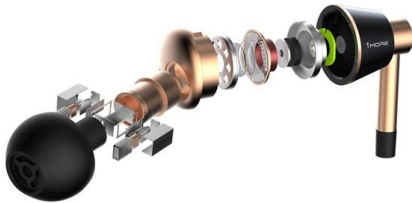
Le casque **Mindset** présente la particularité d'intégrer des capteurs EEG (électro-encéphalogrammes) comme ceux du Muse d'Interaxon ou l'Emotiv Insight. Il annule aussi le bruit ambiant et détecte votre niveau de concentration pour vous aider à vous focaliser sur votre travail si vous vous égarez. Flippant si on est forcé de l'utiliser dans son environnement de travail.



Le casque Elear du français **Focal** est un casque ouvert haut de gamme dont l'ensemble des composants ont été créés en France. Notamment les haut-parleurs dotés d'un dôme en alliage de magnésium et aluminium de 40 mm, qui tranchent avec les HP standards de nombreux casques du marché. Il est vendu plus de 1000€ et le modèle haut de gamme est à 4000€ avec ses dômes en béryllium.



Griffin iTrip Grip permet à ses écouteurs à fil de devenir sans fil via une liaison Bluetooth. On appelle cela de l'after-market pour le before market. En clair, on branche ses écouteurs avec fils au bitonnieu qui, lui, se connecte à votre source audio via Bluetooth.



Le Chinois **IMORE** présentait sur Pepcom Digital Experience ses écouteurs à trois haut-parleurs ! Ça doit générer une meilleure écoute mais je n'ai pas pu les tester. Ces écouteurs sont commercialisés 100€ ce qui est finalement raisonnable.



Les écouteurs sans fil suédois **YEVO I** sont parait-il révolutionnaires grâce à l'usage de la technologie NFMI provenant de NXP. Ça vous en bouche un coin, hein ? Les écouteurs comprennent en tout 4 micros et un capteur tactile pour les contrôler. La batterie dure 20 heures. C'est vendu \$250.



Sennheiser lançait au CES 2017 ses écouteurs AMBEO Smart Surround, qui enregistrent et restituent de l'audio immersif sur smartphone. Le principe est simple : chaque écouteur est doté d'un microphone qui enregistre ce que les oreilles entendent et le restituent au même endroit. Cela génère un audio stéréo correspondant exactement à l'écoute initiale. Il suffisait d'y penser !



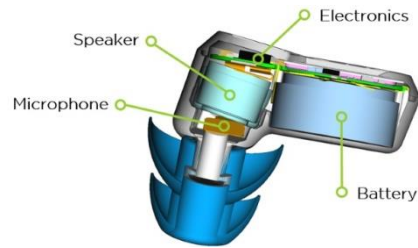
Les écouteurs de **Yevo** utilisent une technologie d'induction magnétique Near-Field NFMI créée par NXP maintenant filiale de Qualcomm. Il se connecte comme presque tous les écouteurs sans fil en Bluetooth 4.1 et dispose de 20 heures d'autonomie.



Les **Crazybaby** Air s'apparient simplement à votre smartphone grâce à leur puce CSR (société récemment acquise par Qualcomm). Ils supportent sinon quatre heures d'autonomie. Leur haut-parleur de 5,2 mm utilise un diaphragme en nanotubes de carbone.



Le projet d'écouteurs Mymanu de **Click** présente la spécificité de réaliser une traduction simultanée de ce que vous écoutez. 37 langages seraient supportés. Ils se contrôlent au toucher. C'est un projet lancé sur IndieGo qui a recueilli \$270K.



Le français **Orosound** présentait au CES 2017 son premier casque réducteur de bruit qui permet d'écouter de manière sélective la personne qui est en face de soi. Il est positionné pour un usage dans les environnements de bureaux bruyants. Genre les open space par exemple !

Le finlandais **Quiet** propose QuietOn, un casque antibruit actif non connecté qui annule le bruit ambiant. Il réduit notamment les basses fréquences et ceux des sons qui ne sont pas atténués correctement par les bouchons d'oreille des écouteurs.

Mobilité

Ce marché est défini par Apple avec ses iPhone, par les voitures à conduite automatique qui continuent à faire des progrès, par les scooters électriques qui prennent du poil de la bête et par les drones qui continuent de se diversifier.

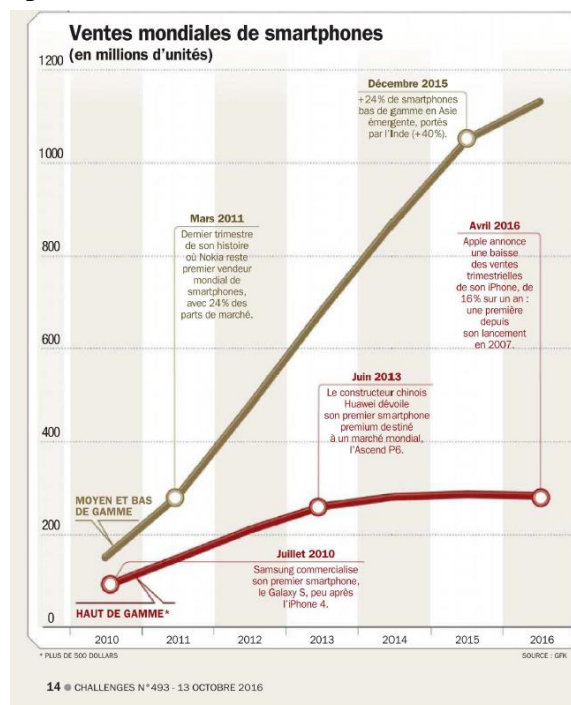
Smartphones

Après avoir connu plus de huit années de belle croissance et surtout, être devenu la catégorie de produit d'électronique la plus vendue au monde avec 1,5 milliards d'unités écoulées par an, le marché des smartphones commence à atteindre son pic du pétrole.

On constate une baisse relative des ventes de smartphones haut de gamme par rapport aux modèles d'entrée de gamme. Cela s'explique par un glissement des nouvelles ventes dans les pays émergents, où la clientèle est plus sensible aux prix.

Le marché mondial des mobiles aurait même reculé de 2% en 2016, avec un autre tassement de 1% prévu en 2017, selon IC Insights. Le marché des smartphones a grandi de 4% en 2016, à 1,49 milliard d'unités. Il pourrait continuer de croître de 5% en 2017, à 1,56 milliard d'unités. Sur Q4 2015, les smartphones représentaient 84% de l'ensemble des mobiles, une part qui devrait monter à 97% d'ici 2020⁵¹.

Le marché des smartphones est sinon très difficile. A part Apple, la plupart des autres constructeurs s'y portent mal financièrement.



Sur Q3 2016 et selon BMO Capital Markets, Apple consolidait 103,6% des profits du marché, un pourcentage supérieur à 100% du fait des pertes cumulées du reste des fabricants. Juste derrière, Samsung en aurait capté 0,9%, alors qu'ils vendaient 21,7% des smartphones vs 13,2% pour Apple. L'estimation est différente pour Strategy Analytics qui évalue la part d'Apple à 91% des bénéfices de l'industrie des smartphones⁵².

Huawei serait le constructeur le plus rentable derrière Apple, avec 2,2% des profits de l'industrie, suivi d'Oppo et Vivo, qui ont capté 2% de ce même profit global (*tableau ci-contre*).

Global Smartphone Profit by Vendor	Operating Profit (US\$, Billions)	Operating Profit Share (%)
Apple	\$8.5	91.0%
Huawei	\$0.2	2.4%
Vivo	\$0.2	2.2%
OPPO	\$0.2	2.2%
Others	\$0.2	2.2%
Total	\$9.4	100.0%

⁵¹ Source : <http://www.vipress.net/trois-ans-de-recul-marche-telephones-mobiles/>

⁵² Source : <http://www.usinenouvelle.com/article/apple-s-accapare-91-des-benefices-de-l-industrie-des-smartphones.N467493>.

Les succès se font et se défont ! **Xiaomi** était une unicorn de choc en Chine, développant une croissance effrénée dans la mobilité. Et bien, ils viennent d’être dépassés par **Oppo** et **Vivo** sur Q2 2016, tout du moins sur le marché chinois ! Au passage, la part de marché d’Apple a aussi baissé dans l’Empire du Milieu !

Top Five Smartphone Vendors in China 2016Q2(Units in millions)

Vendor	2016Q2 Shipment Volumes	2016Q2 Market Share	2015Q2 Shipment Volumes	2015Q2 Market Share	Year-Over-Year Growth
1. Huawei	19.1	17.2%	16.6	15.6%	15.2%
2. OPPO	18.0	16.2%	8.0	7.6%	124.1%
3. vivo	14.7	13.2%	8.4	7.9%	74.7%
4. Xiaomi	10.5	9.5%	17.1	16.1%	-38.4%
5. Apple	8.6	7.8%	12.6	11.9%	-31.7%
Others	40.2	36.1%	43.5	40.9%	-7.6%
Total	111.2	100%	106.3	100%	4.6%

Source: IDC Asia/Pacific Quarterly Mobile Phone Tracker, August 2016

Du côté des fonctionnalités, les smartphones 2016 se distinguaient surtout par l’évolution de leurs fonctionnalités photo, avec la mode des doubles capteurs photo, vue chez **Apple**, **Huawei**, **LG**, **Lenovo** et **Xiaomi**. Les manières de gérer ces deux capteurs sont variées. Chez Huawei, l’un des deux capteurs est monochrome, histoire de mieux capter la lumière et les détails. Chez Apple et LG, l’un des capteurs est grand angle, et l’autre, en téléobjectif. Le reste des différences dépend du logiciel.

Chez le Chinois **Honor**, l’annonce au CES 2017 de leur 6X Full HD 5,5 pouces à 250€ comprenant deux capteurs traduisait la banalisation rapide de cette fonctionnalité que l’on trouve dans nombre de smartphones haut de gamme récents.

Ci-contre, la sortie de la conférence de presse de Honor au Mandalay Bay où les journalistes y participant se ruaient pour récupérer un 6X gratuit. Pour le tester, bien entendu, en toute indépendance !



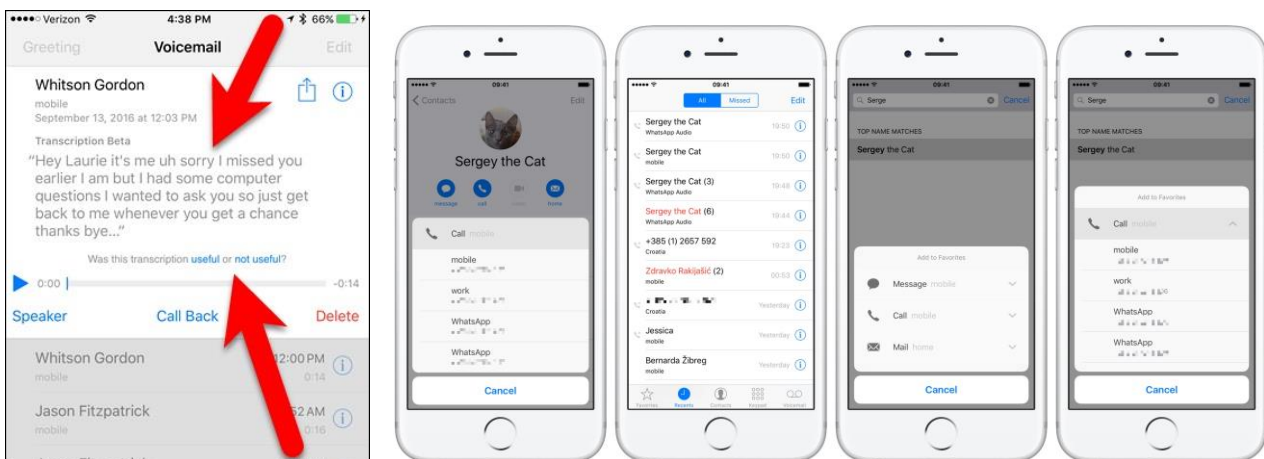
iPhone

Après avoir vendu plus d’un milliard d’iPhones depuis sa création, Apple continue de sortir un nouvel iPhone tous les ans depuis 2007. D’où l’iPhone 7, qui continue de faire évoluer l’offre d’Apple toujours positionnée en haut de gamme même si le constructeur est souvent en retard sur certaines fonctionnalités adoptées en premier par les fabricants de smartphones Android (vidéo 4K, étanchéité, fonctions photo avancées, ...). Pour la première fois depuis son lancement, la croissance d’Apple a cependant connu un temps d’arrêt, même si la société capte 91% des profits du secteur des smartphones.

La firme se vantait en septembre 2016 d’avoir écoulé 140 milliards d’applications dans l’App Store depuis sa création en 2008, soit une croissance de 106% YoY. Elles représentent aussi deux fois plus de revenus que les applications sur Google Play qui couvrent pourtant un marché trois à quatre fois plus important en nombre d’utilisateurs. Nouveauté annoncée en 2016 : le jeu Mario apparaît dans l’App store. Ça va changer le monde !

De son côté, Apple fait évoluer son système d’exploitation mobile avec iOS10 et ses incessantes mises à jour. Il comprend un meilleur support du traitement de la parole avec la retranscription automatique de messages vocaux, mais seulement en anglais pour l’instant. De nombreuses alertes ont fait leur apparition sur la page d’accueil : messages SMS, Facebook, Uber, Whatsapp. Au point d’ailleurs qu’une fois reçu l’un d’entre eux, on a du mal à les retrouver dans leurs applications respectives ! Les appels WhatsApp apparaissent dans les appels téléphoniques et sur l’écran d’accueil et sont reliés au gestionnaire de contacts. Il y a de nouveaux emojis pour envoyer des

messages ce qui permet d'entrer dans un nouvel âge de la communication où même l'écrit s'efface. Pas de quoi pavaner !



L'assistant conversationnel Siri s'intègre avec plus d'applications tierce-partie. La fonction photo génère des albums photo automatiquement grâce au deep learning mais son interface est maintenant tellement encombrée que l'on ne retrouve plus aussi facilement qu'avant ses albums préférés. Il y a aussi diverses améliorations de l'application Maps pour éviter de se perdre en plein désert. L'application Home consolide le contrôle des objets connectés de la maison, pour peu qu'ils en supportent les APIs correspondantes. Enfin, on peut réveiller l'iPhone en le soulevant simplement, à partir du 6S.

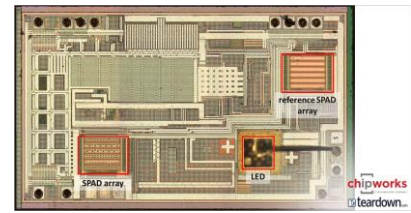
Par contre, iOS ne reconnaît toujours pas les numéros de téléphone dans les textes, comme dans les notes de rendez-vous. Et il ne permet pas de gérer le scénario classique d'une personne qui appelle d'un fixe et demande de la rappeler d'un numéro portable indiqué dans le message.

On entend sinon déjà parler des spécifications de l'iPhone 8. Son processeur A11 serait produit par TSMC en technologie FinFET 10 nm et son écran serait un OLED d'origine Sharp. Rendez-vous en septembre 2017 pour en savoir plus !

L'**iPhone 7** a été lancé en septembre 2016, reprenant le look des iPhone 6 et 6S lancés respectivement en 2014 et 2015. Son chipset est un A10 Fusion, un quad-core 64 bits de 3,3 milliards de transistors dont deux cœurs haute performance (visiblement en architecture BIG-little ARM ou un équivalent). Le GPU est 60% plus rapide qu'avec le A9 du 6S, ce qui est surtout utile pour les jeux. Pour le reste ? Pas vraiment. La batterie est censée tenir deux heures de plus que celle d'un iPhone 6 S, et seulement une heure pour un 6S Plus. Il intègre le Taptic engine de l'Apple Watch et le bouton home est maintenant haptique, sans aspérité. Il comprend pour la première fois des haut-parleurs stéréo. Il était temps car cela se trouvait déjà dans de nombreux modèles Android haut de gamme. L'appareil est étanche. L'écran Retina est 25% plus lumineux et sa colorimétrie est étendue (WCG).



L'appareil comprend un nouveau capteur photo et un nouveau stabilisateur. Son optique ouvre à 1.8 et comprend 6 éléments. Le flash de 4 LED produit 50% de lumière en plus. Il compense les éventuelles fluctuations de l'éclairage ambiant lors d'enregistrement de vidéos. Son processeur photo est deux fois plus rapide que dans les 6S. Il intègre l'exposition automatique, une meilleure colorimétrie et balance des blancs, une réduction du bruit. Les applications mobiles accèdent aux images aux formats RAW et le DNG. La caméra frontale fait 7 Mpxels, ce qui est bien pour faire des selfies de qualité. Dans le 7 Plus, l'appareil photo dorsal comprend deux optiques et capteurs : un téléobjectif et un grand angle. Il permet de générer automatiquement un flou d'arrière plan avec un flou d'arrière plan (bokeh) digne des objectifs de reflex à grande ouverture dans la fonction « Portrait Mode », grâce à des algorithmes de machine learning tournant en temps réel (dans iOS 10.1). Est-ce que cela va tuer les reflex pour autant ? Pas encore car ce flou d'arrière plan est très binaire : ce qui est derrière est flou et tout ce qui est devant est net. Il n'y a pas de flou progressif sur un visage, par exemple pour valoriser les yeux. Qui plus est, le capteur comprend toujours des pixels de petite taille comme dans tout smartphone. D'où une sensibilité faible en basse lumière. Voici une comparaison qui l'illustre ci-contre avec une vue prise avec un Canon 5D Mark II avec un objectif 50 mm 1.4 à gauche et un iPhone 7 à droite. A noter que le système de mise au point utilise un autofocus laser d'origine **STMicroelectronics**⁵³. Cela apporte une plus grande précision au calcul de la mise au point, le laser et une diode étant capable de mesurer le temps que met la lumière pour faire l'aller et retour entre le laser et le sujet à photographier avec une grande précision jusqu'à une portée de 2m.



Le composant de contrôle de l'autofocus laser de STMicroelectronics dans l'iPhone 7



Différence entre un reflex et objectif à grande ouverture et l'iPhone. Sans correction de balance des blancs.

Apple a aussi défrayé la chronique en abandonnant la prise mini-jack audio. Donc, exit des produits tiers comme le système de paiement mobile Square. A la place, sont fournis des écouteurs **EarPods** branchés sur le smartphone via sa prise Lightning. Apple propose en sus un connecteur Lightning et mini jack vendu 9€. En option, on peut s'acheter **AirPods** sans fil. Ils intègrent un chipset W1 et un double accéléromètre en plus d'un micro. Avec 5 heures d'autonomie et une batterie externe intégrée dans l'emballage permettant de tenir 24 heures. Apple propose aussi une série de nouveaux casques Beats utilisant le même chipset W1. Donc, les Beats Solo3 Wireless dotés de 40 heures d'autonomie ainsi que les écouteurs Powerbeats Wireless et Beatsx.



EarPods avec fil et AirPods sans fil

Apple a aussi lancé son **iPhone SE** en mars 2016. Il reprend les dimensions et la forme des iPhone 4/5, avec un écran 4 pouces, le chipset A9 de l'iPhone 6s, un capteur photo frontal de 12 Mpxels supportant les vidéos 4K comme dans les iPhone 6s, le Touch ID pour l'authentification, le Wi-Fi ac à 450 Mbits/s et la 4G LTE à 150 Mbits/s. Il tourne sous iOS 10. Ce n'est pas pour autant un modèle d'entrée de gamme dans la catégorie des smartphones 4 pouces. Apple a tout de même réussi à faire quelques économies d'échelle en réutilisant une structure existante, donc probablement, de la réutilisation d'outils de production existant chez ses sous-traitants, permettant de mieux tirer les coûts. Tout en vendant l'ensemble assez cher, autour de 500€, modulo la configuration en stockage.



Android

Les principaux lancements du CES étaient ceux des **Asus Zenfone 3 VR** et **Zoom**, du **Changhong H2** qui contient un capteur Scio et du **HiSense A2** avec ses deux écrans.

Samsung lançait ses milieux de gamme Galaxy A3 et A5, sans grand intérêt. Idem avec **Honor**, une filiale de Huawei qui lançait en grande pompe son 6X. C'est un smartphone milieu/haut de gamme tournant avec un processeur octocœur Kirin 655 de HiSilicon, une autre filiale de Huawei,

⁵³ Sources : <http://www.chipworks.com/about-chipworks/overview/blog/stmicroelectronics-time-of-flight-sensors-and-the-starship-enterprise> et la documentation de STMicroelectronics : <http://www.st.com/en/imaging-and-photonics-solutions/vl5310x.html>. Le capteur de TOF de l'iPhone 7 serait une version modifiée et miniaturisée du VL5310. Vu les volumes de production d'Apple, ce n'est pas délirant de créer un composant spécifique.

avec un écran Full HD de 5,5 pouces aux bords arrondis comme les Galaxy Edge de Samsung. Son principal capteur photo fait 12 Mpixels. Sa batterie fait 3340 mAh ce qui est dans la norme pour un smartphone de cette taille.

Du côté des versions d'Android, la plus récente est la 7.X « Nougat » annoncée en août 2016. La précédente était la 6.X « Marshmallow », lancée en octobre 2015. La version Nougat apporte le support du multi-fenêtrage dans l'exécution d'applications ainsi que de nouvelles fonctions de notification, un domaine d'évolution voisin de ce qu'Apple fait avec ses nouvelles moutures d'iOS. Nougat contient aussi quelques nouveautés côté gestion de la batterie et sécurité.

Asus lançait au CES 2017 deux excellents smartphones, les Zenfone 3 AR et 3 Zoom (très belle [documentation détaillée](#) d'Asus).

Le Zenfone AR est compatible avec le casque de VR Google Daydream et avec le logiciel Tango de réalité augmentée. Il contient trois capteurs à l'arrière : un CMOS de 23 Mpixels SuperPixel Sony IMX318 capable de filmer en 4K couplé à un objectif ouvrant à 2.0, un capteur de mouvements issu de la startup israélienne Omek acquise par Intel ([vidéo](#), qui rappelle la technologie de LeapMotion) et un capteur de profondeur utilisant un émetteur infrarouge, le tout [semblant](#) issu de la technologie RealSense d'Intel. L'appareil contient aussi un autofocus laser ultra-rapide (0,03s) qui n'a pas l'air de provenir de STMicroelectronics. Le chipset est un Snapdragon 821 et l'écran est un AMOLED de 5,7 pouces 2,5K. L'audio supporte le HiRes à 24 bits / 192 KHz, le DTS Headphone X et le DTS-HD.



Le Zenfone 3 Zoom comprend deux capteurs à l'arrière, dont un 12 Mpixels Sony IMX362⁵⁴ avec des pixels de 1,4 microns, plus sensibles que les habituels 1 à 1,2 microns des smartphones courants et un objectif ouvrant à 1.7 ce qui est très bien. Il supporte donc mieux les basses lumières qu'un iPhone 7. Qui plus est, il peut exporter ses photos en RAW et supporter un contrôle manuel de la prise de vue. Le chipset est moins puissant, un Snapdragon 625 et l'écran est un Full HD AMOLED de 5,5 pouces. Mais il sait aussi capter la vidéo 4K. L'audio HiRes est supporté. Sa batterie a une très grande capacité avec 5000 mAh. Il fait 7,9 mm d'épaisseur. Bref, ces deux Zenfone sont probablement les plus avancés du marché à ce jour, jusqu'à ce que les concurrents réutilisent ses composants comme les capteurs Sony indiqués.



Le **Google Pixel**, le premier smartphone réellement brandé Google, après les versions Nexus et l'aventure Motorola, a été annoncé en octobre 2016. Il intègre de bonnes spécifications matérielles du moment avec une fonction photo concurrençant de près celle de l'iPhone 7 Plus. Au menu, une caméra dorsale de 12,3 Mpixels Sony IMX378, une optique ouvrant à 2.0, la vidéo 4K à 30 FPS et un stabilisateur mécanique, avec mise au point via le capteur et un laser. Le capteur de face fait 8 Mpixels et ouvre à 2.4. Nous avons aussi un lecteur d'empreintes digitales au dos pour débloquer rapidement l'appareil. Le Pixel est proposé en deux versions, une en 5 pouces Full HD et une autre XL en 5,5 pouces, les deux étant en AMOLED, et QHD et 3450 mAh de batterie. Le chipset est un Qualcomm Snapdragon 821 (lancé début 2016), avec 4 Go de RAM, 32 ou 128 Go de stockage. Il intègre Google Assistant, l'agent conversationnel qui répond à toutes les questions pratiques. Les Pixels sont fabriqués par HTC mais conçus par Google. Petits défauts : ils n'ont pas de HP stéréo. Les prix sont voisins de ceux d'Apple. Les tests [montreraient](#) qu'il est bien waterproof même si ce n'est pas explicite dans les spécifications. Avantage clé mis en avant par Google : le stockage en cloud en pleine résolution de vos photos sans limite de stockage. Le Pixel peut être intégré dans un casque de VR brandé Google, le Daydream View.



⁵⁴ A ce jour, on ne trouve ce capteur Sony, en plus du Asus Zenfone 3 Zoom, que dans le Vivo XPlay6.

Sony lançait au MWC de février 2016 une nouvelle ligne de smartphones de la série X (au lieu de Z, est-ce mieux ?), les Xperia X Performance, Xperia X et Xperia XA. Ils se distinguent avec un nouvel appareil photo capable de faire la mise au point sur des sujets en mouvement via un autofocus hybride (Xperia X et Xperia X Performance). La série gère aussi plus intelligemment la batterie pour proposer une autonomie pouvant atteindre deux jours. Le tout avec une technologie de charge intelligente conçue avec Qnovo2. Les chipsets sont des Qualcomm Snapdragon 650 (Xperia X), 820 (Xperia X Performance) et un Mediatek Helio P10 (pour le Xperia XA d'entrée de gamme). En octobre 2016, Sony lançait ensuite le haut de gamme de sa série X, le XZ, avec un boîtier en métal IP68 et notamment un lecteur d'empreintes digitales. Pour 700€.



Le **Samsung** Galaxy S7 lancé au printemps 2016 est un 5,1 pouces de 2560x1440 pixels avec de légères évolutions dans le design, via une finition métallique. La caméra principale est passée de 16 à 12 Mpixels (bien) et avec une optique ouvrant à 1.7 (très bien). Elle utilise un capteur Sony IMX260 avec un autofocus dual pixel, capable de faire la mise au point dans l'obscurité. La seconde caméra fait 5 Mpixels avec un CMOS BSI Samsung S5K4E6XP. Il est waterproof IP68. La fonction « Always On Display » affiche en permanence un bout de l'écran avec l'information de son choix. Il comprend un lecteur d'empreinte digitale supportant Samsung Pay. La batterie est capable de tenir en théorie deux jours. Le chipset est un Samsung Exynos 8890 à huit cœurs ou un Qualcomm Snapdragon 820 selon les régions. Le Qualcomm est en général de rigueur pour les marchés américains et européens et l'Exynos pour les pays émergents. Il existe en deux versions, l'une normale et l'autre Edge, avec écran arrondi sur les bords, comme pour le Galaxy S6. Une spécificité originale : le refroidissement par liquide du processeur à base de caloduc passif utilisant une toute petite quantité de liquide circulante, qui proviendrait de Fujitsu et ne fait que 0,1 mm d'épaisseur. Une technologie qui fait suite aux problèmes de surchauffe du Snapdragon 810, pourtant en théorie corrigés dans le 820.



Samsung lançait son Note 7 en août 2016, prélude d'une catastrophe industrielle sans précédent dans le marché des smartphones, bien plus grave que l'antennagate de l'iPhone 4 en 2010. Comme depuis des années, la série des Galaxy Note se distingue des Galaxy S par le design, un écran plus grand, ici de 5,7 pouces, et par l'intégration d'un stylet. Il vise des usages plus professionnels. Il était équipé d'un processeur Qualcomm Snapdragon 820 pour les marchés US/Chine/Japon et d'un Samsung Exynos 8890 pour le reste du monde, avec 4 Go de mémoire. Il résiste aussi à l'eau. Son équipement photo était le même que pour le S7 complété d'un lecteur d'iris pour l'authentification. Seulement voilà, le Note 7 avait des défauts de batterie qui le faisaient exploser en vol au sens littéral et figuré ou tout du moins, chauffer et brûler. Au point que cela a généré la plus grosse crise médiatique et financière que Samsung ait connu récemment. Samsung a effectué des remplacements et des rappels de ses Note 7 quelques semaines après son lancement.



Un Note 7 tout neuf, avant d'exploser !

Samsung a lancé son Veyron dans un événement en Chine en novembre 2016, un smartphone à clapet haut de gamme, avec un boîtier en verre et en métal et une belle charnière. Il possède deux écrans pour permettre un usage fermé et ouvert. Ce sont deux Super AMOLED Full HD de 4,2 pouces. Le tout est motorisé par un Snapdragon 820, 4 Go de RAM et 64 Go de stockage. Le capteur photo principal est un 12 Mpixels avec une optique ouvrant à f/1.7. Le second est un 5 Mpixels ouvrant à f/1.9. La partie réseau est classique avec Wi-Fi ac, 4G, VoLTE, etc. Il serait commercialisé autour de 1300€.



Au MWC 2016, **LG Electronics** lançait ses G5, des smartphones modulaires dotés de diverses extensions et d'une batterie interchangeable. Son appareil photo comprend deux capteurs et optiques, l'un grand angle à 135° avec 8 Mpixels et l'autre à 78° avec 16 Mpixels. Les extensions proposées au lancement comprenaient la LG CAM Plus, un module caméra qui s'insère dans l'emplacement de la batterie et fournit des boutons de contrôle supplémentaires de l'appareil, le LG Hi-Fi Plus avec B&O PLAY, un DAC haute résolution 32 bits 384 KHz ce qui est une première pour un smartphone (en plus du support de l'aptX HD sur 24 bits), le LG 360 VR, un système de lunette de réalité virtuelle qui simule un écran de 130 pouces, la LG 360 CAM, une caméra 360° dotée de deux capteurs de 13 Mpixels, le LG Rolling Bot, une balle type Sphero capable de capter de la vidéo, le LG Tone Platinum, des haut parleurs Bluetooth, le LG Smart Controller qui permet de piloter des drones dont ceux de Parrot. Sinon, l'écran est un LCD de 5,3 pouces et 2560 x 1440 pixels et le chipset, un Snapdragon 820. Finalement, ce n'était peut-être pas une bonne idée, comme le Ara en kit de Google que ce dernier a mis au placard en 2016. Ces modules étaient bien chers. LG risque d'abandonner ce concept pour ses G6 qui sortiront en 2017.



LG annonçait un nouveau smartphone haut de gamme à l'IFA en septembre 2016, le LG V20, une version grand format du G5. Il comprend un écran de 5,7 pouces en QHD (2560 x 1440 pixels, 513 ppp) et un autre sous forme de petit bandeau servant à afficher des raccourcis et diverses notifications. Son chipset est le même Snapdragon 820 que celui du G5, complété de 4 Go de RAM et 64 Go de stockage extensible ou encore une batterie amovible, donc non étanche, de 3 200 mAh compatible Quick Charge 3.0 grâce au port USB Type-C. Il comprend aussi un lecteur d'empreintes digitales, le NFC, Bluetooth 4.2, WiFi ac et la 4G catégorie 12. Le dos comprend deux capteurs photos comme l'iPhone 7, un 16 Mpixels avec flash et autofocus laser, d'origine STMicroelectronics, et un grand-angle de 8 Mpixels. Le capteur frontal de selfie fait 5 Mpixels avec une optique grand-angle. L'audio est d'origine Bang & Olufsen avec le support de format Hires Audio du FLAC au DSD, avec un DAC (convertisseur numérique/analogique) provenant d'ESS Technology. Il tourne sous Android 7.0 Nougat avec une interface utilisateur constructeur LG UX 5.0.



Huawei lançait en novembre 2016 sa phablet haut de gamme, le Mate 9. Le smartphone a un écran LCD de 5,9 pouces en résolution Full HD. Il comprend une double caméra maintenant de rigueur dans les smartphones haut de gamme, codéveloppée avec Leica⁵⁵. Avec un capteur monochrome de 20 Mpixels (vs 12 Mpixels pour le P9) et un capteur couleur de 12 Mpixels. Le capteur noir et blanc permet de mieux gérer les basses lumières et les détails. Les deux ont une optique ouvrant à 2.2, sont stabilisées sur 6 axes et dotées d'un autofocus hybride avec détection de contraste et de phase et d'une mise au point à base du laser de STMicroelectronics. Comme l'iPhone 7, cette combinaison de deux capteurs permet de simuler le flou d'arrière plan dans la captation de portraits, qui fonctionne aussi dans la captation de vidéos. Les deux capteurs sont aussi utilisés conjointement pour la fonction zoom. La caméra frontale à selfies fait quant à elle 8 Mpixels avec une ouverture meilleure, de 1.9. Le tout tourne sous Android 7.0 avec l'interface utilisateur Huawei EMUI 5.0. Le chipset est un Kirin 960, plus rapide que le prédécesseur 950. La batterie de 4000mAh battery tient sur plus de deux jours. Le prix est raisonnable à 700€ pour 4 Go de RAM et 64 Go de stockage. Il existe une version luxe "Porsche Design edition" avec 6 Go / 256 Go et un écran de 5,5 pouces AMOLED incurvé, à 1400€.



⁵⁵ Leica a d'ailleurs établi un partenariat avec Huawei en 2016, pour cofinancer un centre de recherche commun. Ce Max Berek Innovation Lab sera installé près du siège de Leica en Allemagne.

Huawei lançait le Nova 2 à l'IFA 2016. C'est un des premiers smartphones milieu de gamme doté d'un capteur supportant la vidéo 4K. L'écran est un 5 pouces Full HD, posé sur un boîtier stylé et métallique comprenant aussi un lecteur d'empreintes digitales. Le chipset est un Qualcomm Snapdragon 625 avec 3 Go de mémoire. La batterie de 3020 mAh est bien dimensionnée. Le capteur principal est un CMOS BSI de 12Mpixels avec une optique à six éléments et un stabilisateur optique. Le second fait 8 Mpixels. Le Nova Plus a un écran plus grand, de 5,5 pouces, un capteur de 16 Mpixels, un processeur Kirin 950 une batterie de 3340 mAh. L'appareil photo gère automatiquement la captation de slides dans une conférence en restaurant un beau rectangle à partir d'une photo prise de côté. La caméra selfie optimise le flash en basse lumière et gère la tonalité de la peau. Elle est même capable d'ajouter du maquillage virtuel. Le Nova Plus est commercialisé à environ 400€.



Huawei lançait le P9 en mai 2016. Il comprend un écran Full HD de 5,2 pouces, un chipset Kirin 955 à huit cœurs en BIG-little, 3 ou 4 Go de mémoire et 32 ou 64 Go de stockage, un capteur d'empreintes au dos du smartphone, une batterie de 3000 mAh (vs 2680 mAh dans le P8), un double capteur photo de 12 Mpixels Sony IMX 286, un qui est couleur et l'autre monochrome, le tout avec une optique Leica. Plus un double flash LED et un capteur frontal de 8 Mpixels pour la visioconférence. C'est déjà vieux tout ça !



Le **Xiaomi** Redmi Pro est un autre smartphone à double capteur photo, lancé en août 2016. Son écran est un OLED Full HD de 5,5 pouces. Il comprend un lecteur d'empreintes digitales au dos. Ses capteurs photos dorsaux sont un Sony IMX258 de 13 Mpixels et en frontal un Samsung de 5 Mpixels. Il permet en théorie de modifier la mise au point des photos après leur capture. La batterie fait 4 050 mAh ce qui est bien pour tenir plus d'une journée. Chose relativement rare, le smartphone contient un émetteur infrarouge, utile pour servir de télécommande de nombreux appareils non connectés (TV, lecteurs DVD, set-top-boxes). Il comprend deux slots de cartes SIM, l'un d'entre eux pouvant aussi servir à lire des cartes microSD. Son chipset est un Helio X20 de MediaTek à 10 cœurs avec 3 ou 4 Go de RAM et 32 à 128 Go de stockage. La configuration la plus gonflée est à moins de 300€.



Le stand de **Xiaomi** sur South Hall présentait tout un tas de produits divers sous la marque Mi : la box TV Mi Box, des purificateurs d'eau, des prises connectées, des jeux de construction programmables, des Smart TV et des drones. Ils profitaient du CES 2017 pour lancer un nouveau smartphone destiné au marché chinois : le Mi Mix, doté d'un écran AMOLED de 6,6 pouces avec un micro-bezel (quasiment pas de bord sur les côtés de l'appareil) et de ratio 17/9 (pourquoi faire simple lorsque l'on peut faire compliqué...). Le boîtier a été designé par Philippe Starck. Le boîtier est en céramique. Le micro-bézel est permis par l'usage de la technologie de capteur de proximité issue d'**Elliptic Labs** qui exploite les haut parleurs et micros du smartphone pour détecter la présence d'objets et personnes autour du smartphone. Cela permet de faire l'économie du capteur de présence situé en général au-dessus de l'écran⁵⁶.



Lenovo a annoncé en juin 2016 son Phab2 Pro, le premier smartphone intégrant la technologie du Project Tango de Google qui permet de scanner en 3D son environnement. Son système photo comprend un capteur de profondeur pour générer la vision 3D. L'écran fait 6,4 pouces, ce qui en fait quasiment une tablette. Le capteur photo principal de 16 Mpixels supporte la vidéo 4K. Le tout exploite un chipset Qualcomm Snapdragon 652 à huit cœurs. Vous allez demander, à quoi ce support de Tango pourrait-il servir ? Vous avez raison, d'autant plus qu'à ce jour, cela ne sert strictement à rien. En effet, la réalité augmentée permise par l'appareil et les API de Google nécessitent des contenus adaptés qu'il reste à développer au-delà des quelques démonstrations existantes (voir la [vidéo](#)).



⁵⁶ Détails ici : <http://spectrum.ieee.org/tech-talk/consumer-electronics/portable-devices/ces-2017-littleknown-elliptic-labs-could-reshape-the-smartphone-industry>.

Lenovo lançait son Moto Z en octobre 2016, issu du rachat de Motorola à Google en 2014. C'est un smartphone haut de gamme doté d'un écran 5,5 pouces QHD AMOLED, d'un Qualcomm Snapdragon 820, de 4 Go de RAM, 32 ou 64 Go de stockage, d'un capteur 13 Mpixels avec un autofocus laser probablement également d'origine STMicroelectronics. Une variante Moto Z Force est disponible, plus durcie et épaisse et dotée d'une batterie plus puissante, d'un capteur de 21 Mpixels et d'une protection plus solide de l'écran. Enfin, on peut le compléter avec un accessoire original qui se grippe dessus, le True Zoom de Hasselblad. C'est un appareil photo intégrant son propre petit capteur 1 sur 2,33 pouces de 12 Mpixels et un zoom x10 de 25-250 ouvrant seulement à 3.5-6.3. Il est à 300€ qui s'ajoutent aux 400€ du smartphone ce qui fait un peu cher pour pas grand chose.



Comme chaque année, les smartphones se suivent et se ressemblent. C'est le cas de ceux de **LeEco**, une marque qui a récemment pris le dessus de Xiaomi en Chine. Le modèle « Le Pro 3 » est un 5,5 pouces Full HD doté d'un Qualcomm Snapdragon 821 avec 4 Go / 64 Go, une batterie de 4 070mAh. Il supporte Qualcomm Quick Charge 3.0 ce qui lui permet de se recharger au tiers en 20 minutes, pratique avant d'embarquer en avion ou dans une pause en réunion. Sa caméra fait 16 mpixels et ouvre à 2.0. Il n'a pas de prise mini-jack, l'audio passant par la sortie USB-C. LeEco propose avec son smartphone un espace de stockage en cloud de 5 To. On évitera cependant d'y stocker ses documents confidentiels et business !



Le Chinois **Changhong** présentait au CES 2017 le H2, premier smartphone – sous Android – intégrant le capteur de spectrométrie infrarouge de l'Israélien **Scio**. Il permet d'identifier les engrais chimiques, certains allergènes, le taux de gluten ou la teneur en glucide, en lipides et en protéines des aliments. Il sait aussi distinguer les médicaments originaux de contrefaçons. Seul souci avec le capteur Scio : il est assez imprécis.



BlackBerry a lancé en 2016 son modèle haut de gamme DTEK60 après avoir annoncé quitter le marché du matériel. Fabriqué par le Chinois TCL, il dispose d'une sécurisation avancée s'appuyant sur un chiffrement des données. Sinon, c'est un classique 5,5 pouces QuadHD, avec un capteur de 21 Mpixels, une batterie de 3000 mAh, un lecteur d'empreintes digitales et un stockage de 32 Go pouvant être étendu à 2 To par carte microSD. Le chipset est un Snapdragon 820 avec à 4 Go de RAM. Le tout pour moins de 600€. Ce smartphone vise les « prosumers » et le BYOD (bring your own device, cumulant un usage à la fois personnel et professionnel).



Au moment du CES, **Nokia** lançait son premier smartphone tournant sous Android. Basé sur Android 7.0 Nougat, doté d'un écran de 5,5 pouces Full HD, d'un chipset d'entrée de gamme Qualcomm Snapdragon 430 avec 4 Go de mémoire et 64 Go de stockage. Il supporte le Dolby Atmos. Ses caméras font respectivement 16 et 8 Mpixels. Il est destiné au marché chinois. En fait, c'est la société finlandaise HMD Global qui avait acheté la marque Nokia qui a sorti ce produit qui est probablement conçu par un ODM Taïwanais. C'est la conséquence d'un montage compliqué qui a vu Microsoft céder son activité feature phones issue de l'acquisition (ratée...) de Nokia à une filiale de Foxconn. HMD Global a des accords multiples de licences et fabrication avec Microsoft, Nokia Communications et FIH, une filiale de Foxconn.



Sirin Labs a lancé son smartphone de luxe sécurisé à \$17K au Computex 2016 à Taiwan. Il chiffre les données en AES 256-bit pour les appels et les messages textes. Il est basé sur un Snapdragon 810 (curieusement pas un 820, plus stabilisé et moins gourmand en énergie) avec 4 Go de mémoire, un écran QHD de 2560 x 1440 pixels, un capteur principal de 24 Mpixels et avant de 8 Mpixels, le tout avec 128 Go de stockage et une batterie de 4040 mAh permettant de tenir en théorie deux jours. Il est bien plus cher que son concurrent de Blackphone qui est commercialisé moins de \$900.



Le **Philips** SpeechAir est un smartphone Android déguisé en enregistreur de poche intelligent, lancé en avril 2016. C'est aussi un smartphone durci. Il comprend trois micros pour enregistrer la voix avec une bonne qualité, dont un 360°, un directionnel et un autre dédié à la téléphonie VOIP. Les données sont cryptées en temps réel en AES 256 bits. L'ensemble est relié à la solution en cloud SpeechLive. Il est commercialisé à \$700.



Lancé au MWC, le **Cat** S60 comprend une caméra thermique d'origine Flir. Voici l'effet de la transformation digitale d'un constructeur de tractopelles qui a peur de se faire uberiser !



Lancé au CES 2017, le **HiSense** A2 possède deux écrans. Ce n'est pas le premier du genre. D'un côté, un AMOLED de 5,5 pouces Full HD et de l'autre, un 5,2 pouces en e-Ink et 960 x 540 pixels. Ce dernier côté peut notamment servir de liseuse pour éviter de fatiguer les yeux et aussi, d'user la batterie. Le chipset est Snapdragon 430 d'entrée de gamme avec 4 Go de mémoire. Le capteur photo principal fait 16 Mpxels et le frontal en fait 5.



Citons enfin le **ReFlex**, un smartphone flexible comme l'indique son nom ([vidéo](#)). Ce n'est pas encore un produit commercial mais un simple projet « de recherche » du Human Media Lab de la Queen University. L'écran a l'air d'être un OLED flexible Samsung ou LG.



Lenovo s'est même essayé au smartphone flexible en en démontrant un fin 2016 ([vidéo](#)). Son écran OLED flexible fait 4,26 pouces. Tant qu'à faire, ils ont aussi démontré une tablette flexible ([vidéo](#)). Ces produits ne sont pas encore à la vente, comme il se doit.

Au CES 2017, le fabricant d'écrans AMOLED souples **Royole** présentait un prototype de smartphone/tracker souple, pensant 100 g et faisant 6 mm d'épaisseur. Il tourne sous Android et a même un prix, sommes toutes assez bas : \$300. Mais il est probable que cela restera longtemps un prototype. On ne s'improvise pas fabricant de smartphone lorsque l'on n'est qu'un fabricant d'écrans.



[Windows Phone](#)

Ca ne va pas fort pour les Windows Phone, lancés un peu trop tard en 2010. Le rachat de Nokia par Microsoft est un autre désastre industriel, pourtant bien prévisible au moment où il avait été déclenché en 2013. Avec une facture de près de \$8B. C'est certes de l'agent de poche pour Microsoft, mais quel gaspillage !

Côté logiciel, cela ne va pas mieux. Après avoir lancé le projet **Astoria** de support des applications Android sous Windows 10, Microsoft a décidé de l'abandonner début 2016. Au-delà de la raison, quelle qu'elle soit, les projets de portages ne sont jamais évidemment à bien mener jusqu'au bout d'un point de vue technique.

L'éditeur encourage maintenant les développeurs iOS à porter leurs applications vers UWP, le jeu d'API standard de la plateforme Windows 10. Ils peuvent aussi s'appuyer sur **Xamarin**, une plateforme de développement acquise par Microsoft en février 2016, qui permet de créer des applications avec le framework .NET et le langage C#, et en créer ensuite automatiquement des versions iOS et Android.

En février 2016, **Microsoft** lançait son Lumia 650 tournant sous Windows 10. Avec un écran de 5 pouces 720p (1280x720), un Qualcomm Snapdragon 212 tournant à 1,3 Ghz avec 1 Go de RAM et 16 Go de stockage. Les capteurs photo font 8 et 5 Mpixels. Son châssis est en aluminium et la façade avant est dépolie comme sur un iPhone 6/6S, ce qui est des plus élégants. C'est du milieu de gamme à environ 230€.



Au MWC 2016, **HP** lançait l'Elite x3, une phablette sous Windows 10 dotée d'un Qualcomm Snapdragon 820 et intégrant le nouveau modem X12 LTE, et la technologie Qualcomm Quick Charge 3.0. Comme quoi la version ARM de Windows n'est pas encore vraiment morte !



Le **Ockel** Sirius A est un curieux smartphone qui tourne sous Windows 10 avec un processeur Atom Z8750, 4 Go de mémoire, jusqu'à 128 Go de stockage et un écran de 6 pouces. Son boîtier assez épais comprend une sortie HDMI, DisplayPort et même un port Ethernet RJ45. C'est vendu \$500 ([vidéo](#)). C'est un produit visionnaire qui anticipe un futur pas si lointain où notre laptop et notre smartphone ne feront qu'un et que le reste ne sera qu'une affaire d'accessoires (clavier, écran, souris).



Autres systèmes d'exploitation mobiles

Au MWC 2016, le Chinois **Meizu** lançait le Pro 5 tournant sous Ubuntu. Avec un écran AMOLED Full HD de 5,7 pouces, un chipset Samsung Exynos 7420 (octo-cœur tournant à 2,1 GHz) avec 3 Go de RAM et 32 Go de stockage, des capteurs de 21 et 5 Mpixels, puis deux slots SIM et la 4G. Mais à part cela, Ubuntu sur smartphone, ce n'est pas encore ça côté part de marché !

Sinon, les smartphones sous Firefox ou Ubuntu, c'est un peu du passé simple !



Tablettes

Il n'y a pas grand chose à se mettre sous la dent dans cette catégorie de produits. Les tablettes sont totalement banalisées et les innovations que l'on y trouve sont bien plus rares tandis que les smartphones continuent cependant à faire des progrès sporadiques.

Personnellement, j'ai quasiment abandonné mon iPad, pour deux laptops 2 en 1 sous Windows. Cela m'évite de trimballer deux écrans de grand format dans mes déplacements.

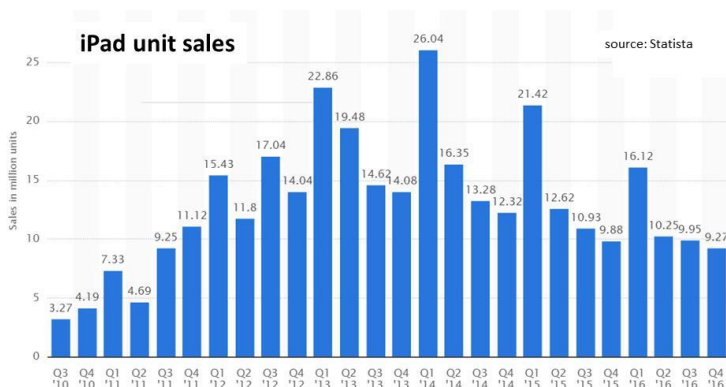
iPad

C'était le calme plat chez **Apple** qui, en 2016, s'est contenté d'annoncer l'iPad Pro 9,7 pouces qui complète le modèle de 12,9 pouces lancé en 2015. Il a aussi introduit une version 256 Go pour ce modèle ainsi que pour la version 12,9 pouces. Apple continue de résister à l'idée de créer un véritable tout en un, 2 en 1, comme les Surface de Microsoft. Malgré le clavier accessoire de ses iPad et le stylet. On n'y trouve toujours pas la métaphore bureau+documents+applications, empêchant d'utiliser pleinement un iPad comme un outil de productivité tous usages.



Et surtout, l'iPad est loin derrière son pic du pétrole qui date de début 2014. Les ventes sont en tendance déclinantes depuis. L'iPad est toujours concurrencé par les smartphones phablets d'un côté et par les laptops 2-en-1 de l'autre, mais dans une moindre mesure.

Apple devrait sortir de nouvelles versions de l'ensemble de ses iPad pendant l'année 2017.



Tablettes sous Android

Ce CES 2017 était particulièrement discret pour ce qui concernait les tablettes sous Android. Aucune annonce notable. Aucune mise en avant, à part les constructeurs chinois de Shenzhen qui en proposent encore quelques-unes sans aucun intérêt particulier en marque blanche. L'extinction du produit est en marche lente comme le montrent les données de vente déjà citées.

Lancée début 2016, la **ZTE Spro Plus** est une tablette Android dotée d'un vidéo projecteur. Mais elle est un peu trop épaisse. Son écran est un Super AMOLED Samsung de 8,4 pouces de 2560 x 1600 pixels, son processeur est un (peu dépassé) Snapdragon 801 ou 625, plus 3 Go de RAM et 128 Go de stockage, le Wi-Fi et la 4G en option. Le projecteur est doté d'un éclairage laser de 500 lumens probablement couplé à une puce DLP de Texas, plus deux haut-parleurs JBL de 4 W. L'autonomie en mode projection est de 4 heures. Bon, il n'est pas sûr que le produit soit vraiment disponible !



Autre originalité, celle de **Olive Oil Computer** qui présentait au CES 2017 sa tablette CT4 intégrant une caméra 360° motorisée capable de prendre des panoramiques sans avoir à la bouger. L'écran fait 8 pouces et 1920x1200 pixels, donc en ratio 19/10. La tablette est dotée d'un processeur noname octo-cœur et tournant sous Android 6.0. Il y avait des tablettes projecteur du même genre chez un autre Chinois, **United Creative**.



J'ai sinon trouvé marrant que le bundle mobile/projecteur ressorte des tiroirs. Samsung avait tenté le coup avec un smartphone il y avait quelques années mais abandonné rapidement la partie. Un smartphone comprenant un pico-projecteur est trop épais et son autonomie handicapée par le projecteur.

Le Chinois **Azpen** présentait donc une tablette avec projecteur vidéo intégré. La partie projecteur supportant le 720p. Mais l'image est toute petite car la luminosité est très faible. De mémoire, 50 ou 100 lumens maximum.

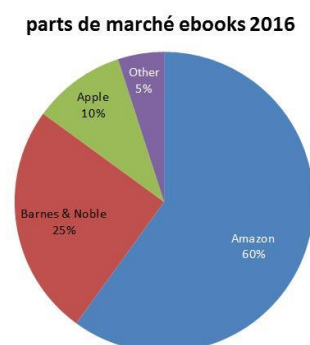
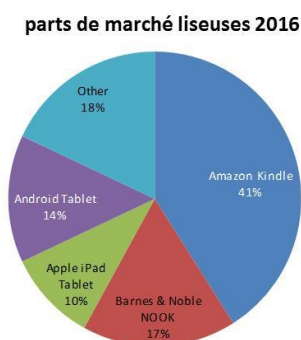
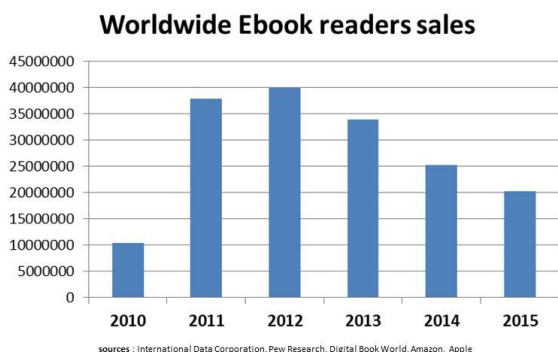


Marrant, ces outils marketing de Meritor vus au **Westgate**, l'autre des produits chinois qui ne servent à rien ou presque. Outils marketing de luxe intégrant une tablette. Permet de créer des catalogues produits interactifs. Ils contiennent l'équivalent d'une tablette d'entrée de gamme tournant sous Android. La petite version revient à une dizaine d'Euros et la grande à une trentaine. Ce n'est pas bien cher.



Liseuses

Le marché des liseuses et des ebooks est assez méconnu. Il est étouffé par ceux des smartphones, des tablettes et de leurs applications. Les ventes de liseuses auraient plafonné en 2011 et décliné depuis 2013 d'après les statistiques compilées par [Statistic Brain](#). Ce marché est dominé par Amazon à la fois côté liseuses (41% des ventes mondiales) et des ebooks vendus (60% des ventes mondiales). Amazon domine ce marché un peu comme Apple domine en valeur celui des applications mobiles.



Il faut aussi noter le peu de progrès que l'on peut constater dans les liseuses. Les écrans passifs ne s'améliorent pas vraiment. Les fabricants tels qu'e-ink peinent à produire des écrans couleur convenable. L'écrit perd du terrain par rapport à l'image, d'où la force des plateformes généralistes que sont les smartphones et les tablettes en couleur.



Amazon a lancé deux nouvelles liseuses noir et blanc Kindle en 2016. En entrée de gamme, la Kindle de 6 pouces ne pèse que 161g et est vendue 70€. Son écran est tactile. Son stockage est de 4 Go ce qui est suffisant pour stocker de nombreux livres. Elle n'est pas rétroéclairée et sa résolution est faible, de 167 ppi. Elle supporte le Bluetooth audio ce qui permet d'écouter les livres via la fonction de lecture automatique VoiceView. Elle est connectée en Wi-Fi.

La Kindle Oasis est le nouveau haut de gamme de liseuse noir et blanc, vendue 290€. Son format est carré mais l'écran toujours de ratio 4/3. Elle est aussi dotée d'un écran eInk Carta tactile de 6 pouces mais de résolution supérieure, 300 ppi, soit 1448 x 1072 pixels. Elle est reliée au monde via Wi-Fi et 3G. Elle ne pèse que 131 g sans son étui qui contient une batterie d'appoint de 1250 mAh qui complète celle de la liseuse qui fait seulement 250 mAh. Elle contient aussi 4 Go de mémoire. Cette liseuse sait afficher le format propriétaire d'Amazon (AZW3), le PDF, le MOBI mais pas le ePub.

Dans les autres actualités du marché, notons la couverture solaire du Cybook Ocean du français **Booken** ([vidéo](#)), une liseuse dotée d'un écran de 8 pouces d'origine e-ink et complétée d'un rétroéclairage réglable. Les liseuses consomment peu de courant, et uniquement lorsque l'on change de pages. Ce qui explique l'intérêt d'un panneau photovoltaïque qui capte peu d'énergie mais suffisamment pour recharger convenablement la batterie d'une liseuse, surtout si elle utilisée en extérieur. Une heure d'exposition sous une bonne luminosité extérieure génère de quoi lire pendant 30 mn. La couverture a été conçue avec le français **SunPartner** qui utilise la technologie Wysips Graphics qui permet d'intégrer des cellules photovoltaïques sur des surfaces texturées. Petit détail : il faut que la couverture soit éclairée pour que cela fonctionne, donc plutôt pendant les périodes où l'on n'utilise pas la liseuse.



Transports

Au CES cette année, comme d'habitude, on remarquait les mêmes tendances : l'évolution inexorable vers les véhicules électriques de toutes sortes, de une, deux, trois ou quatre roues, les progrès lents mais sûrs de la conduite automatique, surtout chez les équipementiers et enfin, tout ce qui tourne autour de la voiture connectée et notamment des interfaces utilisateurs du véhicule.

Le CES regorge de véhicules électriques originaux dans la lignée des Segway et autres Hoverboard. Ils sont souvent destinés aux transports de courte durée et en zone urbaine.

Ce marché est très fragmenté comme l'indique cette cartographie des principales startups américaines du secteur dont une part seulement était visible au CES. Mais d'autres pays en génèrent, qu'il s'agisse de la Chine ou même de la France.



Tesla est certainement le constructeur qui défraie le plus la chronique et déstabilise les constructeurs en place. En 2015, il avait lancé la version bêta de l'Autopilot qui permet de conduire en lâchant les pédales et le volant sur autoroute. Un premier accident mortel au milieu de l'année aux USA a donné l'impression que la terre se dérobaient sous Tesla. Mais avec un peu de recul, il n'en est rien. Ce genre d'accident, comme dans l'aviation, permet d'apprendre et d'améliorer la sécurité des véhicules. En l'occurrence, les circonstances de ce premier accident auraient pu être fatales pour un conducteur classique.

On a surtout découvert les limites de la vision avec des caméras classiques, utilisant le logiciel **Mobileye** et l'intérêt de disposer d'un véritable LIDAR pour détecter les volumes autour de la voiture en temps réel. Nous évoquerons plus loin les progrès dans ce domaine et les startups qui sont en train de démocratiser ce type de capteur qui jusqu'à présent avait un coût prohibitif. Il y a eu un autre accident, lié à un service de taxi automatique expérimenté à Singapour par la startup locale **nuTonomy**, spécialisée dans les logiciels pour voitures automatiques ([source](#)). Le taxi serait rentré dans un camion lors d'un changement de file mais il n'y a eu aucun dégat corporel. A contrario, l'Autopilot aurait aussi déjà, à plusieurs reprises, évité des accidents mortels.

En 2016, Tesla annonçait une nouvelle batterie dotée d'une meilleure autonomie pour ses Modèles X et S. Elle a une capacité de charge qui passe de 90 kWh à 100 kWh qui lui donne une autonomie théorique de 500 km. Il n'y a pas pour autant de différence technologique majeure. La batterie est simplement plus compacte. Les possesseurs de Tesla pourront échanger leurs batteries de 90 kWh contre celle de 100 kWh. A titre indicatif, les nouveaux modèles S intégrant cette batterie de 100 kWh sont à \$134K.



Tesla annonçait en mars 2016 son modèle 3 (*ci-contre*) mais qui ne sera disponible que vers 2018 au mieux. Il en a profité pour battre le record de la plus grosse campagne de similicrowdfunding en générant 375 000 réservations à \$1000 chacune, donc amassant un total de \$375m, du jamais vu sur les plateformes de crowdfunding Kickstarter – par laquelle Tesla n'est pas passé – et qui n'a jamais dépassé \$21m, le record étant détenu par *feu* Pebble.

La voiture est positionnée à \$35K. Dans le même temps, Tesla a levé \$1,4B pour lancer la fabrication du modèle. Donc, même avec de tels montants de crowdfunding, ce n'est pas suffisant pour lancer la fabrication et il faut faire appel à des sources de financement traditionnel ! Au passage, Tesla n'a jamais exposé au CES.

Apple a de son côté mis la pédale douce à son projet « Titan » de véhicule électrique. Un peu comme Google pourrait bien le faire, Apple serait en train de se focaliser sur les technologies numériques des véhicules électriques. C'est relativement logique ! Tout d'abord, chacun son métier. Ensuite, l'élasticité du marché sur les prix des véhicules n'est pas la même que dans celui des smartphones, ce qui limite la capacité à attaquer un marché haut de gamme comme le fait Tesla pour l'instant. Les marges sont difficiles à maintenir dans l'industrie automobile. Donc, Apple se concentre visiblement sur la partie du véhicule qui génère le plus de marge : la partie numérique et l'opportunité de créer une plateforme. Reste cependant à savoir ce que cette plateforme contiendrait ! Il faudra attendre encore quelques années avant de le savoir.

Alphabet annonçait de son côté fin décembre 2016 filialiser dans la spin-off **Waymo** son activité de véhicule automatique. On ne sait par contre toujours pas si Google envisage de devenir véritablement constructeur ou bien, plus logiquement, fournisseur de plateformes technologiques embarquées et dans le cloud pour les constructeurs. Je penche pour l'instant pour la seconde hypothèse, qui est plus logique du point des métiers d'Alphabet, des économies d'échelle et des impératifs financiers de ce genre d'entreprise. Ce, d'autant plus que le modèle de van Waymo présenté à l'occasion est fabriqué en partenariat avec Fiat-Chrysler. Ce qui rappelle la stratégie des smartphones et tablettes Nexus, en attendant... le Pixel !

Sur ce CES 2017, **Nissan** exposait pour la première fois mais **Audi** s'en éclipsait discrètement. Carlos Ghosn expliquait dans son keynote qu'il allait mettre le paquet à la fois dans les véhicules élec-

Le CES est depuis longtemps un Car Electronics Show

Le CES est présenté par les newbies comme le « Car Electronics Show », un salon des technologies automobiles tandis que les salons de Detroit, qui a lieu juste après le CES, ou le Mondial de l'Automobile de Paris en octobre 2016 sont des salons d'automobiles à faible dosage technologique. J'ai pu le constater avec surprise en visitant ce dernier. 95% des stands sont ceux des constructeurs qui présentent leurs nouveaux voire anciens modèles. Très peu valorisent les technologies automobiles et les stands des équipementiers sont rares et peu valorisés. Il en va de même pour le salon de Detroit.

Mais depuis que j'y vais, 2006, le CES a **toujours** été un salon de valorisation des technologies automobiles. Il y a 10 ans, elles occupaient même l'intégralité du North Hall. Qu'y voyait-on ? Des solutions d'after-market dans l'audio, souvent très tape à l'œil et à l'oreille. J'y découvrais les services de radio satellite Sirius et XM qui se battaient en duel, et ont ensuite fusionné. Il y avait aussi des stands de constructeurs et surtout d'équipementiers, mettant en avant le concept de voiture connectée avec des cockpits du futur.

Puis, après la crise de 2008 et l'émergence des smartphones, il y eu une décrue, une partie de ce hall étant occupée par les fabricants d'accessoires de mobiles, coque d'iPhone en premier. Ce dernier marché a connu une consolidation progressive autour de marques et de marketing.

En 2017, le North Hall qui est donc le ludion de l'automobile était aux 3/4 consacré à cette dernière, le reste aux accessoires mobiles. Une dizaine de constructeurs y exposaient des véhicules du futur à l'état de prototype, des cockpits toujours du futur avec force connectivité et interfaces utilisateurs, et évoquaient le sujet à la mode de la conduite automatique. Les équipementiers font de même. On en voit apparaître de nouveaux comme Mobileye, Quanergy ou Velodyne. L'autre zone qui a évolué est celle de Central Plaza, un parking extérieur proche des North et Central Hall où sont installés des constructeurs et équipementiers. Il y avait historiquement Delphi, Visteon et NXP. Cela n'a pas beaucoup changé. Sont ensuite arrivés progressivement Nvidia, Valeo et BMW, se focalisant tous sur la conduite assistée et automatique.

L'autre nouveauté a été l'irruption des CEO des grands constructeurs dans le programme de keynotes du CES. Mais elle date de 2011 ! J'ai ainsi reconstitué les keynoters de l'industrie automobile au CES : Renault-Nissan en 2017, Ford et Volkswagen en 2016, Ford et Mercedes en 2015, Audi et Ford en 2014, Mercedes et Ford en 2012, Audi et Ford en 2011, Ford en 2010 et 2009. Audi est exposant depuis 2011. Et en 2006, Delphi, Visteon, Infineon, Philips Semiconductors (devenu NXP mi 2006) étaient déjà exposants. Voilà !

triques et dans la conduite automatique. Les analystes prévoient que 25% des véhicules vendus seront électriques en 2030 mais il juge ces prévisions comme étant trop conservatrices. Il prévoit sinon de sortir 10 modèles autonomes d'ici 2030 sous la marque Nissan. Il s'appuiera notamment sur le Nissan Silicon Valley Lab.

Dans la pratique, ces discours de constructeurs sont des cache-sexe. Ils ne maîtrisent pas grand-chose de la conduite automatique. Ses technologies clés sont sous la main des équipementiers qui eux-mêmes, dépendent de plus en plus des chipsets vendors comme Nvidia et Qualcomm. Ainsi, quand l'équipementier allemand **ZF** annonce en grand pompe en conférence de presse qu'il adopte la plate-forme PX2 de **Nvidia**, c'est en fait un aveu d'une dépendance énorme⁵⁷. A l'instar du fait que les constructeurs de smartphones ne sont rien sans Google Android et Qualcomm.

Restent surtout les incertitudes sur les évolutions de la chaîne de valeur du secteur. Va-t-on vers une chaîne mettant l'accent sur les plateformes techniques qui vont tout contrôler et quel sera le rôle des données d'usage des voitures ? Les voitures iront-elles à la CAAS, au sens Car as a service, avec une baisse progressive de la propriété individuelle de voitures ? Quel sera le rôle des services embarqués pour travailler et les loisirs et finalement la place des passagers ? Le CES ne permet pas d'y apporter de réponses claires car elles se construisent toujours au fil de l'eau.

Véhicules du CES 2017 et d'ailleurs

Histoire d'être bien organisé, nous allons structurer ce tour de piste en classant les véhicules exotiques vus ou pas au CES selon leur nombre de roues. Il y en a ainsi pour tous les goûts, des plus équilibristes et casse-cous aux plus pépères qui préfère avoir un toit sur leur quatre roue.

Véhicules à une roue

Les boards à une roue sont maintenant nombreux. Il y en avait un au CES 2016 en prototype, le Halo. Il est maintenant disponible et copié par plusieurs autres startups et par divers constructeurs chinois.



Le **Halo Board** vu au CES 2016 était à nouveau au CES 2017 et il est maintenant disponible, au moins aux USA, pour \$700. Il est aussi bardé de LED sur le côté, ce qu'il n'avait pas avec son prototype de 2016 il me semble. Son autonomie est de 16 km et il se recharge en une heure. On va devoir créer des garages à Halo dans les entreprises, à commencer par la Silicon Valley !

Cet objet est déjà copié, notamment par **Jyro** mais en moins beau ([vidéo](#)). Sa roue est très large, donc l'engin doit être plus stable que le Halo Board. Son autonomie est de 22 km et il roule à 20 km/h. Il se recharge par contre en trois heures. Et il pèse 13 kg ce qui est bien lourd pour le transporter avec soi dans les transports en commun si besoin il y a. Autre copie encore moins design et sans innovation particulière vue chez **Onewheel** ([vidéo](#)).

⁵⁷ ZF évoquait aussi sur ce CES 2017 une solution d'autonomisation financière de véhicule autonome s'appuyant sur un porte-monnaie et du micro-paiement exploitant une Blockchain, créé en partenariat avec UBS. Les détails de cette annonce sont ici : http://www.zf.com/corporate/en_de/press/list/release/release_29152.html. Je demande toujours à comprendre la dimension de montée en puissance de ce genre de solution, dans la mesure où le coût numérique et énergétique de traitement d'une Blockchain augmente au gré de l'accumulation de transactions s'enchaînant dans une même Blockchain. Une conférence **Digital Money Forum** était en tout cas organisée pendant le CES 2017. Cf <http://thedigitalmoneyforum.com/2017-agenda/>.



Honda présentait ses one-wheelers les UNI-CUB ([vidéo](#)). La démonstration est séduisante. On se penche dessus pour orienter la direction et la vitesse. L'usage ciblé concerne notamment les personnes âgées et pour l'intérieur. J'avais déjà vu des prototypes de ce produit il y a quelques années au CEATEC de Tokyo.

Véhicules à deux roues

Le CES 2016 était rempli d'hoverboards. J'y avais compté exactement 32 stands en présentant, pour l'essentiel, des PME chinoises de Shenzhen suivant le sens d'un vent nouveau. Ces produits se vendent bien un peu partout dans le monde. Début 2016 a été marqué par [l'incendie d'une maison](#) de \$1m provoquée par une batterie déficiente d'un tel hoverboard. Une variante de l'aventure du Samsung Galaxy Note 7 ! On a même vu apparaître des sacs de hoverboard ignifugés pour éviter ce genre de déboires malencontreux. Reste à faire la même chose pour les smartphones ! Résultat, le marché a basculé et les hoverboards n'ont plus le vent en poupe.

Ce CES 2017 consacrait donc les scooters électriques, que voici, avec des modèles plus ou moins bien carrossés. Ils ont tous une autonomie voisine de quelques dizaines de kilomètres



Honda présentait au CES 2017 son prototype de moto roadster NC 750 dotée de la capacité de maintenir à l'équilibre qui rappelle la fonction équivalente des Segways et consors. Cette fonction Riding Assist a été créée dans leur laboratoire de R&D de la Silicon Valley. Elle est opérante à basse vitesse et à l'arrêt et permet même de dégager le véhicule de son lieu de stationnement avec une télécommande. Ils ne sont pas les seuls à se lancer évidemment dans cette direction, **BMW** ayant déjà annoncé une fonction voisine en 2016 dans leur concept Motorrad Vision Next 100.



L'Américain **URB-E** présentait ses deux roues électriques pliables ([vidéo](#)). Leur batterie peut servir à recharger ses mobiles et même son Macbook Pro. Leur autonomie atteint une trentaine de kilomètres et ils sont vendus de \$1700 à \$2000 l'unité. Mais le carrossage de l'engin me semble moyen et sujet à la génération de blessures diverses pour son utilisateur ou ceux qui s'approcheraient de trop près de lui.



La **Stigo** est un scooter électrique pliable d'origine estonienne et fabriqué en Chine. Il pèse 13,7 kg. Il faudra donc le soulever une fois plié, par exemple, pour l'intégrer dans les transports en commun. En plus de son barda. Son autonomie est de 30 km à 25 km/h. Il est à moins de 1700€.



Le français **Airlab Industrie** présentait au CES sa trottinette électrique urbaine pliable, la Littleboard Lab'Elle, à 1600€. Son frein électrique permet de recharger la batterie. Elle roule aussi à 25 km/h avec une autonomie d'une trentaine de km. Et elle est fabriquée en France. Honte aux Estoniens !



On trouve des modèles mieux carénés chez **Ojo** avec le Commuter Scooter qui roule jusqu'à 32 km/h avec une autonomie de 40 km. Il est vendu \$2000. C'est plus élégant mais l'engin n'est pas repliable sur lui-même.



D'où l'intérêt de l'Américain **Immotor Go**, lancé sur IndieGogo, qui est repliable et se veut plus smart que les autres scooters. Son système d'exploitation est mis à jour « over the air », et, on espère, pas lorsque vous l'utilisez. Il intègre un GPS, un écran noir et blanc, un régulateur de vitesse pour rassurer les parents qui l'ont acheté pour leurs grands enfants. Ses batteries sont amovibles pour être rechargées à part ([vidéo](#)). Il est positionné à \$1500.

Les **Falco eMotors** sont des vélos électriques qui peuvent à la fois servir en extérieur et de vélo d'appartement pour la remise en forme physique, compatible avec des applications mobiles telles que Zwift. En route, l'autonomie annoncée est de 160 km et il peut atteindre une vitesse de 45 km/h. La batterie au lithium de 400 Wh en technologie Panasonic voisine de celle qui est dans les Tesla est montée au-dessus du pédalier. Ces vélos sont vendus entre \$1150 et \$2000.



Véhicules à trois roues

Ils sont moins courants, plus exotiques, et souvent, vus dans les stands d'accessoiristes audio du North Hall.



Une belle Venice de **Vanderhall Motor** vue sur le stand de Sure-fi. C'est un roadster doté d'un moteur à essence de 1,4 litres avec une roue à l'avant et deux derrière ([vidéo](#)).



Les ev3 itank du Chinois **Doohan** sont des scooters électriques de ville. Leur batterie a une autonomie d'une centaine de kilomètre, est amovible et se recharge en 6 heures. Vus au CES 2017, ils ont été lancés en 2016.



L'équipementier japonais **Denso** présentait un curieux tricycle électrique sur son stand au CES 2017, le Persuasive Electric Vehicle, codéveloppé avec le MIT. Ce n'est probablement qu'un démonstrateur des composants de la société.



Ce tricycle de **Schwinn** détonnait avec le reste des exposants sur North Hall. Il marche visiblement à l'énergie humaine et n'est pas connecté du tout.



Et encore une belle moto trois roues vue chez **ARC Audio**. Je ne sais pas d'où elle vient mais peu importe, c'est une bien belle bête !

Véhicules à quatre roues et plus

Bon, malgré la prolifération de une roue, deux roues et trois roues, les quatre roues dominaient le CES 2017 et en particulier les prototypes de véhicules électriques à conduite automatique, chez **Faraday, Nissan, Toyota et Honda**. Ce qui fait beaucoup de japonais dans l'histoire !



Faraday présentait en grande pompe sa FF91 au CES 2017 ([vidéo](#)), succédant à son modèle de course du CES 2016 et précommandée à 64 000 exemplaires à \$5K. Faraday a été créé par des anciens de Tesla. C'est une filiale du touche à tout chinois LeEco, qui s'est d'abord lancé dans la vidéo à la demande, puis dans les TV et les smartphones. Il a obtenu un financement de \$600m en 2016 pour lancer tous ses projets dont Faraday. Mais il semble devoir ralentir le rythme de ses investissements dont celui de l'usine de la Faraday dans le Nevada à \$1,8B. Le projet semble foireux et pas assez différencié par rapport aux Tesla. A noter un LiDAR Velodyne rétractable sur le coffre avant. Elle sera vendue \$300K. En voici un petit [bashing](#) en vidéo.



Toyota présentait son concept car Concept-i sur son stand du CES 2017. Elle est dotée de son assistant digital Yui et sera à conduite automatique. Elle capte l'état du conducteur : est-il content ou pas, pour s'y adapter. Elle comprend un affichage tête haute intégré. Bon, cela reste un prototype de salon qui n'est pas démontré sur la route. On met sa main à couper que ses portes redeviendront tout à fait classiques le jour où ce *concept car* se transformera sur les coups de minuit en véhicule de Monsieur ou Madame toutlemonde. L'objectif est en tout cas d'arriver très progressivement à la conduite automatique de niveau 5, où le contrôle est entièrement délégué à la voiture. Cf la [vidéo](#) de présentation de Toyota du CES 2017 qui est très instructive.



Nissan présentait son concept car électrique sportif au CES 2017, le StateGlider, une trois places, une devant et deux derrière ([vidéo](#)). Dédicée au parcours autour du lac de Côme en Italie, comme James Bond dans Quantum of Solace, elle roule jusqu'à 190 Km/h.



Au salon de Detroit juste après le CES⁵⁸, **Nissan** révélait des véhicules bien plus traditionnels et plus sages ([vidéo](#)) comme la nouvelle version de son 4x4 Rogue Sport et sa berline quatre portes haut de gamme Vmotion 2.0 dotée de la fonction autopilot et de parking automatique. On pouvait aussi la voir sur le stand de Nissan au CES 2017, ci-dessus.

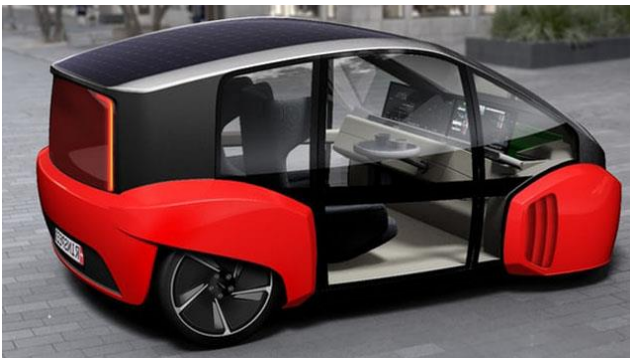
⁵⁸ Voir cet excellent reportage photo de The Verge sur le salon de Detroit : <http://www.theverge.com/2017/1/15/14262966/detroit-auto-show-ford-fusion-gt-toyota-camry-2018>.



Honda présentait son concept car NeuV aux portes rotatives verticalement, toujours cette marque de fabrique de concept cars, même si c'est censé permettre de se garer en ville dans des endroits très étroits. Cette deux places est censée disposer d'une intelligence émotionnelle artificielle capable de réagir à l'état des passagers en adaptant la conduite ou la musique d'ambiance. Cette IA a été créée par **Cocoro SB** du groupe Softbank. Elle est aussi utilisée dans le robot **Pepper**.



Volkswagen présentait lui aussi un concept car, le I.D, déjà vu au Mondial Automobile à Paris en 2016. Ce véhicule électrique aurait une autonomie de 600 km.



La **Rinspeed Oasis** est un véhicule automatique d'origine suisse. Il est équipé d'un système embarqué **Harman** avec un écran 5K. Il utilise aussi Facebook pour planifier des repas à plusieurs. Vous pourrez peut-être l'acheter en 2025 avec la montre suisse qui va avec et qui ne sera probablement pas une Swatch. Au CES 2016, Rinspeed avait présenté son Etos, une BMW i8 modernisée avec un tableau de bord adapté à la conduite autonome. Ce modèle était sur le stand de Harman au CES 2017.



La **Fisker Emotion** est une autre voiture électrique sportive cherchant à concurrencer les Tesla. Elle promet une autonomie qui dépasserait les 600 km. Elle pourra rouler à plus de 250 km/h, ce qui ne sert strictement à rien hors circuits automobiles. Sa carrosserie sera en fibres de carbone et en aluminium. La batterie utilisée serait au graphène. Reste à en déterminer la source car ce genre de chose ne semble pas encore industrialisé.



Cette **Audi SQ5** comprend un équipement de **Delphi** pour la conduite automatique qui s'appuie sur les technologies de reconnaissance d'environnement de Mobileye.



Cette **Lexus** équipée de 41 999 LEDs pour se faire bien voir n'était malheureusement pas visible au CES. Elle ne sert strictement à rien d'autre qu'à créer du buzz.



Voici un événement exceptionnel au CES : une **Renault Clio** sur un stand ! Elle était exposée sur le stand de **Sensoria**, un spécialiste américain du vêtement sportif connecté.



Ce **Matttracks** vu sur North Hall sur le stand d'un équipementier audio est impressionnant. Il vous servira surtout si vous habitez au nord du Canada ou dans le North Dakota.



Ford présentait sa GT, une voiture de sport annoncée en 2015 dotée d'un moteur V6 de 3,5 litres.



Chrysler présentait sa Portal Concept, elle aussi électrique et autonome. Son format est plus sage, une quatre portes type monospace, mais avec ouvertures latérales devant comme derrière, et avec trois rangées de sièges. L'autonomie proposée sera de niveau 3, adaptée à l'autoroute.



Le californien **Divergent3D** présentait sa Blade, une voiture imprimée en 3D. Sa structure est faite d'un assemblage de modules en aluminium et d'autres en fibre de carbone pour la carrosserie. Elle a été réalisée en partenariat avec PSA ([vidéo](#)).



BMW présentait sa i8 en extérieur sur Central Plaza près de Central Hall ainsi que son « I Inside Future », un autre concept car de véhicule électrique automatique et déjanté. On la voyait aussi sur le stand d'Intel. C'est un véhicule hybride.



LeEco présentait sa voiture électrique du futur **LeSEE** ([vidéo](#)). Ça sent la dispersion totale, la société finançant aussi le projet encore plus mégalomane de Faraday. Ils vont probablement mutualiser au minimum l'outil de production pour ce véhicule et celui de Faraday.



On pouvait voir cette mignonne **Datsun Roadster** au CES 2017. Elle a l'air de dater des années 1970 mais je ne suis pas sûr.



La **Whill Model M** est une chaise roulante électrique moderne. Le design est nouveau mais la fonction l'est-elle ? Dans une certaine mesure, oui, car elle est tout terrain, ce qui n'est pas le cas des chaises roulantes électriques traditionnelles. Elle peut supporter des obstacles de 7,5 cm de hauteur. Cela vient de la conception de ses roues avant qui s'accrochent bien aux obstacles et du fait que les quatre roues sont motorisées. Son autonomie est de plus de 20 km. Par contre, elle pèse 112 kg. Un peu lourd pour la soulever ou les dépannages !



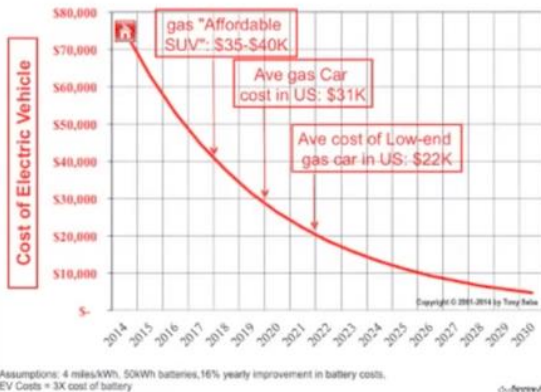
Le **Moboster** est une alternative aux hoverboards qui présente l'avantage d'être très stable, grâce à ses quatre roues ([vidéo](#)). Il se plie pour être transporté dans un sac à dos. On peut lui adjoindre une canne. Il peut aussi transporter votre valise et vous suivre. Il se pilote avec une télécommande. Son autonomie est moyenne, de 18 Km et il pèse 6 Kg.

Motorisation

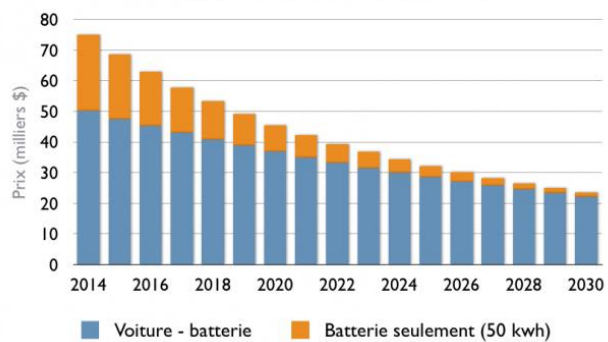
Les prévisions de la baisse des prix des véhicules électriques vont bon train. Avec l'annonce de la Tesla 3 à \$35K, c'est la surenchère pour déterminer à quelle rythme le prix des véhicules électriques va baisser et surtout celui de leurs batteries.

L'entrepreneur Tony Seba s'est fait remarquer début 2016 par une présentation où il explique la révolution en cours ([vidéo](#)). Dans la courbe ci-dessous à droite, il prévoit que les véhicules électriques ayant 300 km d'autonomie seront commercialisés à moins de \$10K d'ici 2026. Des prévisions atténuées [par le physicien canadien Pierre Langlois](#), dans le schéma à droite qui considère que le prix de la voiture sans la batterie n'a pas de raisons de baisser aussi vite que la batterie. Et en 2026 avec cette hypothèse, on est toujours à \$30K pour un véhicule. C'est l'inconvénient des modèles prédictifs basés sur la prolongation du passé. Est-ce que le prix des batteries va continuer de baisser exponentiellement ? Rien n'est moins sûr.

Projected Cost of EV with 200-mile range



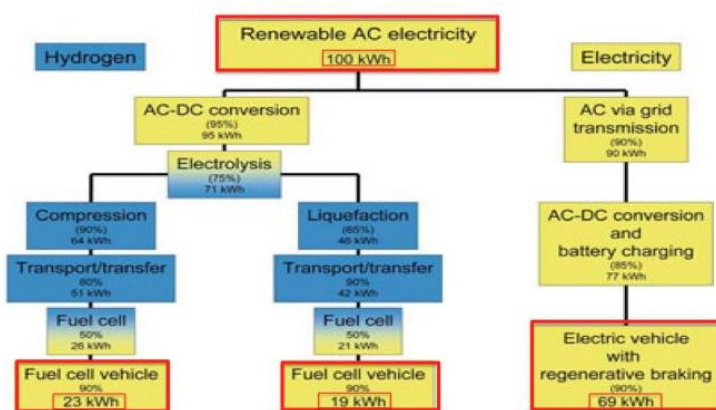
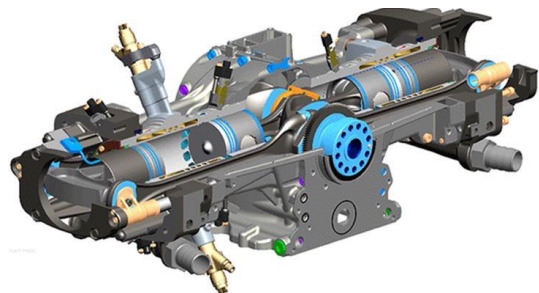
Évolution du prix d'une voiture électrique du genre Tesla S avec 300 km d'autonomie (-16 % annuel sur la batterie, -5 % sur la voiture)



Pendant ce temps, d'autres continuent d'essayer d'améliorer le rendement des moteurs à combustion. Les moteurs dits « à eau », optimisant le cycle thermique de la combustion ne rencontrent pas le succès escompté car ils ont visiblement autant d'avantages que d'inconvénients et une amélioration marginale du rendement.

Une société israélienne, **Aquarius Engines**, annonçait en 2016 avoir trouvé un moyen de réduire significativement la consommation d'essence des moteurs traditionnels. Elle serait même en discussion avec Peugeot, ce qui ne veut rien dire. Son moteur ne coûterait que \$100 à produire et aurait une autonomie de 1600 km avec un seul plein, soit le double des véhicules actuels. Le procédé bre-veté n'est pas évident à piger. Il repose sur l'usage d'un double piston sur le même axe qui évacue de manière optimale les gaz d'échappement.

Ce concept rejoint celui de l'Américain **EcoMotors**, une autre startup dans laquelle Bill Gates et Vinod Khosla avaient investi \$23m en 2010. Son opocEngine est utilisé dans des groupes électrogènes. Il s'appuie sur un quadruplet de pistons associés qui ont une course plus faible et une vitesse plus faible que dans les moteurs habituels ce qui permet de réduire la taille des moteurs et d'augmenter leur rendement (voir les animations ici). Dans la pratique, le principal bénéfice semble être le rapport volume/puissance du moteur.



Au passage, voici une explication du pourquoi la voiture à hydrogène n'est pas efficace énergétiquement ! A partir d'une source électrique de 100 kWh, un moteur à hydrogène n'en récupère que 19 à 23 kWh tandis qu'un moteur électrique en récupère 69. Donc une variation de 1 à 3 pour le rendement. Par contre, les moteurs à hydrogène présentent l'avantage d'avoir une plus grande autonomie, la densité énergétique de l'hydrogène liquide étant meilleure que celle des batteries. **Toyota** continue d'investir dans le domaine⁵⁹.

⁵⁹ Mais d'autres considèrent au contraire que la voiture à hydrogène a un bel avenir devant elle, notamment parce qu'elle n'embarque ni ne génère aucun polluant : <http://spectrum.ieee.org/green-tech/fuel-cells/why-the-automotive-future-will-be-dominated-by-fuel-cells>.



Valeo présentait au CES 2017 une solution intéressante d'hybridation de voiture à essence. Elle comprend un alternateur et un moteur électrique qui s'installe sur le train arrière du véhicule, plus un convertisseur 12V-48V et une batterie spécifique. Cela permet à des constructeurs d'hybrider des concepts de véhicules existants. L'ajout de puissance est moins important que sur les véhicules hybrides natifs comme les Prius de Toyota. Mais le coût moins élevé et la technologie est plus facile à intégrer dans des structures de véhicules existantes.

Enfin, **Ford** propose un détecteur de nid de poule qui ajuste la dureté des amortisseurs en deux millisecondes, ce qui empêche le pneu de s'enfoncer dans le nid. Bien vu !

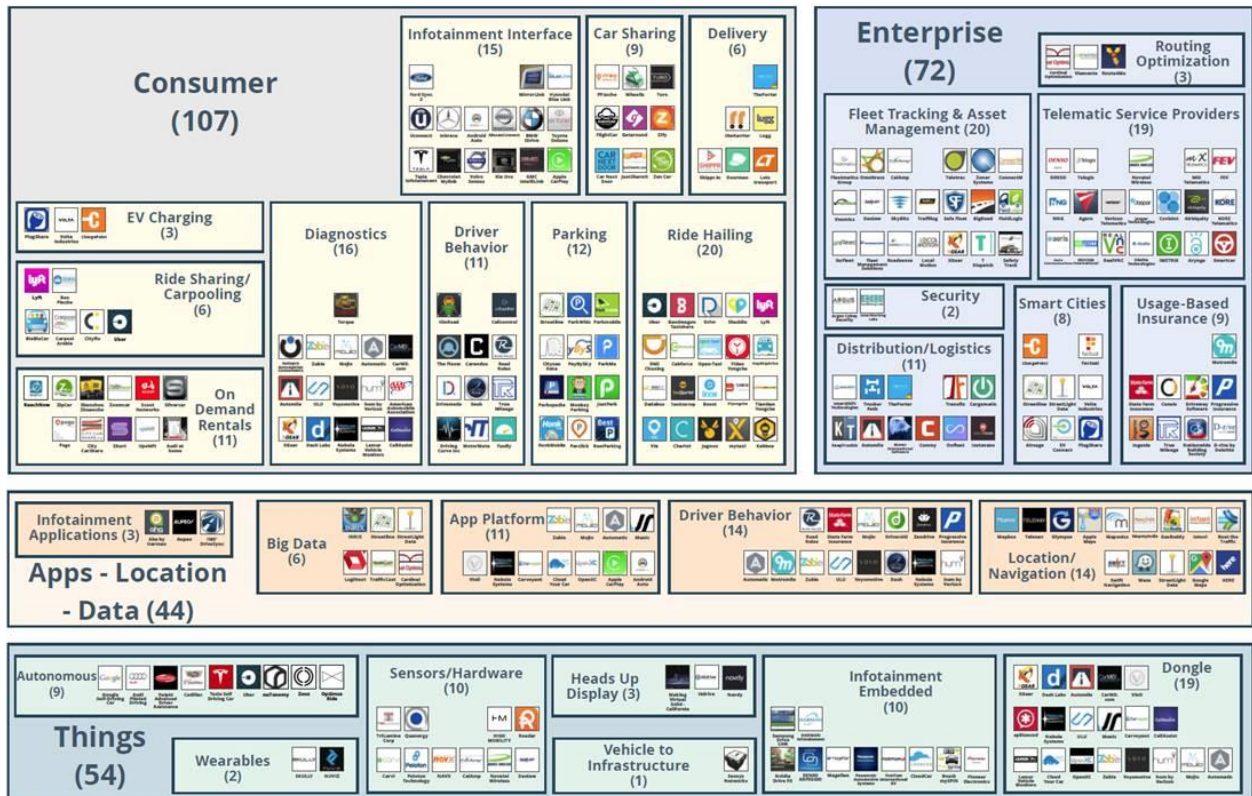
Voitures connectées

La voiture connectée a généré la création d'un grand nombre de startups. Cet inventaire d'avril 2016 des startups américaines du secteur en liste 242 qui avaient levé un total de \$38B pour une valorisation de \$126B. C'est un marché très diversifié avec 28 secteurs d'activités différents ! Mais dans la pratique, c'est encore un secteur contrôlé par les grands équipementiers, qui étaient presque tous présents au CES 2017.

DESIGNED BY
Liz Slocum Jensen

Connected Cars Landscape

POWERED BY
spoke



April 2016

Le sujet clé de la voiture connectée est le V2X, un acronyme qui recouvre la communication entre Véhicules et autres choses : autres véhicules (V2V) ou infrastructures (V2I). Le CES 2017 regorgeait de stands présentant des technologies V2X, jusqu'aux plus petits équipementiers chinois. Le sujet est également porté par les équipementiers télécoms car le V2X est l'un des scénarios clés de la 5G qui est encore en gestation. L'actualité sur le sujet avait été riche en 2016 comme nous allons le voir ici.

Au MWC 2016, **Panasonic** lançait son V2X, un module électronique gérant la communication véhicule-à-véhicule et véhicule-à-infrastructure. C'est un domaine où la standardisation va bon train. Ainsi, l'**ITS-G5** de l'organisme européen de standardisation ETSI spécifie les réseaux embarqués dans les véhicules. Il est basé sur l'IEEE 802.11p qui définit les réseaux Wi-Fi embarqués dans les véhicules (WAVE pour Wireless Access in Vehicular Environments). Le 802.11p est une extension des standards du Wi-Fi permettant de support des applications de systèmes intelligents de transports (Intelligent Transportation Systems). Ce standard s'appuie sur la bande sous licence ITS qui est autour de 5,9 GHz, pas loin de la bande des 5 GHz qui est utilisée par le Wi-Fi ac.

Qualcomm annonçait en juin 2016 sa plate-forme Connected Car Reference dédiée à la connectivité des nouveaux véhicules et le V2X. Elle intègre tous les protocoles de communications mobiles jusqu'à la 5G, le Wi-Fi, les DSRC (communication à courte portée sans fil) et le Bluetooth. Modems X16 pour la voiture basés sur le Snapdragon X16 LTE Modem. Snapdragon dans la prochaine série des Volkswagen.

Audi expérimente pour sa part le V2X à Las Vegas depuis 2016 ! Des modèles A4 et Q7 sont ainsi à même de communiquer avec les infrastructures routières de la ville en LTE et notamment les feux rouges. Cela sert pour l'instant à indiquer le nombre de secondes restantes avant qu'un feu rouge passe au vert. Tout ça pour ça ! Mais je n'ai pas vu cette expérimentation sur place, d'autant plus qu'Audi n'avait plus de stand officiel sur le salon et n'était visible qu'indirectement sur le stand de Nvidia.

En novembre 2016, **BMW** et **Ericsson** réalisaient une démonstration d'utilisation de la 5G dans une course en Corée. Deux BMW X5 et S7 partageaient des informations permettant de les coordonner avec un temps de latence de moins d'une milliseconde avec un débit allant jusqu'à 20 Gbits/s. Un débit qui ne serait évidemment pas disponible sur une place de l'Etoile encombrée de voitures ! Chaque véhicule avait son propre émetteur 5G, ses caméras embarquées qui uploadaient des vidéos UHD affichées en direct à l'audience du circuit de course. La 5G sera utilisée à terme dans les véhicules à conduite automatique, histoire de bien les synchroniser. En attendant, elle permettra peut-être de synchroniser les véhicules à conduite manuelle, ou un mélange des deux.



Le même **BMW** présentait au CES 2017 son prototype de tableau de bord utilisant l'affichage haptique HoloActive Touch, qui présente les informations sur les médias écoutés, la navigation et d'autres informations. Qui plus est, avec un feedback haptique dans l'air sans avoir besoin de toucher l'écran ([vidéo](#)).

Cette technologie provient probablement de la startup anglaise Ultrahaptics qui présentait sa technologie pour la première fois au CES 2016. BMW a donc fait son marché et intégré cela dans son cockpit du futur.

Ultrahaptics utilise des ultrasons ciblés pour créer une sensation à distance. Je n'avais pas été impressionné par la démonstration en 2016 ni par celle qui était réalisée par l'anglais sur son stand au CES 2017.



Chez l'équipementier **Bosch** avec sa Show Car ([vidéo](#)) comme chez **Chrysler** avec sa Portal ([vidéo](#)), on est plus sage et traditionnel, même s'il s'agit de concept cockpits/cars.

Leurs tableaux de bord reconnaissent le conducteur par le visage ce qui permet de régler automatiquement la position des sièges, l'environnement musical et autres composants personnalisés. Evidemment, la reconnaissance vocale est aussi au programme, avec ou sans l'inévitable Alexa d'Amazon.

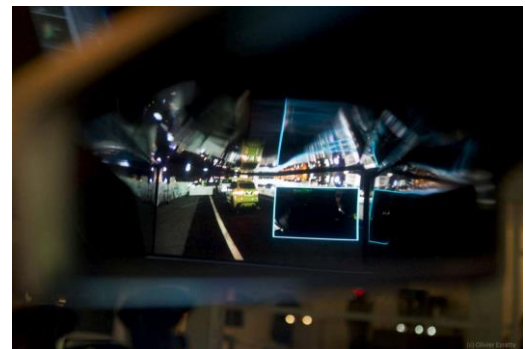
L'équipementier **Visteon** spécialisé dans les tableaux de bord automobiles présentait ses nouveautés autour de sa plateforme d'infotainment Phoenix qui accueille des applications sécurisées mises à jour à distance. La société exposait aussi un système de réalité augmentée basé sur un viseur tête haute (image réfléchie sur le pare-brise).



Ils ont aussi un système d'affichage à double écran OLED simulant un cockpit 3D. C'est une évolution du concept que j'avais vu chez eux au CES 2016 de doubles écrans LCD superposés reproduisant un effet 3D saisissant. Le concept a été en fait abandonné car il atténuait l'image de l'écran du fond, ce qui obligeait à le suréclairer (en LED) et générait des problèmes de chauffage. Un remplacement des écrans LCD par des OLED aurait réduit le problème de chauffage mais ces derniers ne sont pas assez lumineux. Résultat : une réorientation vers un double écran à 90° avec un miroir sans tain.

Au passage, j'y ai rencontré des ingénieurs français qui travaillent en France. Ils sont issus d'une filiale de **Sagem Automobile** revendue à Johnson Controls en 2001, ce dernier étant partiellement absorbé par Visteon en 2014. Visteon est un cas intéressant de pivot industriel. Il a abandonné de nombreuses activités traditionnelles comme la sellerie pour se concentrer sur la partie électronique de plus forte valeur ajoutée. Cela les a amené à réduire leur CA annuel de \$18B à \$3B, mais avec une meilleure rentabilité. C'est le genre de question qui se pose aussi pour l'équipementier français **Faurecia** qui fait aussi évoluer sa valeur ajoutée vers les composants électroniques et numériques.

Chez **Valeo**, j'ai pu découvrir une technique intéressante de rétroviseurs numériques d'intérieur. Ils utilisent un écran et un miroir permettant de générer un bon angle de vue et une mise au point à l'infini pour le conducteur, évitant de fatiguer les yeux par rapport aux écrans intégrés dans les tableaux de bord ou au rétroviseur. L'image peut aussi ajouter celle des passagers en « Picture in Picture ». L'idée est également de permettre de voir devant le véhicule qui est devant soi avec de la communication V2V. Cela exploite un standard de la bande de fréquence du 9 GHz qui n'interfère pas avec le Wi-Fi (5 GHz).



L'un des acteurs qui compte dans le domaine du viseur tête haute est la startup américaine **DigiLens** qui a créé l'AutoHUD, un guide de lumière permettant d'afficher correctement les informations sur le bare-brise. Et elle vient de lever \$22m !

L'alliance industrielle **GENIVI** propose une initiative de système ouvert et open source pour les constructeurs automobiles et leurs équipementiers pour la voiture connectée. Elle collabore dessus avec l'**Open Connectivity Foundation** pour la connectivité entre véhicules et maisons intelligentes. L'alliance regroupe des constructeurs tels que PSA⁶⁰, Renault Nissan, BMW et Daimler.

En 2016, **Samsung** faisait l'acquisition de l'Américain **Harman** pour \$8B sachant que le groupe faisait plus de \$7B de CA par an. Ce qui donne un prix d'acquisition fort modeste, malgré une rentabilité du groupe d'environ 7% de son CA. Harman est spécialisé dans les équipements audio et vidéo, notamment dans l'automobile. La société emploie 30 000 salariés. Ceci complète un investissement de Samsung de \$450m dans le fabricant chinois de batteries automobiles **BYD**.

STMicroelectronics s'est associé à l'Israélien **Valens**, le cofondateur de l'alliance industrielle **HDBaseT**, pour promouvoir la technologie réseau HDBaseT Automotive, également supportée par GM, Daimler et Delphi. C'est un réseau local pour véhicule capable de tout gérer, avec une bande passante de 6 Gbits/s servant à distribuer toutes sortes de contenus multimédia sur une paire torsadée de cuivre non blindée. La faible latence, de moins de 10 µs, permettrait d'utiliser ce réseau pour la transmission simultanée de signaux d'alimentation électrique. Dans l'histoire, ST apporte ses capacités de conception et de fabrication de composants. Bref, un accord entre fabless et fab.

La startup **Netradyne** à l'origine du système de gestion de sécurité Driveri a levé \$16m en série A. Leur solution exploite une caméra 360° qui se monte sous le pare-brise comme les in-dash cams. Elle analyse ce que le conducteur voit et peut l'assister dans sa conduite. Elle le fait à la fois en temps réel et en différé, lui indiquant son score de conduite (GreenZone). Le système est notamment utilisable dans les entreprises employant des conducteurs, pour évaluer leur qualité de conduite.



On voit toujours autant de dongles utilisant le standard OBD-II pour relier la voiture à des applications mobiles qui font toutes plus ou moins la même chose : évaluer la consommation d'essence, le mode de conduite.

Mais des français du secteur, **Oocar**, **Xee** et **Drust**, seul les deux derniers sont revenus cette année au CES, le premier, hébergé par **Enedis**.

Le **mlink** de **Smarto** est un autre français du secteur dont le connecteur OBD-II est extrêmement fin ! C'est une simple prise ! Mais il n'était pas présent au CES 2017. Dans la pratique, ces dongles ont l'air d'être des pièces rapportées mineures dans la voiture connectée, les constructeurs tentant de reprendre le contrôle de l'ensemble de l'expérience numérique dans le véhicule.



⁶⁰ Qui a notamment lancé une expérimentation sur longue distance d'une Citroën C4 à conduite automatique en 2015, entre Paris et Bordeaux (580 km) et entre Vigo et Madrid (600 km).

Il y avait sinon un grand nombre de fabricants de dashcams au CES. Ce sont des webcams qui enregistrent ce que voit le conducteur, aussi bien à l'avant qu'à l'arrière. Cela peut notamment servir en cas d'accident pour comprendre ce qui s'est passé et monter son dossier d'assurance.

Conduite automatique

Les véhicules à conduite autonome sont évoqués au CES et ailleurs depuis quelques années déjà. Chaque année voit son lot de nouveautés ou ses annonces plus ou moins tonitruantes. D'un point de vue technique, la voiture à conduite autonome repose sur quelques composants clés :

- Des **capteurs** : caméras RGB CMOS, détecteurs de proximité à ultra-sons, radars, et LiDARs permettant de cartographier l'espace avoisinant de la voiture en 3D. L'enjeu clé est de trouver la bonne combinaison de ces capteurs et au moindre coût. L'industrie est en branle bas de combat côté LiDARs pour en faire baisser les prix et l'encombrement. J'évoque cela ailleurs dans ce document dans la [rubrique dédiée aux capteur automobiles](#).
- Des **processeurs** : et notamment ceux que l'on trouve chez Nvidia et Qualcomm, capables de réaliser les traitements des images ou signaux issus de ces capteurs. On appelle cela le « sensors fusion ». Le plus connu des calculateurs embarqué est le Nvidia PX2, qui vient d'être adopté par l'équipementier allemand ZF dans son ordinateur de bord ProAI. Dans l'histoire, ZF ajoute son expertise permettant de répondre aux cahiers des charges rigoureux de durcissement imposés par l'industrie automobile.
- Des **logiciels** : et en particulier des techniques de machine learning pour analyser les images des capteurs. Ils sont d'origines diverses.
- Des **télécommunications** : avec la 4G et la 5G et les standards de communication V2X que nous avons déjà évoqués. Les principaux acteurs du CES 2017 de ce secteur étaient Ericsson et Qualcomm.
- Des **services en cloud** : qui collectent des informations sur les routes, leur état, la circulation, les feux rouges ou la météo et peuvent permettre aux systèmes de conduite automatique de mieux tenir compte de l'environnement et aussi, de planifier efficacement leur trajet. C'est visiblement là qu'Intel veut se positionner, dans le cloud et sur les serveurs, là où ils sont très bien implantés.

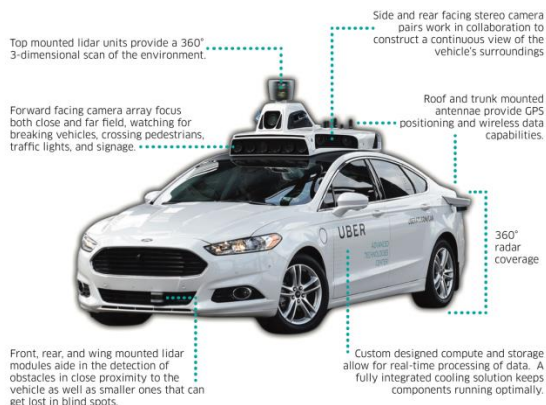
La voiture automatique est une « réalité progressive ». Elle existe. Elle est démontrée. Si elle n'est pas encore courante, son contexte d'utilisation crédible s'agrandit d'année en année. On passera très graduellement de l'autoroute en conduite semi-autonome à la conduite en route traditionnelle puis en ville. Carlos Ghosn publiait son [propre témoignage](#) de la conduite autonome en Californie qui montrait l'état de l'art en ce début 2017.

La phase la plus délicate sera d'intégrer la conduite autonome dans des villes embouteillées et surtout hors des USA (Naples, Calcutta, la place de l'Etoile à Paris) et à les faire cohabiter avec des véhicules à conduite traditionnelle. A la limite, le problème sera techniquement plus simple à gérer lorsque 100% des véhicules seront à conduite automatique dans les villes.

En 2016, **Tesla**, démontrait en vidéo que ses voitures autonomes pouvaient faire un trajet complet de manière automatique, au-delà des fonctionnalités de l'Autopilot qui est surtout censé servir à rester dans sa voie sur autoroute (conduite automatique de niveau 3). Voir la [vidéo 1](#) et la [vidéo 2](#) avec une Tesla X. On peut y constater que les rues empruntées ont un trafic très faible, qu'elles sont très larges et qu'aucun piéton n'est visible, comme souvent aux USA. Des situations que l'on rencontre plus rarement dans les villes européennes !

Il faut souvent creuser un peu derrière les effets d'annonce. Ainsi, **Uber** annonçait lancer son premier service pilote de voitures autonomes à Pittsburgh en septembre 2016 avec des **Ford Fusion** (*ci-dessous à gauche*). Mais les véhicules sont tout de même pilotés, ou tout du moins contrôlés, par des conducteurs dans un premier temps ! Une expérience menée à San Francisco avec 16 véhicules de tests **Volvo XC90 PHEV** (*ci-dessous à droite*, avec des capteurs un peu moins visibles sur le toit

du véhicule) modifiées a ensuite tourné court fin 2016 après une interdiction par la municipalité de la ville. Uber a alors déplacé ses véhicules en Arizona, plus accueillant. A long terme, on interdira la conduite manuelle. C'est le stade 5 de la conduite autonome.



Ce sont des expérimentations de conduite assistée qui déboucheraient sur une utilisation commerciale d'ici 2021. **Volvo** annonce se lancer dans des tests de conduite automatique à Londres en 2017. Uber faisait aussi l'acquisition de la startup **Otto** pour \$680m, fondée par des anciens de Google et planchant sur la création de camions à conduite automatique. D'ailleurs, on peut se demander comment évoluerait le modèle économique d'Uber avec des véhicules automatiques. Il devra se constituer un parc ce qui nécessite de lourdes dépenses d'investissement. Il faudra trouver une autre solution moins « capex intensive » !

Au CES 2017, **Delphi** et **Mobileye** faisaient une démonstration de conduite automatique en environnement complexe sur un parcours de plus de 10 km. Il passait par des voies rapides, des rues encombrées avec des piétons, des cyclistes ainsi que dans un tunnel. La solution s'appuyait sur les technologies des deux sociétés, comme la détection en 3D de l'environnement du véhicule et l'évaluation du parcours des autres éléments mobiles sur la route (piétons, vélos, véhicules). Le tout utilisait le chipset Mobileye EyeQ qui exploite les signaux de différents capteurs vidéo ainsi que l'outil d'estimation de parcours d'**Ottomatika**, une startup acquise par Delphi et les différents capteurs (caméra, radar et LiDAR). A ce jour, Mobileye équipe une quinzaine de millions de véhicules à conduite assistée issus de 27 constructeurs. La société qui emploie 600 personnes dont les trois quarts en R&D faisait plus de \$350m de CA en 2016. Au passage, notons un fait méconnu : les capteurs Mobileye EyeQ 4 et 5 ont été co-développés avec **STMicroelectronics**⁶¹. Mobileye souhaite utiliser ses systèmes de vision embarqués pour créer une vaste solution de cartographie des routes dans le cloud en mode « crowdsourcing », le REM pour Road Experience Management. L'idée est de collecter des données très compressées générées par ses systèmes, en lieu et place des données de LiDARs qui sont trop volumineuses. La qualité des données 3D issues des LiDAR serait compensée par la redondance des données fournies par les systèmes 2D de Mobileye.

Il y avait aussi le français **Navya** avec son Arma, un véhicule de transport collectif automatique avec une capacité de 15 personnes et une vitesse de 45 km/h ([vidéo](#)). Il est probablement adapté à des infrastructures adaptées comme les parcs d'attraction, les aéroports ou les zones d'exposition. Le van de Navya a un équivalent chez la startup **Local Motors** qui a développé son minibus de 12 personnes Olli avec IBM Watson⁶². Mais il semblerait que Watson serve bien plus à l'interaction entre le minibus et ses passagers qu'à la gestion de sa conduite automatique. Il serait déployé à

⁶¹ Voici les [détails](#) sur la conception des processeurs EyeQ. STMicroelectronics revendique 68% du marché du traitement de l'image des systèmes ADAS de conduite assistée et automatique et 60% du marché des radars à courte portée qui servent à l'ajustement de la vitesse de la conduite assistée.

⁶² Et qui est aussi à l'origine des premières voitures imprimées en 3D (hors moteur), la Strati et la LM3D. La société semble surtout spécialisée dans le prototypage sur commande.

Washington DC, Miami et Las Vegas. Mais je n'en ai point vu dans la ville du vice ! Il y a d'ailleurs quelques similitudes frappantes entre les deux véhicules (*ci-dessous*) ! On trouve des véhicules équivalent chez le néerlandais **robotTUNER** qui exposait aussi au CES 2017.



Dans l'actualité récente :

- **General Motors** a racheté en mars 2016 la startup **Cruise Automation**, spécialisée depuis 2013 dans les solutions logicielles de conduite automatique adaptées à la conduite en ville et exploitant deux LIDAR de Velodyne.
- **Ford** annonçait que ses véhicules 100% automatiques sortiront d'usine d'ici 2023. Et il faisait par la même l'acquisition de la startup californienne **Charriot** pour \$65m. Elle propose un service de partage de van collaboratif pour les trajets du quotidien. Un moyen de mettre le pied dans une activité de services, une tentation pour les constructeurs automobiles qui anticipent que le marché aura besoin de moins de véhicules avec la conduite automatique.



Des Puck de Velodyne montés sur un prototype Ford de voiture à conduite automatique au CES 2017.

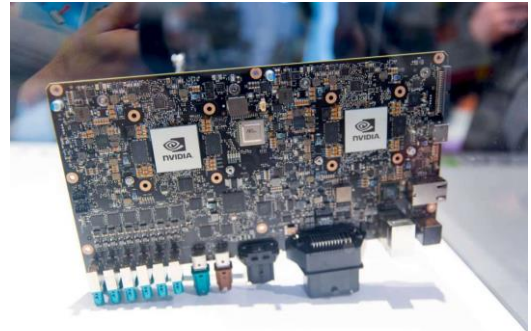
- **BMW** travaille avec **IBM Watson** pour préparer ses futurs véhicules autonomes. L'histoire n'indique pas quelles briques technologiques fonctionneront en local dans les véhicules, Watson fournissant surtout des ressources dans le cloud.
- **Baidu** travaille sur la voiture automatique avec **Nvidia** dont les calculateurs NX1 sont conçus pour la conduite assistée et automatique.
- **Valeo** annonçait une prise de participation de 50% dans l'ukrainienne **CloudMade**, spécialisée dans le développement de solutions de machine learning prédictives qui assistent le passager d'un véhicule en reconnaissant ses habitudes, en réagissant aux conditions de trafic et de météo, et font de la recommandation sur les services alentours recherchés. Ce même Valeo a expérimenté en 2015 avec Safran son prototype de véhicule automatique Drive4U construit sur un châssis de Volkswagen Passat, complété de systèmes de vision à 360° et d'une centrale inertielle.
- Au CES 2017, **Valeo** annonçait notamment diverses technologies : eCruise4U (contrôle de conduite automatisée en milieu urbain) et 360 AEB Nearshield (freinage d'urgence automatique). Que j'ai pu tester à l'extérieur près du North Hall. Et cela marche ! On retrouvera ces fonctionnalités chez de nombreux constructeurs entre 2017 et 2018 et sous diverses appellations.

- **Volvo** et **Daimler** ont fait rouler une petite flotte de camions à conduite automatique au travers de plusieurs pays européens sur autoroutes dans le cadre du challenge [European Truck Platooning](#) lancé par le gouvernement néerlandais et **Mercedes Benz** des autobus à conduite automatique⁶³.



- **Google** veut lancer une flotte de 100 véhicules **Fiat**, probablement équipés des technologies de conduite automatique de Google testées dans la Google Car. Il s'agira en fait de minivans **Chrysler** Pacifica Hybrid, Chrysler étant la filiale américaine de Fiat.

- **Nvidia** présentait sur son stand sa carte électronique Xavier dédiée à la conduite automatique. Il comprend un chipset de 7 milliards de transistors réalisés en FinFET 16nm par TSMC, équipé de 512 cœurs GPU Volta, 8 cœurs GPU classiques et un accélérateur de traitement de la vision artificielle. Il délivre 20 téraflops pour une consommation de 20 W. Il succédera aux PX2 actuelles. Ce Xavier arrivera chez les constructeurs automobiles courant 2017.



- **Microsoft** a annoncé au CES 2017 le lancement d'une plateforme cloud dédiée aux constructeurs automobiles autour de Microsoft Azure, « Microsoft Connected Vehicle Platform ». Elle sera notamment utilisée par Renault-Nissan ainsi que par BMW dans son offre Connected. Ces deux derniers annonçaient au CES utiliser l'assistant vocal Cortana dans une bonne part de leurs nouveaux véhicules.
- Dans la conduite automatique, citons aussi la startup californienne **Zoox**, qui veut créer son propre véhicule automatique et aurait levé \$200m avec une valorisation de \$1,2B sans que l'on sache exactement ce qu'ils font. Une sorte de Magic Leap de la conduite automatique ! Et puis aussi les solutions logicielles de **nuTonomy**.
- **Comma.ai** et **Drive.ai** ont levé quant à elles \$3m et \$12m en fonds "d'amorçage" ! La première a développé un système permettant d'ajouter une fonctionnalité de type Autopilot à des véhicules existants pour rester dans sa file de voie rapide. Leur produit, le Comma One, a cependant dû être temporairement oublié après que la startup ait reçu un courrier comminatoire du NHTSA, l'équivalent américain de notre sécurité routière. Et après ? Un petit pivot, pour l'instant non affiché. La seconde a déjà 35 personnes à bord. Elle développe une solution de deep learning permettant d'avertir avec un panneau lumineux les piétons qu'il est possible de traverser devant une voiture à conduite automatique. C'est donc pour du long terme mais cela n'effraie pas plus que ça les entrepreneurs de la Silicon Valley. Mais c'est un peu plus sérieux que ce brevet déposé par **Google** consistant à ajouter sur le capot des voitures automatiques des sortes de bandes Velcro pour accrocher les piétons renversés pour éviter qu'ils retombent par terre après un choc⁶⁴.
- Il faut aussi compter avec l'Anglais **FiveAI** qui a levé un peu d'argent de poche, \$2,7m, pour développer sa solution d'AI pour la conduite automatique véritablement autonome, basée uniquement sur l'exploitation de capteurs embarqués. La solution repose sur du machine learning, ce qui n'est pas bien original. La société prévoit de commercialiser un prototype d'ici 5 ans et de commercialiser son savoir faire à des constructeurs et opérateurs de transports en attendant. Cela

⁶³ Source : <https://techcrunch.com/2016/07/18/self-driving-mercedes-benz-bus-takes-a-milestone-12-mile-trip/>.

⁶⁴ Source : <https://www.engadget.com/2016/05/20/google-patent-car-human-flypaper/>.

donne l'impression de ressembler à une bulle. Un gars dans son garage aurait aussi fait aussi bien que la Google Car. On aime bien voir des génies sortis de nulle part brandir des choses un peu magiques comme le « machine learning » et résoudre des problèmes que d'autres n'arrivent pas à résoudre facilement.

La Maison Blanche de l'époque de Barack Obama lançait en 2016 un plan d'investissement de \$4B sur la recherche dans la conduite automatique. C'est impressionnant mais le montant n'est pas énorme. Il est étalé sur 10 ans, ce qui donne \$400m par an, à comparer aux dizaines de milliards de dollars de R&D des constructeurs et équipementiers américains.

Ces véhicules à conduite automatiques génèrent aussi plein de réflexions, comme celle du dilemme de la gestion des accidents mortels. On n'a pas fini d'en entendre parler. Pour en savoir plus sur ces questions sociétales et d'éthique, vous pouvez consulter ce [livre blanc de l'IESF](#).

Accessoires automobiles

Le casque **Skully** était prometteur, avec son système de réalité augmentée intégré. Sa [vidéo](#) de promotion était tonitruante. \$2,4m avaient été levés en 2014 sur Indiegogo puis \$11m chez des VCs. Mais la startup basée à San Francisco a mis la clé sous la porte mi-2016, qui plus est après que ses fondateurs aient dilapidé les fonds levés dans un train de vie hors norme, ce que l'on appelle de l'abus de bien social en France. Ce qui a déclenché un procès, en cours. Les quelques 2000 clients appâtés n'ont évidemment pas été livrés et ont perdu leur « mise » de \$1500. Ce sont les risques du métier de crowdfunder ([source](#)) ! On retrouve un projet français équivalent chez **Nephi Helmet**.



L'autre approche consiste à créer des accessoires équivalents pour les casques. C'est le choix de **Reyedr** avec son Head-Up Display qui affiche des paramètres de conduite, de guidage et autres sur un petit écran visible du conducteur en superposition de la route.

L'équivalent existe pour les voitures avec **Pearl Automation** et son système de caméra grand angle se plaçant dans la plaque d'immatriculation arrière, qui permet de bien voir à partir de ce son smartphone ce qui se passe derrière la voiture, par exemple, pour sortie en marche arrière d'un garage.

Drones

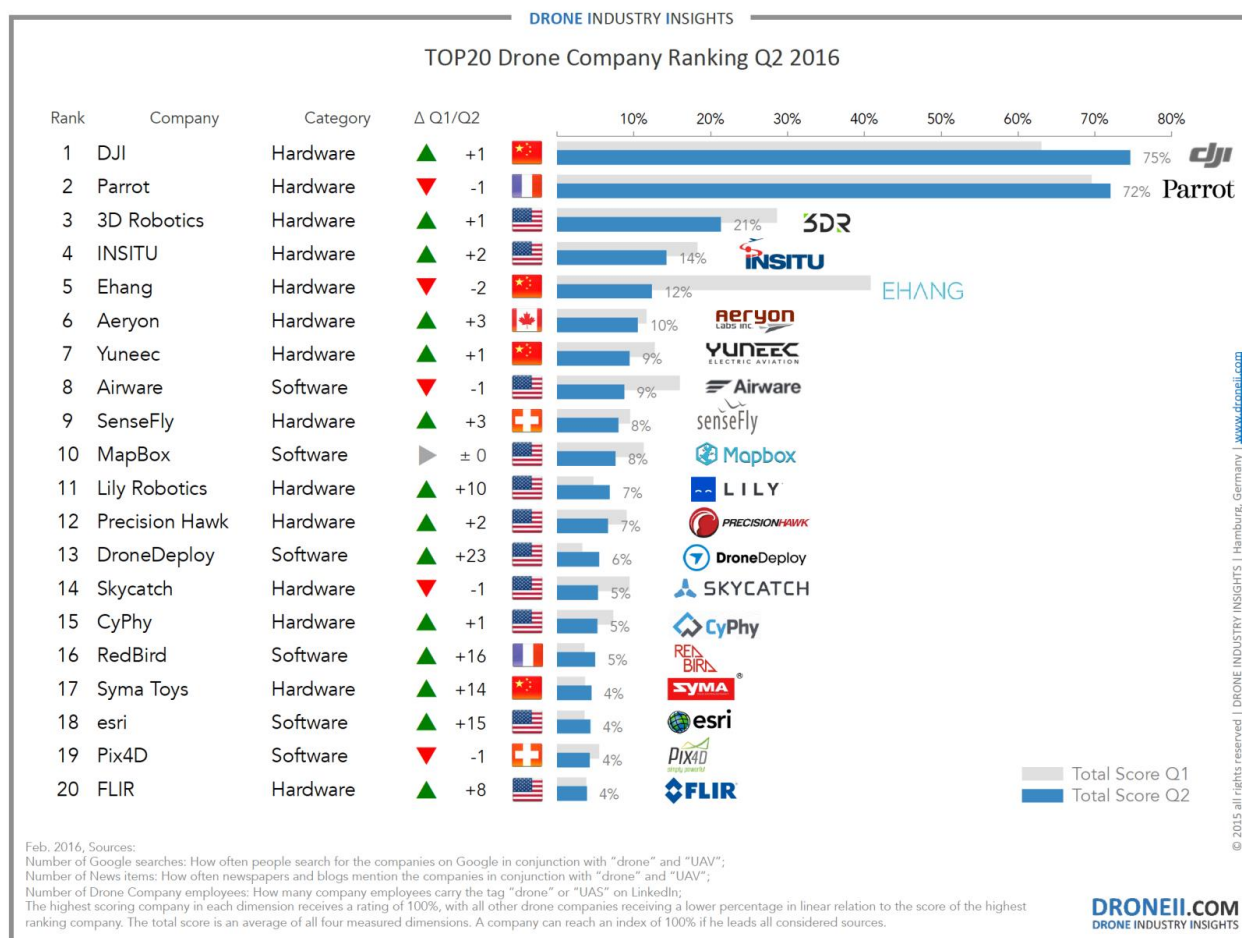
Depuis son édition 2010 est le lancement de l'AR Drone de Parrot, le CES est un "drone show" à lui tout seul. L'offre s'est élargie d'année en année. Elle est maintenant dominée par les constructeurs chinois. Comme nous l'avions vu dans le Rapport CES 2016, le marché des drones est dominé par le Chinois **DJI**, ce qui est un cas unique dans le numérique.

L'initiateur de ce marché qu'est **Parrot** est en grande difficulté. Il a dû rappeler ses Bebop commercialisés aux USA en 2016 à cause de défauts de fabrication. Il n'était pas assez professionnel et solide face à la concurrence qui est très rude, notamment chez DJI. Cela a généré un manque à gagner de 8m€ sur Q2 de leur année fiscale 2016. Ils ont cédé en 2016 leur activité de kits mains libres à l'équipementier français **Faurecia**, parachevant ainsi un énorme pivot de la société initialisé à partir de 2010 avec la sortie du premier AR Drone.

Le marché des drones continue en tout cas sa belle croissance. Il s'en est vendu 2,4 millions dans le monde en 2016, en augmentation de 80% vs 2015, rien qu'aux USA ([source](#)). Cela se répartit entre 1,6 millions de drones de moins de 240g et 825 000 de plus de 240g. Mais ces derniers valent 10

fois plus cher en moyenne, ils représentent l'essentiel du CA et des marges du secteur. Et la baisse des prix est continue dans ce marché.

Voici des [parts de marché](#) des fabricants de drones arrêtées mi 2016 qui montrent que DJI a finalement dépassé Parrot également en volume, sachant qu'il est près de sept fois plus gros en CA. Les données complètes de 2016 accentueront probablement ce phénomène.

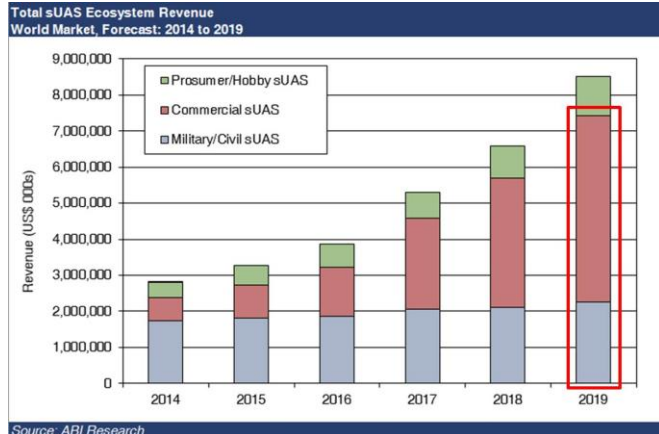
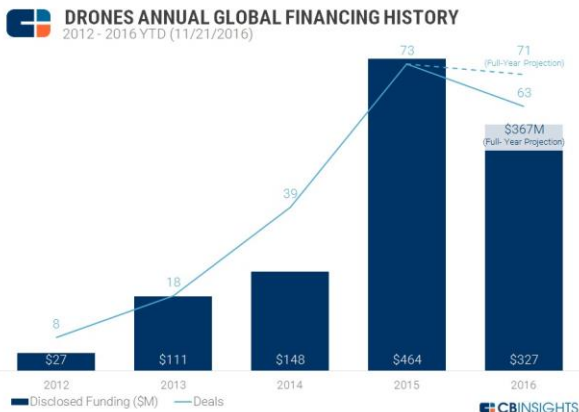


Et ce marché est des plus fragmentés comme le montre le schéma ci-dessous qui inventorie les startups du secteur des drones, marché professionnel inclus.

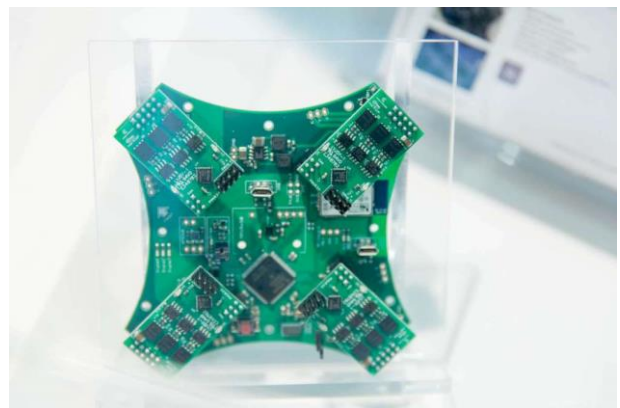
A noter qu'après un boom en 2015, la vague du financement des startups de drones commence à retomber. Et que, surtout, le marché des drones est à 90% un marché professionnel et pas un marché de jouets. C'est ce qui a plombé **Parrot**, qui n'avait pas de stand cette année au CES 2017. Ils étaient trop positionnés sur le marché des drones jouet et ont fait un virage professionnel un peu trop tard face à leurs concurrents, notamment le Chinois **DJI**.

L'étude de cas de Parrot alimentera probablement pendant quelques temps les MBA des Business Schools. En effet, on constate a posteriori que la stratégie très grand public de Parrot les a plombés alors que DJI se focalisait sur un marché plus professionnel, avec des drones plus chers (\$1000 à \$4000) et avec une capacité d'innovation plus adaptée aux besoins de la prise de vue. Dans le même temps, Parrot avait des drones sympathiques mais leurs capacités de prise de vue vidéo et photos étaient plus limitées. Parrot a cherché depuis quelques années à réorienter son activité vers les marchés professionnels, notamment via diverses acquisitions. Sur Q3 2016, les drones professionnels de Parrot ont représenté 7,8 m€ en augmentation de 41%, et représentant un quart du CA des drones du trimestre. Il se dépêche de verticaliser ses offres.

The Drone Market Environment 2016



Ce marché se commoditise aussi au niveau de ses composants. Ainsi, j'ai découvert des composants prêts à l'emploi de création de drones chez **Infineon**, avec son SDK de contrôle des moteurs et les cartes électroniques associées (*ci-contre*). Et puis, nous avons également le **Qualcomm** Snapdragon Flight démontré pendant leur keynote qui permet l'identification des obstacles, utilisant une technique voisine de celle de Mobikeye pour la voiture automatique. Et ici, il faut qu'elle soit compacte et consommer peu d'énergie, donc pas les 100 W d'une Nvidia PX2.



Dans les solutions techniques pour l'exploitation de drones professionnels, on peut ajouter également :

- **Ambarella** et ses caméras 4K 60 fps et 8K 30 fps pour action cam et drones. Ils supportent le HDR ([source](#)).
- **Raptor Maps** qui propose une analyse en A/B Testing des terrains filmés avec des drones pour évaluer leur évolution dans le temps.
- **Parrot** et son capteur Sequoia mélangeant visible et infrarouge pour faire de l'analyse de terrain dans les drones ciblant les agriculteurs.
- **ApolloShield** qui a développé un appareil permettant de prendre le contrôle de drones à distance en cas de besoin sécuritaire, pour les faire atterrir et éviter des accidents. Il supporterait la moitié des drones du marché. \$30K par an.
- **Iris Automations** qui a créé une solution d'évitement de collisions sous la forme d'un petit boîtier qui s'ajoute aux drones pour leur donner la capacité d'éviter les collisions grâce à de la vision 3D et du deep learning.
- **Airbus** dont une filiale allemande spécialisée dans la sécurité présentait sur South Hall des systèmes de brouillage de drones !



Drones jouets

Les drones "jouets" sont surtout destinés... à voler ! Voire plus, lorsqu'ils peuvent aussi rouler voire nager. C'est devenu un marché de commodité qui tire les prix vers le bas. Ainsi, pour Noël, on pouvait acheter un drone pas si mini que cela complété d'un casque de VR pour visualiser la vidéo affichée en stéréoscopie de son smartphone en temps réel.

Le CES 2017 abondait de drones jouets que je ne vais pas inventorier ici. Ce sont généralement des copies chinoises de drones déjà connus et notamment ceux de Parrot comme leurs mini-drones. Leur Bebop est aussi déjà largement copié. On trouvait aussi des drones grand public en forme de vaisseaux divers de Star Wars.

La véritable innovation se situait dans les « selfie drone » que je classe dans cette catégorie. Ce sont des drones dont les hélices sont carénées et qui ne servent qu'à capter des selfies photo et vidéo de soi, si possible au grand air.

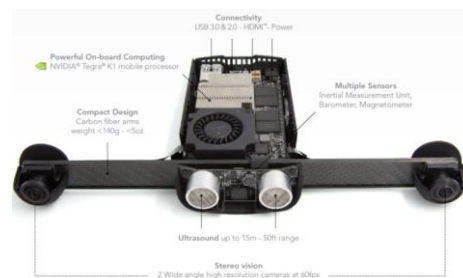
En août 2016, **Parrot** lançait ses petits drones Swing et Mambo, dotés d'une batterie qui dure de 7 à 8 minutes.

Le Mambo est équipé d'une pince qui lui permet de saisir de petits objets de quelques centimètres d'envergure. Comme les autres drones du constructeur, il se pilote avec son smartphone, une tablette ou une télécommande dédiée de la marque. Il est à 119€.

Le Swing est une sorte de double aile volante d'une portée de 80 mètres. Il est à 139€.



Parrot a aussi lancé le S.L.A.M.dunk, un kit de création de drones permettant d'éviter les obstacles et construit autour d'un Nvidia Tegra K1 tournant sous Ubuntu 14.04 et exploitant le framework [Robotic Operating System](#) issu de Stanford. Le kit comprend un capteur à ultrasons, deux caméras fisheye, un baromètre et un magnétomètre et des prises USB et HDMI.



Au MWC de Barcelone, **Parrot** annonçait une télécommande de drones Parrot codéveloppée avec **LG Electronics** et adaptée au G5 dont l'extensibilité semble avoir été un feu de bois qui ne sera pas repris dans le G6 de 2017.

Voilà un exemple, facile à critiquer après coup certes, où Parrot a un peu perdu son temps en conception et en marketing sur un produit ciblant un marché trop étroit, et avec un seul constructeur. Une sorte de hors sujet !

Voir au passage cette [revue très détaillée](#) du Parrot Disco lancé au CES 2016. Elle est positive, mais rappelle un point clé : cela reste un jouet, pas un outil professionnel. Et le marché est surtout professionnel.



Le Micro Drone 3.0 de **Extremefliers** se distingue surtout par son logiciel mobile qui est très souple et par son poids de seulement 55 grammes. Il embarque une caméra dans un petit gimbal. Il est créé par un entrepreneur américain basé à Paris.



Le **Hover Camera Passport** d'origine chinoise est un petit drone pliant qui ne sert qu'à faire des selfies ([vidéo](#)). Ses quatre hélices sont carénées ce qui le rend très sûr. Sa caméra de 13 Mpixels est identique à celle que l'on trouve dans les bons smartphones. L'objectif n'est pas grand angle.



Le **Rova** drone est du même genre mais a l'air moins « fini » ([vidéo](#)).

Le **AirSelfie** vise le même usage mais il ne se replie pas ([vidéo](#)). Il tient dans une pochette qui s'accroche à votre smartphone, contient une batterie de recharge, et tient donc normalement dans votre poche. Il vole jusqu'à 20 m de haut et capte photos et vidéos qu'il enregistre dans une carte micro SD de 4 Go. La caméra ne fait que 5 Mpixels. Il ne pèse que 52 g malgré un châssis en aluminium anodisé. Il se pilote par votre smartphone et via sa liaison Wi-Fi. Son autonomie est de 3 minutes. Juste le temps qu'il faut pour le selfie !



Le **Zerotech** Dobby lancé en 2016 et visible au CES 2017 permet de capter des vidéos de 30 et 60 secondes qui suivent l'utilisateur automatiquement grâce à la reconnaissance des visages. Il décolle de la main et se contrôle par la voix. Sa caméra fait 13 Mpixels et capte les vidéos en Full HD. Il pèse 200 g et \$400.



Le **Nine Eagles** MOLA-UFO est un autre mini-drone qui tient dans la main, une fois ses hélices rentrées dans sa carlingue. Il est original car il vient de Shanghai au lieu de Shenzhen !



Drones caméras

Ces drones ont des usages gravitant entre grand public et professionnels selon les gammes de prix. Il existe un continuum entre ces deux marchés, notamment lorsque l'on observe de près les gammes du leader **DJI**.

Le **DJI Mavic** est un de ces drones qui se replie sur eux-mêmes. Il est équipé d'une caméra 4K 30p stabilisée avec son propre gimbal. La caméra peut aussi prendre des photos de 12 Mpixels. La connexion avec la télécommande se fait via OcusSync, un protocole réseau dérivé du Wi-Fi mais ayant une plus grande portée, de l'ordre de 7 km. Son autonomie est de 27 minutes ce qui permet de l'exploiter dans un grand nombre de situations et de tournages vidéo. Et il vole à plus de 60 km/h !



Le **DJI Inspire 2** est destiné aux tournages vidéo professionnels. Comme les autres drones récents de DJI, cette nouvelle mouture augmente l'autonomie, à 27 minutes, en intégrant la détection d'obstacles, il peut voler à 107 km/h. La caméra embarquée est une Zenmuse X5S (Micro 4/3 de 20,8 Mpixels) supportant la 4K 60p, avec 12,8 stops de dynamique et la capture de photos en RAW. Plus une douzaine d'optiques interchangeables. Une autre option intègre une Zenmuse X4S avec un capteur de 1 pouce et 20 Mpixels probablement identique à celui du Phantom 4 Pro. Le prix est de \$3000.



GoPro a lancé son drone Karma en 2016 mais a du en rappeler quelques milliers à cause de pannes de puissance en plein vol. Comme quoi, Parrot n'est pas le seul à avoir eu des problèmes de qualité cette année-là. Les déboires viendraient de la batterie. GoPro a annoncé vouloir corriger cela et revenir avec une nouvelle mouture de son drone d'ici la mi 2017.



Le **PowerEgg** est un drone à géométrie variable qui se replie comme un œuf ([vidéo](#)). Ça ne fait pas des omelettes pour autant. Il a quatre pattes et quatre hélices. Il comprend une caméra vidéo 4K. Il comprend un GPS et peut voler aussi bien en extérieur qu'en intérieur. Il est fourni avec deux télécommandes : une télécommande manette à deux sticks avec un support de smartphone et une télécommande style Nintendo Wii gérant la captation de mouvements. Son autonomie est de 23 minutes ce qui n'est pas mal. Il est vendu environ 1500€ ce qui n'en fait pas un produit très grand public.



Le **Yuneec** Typhoon H est un hexacoptère équipé de la technologie Intel RealSense avait été démontré au keynote de ce dernier au CES 2016, avec ses étonnantes capacités de navigation et d'évitement d'obstacles. Il est maintenant disponible. Sa caméra est une 4K UHD montée sur un gimbal à trois axes, qui peut aussi prendre des photos à 12 Mpixels. Son autonomie est de 25 minutes. Sa télécommande permet de récupérer en direct les flux vidéo de la caméra sur un écran de 7 pouces. Il est vendu à partir de \$1400.



Le **DJI** Phantom 4 Pro est une mise à jour du Phantom 4 de 2015. Il peut voler à 50 km/h en mode détection d'obstacles qui fonctionne même en marche arrière grâce à des détecteurs de présence arrière. Les détecteurs de présence sont à ultrasons et infrarouge. Le mode « retour au bercail » lui fait repasser par le même chemin qu'à l'aller ce qui évite les problèmes si la communication est perdue pendant le retour. L'autonomie est de 30 minutes. La caméra embarquée contient un capteur d'un pouce et 20 Mpixels supportant la vidéo 4K 60p, un Sony Exmor R équivalent à celui qui équipe les compacts RX100 et RX10. Elle streame son contenu en live en Full HD. Une télécommande en option dotée d'un écran de 5,5 pouces est disponible. L'ensemble est à 1700€ ou 2000€ avec la télécommande à écran.



Le **XDynamics** Evolve se positionne comme le premier drone capable d'envoyer sa vidéo Full HD 60p en quasi-temps réel, avec seulement 10 ms de temps de latence. Il est équipé d'un classique châssis en fibre de carbone. Et sa télécommande intègre un bel écran haute résolution. En fait, son capteur vidéo est un 4K d'origine Sony. Son optique est un grand angle de 21 mm ouvrant à 2.8.



Le **Yi** Erida intègre l'action cam Yi 4K+ de la même marque qui filme en 4K et 60p, ce qui est encore rare. Le drone peut voler jusqu'à 120 km/h avec une autonomie de 40 minutes ce qui est vraiment bien.



Yuneec lançait son kit de contrôle de drone, le Breeze FPV Controller, adapté à leur drone Breeze 4K. C'est un gamepad couplé à des lunettes de VR qui permettent de voir en VR ce que voit le drone. C'est vendu 80€. De quoi s'envoyer en l'air pour pas cher !



Le drone **Cleo Robotics** se distingue par son carénage. Il rappelle le drone belge **Fleye** vu au CES 2016 qui a l'air de ne pas être encore disponible. Il sert surtout à prendre des selfies ou à inspecter un lieu.



Les drones caméras sont en train de disrupter une petite industrie : celle des grues de caméras, Dolly et autres Steadicam. Un drone caméra est capable de tourner n'importe où. Leur stabilisation est de très bon niveau. Leur seul inconvénient est de faire du bruit mais comme la plupart des films ont une bande son post-produite en studio, ce n'est pas trop gênant. Pour s'en convaincre, direction cet étonnant court métrage de 13 minutes, « [The Circle](#) », entièrement tourné avec un drone DJI Inspire 2, y compris pour les scènes d'intérieur.

[Drones militaires et police](#)

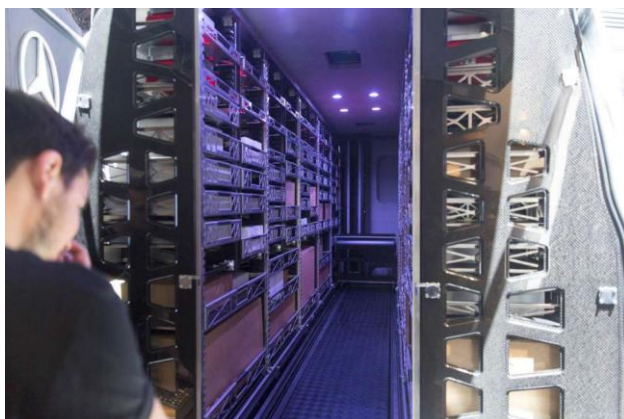
Le drone norvégien Black Hornet de **Prox Dynamics** est un hélicoptère de poche testé aux USA par le corps des Marines. L'appareil équipé de trois caméras est presque invisible depuis le sol grâce à son carénage discret. Il est aussi utilisé sous un carrossage différent par l'armée américaine.



[Drones originaux](#)

Ils se situent surtout dans le transport de personnes et dans le secteur en croissance de la livraison de produits par drones. Cela semblait loufoque aux débuts, en 2014 avec la première annonce d'**Amazon**. Et puis, cela a l'air de devenir très sérieux malgré les nombreux écueils de ces solutions en termes de sécurité aérienne. Amazon a même lancé un premier test terrain au Royaume Uni en décembre 2016 ([vidéo](#)),

Le plus étonnant était ce Vision Van de **Mercedes** intégrant un stock robotisé qui permet d'alimenter automatiquement deux drones de livraison ([vidéo](#))!



La Poste s'y est même mise en France, à titre expérimental dans le Var, via sa filiale DPDGroup qui opère le service Chronopost, et sur un couloir de 15 kilomètres entre un centre de tri et une petite zone industrielle comprenant une quinzaine de startups. DPDGroup. Le drone qui vient d'une entreprise du Var, **Atechsys** a une autonomie de 20 km et une capacité d'emport de 3 kg. On se demande donc comment il peut revenir au bercail sans être rechargé ! Il est en tout cas doté d'un parachute en cas de problème. Le modèle est séduisant mais pas « scalable » car il existe des contraintes de vol importantes. On ne peut pas saturer l'espace aérien avec ce genre d'appareils. Pour l'instant...



Le **Volocopter** VC200 transporte un pilote et il vole vraiment contrairement au e-Hang vu au CES 2016 ([vidéo](#)). Il a fait son premier vol en Allemagne en avril 2016. En même temps, il n'a pas l'air d'avancer très vite. Il est plutôt fait pour du vol stationnaire.



Ce drone à deux hélices pour une personne est plus léger, c'est une version « deux roues » du e-Hang. Mais il utilise un moteur à combustion et il ne vole pas très haut⁶⁵ ([vidéo](#)). C'est un prototype de bricoleur, pas un produit industriel pour l'instant. Et il ne risque pas d'avoir une bonne autonomie ni d'être très sécurisant pour son pilote. C'est un truc pour faire une belle vidéo sur YouTube et épater la galerie ! Dans le même genre, il y avait la planche à voler ArcaBoard dont la levée de fond Kickstarter a été stoppée prématurément. A consulter la [vidéo](#), on comprend vite pourquoi.



e-Hang a présenté à nouveau son modèle 184 capable de transporter une personne. Il semble voler maintenant d'après les vidéos disponibles chez eux ([vidéo](#)). Il ne vous emènera pas pour autant de votre banlieue Nord au bureau à la Défense pour autant avant longtemps !



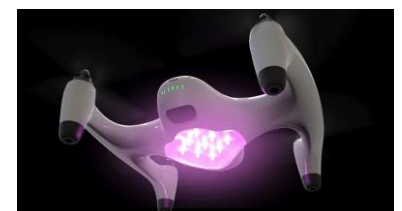
Le Flying Magic Cleaner du japonais **Ataraina** est un drone original découvert sur South Hall, qui collecte la poussière et le pollen avec du papier collant dans sa structure. On se demande s'il ne collecte pas également les moustiques ce qui serait très utile dans certaines régions qui en sont infestées. La documentation n'indique pas combien il faut l'utiliser chaque jour et comment il cartographie la pièce à nettoyer pour la parcourir de long en large et de haut en bas ([vidéo](#)). Il était présenté, mais pas démontré sur le stand du fournisseur au CES 2017. C'est en fait un drone Bebop de **Parrot** avec une triple bande de velcro montée dessus.



Le **XplusOne** est un drone à décollage vertical doté de deux ailes croisées qui se redresse ensuite pour voler horizontalement ce qui lui permet d'atteindre une grande vitesse, de 100 km/h, ce que ne peuvent pas faire les quadcopters traditionnels ([vidéo](#)). Il peut transporter une caméra GoPro. Il pèse 1,5 kg et son autonomie est de 20 minutes.



Le drone PowerBee de **PowerVision** est destiné aux professionnels de l'événementiel. Il vole en formation, est éclairé par des LEDs de couleur, et permet de créer des spectacles volants de qualité ([vidéo](#)). Il se programme pour permettre la gestion d'une formation par une seule personne. La durée du spectacle est évidemment limitée par l'autonomie des batteries qui n'est pas indiquée, mais doit permettre de tenir probablement au moins l'équivalent d'un feu d'artifice.



⁶⁵ Cf <http://www.iflscience.com/physics/guy-built-homemade-hoverbike-his-shed>.

L'Airblock Programmable Drone de **Makeblock** est un concept sympathique à vocation éducative. Il s'agit d'un système de drone en kit avec une centrale et des hélices qui peuvent s'agencer de différentes manières, grâce à des aimants, pour créer un drone ou un hovercraft ([vidéo](#)). Le tout se programme de manière visuelle sur tablette avec un outil voisin du fameux Scratch.



Drones sous-marins

C'est une nouvelle catégorie de produits très représentée cette année. Il ne devait y en avoir qu'un ou deux au CES 2016. Et là, c'était Byzance !



Le **SeaDrone** ([vidéo](#)) est comme son nom l'indique un drone sous-marin issu de Stanford. Il est destiné aux exploitations d'aqua-culture pour mener ses inspections de saumons et de truites d'élevage.



Le **SwellPro** vu au Sands est amphibie et waterproof mais pas sous-marin ([vidéo](#)). Mais sa caméra suspendue peut filmer sur l'eau lorsqu'il est posé dessus. Encore un truc sympa pour votre baignoire ou votre jacuzzi ☺ !



Le TT de **Robotix** ([vidéo](#)) est un drone sous-marin capable d'embarquer une GoPro. Manque de bol, il est un peu trop grand pour votre baignoire ! Par contre, il est parfait pour vos week-end tape à l'œil à Saint Tropez.



Le **PowerRay** de **Powervision** n'est pas livré avec la sirène qui le démontrait sur leur stand sur South Hall. C'est un drone sous-marin qui sert à pêcher ([vidéo](#)). Il comprend un système de délivrance d'appât pour attirer les poissons ainsi qu'un Fish Finder, un système qui détecte la présence des poissons avec divers capteurs (température, profondeur, éclairage).



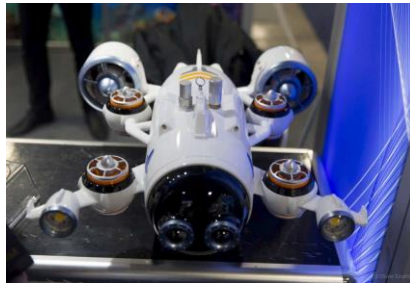
Le **Seabob** ([vidéo](#)) n'est pas un drone mais un scooter sous-marin, tout droit sorti de Thunderball, pour les amateurs de James Bond sauce Connery. Avec lui, vous pourrez vous transformer en flipper le dauphin. C'est vraiment cool. J'aimerais bien l'utiliser à partir d'un grand yacht, histoire de bien fantasmer.



Taihuoniaoi FiFish propose une solution de communication sous-marine capable de transmettre des images. Avec un casque de VR, l'utilisateur peut s'immerger sous l'eau. Il capte la vidéo en 4K.



Encore un drone sous-marin vu sur pavillon Taiwan Excellence.



Et ce **Subluce**, encore plus space, pour aller sous l'eau. Tellement space que je ne retrouve pas leur site web.



Il en va de même pour ce beau **Boxfish** ([vidéo](#)) qui, là, vous permettra de vous faire passer pour James Cameron. Il filme en 4K et jusqu'à 1000 mètres de profondeur.

Accessoires mobiles

Coques, protections et supports



Les **JBL SoundBoost Speaker** s'installent sur le dos de votre smartphone pour vous permettre de faire encore plus de bruit dans le métro pour gêner vos voisins.



La Muvi de **Firebox** est un système rotatif pour smartphone qui permet de capturer des vidéos en mode timelapse. Pas sûr cependant qu'il soit vraiment disponible.



Le **Clipaphone** est un simple bout de plastique pour tenir son smartphone sur sa casquette et filmer Donald Trump pendant une campagne électorale.

Autres usages



Meem a lancé une campagne IndieGogo lancée en janvier 2016. C'est un câble USB de recharge de smartphone qui comprend un système de sauvegarde de son mobile qui se déclenche à chaque recharge. Astucieux. Existe en version 16 Go ou 32 Go pour respectivement Android et iOS. \$60 à \$100.



Oppo lançait au MWC de février 2016 sa VOOC capable de charger très rapidement son mobile (de 0% à 10% de charge en 15 minutes). Reste à savoir comment cela fonctionne.



Le **Sony Xperia Ear** est une oreillette dotée d'un capteur de proximité, avec seulement trois heures d'autonomie. Elle a été lancée au MWC 2016.



Waverly Labs est une startup proposant un projet d'oreillette de traduction simultanée. Elle aurait levé \$3,5m sur Indiegogo ([vidéo](#)). Il serait utile d'avoir une version qui traduit le langage technique du numérique en langage naturel !



Le **Manfrotto Twistgrip** est un support de smartphone qui peut se poser sur un pied et soutenir un éclairage LED, histoire de réussir ses petites interviews de vlogger low-cost. Il est à 65€.



smrtfob est un porte-clé servant de batterie pour mobile de 950 mAh, d'extension de stockage et de porte-clé repérable par son smartphone. \$139. La levée de fonds Kickstarter a été annulée.



TheNestXL est un bout de silicone qui est censé vous permettre de ranger facilement vos écouteurs filaires ([vidéo](#)). Je dis bien, censé ! Ce n'est d'ailleurs pas nouveau, mais j'avais une case vide dans le tableau à remplir.



C'est la mode des écouteurs mobiles utilisant la conduction osseuse, comme chez **AfterShokz** avec sa technologie OpenFit utilisée dans une large gamme de tels écouteurs.



Le **Dok Talk CR25**, un système qui recharge 5 mobiles en même temps via USB et se commande par la voix, même à distance grâce à ses micros multiples, via Amazon Echo pour notamment diffuser de la musique et gérer vos appels et agendas. Pourquoi pas...



Les **e-Cup** coréennes permettent de recharger ses smartphones par induction en les plaçant dedans ([vidéo](#)). Cela prend moins de place qu'un système tout plat qui se pose sur le bureau. Pourquoi pas !



La **Roland Go:Mixer** lancé au CES 2017 est une table de mixage pour smartphone qui permet à des musiciens d'enregistrer leurs performances à moindre coût, avec cinq entrées analogiques. Il est alimenté par la prise USB qui le relie au smartphone. Il est vendu \$99.



Sgnl est un bracelet qui transmet le son de son smartphone à l'oreille via la main et conduction osseuse. Avec 4 heures d'autonomie de conversation ce qui conviendra aux utilisateurs très bavards. Il s'adapte à quelques montres connectées seulement. Il peut faire croire que vous êtes garde du corps d'une personnalité importante.



Ce selfie stick magique contient un miroir et un éclairage LED. Pourquoi pas !



Ce **Stayblcam** sert à tenir son smartphone et à y ajouter un accessoire qui peut être au choix une webcam, un éclairage LED ou une peluche de votre choix.



Et là, vous avez un selfie stick en forme de pistolet. Il est supporté par le second amendement de la constitution américaine.



Le français **Miraxess** présentait son un laptop servant d'extension à votre smartphone. C'est un ensemble clavier + écran qui sert de périphérique à votre smartphone, qui est assez puissant en général pour répondre aux besoins courants.



Logitech propose depuis fin 2016 son ZeroTouch Mount, un support aimanté de smartphone pour votre voiture qui intègre le NFC. Il se déclenche automatiquement la reconnaissance vocale de **Nuance** pour piloter le smartphone lorsque vous conduisez, pour lire un SMS, trouver un contact, un restaurant ou une direction. C'est vendu \$140.



Le Bevel de **Matter and Form** est un accessoire permettant de capter des photos 3D sur n'importe quel smartphone ou tablette. Il exploite un laser qui capte la profondeur de chaque pixel via une technique de « time of flight » et la caméra du mobile. L'outil se connecte via la prise casque du mobile. Oops, donc pas sur l'iPhone 7.

Le **DJI Osmo Mobile** est un joystick pour smartphones stabilisé, lancé à l'IFA 2016. Son application permet de stabiliser le cadrage sur une personne. Ce qui permet aussi de réaliser de bons selfies video ! Il peut contrôler le smartphone en mode portrait et landscape. L'application GO livrée avec permet le streaming en live des vidéos tournées. Il comprend aussi une fonction panorama faisant tourner le smartphone de manière bien régulière. Le logiciel permet aussi l'édition des vidéos tournées. Il est vendu 340€. C'est quasiment un standard du genre depuis !



Le **Nurugo** est un accessoire de smartphones Apple ou Android qui les transforme en microscope grossissant 400 fois ([vidéo](#)). Il se clipse simplement sur le smartphone. Cela peut remplacer avantageusement les microscopes USB type Crenova qui sont disponibles depuis des années. Il contient un anneau d'éclairage à LEDs qui illumine l'objet à photographier ou filmer. Lorsque les LED ne sont pas utilisées, il n'a pas besoin de batterie. Il existe une version adaptée à la dermatologie, le Nurogo Derma. Le bitonium est aussi trouvable chez **Skin Copy**.



Flir est un spécialiste américain de la captation d'images photo et vidéo infrarouge. Ils proposent des capteurs grands public et professionnels. Ils présentaient sur South Hall les Flir Duo et Duo R, des accessoires de drone comprenant un double capteur infrarouge et RGB. Ils combinent les images des deux capteurs pour générer une vue infrarouge optimisée en fonction de l'éclairage et des conditions. Le système est à \$1000. Il en existe une version smartphone, le Flir One (*ci-contre*) à \$280 ([vidéo](#)) qui peut combiner l'image infrarouge du capteur spécialisé et l'image RGB du capteur CMOS du smartphone, générant des images plus détaillées. Cette combinaison ne fonctionne évidemment que s'il y a de la lumière ambiante. Les usages ? Pour la nuit, vous dépanner en cas de panne de courant, trouver votre chien la nuit dans le jardin (s'il n'a pas de collier Wistiki), identifier les tueurs qui entourent votre maison si vous vous appelez Jason Bourne, etc. Pour le jour, détecter les fuites de chaleur dans une maison, les objets qui chauffent trop, etc.



Objets connectés

Marché

Cela fait au moins trois ans que le marché des objets connectés, surtout grand public, est présenté par les analystes comme un véritable Eldorado. La prévision la plus connue et répétée à l'envie dans les conférences et le marketing des entreprises du secteur était celle des 50 milliards d'objets connectés en 2020, faite par **Ericsson** en 2010 et reprise par **Cisco** en 2011. Cisco prévoyait aussi que l'IOT (Internet of Things) représenterait \$17T de création de valeur en 2022, soit presque le quart du PIB mondial. Légèrement exagéré ! Depuis, les prévisions ont été réduites à la baisse, à 30 milliards d'objets connectés en 2020⁶⁶. Dans son keynote au CES 2017, le CEO de Qualcomm était passé à 20 milliards d'objets ! Une grosse déflation pour l'IOT !

Dans la pratique, le marché des objets connectés est loin d'être un fleuve de tranquillité pour les industriels, des grandes entreprises aux startups. Il est à la fois omniprésent dans presque tous les secteurs d'activité, notamment dans l'industrie, mais aussi difficile à bien cerner d'un point de vue business. Il présente la caractéristique relativement nouvelle d'avoir des technologies sous-jacentes déjà banalisées avant même que le marché ait décollé : les capteurs, les micro-contrôleurs, les télécoms, le big data, les données, sont abondants et leur coût marginal est faible. La raison est simple : l'IOT est un after-effect du marché des smartphones qui a permis de banaliser à la fois les capteurs et les télécommunications à très grande échelle : plus de 4 milliards d'utilisateurs. La création de valeur passe par la donnée, mais celle-ci est tellement abondante et peu significative et différentiable qu'elle est difficile à valoriser. La valeur est censée être dans les données et les logiciels, mais la magie opère trop rarement. D'où les espoirs placés dans l'**intelligence artificielle** qui est de plus en plus mise en avant. Elle présente ce côté magique, difficile à décrypter techniquement, qui apporte un zeste de valeur d'usage et de marketing aux offres.

Les startups grand public qui se lancent dedans et que l'on peut observer au CES n'ont pas une tâche facile : elles ont besoin d'un grand nombre de compétences (électronique, design, fabrication, sous-traitance, logiciel, réseaux, cloud, sécurité) et font face à des difficultés chroniques (distribution, marges, délais, forte fragmentation du marché, financement du BFR). Nombreuses sont celles qui font des levées de fonds participatives et qui peinent ensuite à livrer leur produit, générant même l'impression involontaire d'être des escroqueries organisées. Quand elles grandissent, les startups sont victimes d'une fuite en avant avec l'élargissement de leur gamme produit. La qualité s'en ressent parfois. La croissance profitable est difficile en restant indépendant comme l'a montrée l'acquisition de **Withings** en 2016 par **Nokia Communications**.

Les startups grand public sont des arbres qui cachent en fait la forêt des acteurs industriels. Un peu comme dans les drones, où le grand public ne représente que 10% du marché en volume, tout comme l'impression 3D, dont le volet grand public est, à ce stade, plutôt une chimère.

Il risque d'en être de même avec la réalité augmentée. Chez **Schneider Electric**, les objets connectés industriels représenteraient déjà 45% de leur CA⁶⁷.

designlines INTERNET OF THINGS

News & Analysis

IoT Ready to Light Up in 2017

In boardrooms, factory floors, and farm fields

Rick Merritt

12/28/2016 00:00 AM EST

NO RATINGS
LOGIN TO RATE

⁶⁶ Voir <http://spectrum.ieee.org/telecom/internet/the-internet-of-fewer-things>.

⁶⁷ Voir <http://www.journaldunet.com/economie/energie/1187155-iot-45-chiffre-d-affaires-schneider-electric/>.

Dans le grand public, les objets connectés sont des marteaux qui cherchent encore leurs clous. La valeur des solutions présentée est souvent anecdotique. Selon l'un des grands pionniers de ce marché, Rafi Haladjan, « les objets connectés n'intéressent personne⁶⁸ ».

Rares sont les produits que l'on découvre et dont on sent une envie irrésistible d'en avoir, comme ce fut le cas avec les micro-ordinateurs, les smartphones et les tablettes à leur apparition. Le marché des wearables est tiraillé entre trackers ennuyeux et montres connectées inutiles, en témoigne la déconvenue d'Apple avec sa Watch dont les ventes ont drastiquement baissé après leur lancement en 2015. Celui de la maison connectée s'horizontalise de plus en plus avec de nombreux fabricants proposant presque tous la même offre intégrée avec alarmes, vidéo-surveillance et thermostat connectés. La moitié du hall du Sands qui est dédiée à la maison connectée est d'un ennui profond, tellement les solutions présentées sont identiques les unes aux autres, quand elles ne sont pas habillées d'un jargon technologique inbuvable.

Même **Nest**, maintenant filiale de Google, a l'air de ne plus croître significativement.

Dans la pratique, les objets connectés sont difficiles à mettre en place, à gérer, à coordonner, à alimenter en courant, etc.

On est passé de l'« [Internet of useless things](#) » à l'« [Internet of shit](#) » sans compter le [hackathon des idées à la con](#) !



L'IOT est pour l'instant la juxtaposition de très nombreux marchés de niche où la technologie sous-jacente est une commodité, ce qui génère une fragmentation naturelle au sein de chaque marché. Il n'existe pas encore de véritable plateforme fédératrice de l'IOT au-delà des mobiles qui font tourner les applications associées. A ce stade, l'IOT grand public est un grand magasin d'accessoires de smartphones, la valeur étant concentrée sur Apple et Google qui en captent pour l'instant l'essentiel de la valeur marchande.

Qui plus est, les produits de l'IOT ont à mon sens une trop faible charge émotionnelle relativement aux écrans habituels qui nous inondent en dopamine et sérotonine, via des contenus et la mise en relation avec nos entourages⁶⁹.

Malgré ce tableau un peu sombre, l'IOT est paradoxalement enthousiasmant par certains côtés et il évolue sans cesse :

- Le **domaine de la santé** est celui qui génère le plus d'innovation avec de nouveaux capteurs, plus de solutions dans la médecine prédictive. Le Tricorder n'est plus si éloigné que cela, cet appareil mythique capable de dépister toutes nos pathologies, sauf la bêtise naturelle qui se détecte sans biopsie ni analyse sanguine.
- Les objets connectés **passent de la mesure à l'action**, comme dans les sleep techs qui vous aident à mieux tomber dans les bras de Morphée au lieu de simplement vous indiquer que vous dormez mal.
- Les **agents conversationnels** et l'intelligence artificielle rendent l'IOT plus abordable et plus facile d'usage. Certains cherchent à détecter nos émotions. On en est au début. Amazon Echo,

⁶⁸ Voir <http://tempsreel.nouvelobs.com/economie/20161209.OBS2448/les-objets-connectes-n-interessent-personne.html>.

⁶⁹ J'avais mis ce sujet sur la table dans une intervention au Web2day de juin 2014 : « La valeur émotionnelle des objets connectés » ([vidéo](#)). C'est toujours d'actualité.

Google Home et Microsoft Cortana révolutionnent les usages et au passage, peuvent jouer le rôle d'Attila pour les applications et leurs magasins.

- L'IOT aborde de **nombreux marchés** avec un peu de créativité ébouriffante, avec les animaux domestiques, l'équitation, la piscine, le cookware, etc.

Se pose aussi une question rémanente de la valeur relative des produits IOT par rapport aux autres produits électroniques du foyer, notamment les triplets mobiles-TV-PC qui correspondent toujours à l'essentiel des dépenses des ménages. Lorsqu'une nouvelle technologie pointe du nez, elle a souvent tendance à capter de la valeur à des poches de dépense existante. Surtout lorsque le pouvoir d'achat des ménages n'évolue quasiment plus comme c'est le cas en ce moment dans les pays développés.

Donc, quels peuvent être les scénarios de migration de valeur accélérant l'adoption des objets connectés ?

Le premier peut être l'augmentation du taux de pénétration des mobiles-TV-PC qui aboutit à une saturation de ces marchés et ouvre une voie aux dépenses des foyers dans l'IOT.

Le second peut être une diminution du taux de renouvellement de ces appareils. On le constate sur les PC depuis des années. Il commence à se manifester sur les smartphones dont le taux de renouvellement est passé en quelques années de 18 à plus de 24 mois en moyenne. Restent les TV dont le taux de renouvellement est estimé à 7-8 ans.

Certaines autres poches de dépense des foyers peuvent baisser comme les frais de télécoms, surtout mobile. Le phénomène a démarré en France en 2012 avec l'arrivée de Free Mobile. Mais il existe dans la plupart des pays qui ont aussi « leur » Free Mobile : Softbank au Japon, T-Mobile aux USA, Virgin au Royaume-Uni, etc. Aux USA, le phénomène du cord-cutting et la migration de la pay TV vers la SVOD qui est manifeste chez les jeunes foyers génère aussi des économies substantielles pour les ménages. Elles peuvent être réallouées sur d'autres classes de dépenses.

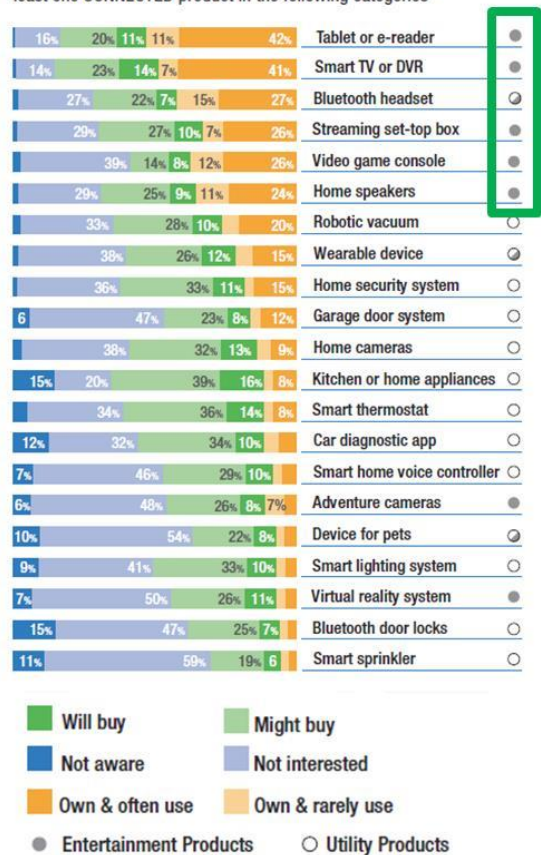
L'autre migration de valeur concerne les poches de dépenses des foyers hors catégories hors-numérique comme dans la santé et dans l'équipement électro-ménager et mobilier.

Aux USA, on peut être incité à s'équiper en objets connectés améliorant le bien être et la santé pour réduire ses primes d'assurance maladie. On peut s'équiper en thermostats connectés pour réduire sa consommation d'énergie de chauffage, surtout lorsque l'on habite dans une maison et que l'on est propriétaire. Cela explique la plus forte pénétration de ces thermostats aux USA vs un pays comme la France.

A plus longue échéance, on peut même gamberger sur le fait que les solutions de VR pourraient grignoter de la valeur sur le marché du tourisme.



Figure 4.1. Self-reported share of U.S. households that own at least one CONNECTED product in the following categories



Cette [étude américaine](#) issue du fournisseur de solutions de sécurité Assurant sur le taux de pénétration présent et futur des objets connectés montre le décalage d'intérêt par catégorie de produit. Celui qui est au plus bas est la douche connectée !

Bref, comprendre la dynamique des innovations peut impliquer d'avoir une vision d'ensemble des dépenses des ménagers, de la valeur comparée des offres disponibles et des migrations de valeur entre poches d'investissements.

Weareable devices

J'intègre dans cette vaste catégorie les objets que l'on porte sur soi : au poignet (montres connectés ou trackers), sur les yeux (casques de réalité virtuelle et lunettes de réalité augmentée), dans ses vêtements, ou pour faire du sport.

Le marché des montres connectées évolue de manière déconcertante, avec une décreue bien rapide des parts de marché d'Apple dont la Watch semble avoir déçu le marché. Les montres connectées rondes imitant de près les montres traditionnelles ont visiblement plus la faveur des consommateurs. De leur côté, les trackers résistent bien à l'arrivée des montres connectées et leurs fabricants comme Garmin et Fitbit ont naturellement élargi leurs gammes aux montres connectées.

Une nouvelle étude du Gartner identifie un taux d'abandon des montres connectées et des trackers qui serait de 30% au Royaume-Uni et en Australie. Ce n'est pas éloigné d'une étude équivalente sur les trackers qui datait de 2013. Et on ne dispose pas de comparaison avec d'autres catégories de produits connectés. Il est cependant imaginable que ce taux est bien plus faible pour les ordinateurs et les smartphones. Mais quid des tablettes ?

Montres connectées

Ca ne va pas très fort pour les montres connectées. Voilà une nouvelle vague technologique anticipée avec enthousiasme il ya quelques années seulement et qui patine, même après quelques années de chauffe. C'est la fameuse vallée des larmes du Gartner. Ou une morne plaine.

Avant le lancement de l'Apple Watch, certains analystes estimaient qu'il s'en vendrait 50 millions la première année.

Ces ventes ont connu un pic d'environ 12 millions d'unité les 12 premiers mois de vente et sont depuis en chute libre. Selon IDC, elles auraient baissé de 71,6% entre Q3 2015 et Q3 2016, sur un marché global en baisse de plus de 50%. C'est une nette décreue pour un marché d'environ 20 millions d'unités en 2015. Et une perte de parts de marché bien rapide pour Apple⁷⁰.

Vendor	3Q16 Unit Shipments	3Q16 Market Share	3Q15 Unit Shipments	3Q15 Market Share	Year-Over-Year Growth
1. Apple	1.1	41.3%	3.9	70.2%	-71.6%
2. Garmin	0.6	20.5%	0.1	2.3%	324.2%
3. Samsung	0.4	14.4%	0.4	6.4%	9.0%
4. Lenovo	0.1	3.4%	0.3	6.2%	-73.3%
5. Pebble	0.1	3.2%	0.2	3.3%	-54.1%
Others	0.5	17.2%	0.6	11.5%	-27.2%
Total	2.7	100.0%	5.6	100.0%	-51.6%

Source: IDC Worldwide Quarterly Wearable Device Tracker, October 24, 2016

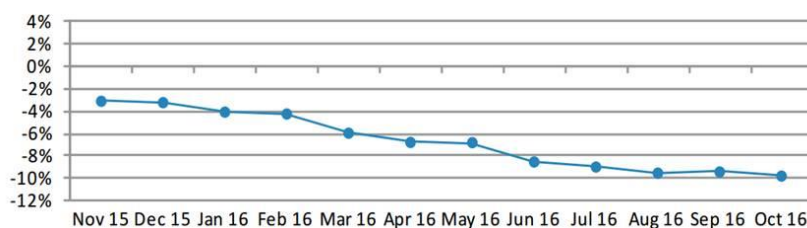
Et les parts de marché d'Apple sont encore plus en baisse lorsque l'on intègre l'ensemble des trackers ⁷¹!

⁷⁰ Tim Cook aurait indiqué que l'Apple Watch aurait connu des ventes record pendant la première semaine des courses de Noël aux USA ([source](#)). Sans fournir quelque chiffre que ce soit, ce qui nous avance bien ! Donc, on doit juste lui faire confiance et imaginer que les ventes d'Apple Watch redémarreraient. Les chiffres de vente de la Watch sont pour l'instant à ranger dans la même rubrique que la déclaration d'impôts de Donald Trump : invisibles !

⁷¹ Cf <http://www.journaldunet.com/ebusiness/internet-mobile/1189636-fitbit-reste-le-roi-des-wearables/>.

Le marché des montres suisses aurait aussi décliné, mais plus lentement. L'industrie suisse indique que la chute des exportations est constante depuis au moins deux ans. Mais le rapprochement avec l'émergence des montres connectées est trop rapide. Cette décre peut aussi s'expliquer aussi par une macro-économie moins favorable aux ventes de produits de luxe.

évolution des exportations de montres suisses YoY
12 months moving average



source : http://www.fhs.swiss/scripts/getstat.php?file=comm_161010_a.pdf

Alors, qu'est-ce qui cloche avec l'Apple Watch et plus généralement, l'ensemble du marché des montres connectées ? On a là une solution qui cherche encore ses problèmes à résoudre, et, qui plus est, ne les résout pas forcément bien. Les problèmes ? Mettre à disposition des utilisateurs un outil « sous la main », ou plutôt « sur la main » pour accéder à des alertes et informations dont ils auraient besoin avec plus de praticité et de rapidité qu'avec leur smartphone. Dans la pratique, l'étrécissement de l'écran réduit à la portion congrue la valeur applicative apportée. Qui plus est, ces montres sont souvent trop lentes et leur autonomie d'environ une journée est insuffisante. Bien d'autres éléments restent à perfectionner comme le relatait Eric Dupin de Presse Citron en 2016 dans [Montres connectées, la grosse blague](#).

J'avais anticipé un phénomène de « plateformes des wearables » avec les montres connectées au détriment des trackers en 2015. Il ne s'en est pas véritablement produit à ce jour. Les applications sont peu nombreuses et très rustiques. Les montres connectées ont tout bonnement du mal à se positionner face au rôle central des smartphones. Et les développeurs ne se bousculent pas au-delà de quelques médias phares pour développer des applications⁷².

L'un des pionniers du secteur, **Pebble**, qui s'était fait connaître en 2012 par une collecte de \$10m sur Kickstarter, vient de se faire racheter par **Fitbit** qui domine maintenant le marché des trackers avec près de \$2B de CA annuel. Pebble va au passage arrêter la commercialisation de ses montres connectées. Les précommandes de Pebble Time 2 et Core sur Kickstarter seront remboursées aux acheteurs ! A ce jour, Fitbit a donc évité le choc de la disruption des montres connectées.

Pourquoi l'Apple Watch périlise relativement aux autres montres connectées, notamment celles de **Samsung** et **Garmin** ? J'ai l'impression qu'au-delà de la partie logicielle, Apple a raté quelque chose côté design. L'Apple Watch semble faire « toc » comparativement à ses principales concurrentes. Qui plus est, le marché et les consommateurs semblent préférer les **montres arrondies**, au vu de la diversité de l'offre que l'on pouvait observer aussi bien dans le Rapport CES 2016 que dans celui-ci. Elles sont plus stylées et imitent mieux les montres traditionnelles, ne serait-ce qu'avec leurs cadrans virtuels pouvant imiter des montres classiques. L'association traditionnel et moderne semble mieux fonctionner que le moderne en toc.

Au passage, **Intel** est en passe d'abandonner ses montres connectées **Basis** qui non seulement ne se vendaient pas bien mais, qui plus est, surchauffaient au point d'avoir brûlé un utilisateur et généré un rappel. Au-delà des déceptions du marché des montres connectées, ce n'est pas très étonnant : Intel n'a jamais été bon dans la conception et la distribution de produits finis destinés au grand public. Ce n'est pas leur cœur de métier.

Du côté d'Android qui domine les montres connectées hors celle d'Apple, notons l'annonce d'Android Wear 2.0 lors de Google I/O en mai 2016 et l'acquisition de **Cronologics** en décembre 2016, un spécialiste des systèmes d'exploitation pour montres connectées. La nouvelle version du

⁷² Cf <http://www.objetconnecte.net/developpeurs-delaissent-apple-watch-2016/>.

système d'exploitation intègre plus de fonctions de personnalisation et d'indépendance, au sens, de permettre l'exécution d'applications qui ne dépendront plus du smartphone attaché à la montre. Android Wear est dans la pratique très concurrencé par les plateformes propriétaires dont celles de Fitbit, Garmin et Samsung (Tizen). Google annonçait fin 2016 qu'il lancerait en 2017 ses propres montres connectées utilisant Android Wear, une démarche dans la continuité de ce qu'ils ont fait côté smartphones et tablettes avec les smartphones et tablettes Nexus, puis avec le smartphone Pixel lancé en 2016.

Les composants électroniques évoluent aussi en parallèle des logiciels avec une course à la baisse de consommation électrique, en particulier dans les écrans et chipsets, comme nous le couvrons dans la partie dédiée aux [composants des objets connectés](#) de ce rapport.

Deux ans après la première mouture, **Apple** a lancé sa Watch 2 en septembre 2016, en même temps que l'iPhone 7. Elle exploite watchOS 3 sorti en mai 2016, avec des améliorations dans la rapidité de lancement des applications, de changement de mode d'affichage de l'heure, des applications natives, et divers artifices de personnalisation. On peut écrire avec le doigt, avec une reconnaissance d'écriture qui fonctionne lettre par lettre qui fonctionne même en chinois, ce qui vous fera une belle jambe. S'y ajoutent l'application « Breathe » qui rappelle de faire des exercices de respiration chaque jour, une application SOS qui permet d'appeler un service de secours type 911. Et puis l'annonce de l'application Pokemon Go, d'Atlantic Labs.



Côté matériel, on a droit à un nouveau chipset S2, au GPS intégré et au waterproof. L'autonomie n'évolue pas, stabilisée à 18 heures. Elle est à \$369. L'ancienne Watch évolue aussi et s'appellera « Series 1 » en intégrant le même processeur S2 que la Watch 2, au prix de \$269. Un procédé qui rappelle le positionnement de l'iPhone SE par rapport au 7 pour segmenter un peu le marché. Le processeur S2 est en fait un SIP « System in package », un composant électronique qui rassemble sur un même substrat quelques dizaines de composants électroniques, dont un double cœur ARM et un GPU. L'écran est plus brillant. Atteignant 1000 nits, ce qui est utile pour les usages en extérieur. De nouveaux matériaux sont proposés, dont une version en céramique. La Watch 2 permet de déverrouiller son Macintosh en lieu et place de l'habituel mot de passe.



Apple a aussi annoncé des partenariats avec Hermès et Nike (*ci-contre*), qui proposent des bracelets stylés accompagnés d'applications brandées pour le running. On se rappelle que Nike avait abandonné son bracelet connecté Fuel Band en 2014, en vue de l'arrivée prochaine de l'Apple Watch.

Passons maintenant aux montres rondes qui se rapprochent des montres traditionnelles et qui dominent maintenant le marché. Les écrans OLED sont souvent utilisés, avec un triple avantage : une belle luminosité, colorimétrie et une faible consommation d'énergie. Ce sont généralement de belles montres même si elles sont un peu trop épaisses.

Samsung a lancé sa Gear 3 à l'IFA en septembre 2016. Elle intègre un baromètre, un altimètre, un accéléromètre et un GPS et se décline sous deux versions, la S3 Classic et la S3 Frontier pour le sport, elles-mêmes déclinées en version 4G/Wi-Fi ou Wi-Fi et avec un choix de bracelets de différentes couleurs. Le processeur est un dual-core tournant à 1 GHz et 4 Go de stockage. Elles sont certifiées IP68, intègrent le NFC et résistent à l'eau, sont dotées d'une protection Gorilla Glass SR+ de Corning, adaptée aux montres connectées. Sa batterie dure de 3 à 4 jours. Les fonctions intègrent l'envoi d'un SOS communiquant la position et l'altitude. La logithèque applicative semble abondante avec plus de 10 000 applications développées sous Tizen OS. Dont le système de sécurité Samsung MSTet l'application Samsung Knox qui permet de verrouiller et déverrouiller certaines voitures connectées, à terme, de Fiat et Chrysler, et en partenariat, aux USA, avec AT&T.



Garmin lançait en 2016 sa Vivomove, une montre sportive au look traditionnel. C'est en fait d'un point de vue fonctionnel une montre-tracker qui suit l'activité physique et notamment le rythme cardiaque. Deux indicateurs en barre bleu et rouge indiquent les objectifs d'activité et la réalisation. Sa batterie dure un an, car elle n'a pas d'écran actif. Les fonctions sont en fait accessibles du smartphone. Elle est waterproof jusqu'à 50 mètres de profondeur. Elle se décline en plusieurs versions selon le cuir et la couleur du bracelet : sport (\$150), classic (\$200) et premium (\$300). Cette dernière est en inox.



La **Garmin** fenix 3 HR lancée au CES 2016 intègre un capteur cardio optique et un GPS. Elle est vendue environ 530€. Son écran est LCD.

La **Asus** ZenWatch 3 est l'une des premières montres, annoncées en 2016, qui s'appuie sur le chipset Qualcomm Snapdragon Wear 2100, doté de quatre cœurs ARM Cortex-A7 d'un GPU Adreno 304 du Wi-fi 802.11n, du Bluetooth 4.0, NFC et d'un GPS. Une intégration poussée qui économise 25% d'énergie par rapport à son prédécesseur, le Snapdragon 400. Le tout avec les classiques 4 Go de stockage. Accéléro-gyro. Les capteurs sont également upgradés pour améliorer la précision des mesures d'activités.



Fossil a aussi annoncé une montre exploitant le nouveau processeur de Qualcomm, les Fossil Q Marshal et Fossil Q Wander.

Lancée au MWC de février 2016, la **Haier** Watch G6 est une montre connectée sous Android Wear lancée à 200 €. Le reste est du classique. Mais elle est assez classe, notamment au niveau du bracelet et des nombreux cadrans numériques proposés. Comme beaucoup de montres de ce type, elle est plutôt épaisse : 13,5 mm ! L'écran LCD fait 240x204 pixels. Elle se connecte en Bluetooth à votre smartphone. On peut la commander au geste : un mouvement de la main permet de recevoir un appel entrant.



Withings lançait fin 2016 sa Activité Steel avec un cadran en acier inoxydable, des aiguilles chromées et un bracelet rouge en cuir italien en option. La société suit en cela la tendance à styler les montres connectées qui sont des produits très personnels reflétant la personnalité des utilisateurs, bien plus que les smartphones qui sont banalisés malgré la diversité de leurs coques tierces-parties.



La **Withings** Steel HR lancée à l'IFA 2016 de Berlin se focalise sur la mesure du rythme cardiaque. En complément de son cadran à aiguilles classique chez les Activité, elle est dotée d'un petit écran en haut du cadran qui diffuse des données de santé comme le pouls, les calories brûlées, le nombre de pas, la distance, la durée et les habitudes de sommeil, auxquels s'ajoutent un réveil intelligent et les notifications d'appels, de SMS et de calendrier. Un coach diététique figure parmi les 150 applications tierces de la montre. Le cadran est aussi en inox, ses aiguilles sont chromées et son bracelet en silicone est noir ou blanc. Elle est waterproof jusqu'à 50 mètres. L'autonomie de la batterie est de 25 jours en fonctionnement normal et 20 jours de plus en mode économie d'énergie aux fonctionnalités réduites. Elle est à environ 190€.



Les **Elephone** W2 reprennent le même principe que les Activité de Withings, avec un cadran analogique. Elles utilisent une pile bouton remplaçable au prix de quelques tours de tournevis. Sa pile dure trois mois. Elle est waterproof jusqu'à une profondeur de 30 mètres. Elle est vendue moins de 190€.



Elle concurrence aussi The Martian Notifier de **Martian Watches**, un constructeur présent de longue date au CES. Sa montre d'entrée de gamme est très classique tout en étant connectée. Elle transmet les alertes de vos applications mobiles via des vibrations différentes selon les applications. Et elle est bradée à seulement \$37 après avoir été lancée à \$130. A ce prix là, elle n'est pas étanche ! On ne peut pas tout avoir !

La **Foxter** est une montre française présentée sur Eureka qui associe un design traditionnel avec des fonctions connectées et de capteurs classiques. Elle est connectée au smartphone en Bluetooth. Elle intègre une aiguille de notification originale qui pointe l'un des tout petits huit pictogrammes présents sur le cadran ainsi qu'un pedomètre à aiguille. La Foxter est sinon en acier inoxydable et sa vitre est en saphire. Elle est étanche jusqu'à 50 mètres sous l'eau, ce qui devrait être suffisant pour la plupart de ses utilisateurs. La montre a été annoncée à 750€ avec un bracelet cuir et à 850€ avec un bracelet en métal ([vidéo](#)).



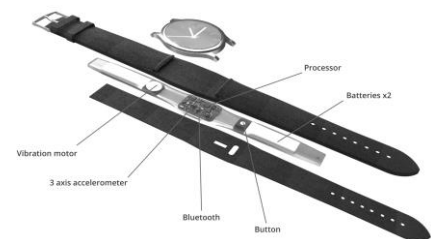
La **Casio** WSD-F20 lancée au CES 2017 succède à la WSD-F10 et tourne sous Android Wear 2.0, contient un GPS basse consommation, et affiche des cartes qui peuvent être téléchargées pour fonctionner en mode non connecté. Et du tracking de sports d'hiver. Elle ne pèse que 92g et \$500 ([vidéo](#)).



Les **Matrix Powerwatch** sont des montres connectées qui présentent la particularité d'être alimentées par un thermocouple utilisant la chaleur de votre bras. Le système mesure les calories que vous brûlez par ce biais et votre activité physique via vos mouvements. Son application lui se aussi à mesurer la qualité de votre sommeil. Elle est waterproof jusqu'à 50 mètres sachant que la Powerwatch X tient jusqu'à 200 mètres pour les plus professionnels de la plongée sous-marine. Elles seront vendues environ 220€ d'ici mi 2017. Si toutefois leur levée de fonds IndieGogo de près de \$700K suffit à lancer la production ([vidéo](#)).



La startup française **Maintool** propose le Classi, un bracelet waterproof qui s'adapte à toutes les montres et leur ajoute les fonctions que l'on trouve habituellement dans les montres connectées à cadran traditionnel. Il est relié au téléphone en Bluetooth. La batterie dure une semaine et se recharge par induction. Tout le reste est une affaire de logiciel mobile, associé au bracelet !

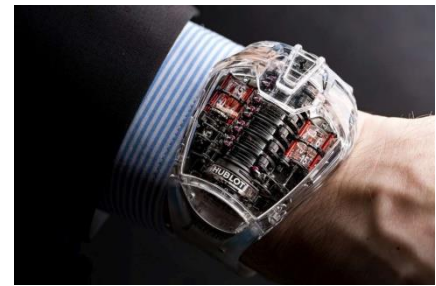


Un autre Français, **RIFFT** propose le CT-Band qui a la même fonction. Le bracelet est décliné en version cuir en 7 couleurs et silicone en 11 couleurs. Les capteurs intégrés dans le bracelet sont classiques : un accéléromètre, des capteurs physiologiques et de capteurs environnementaux. Ils mesurent la vitesse, le nombre de pas, la fréquence cardiaque, l'oxygénation du sang, la température, le taux d'ultraviolets ambiants, d'humidité et d'ensoleillement. Le bracelet comprend aussi un micro pour enregistrer les conversations ou prendre des notes audio ainsi que mesurer le bruit ambiant. Il contient aussi un vibreur pour les alertes. Le tout est relié en Bluetooth à votre smartphone. La batterie dure entre une et deux journées. Le bracelet comprend à sa base un petit écran LED de 14x7 pixels. Il est vendu 149€.



Il a aussi quelques montres non connectées qui valent le détour ! En fait, plutôt une seule...

La **Hublot** MP-05 Laferrari Sapphire sort tout droit d'un livre de Jules Vernes et est conçue pour se faire remarquer dans les soirées. Et il faut aussi s'habituer à lire l'heure d'une manière inhabituelle. C'est une très belle mécanique dont l'unique fonction est d'indiquer l'heure. Une heure très chère puisque le joujou est commercialisé 265 800 € et en série limitée. On ne la voyait donc pas au CES, bien entendu !



Fitness trackers

En 2016, le japonais **Asics** a fait l'acquisition d'un acteur bien connu de ce marché, **Runkeeper...** et, avec, les données des 33 millions de runners qui l'utilisent. Les mirages du big data ?

Lancé en 2016, le **Fitbit Flex 2** (*ci-contre à gauche*) est un tracker très fin et waterproof jusqu'à 50 mètres. Il suit l'activité physique et le sommeil. Il gère aussi les appels et les SMS. Son interface s'appuie sur des LEDs. L'objet est utilisable en pendentif ou dans son bracelet. Le tout pour environ 100€.



Le Fitbit **Charge 2** (*ci-contre à droite*) a quant à lui un écran plus grand que sa version précédente. Il affiche aussi les notifications d'appels, de SMS et les alertes d'agenda. En plus du rythme cardiaque, il suit le débit d'oxygène consommé durant l'effort. Il suit aussi la qualité du sommeil. Le tout à \$160, qui peut être complété de différents bracelets, variations de style obligent.



La Edge de **iHealth** est un bracelet connecté qui, en plus d'être une montre numérique, évalue l'activité physique habituelle ainsi que la qualité du sommeil. Il intègre un réveil par vibration.

Le **Zikto** walk, en plus d'être un tracker classique d'activité et de sommeil, surveille la position de son utilisateur en train de marcher. Il vibre pour suggérer à l'utilisateur d'adapter sa position. L'écran est allongé, faisant 13.5 mm x 47.3 mm. La batterie tient jusqu'à 5 jours et se recharge via micro-USB. C'est vendu moins de 150€.



Le londonien **Inova Technologies** lançait au CES son **Bodytrak**, une solution pour mesurer correctement les paramètres physiologiques liés à l'activité : dans l'oreille ! Ce n'est pas le premier du genre car nous en avons vu en 2015 au CES ! Leur oreillette mesure le pouls, l'oxygénation du sang, les mouvements et la température. La mesure dans l'oreille serait plus précise qu'au poignet avec des montres connectées ou des trackers. La société visait jusqu'à présent des métiers professionnels et l'armée. Elle cible maintenant les sportifs et notamment les cyclistes.



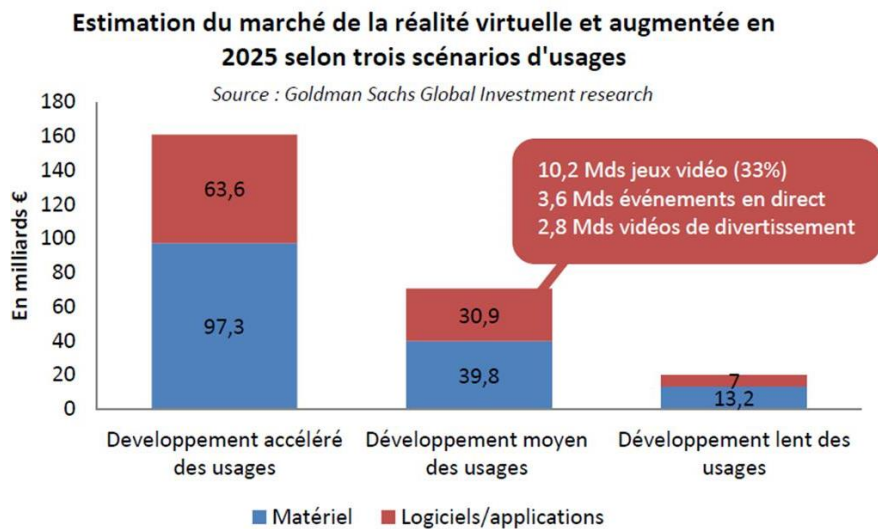
ZTE lançait au MWC 2016 la Charm Ring, un capteur d'activité en forme de bague connectée. Il mesure la distance parcourue, les calories dépensées, le nombre de pas et les lieux fréquentés. Elle contient une fonction SOS pour se géolocaliser et prévenir en cas d'urgence. Elle permet aussi de télécommander l'appareil photo de son smartphone. Environ \$150 et sera déclinée en collier et bracelet à \$50.



Réalité virtuelle

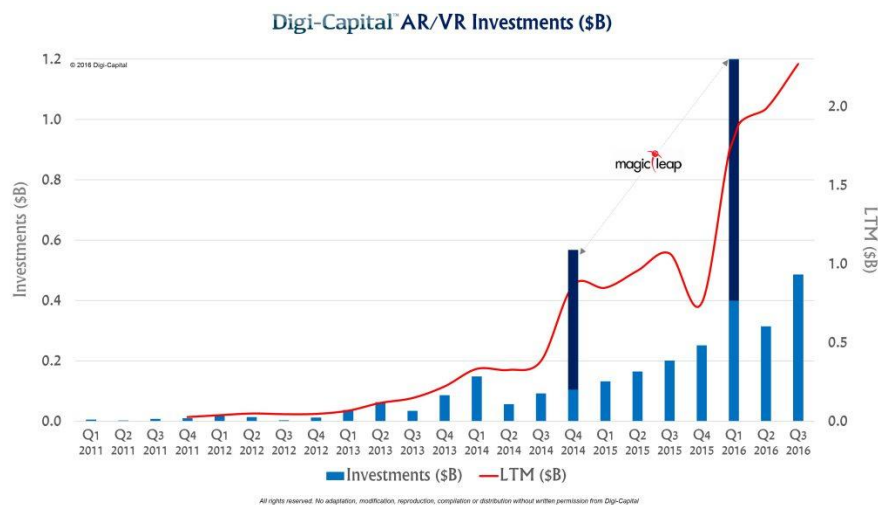
Aurons-nous une autre vallée des larmes avant même de passer par la montagne ? Je suis étonné de ces prévisions mirobolantes concernant les casques de réalité virtuelle et les lunettes de réalité augmentée.

Goldman Sachs fait ainsi des prévisions sur le marché matériel et logiciel de la VR/AR. Elles vont de 23 Md€ à 182 Md€ en 2025, ce qui signifie que l'on n'en sait rien. Les marchés prioritaires seraient les jeux vidéo, la retransmission d'événements, l'immobilier, la distribution, la santé et l'ingénierie⁷³. Faire des prévisions à un horizon de 9 ans n'a pas beaucoup de sens !



Les prévisions sont d'autant plus délicates qu'elles intègrent les marchés grand public et les marchés professionnels (source). Les applications professionnelles semblent plus prometteuses et diverses dans un premier temps. La société d'analystes **SuperData** a quant à elle réduit ses prévisions de ventes du marché de la VR. Elle les estime à \$14B pour 2020.

Les investissements dans les startups sont à l'unisson de ces prévisions avec plus de \$2B d'investissements sur 12 mois glissants, estimés en octobre 2016 par Digi-Capital. Cette hausse s'explique notamment par les énormes investissements dans **Magic Leap**, cette startup étonnante qui a levé plus de \$1,3B alors qu'elle n'a toujours pas diffusé de SDK⁷⁴.



Magic Leap a cependant déposé et fait valider plus de 100 brevets de sa technique optique de lunettes de réalité augmentée en 2015. Un tel niveau d'investissement sous-entend que les VCs impliqués pensent que la technologie de Magic Leap pourrait devenir un standard matériel de la réalité augmentée. Mais rien ne dit que les standards logiciels associés seront exclusifs à cette technologie. C'est donc un pari très audacieux qui sous-entend que cette technologie optique serait supérieure à toutes les autres et à même de dominer l'ensemble du marché de l'AR.

⁷³ Le graphe exploitant les données de l'étude de Goldman Sachs provient du rapport de CSA « [Etat des lieux du marché de la réalité virtuelle](#) » publié en juillet 2016. De son côté, IDC anticipe que le marché passera de \$5,2B en 2016 à \$162B en 2020. Ils sont donc nettement plus optimistes que Goldman Sachs.

⁷⁴ Voir cet excellent article de Wired sur Magic Leap : <https://www.wired.com/2016/04/magic-leap-vr>.

Pour ce qui est des premières ventes de casques de réalité augmentée, les démarrages ont été bien lents. La comparaison ci-contre montre que l'on est loin des niveaux de produits grand public phares⁷⁵. On ne constate pas de boom des casques de réalité virtuelle. Seuls les geeks et expérimentateurs ont sauté le pas pour l'instant.

The future isn't here yet

First-year sales figures for VR headsets suggest they aren't being adopted as enthusiastically as other consumer technology



Début 2016, les prévisions de **Statista** tablaient sur 3,6 millions d'unités pour l'Oculus Rift et 2,1 millions pour le Vive ([source](#)). Début 2017, les ventes d'Oculus Rift seraient comprises entre 350 000 et 1 million d'unités selon les sources et celles du HTC Vive, d'environ 500 000 unités. Le casque PS VR serait vendu entre 750 000 et 2,6 millions d'unités, confirmant la prédominance du jeu dans ce secteur. Ce niveau de vente est à associer au fait que les possesseurs de PS4 peuvent utiliser ces casques sans devoir upgrader leur matériel. Enfin, le Samsung Gear VR se serait vendu à 5 millions d'unités d'après le coréen. Sachant que c'est une solution très abordable, de moins de 100€.

La VR ne sera probablement jamais autant utilisée que les mobiles pour des raisons pratiques et physiologiques. Ce n'est même pas souhaitable d'un point de vue humain. Quel pourcentage du temps pourrait-on allouer dans notre vie à la consommation de contenus en VR ? Au nez, pas plus de 5%. Un chiffre le démontre : les 5 millions de Samsung VR ont donné lieu à 10 millions d'heure de visionnage de contenus. Donc, 2 heures par utilisateur. Ce n'est pas bien énorme !

A moins de vouloir vivre enfermé dans des casques encombrants (pour l'instant). On est toujours intéressé par l'évaluation de ces casques, par le test de quelques démonstrations de montagnes russes et autres sensations fortes. Mais une fois chez soi, on n'a pas forcément envie de faire cela toute la journée, ou tout un week-end. Qui plus est, l'usage de lunettes de VR peut générer des problèmes de santé, lié à la cinétose – le décalage entre les mouvements perçus par le système vestibulaire et l'image - ou à l'exposition directe des yeux aux rayons bleus des écrans.

D'où le fait que la VR reste une forme d'attraction qui permet encore de faire l'événement. On en voit dans tout un tas d'événements technos. mk2 a même décidé de créer une salle de VR en partenariat avec MSI dans son cinéma parisien mk2 Bibliothèque derrière la BNF. Les casques de VR Oculus Rift et HTC Vive sont alimentés par des desktops de gamers de MSI, les Aegis X (Intel Core i7-6700K, Nvidia GeForce GTX 1080) et divers contenus et jeux de démonstration. Ils auront aussi un simulateur de vol de **Somniacs**.

Par temps d'usage croissant, nous aurons les casques de réalité virtuelle, les montres connectées, les smartphones et enfin, les lunettes de VR que nous pourrions porter la plupart du temps si elles étaient très légères. Ce temps passé définit une sorte d'échelle empirique d'appétance des consommateurs et de potentiel business à la fois pour le matériel, les contenus et les marchés dérivés comme celui de la publicité.

⁷⁵ Le HTC Vive a été lancé à \$800 au MWC en février 2016. Nous n'avons donc pas réellement une année de vente intégrée dans ces données. Il en va de même pour l'Oculus Rift qui est disponible depuis mai 2016.

On peut cependant s'attendre à des évolutions technologiques qui rendront la VR plus attrayante. Elles passeront par des écrans de plus grande résolution (4K) avec un champ de vision plus large (200° ou plus vs les 110° actuels des Oculus Rift et HTC Vive), par un processeur intégré, la fin de la dépendance de PC ultra-puissants et le développement de la vidéo volumétrique ([traitée ici](#)).

La roadmap des fabricants permet de l'envisager, mais il faudra probablement attendre quelques années. Avec une augmentation du réalisme de la plongée dans un monde virtuel, la téléportation ne sera plus un mythe de science-fiction. On pourra entrer en relation avec d'autres personnes comme si elles étaient en face de nous⁷⁶. Dans le même temps, les expériences vont bon train dans la création de contenus grand public. Les premiers sont les jeux vidéo et les retransmissions sportives. Suivent les fictions et documentaires que certaines sociétés de production se mettent à créer. Et puis, l'univers des marques et de la publicité sachant qu'il faut se garder d'y sauter tête baissée⁷⁷.

A contrario, les lunettes de réalité augmentée semblent plus prometteuses car elles ne nous coupent pas du monde réel. A un terme plus ou moins éloigné, cette technologie sera intégrée de manière presque transparente, au propre et au figuré, dans les lunettes de vue.

La VR génère aussi sa bataille des formats. Le standard **WebVR** de présentation d'images stéréoscopiques se détache. C'est une bibliothèque d'API JavaScript s'appuyant sur OpenGL permettant d'afficher des contenus destinés systèmes de VR dans des navigateurs web. Elle est notamment supportée dans Chrome, dans Firefox, par Wordpress ([oui oui](#)) et dans le navigateur dédié aux Gear VR.

Au moment du CES 2017 était lancé le **VR Industry Forum (VRIF)**, rassemblant 28 sociétés : Akamai Technologies, ARRIS International, les français b<>com, Technicolor et Viaccess-Orca, Baylor University, CableLabs, Cinova Media, Dolby Laboratories, DTG, DTS, EBU, Ericsson, Fraunhofer, Harmonic, Huawei, Intel, Irdeto, Ittiam, MovieLabs, NABPILOT, Qualcomm, Technologies, TNO, Sky, Sony Pictures, Vantrix, Verizon, et Orah. Manque de bol, pas d'Oculus Rift, pas de HTC, pas de Google et encore moins d'Apple que l'on voit ultra-rarement participer à quelque effort de standardisation qui soit ! Leur objectif est de promouvoir l'émergence de standards techniques pour la VR, notamment pour l'interopérabilité des solutions. Ils veulent fédérer leurs efforts pour éviter la balkanisation du secteur de la VR et de l'AR, qui a déjà bien commencé et définir des standards d'interopérabilité sur toute la chaîne allant de la capture à la diffusion des contenus réels et virtuels. Vaste programme ! Il en faudra, notamment pour rendre les plus indépendants possibles les techniques de production des contenus de celles de leur restitution, surtout pour s'adapter aux différents champs de vision et résolution des casques de VR.

Voyons donc d'abord les casques de réalité virtuelle, devenus de véritables commodités depuis un an. Tous les constructeurs de smartphones s'y sont mis⁷⁸. Ce sont souvent soit des accessoires de smartphones qui s'intègrent dedans pour les versions abordables, soit des dispositifs intégrant leur propre écran, reliés à des PC assez gonflés, avec ou sans fil. Dans les deux cas, ce sont des business pas évidents car l'écosystème des contenus est en général indépendant de celui des casques. Ce sont donc des business de hardware de commodité, pas véritablement des plateformes.

⁷⁶ Voir <https://techcrunch.com/2016/10/11/escaping-the-trough-of-disillusionment-for-virtual-and-augmented-reality> et <http://spectrum.ieee.org/tech-talk/consumer-electronics/gadgets/can-you-see-it-the-future-of-virtual-and-augmented-reality> ainsi que Vision plus prudente de Fred Cavazza à laquelle je souscris sur <http://www.fredcavazza.net/2016/02/17/on-se-calme-la-realite-virtuelle-nest-pas-encore-une-realite-de-marche>.

⁷⁷ Voir les bonnes recommandations de la revue i3 à ce sujet : <https://www.cta.tech/News/i3/Articles/2016/November-December/12-Lessons-From-The-VR-Fronteir.aspx>.

⁷⁸ Voir cet abondant catalogue de produits de VR : <http://www.vrdb.com/hardware/top>.

Google a lancé en octobre 2016 son Daydream View, une version améliorée de son cardboard, mais fonctionnellement identique. Elle coïncidait avec le lancement du smartphone maison Google Pixel pour lequel il est adapté. Il est vendu à \$80. Google a développé au passage une version VR de YouTube. Diverses applications tierces parties sont également disponibles comme Hulu, le New York Times, le Wall Street Journal et Harry Potter. D'autres suivront sûrement, notamment dans les jeux. Google est notamment partenaire de **NextVR**, une société qui fournit une chaîne de production complète pour les contenus « réels » destinés à la VR, notamment dans le sport. Ils ont notamment une technologie de compression de vidéo VR sur 8 mbits/s en 4G. La société a levé \$115m dont \$80m en août 2016. Les positions se prennent rapidement dans le secteur de la VR, avec des acteurs essentiellement américains !



Le **LG 360 VR** est un casque de VR lancé au MWC 2016. Pensant 113g, il est doté de deux écrans de 960 x 720 pixels, une résolution bien basse pour décoiffer dans ce genre de produit. Qui plus est, il n'est compatible qu'avec le smartphone LG G5 ce qui limite énormément la taille de son marché adressable. Et le produit ne dépasse l'état de l'art dans aucun domaine. Pas bien malin ! C'est un peu l'analogie LG du Samsung Gear VR.



ANT VR propose un référence design de casque de VR pour smartphones qui génère un champ de vision de 110° (FOV = Field of View). Il est notamment utilisé par Lenovo et Hisense comme accessoire de leurs smartphones respectifs. On est toujours ici dans l'accessoire de smartphone qui correspond à la VR d'entrée de gamme pour l'instant.



Le **Eyesight** est un casque de VR de type Daydream mais il présente la particularité de laisser à l'air le dos du smartphone, ce qui permet d'en exploiter le capteur vidéo externe et pourquoi pas le capteur de time of flight lorsqu'il en a un. Cela évite d'accoler un Leap Motion sur le casque pour capter ce qu'il y a devant l'utilisateur et notamment les mouvements de ses petites mains délicates.



Royole est une startup californienne créée en 2012 qui développe des écrans souples AMOLED de très haute-résolution et ultra-fins de 0,01 mm ([vidéo](#)). Ils sont intégrés dans leur propre casque de VR qui leur sert de démonstrateur et qui intègre la partie audio. Je l'avais testé au CES 2016 et cela n'avait rien de bien impressionnant. Il servait à regarder un film et l'angle de vue était très étroit. La société a levé \$80m en 2016 après avoir levé \$200m les années précédentes. C'est en fait une unicorn déjà valorisée \$3B ! A suivre, non pas pour leurs casques de VR mais pour leurs écrans souples qui auront probablement plein d'applications intéressantes, et pourquoi pas, dans l'automobile ! C'est le propre des technologies de base, côté composants, d'avoir des applications ne collant pas forcément avec les projets initiaux ! Au passage, Royole annonçait que son usine de production de \$1,7B de Shenzhen démarrerait sa production avant fin 2017.



AMD lançait en mars 2016 son casque de VR le Sulon Q avec la start-up canadienne Sulon. Il fonctionne de manière indépendante, sans PC. Il utilise un processeur FX-8800P, habituellement utilisé dans des laptops, avec quatre cœurs génériques et huit cœurs graphiques avec 8 Go de RAM, accompagné d'un SSD de 256 Go. L'affichage est un écran OLED de 2560 x 1440 pixels avec une fréquence de rafraîchissement de 90 Hz. Le système est aussi doté de caméras intégrées pour mélanger sur les écrans la vue extérieure et un overlay virtuel.



Le français **Stereolabs** s'est lancé dans une démarche voisine avec son casque Linq, pour mélanger la réalité extérieure et la réalité virtuelle. Les caméras du casque captent l'environnement 3D extérieur pour la synchroniser ensuite avec le contenu virtuel. La société travaille depuis des années sur la captation vidéo stéréoscopique avec les informations de profondeur et de distance avec l'avantage de pouvoir fonctionner aussi bien en intérieur qu'en extérieur.



Intel a aussi lancé son propre projet de casque de VR sous l'appellation Project Alloy. Il est sans fil et autonome, exploitant deux caméras RealSense servant à capter à la fois l'environnement de l'utilisateur en 3D ainsi que ses doigts. L'ensemble qui joue le rôle de « reference design » exploite le SDK Windows Holographic de Microsoft. Cela rappelle que l'enjeu clé de ces casques est dans les composants à la fois matériels et logiciels et moins dans le produit fini.



Project Alloy: Merged Reality with RealSense

 A diagram showing the internal components of the Project Alloy headset, including the application processor, sensor coprocessor, RealSense camera, fisheye lens and sensors, and battery.

- Untethered, all-in-one design**
 - Multi-room scale mobility, no setup
- Intel® RealSense™ Technology**
 - Integrated 6DOF tracking
 - Hand tracking & interaction
 - Merged reality experiences
- High-performance computing**
 - PC-class processor, graphics and accelerators

Labels in diagram: Application processor, Sensor Coprocessor, RealSense, Fisheye lens and sensors, Battery.

IDF16
INTEL DEVELOPER FORUM

Un casque Alloy capte la réalité extérieure avec ses capteurs RealSense et peut l'afficher sur son écran. Ce que l'utilisateur voit de l'extérieur est alors complété par des éléments virtuels apportés par le contenu.

La configuration interne du casque comprend un processeur non précisé.

Oculus Rift a beaucoup moins de couverture média depuis que le HTC Vive est sorti. Au Laval Virtual en avril 2016, la majorité des démonstrations de VR étaient réalisées avec le HTC. Il est vendu 900€ quand on ajoute les manettes Oculus Touch. Au MWC 2016 pendant la conférence de presse de Samsung, Mark Zuckerberg avait fait une entrée remarquée tandis que les médias étaient plongés dans des Samsung Gear VR. Mais on a oublié ce qu'il était venu annoncer : le quadruplement de la résolution de la visualisation de vidéos 360° avec les Samsung Gear VR. Le principe logiciel consiste à augmenter la résolution des images à l'endroit où regarde l'œil, imitant le principe de la rétine dans l'œil. Et sinon, Oculus travaille comme plein de constructeurs sur une version 2x4K de son casque, baptisée CV2. Mais en gros, Oculus est un échec à ce stade⁷⁹ !



Lenovo présentait au CES 2017 un casque de VR équipé de deux écrans OLED de 1440*1440 pixels et qui sera vendu à 400€. Rien de bien extraordinaire ni d'innovant pour cette offre ressemblant de près à toutes les autres du secteur.



FOVE propose un casque de VR doté d'un système de suivi de l'oeil à infrarouge. Il permet d'utiliser ses yeux pour scroller dans des contenus. Reste à faire cela avec un temps de latence, ce qui est loin d'être évident. L'écran OLED fait 2560 x 1440 pixels, avec un champ de vision de 100° ce qui est correct. Mais l'ensemble est bien trop volumineux et pèse 520 g. Les contenus viennent de la plateforme SteamVR comme pour de nombreux autres casques de VR Il faut un PC bien gonflé pour l'alimenter. C'est un projet Kickstarter.



Le Chinois **Pico** Neo est un casque de VR autonome. Il nécessite l'usage du Pico Tracking Kit, un système de suivi de mouvements et de position de l'utilisateur. Il aura une déclinaison professionnelle, le Pico Neo DK. Le processeur du casque est un Qualcomm Snapdragon 820 datant de 2015. Les logiciels s'appuient sur le SDK Qualcomm Snapdragon VR. Il comprend deux écrans de 1,5K pixels rafraichis à 90 Hz.



Le Storm Mirror du Chinois **Matrix** est un casque avec un champ de vision maintenant classique de 110° mais avec une meilleure résolution, de 1620 x 2880 pixels, dite 3K, et une densité d'affichage de 705 dpi. Il est visiblement autonome et alimenté par un chipset Qualcomm Snapdragon 820, avec 4 Go de mémoire et une batterie permettant de tenir quatre heures. Cela préfigure l'émergence de casques de VR autonomes intégrant un chipset mobile puissant et n'ayant pas besoin d'un PC pour les alimenter. Les jeux sont développés avec le SDK Magic UI 2.0 qui n'est pas très courant. Le produit semble d'abord destiné au marché chinois, pour l'équivalent de \$350.



⁷⁹ Cf « Is the tech industry being too bullish on VR ? » sur <http://www.dealerscope.com/post/bullish-virtual-reality/>.

Les **Dlodlo V1** se positionnent comme les lunettes de réalité virtuelle les plus légères du marché. Leur afficheur fait 2400x1200 pixels ce qui est effectivement un record, le tout avec un champ de vision de 105° ce qui est maintenant moyen dans l'AR. Ces lunettes qui pèsent moins de 80 g sont encore à l'état de prototype et pleines de défauts. Ces lunettes sont alimentées par un device externe en forme de mobile, le Dlodlo D1, qui est relié aux lunettes en Wi-Fi. Le tout fonctionne avec un chipset quadcore, 2 Go de mémoire et une batterie de 3000 mAh qui ne donne que deux heures d'autonomie, ce qui pourrait être insuffisant. Le produit était commercialisé environ \$550 dans le cadre d'une campagne Kickstarter.



Le **StarVR** de l'éditeur de contenus suédois Starbreeze est un casque avec un affichage grand angle de 210°, 130° verticalement et de résolution 5K. Il exploite deux écrans de 5,5 pouces qui se recouvrent partiellement, équivalents à ceux que l'on trouve dans des smartphones de grand format type iPhone 6/7 Plus. Ce qui donne une résolution totale de 5210x1440 pixels. Le tout avec une optique basée sur des lentilles de Fresnel. Ils travaillent avec Tobii pour l'intégration du suivi des mouvements oculaires dans le casque. C'est plutôt embarrassant, vraiment très embarrassant ! Il pèse 340g et sera fabriqué par Acer. La société a levé \$46m et a été introduite en bourse en 2014, ce qui est pas mal pour démarrer. Elle a été créée en 1998. A noter qu'elle a fait l'acquisition d'une startup française, ePawn, en 2016, spécialisée dans le tracking d'objets réels dans des jeux virtuels.



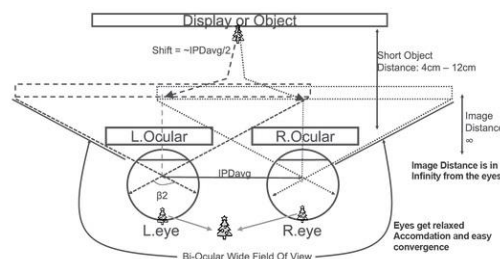
Pimax présentait au CES 2017 le premier casque de VR dit 8K, complétant leur modèle 4K existant. Il s'agit dans la pratique de casques ayant deux afficheurs 4K de 3840*2160 pixels avec un angle de vue de 200° qui est ce qui se fait de mieux aujourd'hui pour la VR et est très proche de l'angle de vision humain qui est de 220°. Pour obtenir cet angle de vue impressionnant, le système aligne deux écrans de smartphones et l'ensemble est franchement assez embarrassant, tout comme le StarVR. Et surtout, il faut un PC surgonflé pour l'alimenter, si possible avec deux cartes graphiques haut de gamme. Ils supportent aussi un audio 3D. L'ensemble est comme il se doit compatible avec les jeux de la plateforme SteamVR de Valve.



Panasonic démontrait sur son stand le VR Headset, un casque de VR doté d'un champ de vision de 220°, couvrant donc tout le champ de vision humain. Il utilise pour ce faire quatre lentilles associant une lentille asphérique pour la vue de face et une Fresnel pour la vue de côté, et quatre écrans, deux pour chaque œil, de 1600x1440 pixels, donnant une résolution totale de 6400x1440 pixels. Il est par ailleurs doté d'un système audio dans le casque utilisant la conductivité osseuse. C'est un prototype censé être lancé en 2018.



L'Israélien **Cinema2Go** présentait au Sands un casque un peu particulier, utilisant un seul écran et une optique optimisée pour générer un FOV (field of view) très large. Le produit n'est pas positionné pour la VR mais pour visualiser des contenus vidéo comme des films. L'effet est impressionnant tellement le champ de vision est large et la résolution correcte. Il est meilleur qu'au Grand Rex en se mettant le plus près de l'écran ! La société fournit un reference design pour créer des produits utilisant son optique et son électronique. Le casque peut aussi servir à piloter un drone.



Vous pourrez balayer un petit catalogue d'accessoires de casques de VR adaptés notamment aux jeux vidéo dans la rubrique des [accessoires des jeux vidéo](#).

Réalité augmentée

Les lunettes de réalité augmentée sont moins nombreuses que les casques de VR. Elles sont plus difficiles à mettre au point. Les afficheurs sont encore moyens, avec une résolution trop faible, un angle de vue souvent limité. J'ai pu tester quelques casques de VR au CES 2017, souvent low-cost, qui avaient un étonnant grand angle de vue. Ils ne s'imposent pas forcément car, en augmentant l'angle de vue, ils diminuent la résolution apparente des écrans. Sans 4K, cela ne vaut pas grand-chose. En tout cas, la combinaison de grands angles de vue et d'écrans 4K semble être une combinaison intéressante. Tant que le casque est de taille raisonnable.

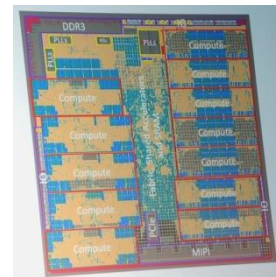
Microsoft HoloLens⁸⁰ est disponible depuis mars 2016 et pour \$3000 après avoir été distribué au compte-goutte à quelques développeurs dans le monde. En 2016, Microsoft a communiqué sur les caractéristiques du processeur intégré dans le casque HoloLens, baptisé HPU. Capable de traiter un milliard de milliards de pixels par seconde, c'est l'association de 24 cœurs DSP de Tensilica avec 8 Mo de mémoire cache complétée de 1 Go of mémoire DDR3 réalisé en technologie 28 nm chez TSMC et d'un chipset Intel Cherry Trail Atom réalisé en 14 nm. Le premier traite les informations issues des capteurs vidéo et audio du casque. Le second les exploite.

J'ai eu l'occasion de tester un casque HoloLens dans le lab de réalité virtuelle d'Octo Technology en juillet 2016. Les applications de démo relèvent surtout du jeu vidéo. Avec une capacité à modifier la structure d'une pièce en ajoutant des trous dans les murs qui se remplissent d'éléments virtuels. L'angle de vue dans un HoloLens est meilleur qu'avec des Google Glass. La résolution est moyenne. Le casque est assez lourd à porter et n'est pas bien pratique. Par contre, le fonctionnement est quasi-temps réel pour suivre les mouvements de la tête. Ce n'est qu'un début.

J'ai découvert dans ce CES 2017 quelques copies de ces Microsoft HoloLens. Par exemple, avec les **Berry Smart Glass**. La ressemblance est frappante. Il y a des produits équivalents chez **Vrtify**. Et aussi avec les **ODG R-8 AR/VR** qui sont équipées d'un processeur Snapdragon 835, le plus puissant du marché à ce jour (*ci-contre*). Les marchés visés sont sans doute plutôt professionnels.

Au CES 2017, **Epson** lançait son Moverio BT-300 Developer Edition. Le Moverio BT-300 Developer Edition utilise des écrans Si-OLED. Elles tournent sous Android 5.1 et avec un Intel Atom X5. Et comprennent une caméra frontale de 5 Mpixels. L'ensemble nécessite toujours un boîtier externe mobile. Il est vendu \$779.

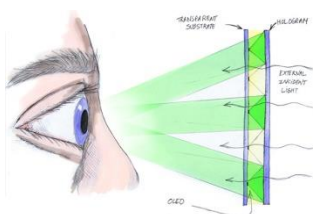
Il est complété des lunettes d'AR Moverio BT-300 Drone Edition qui sont adaptées à un usage avec les drones de **DJI** via une extension logicielle de ce dernier. Cette édition permet de visualiser l'image générée par le drone tout en l'observant à distance.



⁸⁰ Voir ce Ted talk à ce sujet : <http://www.engadget.com/2016/03/25/hololens-ted-talk/>.

Vuzix est un vieux de la vieille des casques de réalité virtuelle et de lunettes de réalité augmentée au CES. Ils démontraient leur technologie Waveguide Augmented Reality (AR) qui améliore ces dernières.

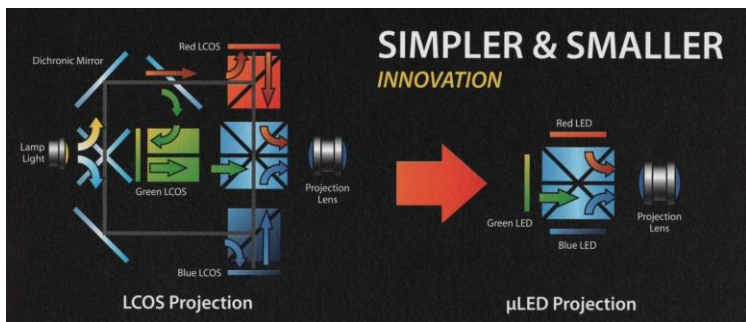
Le californien **Evena Medical**, présent au CES 2017, propose ses lunettes de réalité augmentée destinées au monde médical, les Evena Eyes-On Glasses. Construites à partir de la technologie de Vuzix, elles permettent d'afficher le résultat d'échographies en superposition sur la vue du patient. Cela permet notamment de bien visualiser le réseau vasculaire sous la peau. L'image peut aussi être diffusée sur d'autres écrans localement ou à distance.



Le Lisplay de Luso Vu est un système qui utilise un système avec des LED OLED et un dispositif de focalisation très fin qui permet de faire la mise au point à l'infini pour l'utilisateur.

Les **LusoVu**, présentées au Web Summit de Lisbonne en novembre 2016, sont censées fournir un champ de vision très large, via un dispositif d'affichage non documenté qui semble couvrir tout le verre arrondi des lunettes.

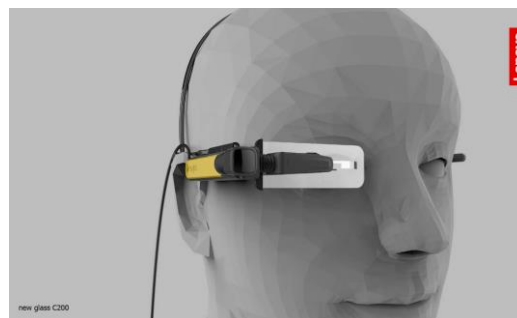
La résolution a l'air faible, les LED OLED étant réparties de manière éparse sur le verre transparent de la lunette. La startup est portugaise. Seeing is believing et je ne l'ai pas encore testée !

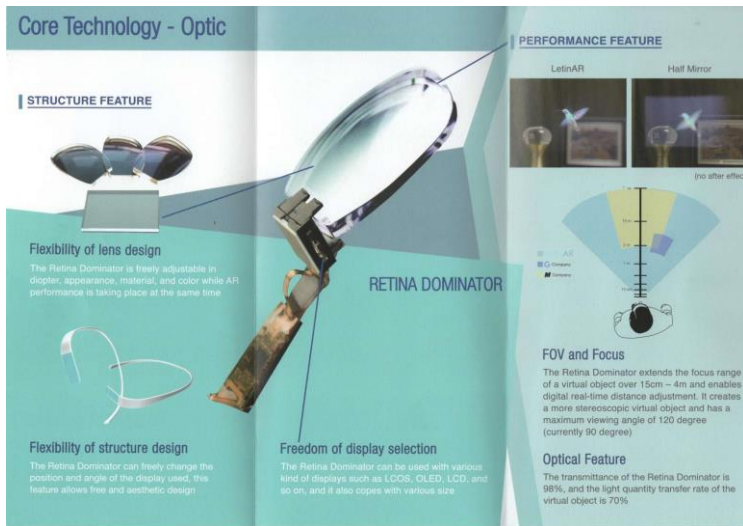


Les écrans destinés aux lunettes de réalité augmentée sont généralement de deux types : des pico-projecteurs vidéo de type LCOS ou des micro-écrans LED, comme ceux de **Lumens**.

Ces derniers permettent de créer des dispositifs très compacts, sans rétroéclairage comme avec les chipsets LCOS, mais qui requièrent toujours un prisme pour envoyer l'image vers les yeux. On les retrouve aussi dans des pico-projecteurs vidéo.

Lenovo lançait au CES 2017 ses propres « glass », les New Glass C200, construites autour de solutions d'intelligence artificielle ([vidéo](#)). Ce sont des succédanés des Google Glass reprenant visiblement un design originaire de l'Américain Vuzix. Elles sont censées reconnaître une vingtaine de types d'objets grâce à leur caméra intégrée et à leur solution Lenovo NBD Martin. Pensant 60g, elles sont alimentées via un câble par un boîtier ressemblant à un smartphone qui tient dans la poche et intègre une connexion 4G. Les scénarios d'usages sont voisins de ceux des feu Google Glass, mais plutôt pour l'industrie. L'outil NBD Titan permettra de son côté de créer des contenus virtuels. Ce produit devrait arriver d'ici mi 2017 à un prix qui n'a pas été annoncé.





Les lunettes de réalité augmentée peuvent aussi tirer parti d'optiques avancées comme le Retina Dominator de la startup coréenne **Letin AR**, découverte au CES 2017.

Il augmente le champ de vision à 120°, ce qui est excellent pour créer une expérience réellement immersive, bien meilleure que celle que l'on a actuellement avec des Google Glass ou Microsoft Hololens.

Mais ce système n'a pas l'air d'être encore intégré dans des produits existants. Il faudra patienter un peu mais c'est en courageant.

Du côté des plateformes de développement, il y a notamment celle de **Google** avec Android VR, celle de **Microsoft**, celle de **Qualcomm** avec sa "Snapdragon Virtual Reality Reference Platform for Immersive User Experiences on Standalone Head Mounted Displays", exploitant notamment le Qualcomm Snapdragon VR820 qui s'appuie sur le chipset Snapdragon 820 qui équipe les smartphones Android haut de gamme.

Habillement

On change complètement de sujet avec l'habillement connecté ! Ce n'est pas un thème majeur du CES, mais il est récurrent. L'idée est souvent d'intégrer dans les vêtements les capteurs que l'on trouve habituellement hors des vêtements, comme dans les trackers. Cela permet par exemple de suivre des paramètres vitaux avec plus de précision, surtout dans le cas du sport ou de métiers spéciaux.

Après **Cityzen Sciences**, qui était revenu à ce CES, un autre Français s'est lancé dans le secteur des vêtements connectés : **Hexoskin**. Ils commercialisent une gamme de vêtements de sports biométriques pour hommes et femmes qui mesurent l'activité cardiaque et respiratoire en plus des trajets à pied. Bref, de quoi obtenir son bilan cardiaque complet après son run habituel.

Un créatif de New York, Nikolas Gregory Bentel, a créé la société **Aerochromics** ([vidéo](#)) qui propose une gamme de sweats noir et blanc dont la luminosité varie en fonction de la pollution de l'air. Ils utilisent une teinture spéciale dont la luminosité est contrôlable ainsi que des capteurs de qualité de l'air. Les modèles réagissent soit à la pollution radioactive, soit au monoxyde de carbone, soit à la pollution en particules. Ils sont vendus entre \$500 et \$625. Des versions non réactives de ces T-Shirt sont à \$90.



Le Français de Mulhouse **Spinali Design** présentait au CES 2017 ses maillots de bain connectés Neviano UV Protect. Ils comprennent un capteur ultra-violet étanche qui permet à votre smartphone de vous aider à contrôler votre bronzage et quand il faut vous réentartiner de crème solaire. Le capteur permet aussi d'être prévenu quand les enfants s'éloignent trop, s'ils sont aussi équipés de ces maillots connectés. Cela me rappelle le bracelet June de **Netatmo** lancé en 2014, qui a été un énorme échec commercial pour ce dernier. J'ai raté l'animation du stand, qui paraît-il attirait le chaland aussi bien que la photo de promotion ci-contre.



Gallucha est un autre Français qui nous vient de Rixheim, tout près de Mulhouse et donc de Spinali Design. La société de maroquinerie propose des sacs à main connectés. Ils pourraient servir à résoudre un problème bien connu des femmes : comment gérer l'indexation géolocalisée des nombreux objets placés dans leur grand sac à main ! Dans la vraie vie, le sac n'est pas indexé et il faut faire une recherche séquentielle de tous les objets dans le sac pour en trouver un. L'algorithme vieux de deux siècles est peu efficace. Avec les Gallucha, on passe un cran. Les objets sont détectés avec un code barre. L'application smartphone associée sait ainsi quels sont les objets qui sont dans le sac et ceux qui manqueraient éventuellement, avec une alerte associée. Mais voilà, la position des objets n'est pas indexée pour autant et il faut toujours passer par la recherche séquentielle pour les trouver. Au moins, on sait qu'ils sont là. Le dispositif est vendu 75€ en plus du sac à main. La transformation digitale du sac en quelque sorte, mais en devenir !



Lors de Google I/O en mai 2016, **Levi's** et **Google** ont annoncé un partenariat qui va changer la face du monde, le projet Jacquard. Ils codéveloppent une veste connectée servant à piloter son smartphone par des gestes. C'est évidemment moins voyant qu'un casque de VR doté de capteurs RealSense ! On peut ainsi paramétrer l'application associée pour répondre à ses appels, gérer son player musical ou contrôler Google Maps avec les mains. Il y aura même un SDK pour cela ! Il faut cependant enlever le capteur de la veste avant de la mettre au pressing.



Le sac à dos du californien **POP-I** contient un écran e-ink noir et blanc de 10 pouces permettant de changer à l'infini la décoration de son sac d'adolescent. Ce n'est pas indispensable, bien évidemment. Mais on n'est plus à cela près !



Sports

Le Sands comme la zone Eureka regorgent chaque année de capteurs et autres accessoires connectés pour les sportifs en tout genre. Les trackers de runners, bien évidemment, qui sont bien fatigants car presque tous identiques. Cette année, quelques nouveaux sports ont fait leur apparition ou se sont développés : le vélo, la natation, l'équitation, la boxe et même le trampoline. Comme on peut l'observer dans les stratégies de **Garmin** et **Fitbit**, aussi présents dans le sport, ce marché s'hypersegmente et se « déplateformise ».

Passons à la natation. Présent au CES depuis 2014 et une campagne IndieGoto, **Instabeat** est un accessoire qui se fixe sur les lunettes de piscine pour suivre sa performance en temps réel. Il fournit la distance parcourue, les calories brûlées et, bien évidemment, le rythme cardiaque. Les données sont ensuite récupérées via une connexion filaire USB. La société est basée à Beyrouit au Liban.

Ce produit rappelle celui du Français **Swimbot** que j'avais découvert sur le stand d'Imagination Technologies au CES 2016 mais que je n'ai pas revu cette année. La société est en pleine commercialisation de son produit.



Le suisse **Vigilant** propose son LilyPad, un thermomètre connecté pour votre piscine qui mesure aussi l'exposition aux UV, permettant d'éviter de s'équiper des maillots de bain Neviano vus ci-dessus. L'application IOS et Android associée peut tenir compte du tein de votre peau pour vous aider à gérer votre bronzage. C'est vendu 70€. Mais OK, le bronzage, ce n'est pas un sport. Ou alors, c'est un sport de fainasse ! Ou alors, une activité complémentaire d'un sport balnéaire de votre choix. Mais il faudra porter un tracker d'activité pour le valider !



Le toulousain **Flipr** (*ci-contre*) analyse la qualité de l'eau de votre piscine ou de votre mare à canard en évaluant son acidité (pH), son niveau de chlore et les bactéries en plus de la température. L'application qui va avec vous aide à tenir soin de votre plan d'eau. L'objet est connecté via le réseau M2M Sigfox, évitant les problèmes de portée des réseaux Wi-Fi et Bluetooth. Il est proposé, hors période de lancement, à 300€.



L'**Ofi** est du même acabit, mais il flotte et contient un éclairage à LED qui change de couleur en fonction de l'état de l'eau pour vous prévenir. Et il communique non seulement en Sigfox, mais aussi en LoRa et Bluetooth, histoire d'intégrer un peu de tolérance aux pannes de réseaux M2M !

Le nantais **Velco** propose son guidon connecté Wink, doté de plusieurs fonctions : la protection contre le vol qui permet d'identifier l'endroit où se trouve votre vélo, sauf si on vous le pique sans le guidon, des LED blanches qui vous signalent pendant la nuit (mais pourraient vous faire ressembler à une soucoupe volante, on ne sait jamais), et un guidage automatique relié à votre smartphone, qui illumine le côté droit ou gauche du guidon pour vous indiquer la direction.



Dans le même registre, il y a **Cerevo** et son RIDE-1, à \$300, qui se clipse sur le guidon qui présente la particularité de supporter le protocole ANT+ en plus des classiques Bluetooth et Wi-Fi ainsi que **Asphalt Labs** et son Haïku qui utilise la reconnaissance gestuelle pour passer d'une application à l'autre et se fonde sur la solution logicielle de Skobbler qui repose sur OpenStreetMaps pour la cartographie.

Un autre Français, **Rool'in**, présentait sur Eureka sa roue de vélo solaire connectée qui intègre une assistance électrique, des cellules solaires à haut rendement et une gestion de l'énergie. Elle se pilote via application smartphone. Elle peut s'installer dans n'importe quel vélo. Elle s'accompagne d'un mini-boîtier à placer sur une des pédales afin de s'assurer que vous pédalez bien et rentrez dans le cadre législatif des vélos à assistance électrique et non des vélomoteurs.



Il y a aussi le casque pour cycliste de **Livall**. Avec son barda de capteurs et sa liaison audio avec votre smartphone pour gérer vos appels téléphoniques. Il intègre aussi un clignotant s'activant automatiquement lorsque vous tournez.

Il existe aussi une rimambelle de systèmes antivols connectés pour les vélos tels que le **Deeper Lock**, présent au CES 2017, qui intègre un GPS et une alarme à 110 db.

Et puis aussi celui de **Spybike** qui s'intègre dans l'axe de direction du vélo et le **Bluetooth Smart Bicycle Lock with Alarm APP Control** qui a oublié de passer par la case branding (*ci-contre*). C'est ballot !



Passons maintenant à l'équitation. Le marché des objets connectés pour le monde équestre continue de générer des vocations. Le Français **Arioneo** propose divers capteurs, comme l'Orscana qui mesure les paramètres du cheval au repos et se fixe sous la couverture du cheval et est disponible depuis fin 2015. Ils lançaient en 2017 l'Equimetre, un objet qui collecte et analyse les données physiologiques et sportives des chevaux. La société qui compte déjà une dizaine de personnes a levé 1,1m€ en mai 2016.

Au CES 2017, on pouvait aussi croiser **Seaver**, une startup de Normandie qui présentait aussi un wearable pour les chevaux sous la forme d'un protège sangle. Il est adapté au suivi de l'entraînement des chevaux et mesure les mêmes paramètres biométriques du cheval que la majorité des capteurs du marché. Son application mobile associée permet d'évaluer avec précision la hauteur et la portée des sauts du cheval.

Equisense, startup française présentait à nouveau son tracker pour chevaux qui est plus axé sur la santé du cheval avec la possibilité de transmettre les données au vétérinaire et de prévenir les coliques spasmodiques, première cause de mortalité chez les équidés (40% des cas).

Comme **Moovlab**, encore un autre Français, **PIQ**, mettait en avant l'usage de ses capteurs de mouvements dans un nouveau sport, la boxe, et un logiciel utilisant de l'intelligence artificielle. PIQ est une société intéressante qui part d'un capteur devenu commodité et le décline dans tous les sports imaginables en mode partenarial, après notamment le golf avec Mobitee, le ski avec Rossignol, le kitesurf avec North Kiteboard et le tennis avec Babolat. Le capteur a été développé en partenariat avec le fabricant de gants de boxe Everlast. Il se met au poignet du boxeur et mesure la vitesse, la fréquence des coups et leur force. Cela complète le capteur que l'on met dans la bouche de l'autre joueur qui prend les coups et lui dit d'arrêter de jouer si l'intégrité de son cerveau est menacée. Cela existe déjà d'ailleurs, comme dans des casques de football américains connectés.

Il existe aussi des trampolines connectés, comme chez l'Australien **SpringFree Trampoline** ([vidéo](#)) ! Quatre capteurs sont reliés aux smartphones en Bluetooth et à une tablette intégrée sur le filet du trampoline pour indiquer les jeux à suivre. Les capteurs détectent la position du joueur et la hauteur de ses sauts. Voilà voilà. Pourquoi pas !



Le Français de Béziers **PFF** (Production Functional Factory) présentait sur Eureka son **Bimpair**, un système de gonflage à air comprimé qui est alimenté par une capsule d'air comprimé ([vidéo](#)). Il peut servir à gonfler ses roues de vélo, des ballons, des matelas pneumatiques, du plus grand au plus petit objet gonflable. C'est un bon vieux business de consommable.



Adidas propose la Micoach Smart Ball, un ballon connecté qui, entre autres choses, mesure la rotation, la vitesse et la parabole de la balle. Cela sert à peaufiner l'entraînement des joueurs et leur prodigant via l'inévitable application mobile associée des recommandations sur les pratiques de tir. La batterie du ballon se recharge par induction, ce qui évite d'en altérer la structure externe, et elle permet d'enregistrer 2000 tirs. On peut tout de même continuer à tirer lorsqu'elle est à plat ! C'est vendu 200€ moins 5 cents. Je n'aime pas le foot donc je ne peux pas comprendre.



Vu sur Eureka, le **Tennibot** est un robot de fainéants que se charge de ramasser les balles sur les cours de tennis ([vidéo](#)) avec un fonctionnement qui n'a pas l'air d'être trop compliqué. Il se pilote aussi avec votre smartphone, même s'il a pourtant l'air de pouvoir détecter automatiquement les balles sur le terrain sauf en cas de fort brouillard. Que vont faire les petits djeunes qui savouraient de jouer ce rôle à Roland Garros ? J'adore au passage leur site web, qui annonce qu'ils [recrutent](#), sans préciser dans quelle contrée ils se trouvent. Heureusement, Crunchbase vient à la rescousse pour nous indiquer qu'ils sont basés dans l'Alabama. Fallait le dire ! Il n'y a pas de honte à être américain et pas installé dans la Silicon Valley ! Quand même ! Ils étaient déjà présents au CES 2016.



L'**Icetron Frio** vu sur Eureka est un système de réfrigération du sportif de salle. Il s'applique au poignet et on se demande immédiatement : pourquoi le poignet ? Et bien, parce que. Oui, parce que. Il contient un écran couleur de 1,8 pouces et est bardé de capteurs : bien évidemment pour la température mais aussi un GPS, un accéléromètre, un capteur d'humidité et d'UV. Il fonctionne entre 2 et 10 heures selon la puissance demandée et ne pèse que 120 g. Le produit avait été présenté la première fois au CES 2016 ([vidéo](#)) mais je l'avais loupé. Honte à moi. En même temps, l'haltérophilie n'est pas trop mon truc.



BuffUp est un autre objet bizarre destiné aux salles de sport collectives ou privées. Il intègre un smartphone dans une planche qui sert à faire de la musculation avec les bras. Ce sont des coréens qui en sont à l'origine et les coréens font souvent des choses bizarres, plus créatives que ce qui sort des chinois. Ceci explique cela ([vidéo](#)). Et cette startup vient du Daegu Techno Park évoqué un peu [plus haut](#) dans le rapport.



En partenariat avec **Intel**, l'italien **Luxottica** lançait au CES 2017 ses lunettes sportives Radar Pace Smart Eyewear sous la maque **Oaxley**. C'était l'un des très rares wearables présentés sur le stand d'Intel, illustrant les difficultés de ce dernier à s'imposer sur ce marché face aux composants à base de noyaux ARM qui sont généralement plus simples, moins coûteux et plus économes en batterie. Que font ces lunettes solaires ? Elles intègrent des capteurs classiques dans les écouteurs et prodiguent via l'application smartphonesque associée ou même via le canal audio diverses informations sur les performances sportives à son utilisateur, le tout étant alimenté par Intel Real Speech. Cela a d'ailleurs l'air d'être le seul produit du marché à utiliser ce Real Speech ([vidéo](#)). Ce n'est même pas de la science fiction ! Elles sont lancées à \$450.



Maison connectée

Comme tous les marchés des objets connectés, celui de la maison connectée, ou « smart home » est particulièrement fragmenté. Cette fragmentation est autant liée à la quantité de me-too qu'à la variété des solutions proposées.

Celles-ci sont le plus souvent focalisées sur la gestion du confort thermique, sur la sécurité, sur l'éclairage et la gestion automatique des ouvertures (portes, fenêtres, stores, portails). S'y ajoutent également les objets connectés destinés aux animaux de compagnie où la créativité est assez développée depuis 2015.

67 STARTUPS MAKING YOUR HOME SMARTER



Rien que dans les thermostats connectés, la concurrence est rude ! Les constructeurs qui démarrent avec un produit spécialisé élargissent souvent leur gamme pour couvrir un spectre large de besoins dans la maison. Au bout d'un certain temps, ils se ressemblent tous et innovent surtout à la marge. L'innovation peut venir de l'élégance de la solution logicielle de pilotage de l'ensemble, généralement pas très bien démontrée sur un salon comme le CES.

Dans la cartographie de 67 startups du secteur réalisée par l'incontournable CBIInsight, on y voit quatre français : **MyFox**, **Netatmo**, **Sen.se** et **SevenHugs**. Cela nous rappelle que, malgré le grand nombre de startups françaises de ce secteur, peu d'entre elles émergent à l'échelle internationale.

La consolidation se poursuit dans le domaine de la domotique avec le rachat de Myfox par le français **Somfy** spécialisé dans la motorisation des ouvertures et pour un montant de 12 m€. On ne va pas s'en plaindre, pour une fois qu'une startup technologique est acquise par un industriel français qui se porte bien ! Somfy avait aussi fait l'acquisition d'une autre startup française, spécialisée dans les verrous connectés utilisés surtout dans l'hôtellerie, **Okidokeys**, et qui était présent au CES il y a quelques années. MyFox a été créé en 2005 et faisait 8 m€ de CA, ce qui donne un faible multiple pour son acquisition, explicable probablement par les faibles marges d'une telle activité, à supposer qu'elle était profitable au moment du rachat. Myfox proposait une solution de gestion de la sécurité avec des détecteurs d'ouverture par vibrations, une caméra de surveillance d'intérieur détectant les mouvements et une box gérant l'ensemble.

Ce marché grandit mais bien lentement. La malédiction de la domotique semble se poursuivre avec la maison connectée qui n'est que sa continuité naturelle, les fonctions proposées étant voisines même si le smartphone et le contrôle à distance sont plus faciles à réaliser aujourd'hui que du temps du téléphone analogique. Et quand les fonctionnalités s'élargissent, comme on peut l'observer dans cette [présentation de Joshfire](#) d'août 2016 qui fait un beau panorama des objets de la maison connectée, on se rend compte que l'ensemble est un tout incohérent, sans grande intelligence ou coordination. Qui plus est, de nombreux produits mis en avant (Pepper, ...) n'ont pas du tout les fonctionnalités promises et d'autres risquent bien d'être de simples feu-follet comme cette lampe de chevet qui s'éteint en même temps que celle de vos amis de lit à distance.

Cette vision de la maison intelligente qui n'est qu'un catalogue La Redoute d'objets disparates est survendue et ne fait que décevoir. En marketing, il vaut mieux faire du « underpromise + overdeliver » plutôt que le contraire ! D'ailleurs, ce qui suit relève aussi du catalogue La Redoute. C'est une mise en abyme de ce marché.

En novembre 2016, je suis allé en compagnie de Jean-Michel Billaut visiter la Maison Connectée Normande lancée par Bruno De Latour, l'éditeur depuis trois décennies de **Domotique News**, la newsletter de référence du secteur de la maison connectée. Une très belle visite !

Il a monté ce projet en partenariat avec une cinquantaine d'industriels français et étrangers pour illustrer les applications et la mise en œuvre pratique des objets connectés dans une vraie maison et pas dans un appartement témoin mono-marque. Presque tout le catalogue du CES 2016 s'y trouvait !



Bruno De Latour, Jean-Michel Billaut, votre serviteur et deux agents du Mossad incognito devant la maison normande connectée

La maison est d'architecture normande. Divers travaux y ont été réalisés pour la moderniser et intégrer ces objets tout en respectant le bâti. La maison intègre tout ce que l'on peut imaginer en termes de contrôle du confort thermique, des ouvertures, de l'éclairage, de la sécurité et de l'audio-vidéo. Elle est même équipée d'une tondeuse robotisée, voisine de celle que j'avais acquise... en 2001 !

L'ensemble illustre la complexité du concept. Les produits sont tous pilotables à distance mais l'intégration est difficile. Le smartphone et la tablette sont heureusement exploitables en général. La connectivité réseau sans fils ne fonctionne pas toujours, ce qui n'est pas très étonnant car cela nous arrive fréquemment chez nous tous.

Le comble du comble est que ces différents objets ne peuvent pas forcément être connectés au secteur, comme ces détecteurs d'intrusion intégrés dans les portes et fenêtres. Résultat : il faut 178 piles différentes pour alimenter l'ensemble des objets connectés de la maison.



Bruno De Latour allumant la lumière, ou pas, avec un bouton sans fil autoalimenté.

Un jour, l'energy harvesting permettra de contourner ce problème ! Mais la technologie des objets connectés reste bien froide ! Bruno De Latour l'expérimente d'arrache-pied pour identifier les choses à améliorer pour faire de ce genre de maison autre chose qu'un patchwork de solutions encore très disparates. C'est avec ce genre de démarche que l'on fait avancer les choses ! Heureusement, la maison et son hôte sont très sympas et accueillants.

Habitat

Je vais traiter des nouveautés de 2016 et début 2017. Comme d'habitude, j'évite de couvrir les « centrales domotiques » et leurs capteurs habituels qui abondent dans la zone « Smart Home » du Sands et sont des plus ennuyeuses. Plusieurs fabricants essaient de couvrir les besoins de la commande de la maison via des centrales, telles que le **Vivint SkyControl**. De nombreux systèmes de verrous connectés, que je ne vais pas balayer, sont adaptés à un nouvel usage : la location via Airbnb. Mais on en trouvait déjà les années passées au CES.

La nouvelle génération de « centrales domotiques » utilise principalement la commande vocale comme outil de pilotage. Ce domaine est pour l'instant trusté par **Amazon** avec son Echo, suivi de près par **Google** qui a lancé en 2016 son Home, et par **Microsoft** qui aimerait bien utiliser son agent conversationnel Cortana pour l'intégrer dans des systèmes équivalents, à commencer par ceux de **Harman Kardon**. Voir, sortir son propre **Home Hub** apportant ce genre de fonction, mais qui ne serait qu'un périphérique d'un PC tournant sous Windows 10.

Lenovo a lancé au CES 2017 son propre Smart Assistant qui intègre aussi Amazon Alexa ([vidéo](#)). Cela ne doit pas être compliqué à développer, l'IA étant sous-traitée à Amazon !

Dans les nouveautés du moment, il y a surtout pas mal de systèmes de mesure et d'amélioration de la qualité de l'air et quelques robots de pliage automatique de linge. Je vous épargne ici les aspirateurs robots, toujours aussi nombreux. Ils ont eu droit à leur passe d'IA washing cette année, avec un argumentaire marketing qui a évolué pour intégrer le machine learning. Mais cela reste des aspirateurs qui se déplacent tant bien que mal sur votre sol encombré de saletés et d'objets divers victimes des lois de la gravité.

Annoncé pendant Google I/O en mai 2016, **Google Home** ([vidéo](#)) est un appareil prenant la forme d'une enceinte intelligente et personnalisable. Comme Amazon Echo, il est contrôlable par la voix – et à distance - pour gérer la maison, allumer ou éteindre les lumières, lancer de la musique sur d'autres appareils en se connectant à un Chromecast, gérer vos tâches journalières ou répondre à vos questions. C'est le HAL de la maison ! C'est aussi une petite boombox miniature avec trois haut parleurs à grande excursion. Il remet d'ailleurs en question la notion même d'application et de magasin d'applications. L'interaction vocale est la plateforme ultime qui masque la notion de marque et d'application et renforce le pouvoir de celui qui la contrôle.



LG Electronics lançait au CES 2017 son Hub Robot qui se positionne sur le même créneau que Amazon Echo et Google Home. Mais la démonstration faite pendant la conférence de presse de LG était totalement nulle. On pouvait tout au plus demander au robot de jouer de la musique. La musique sort. Mais rien n'est montré sur la manière de la choisir ! En fait, le robot est relié au service Alexa d'Amazon. Cela donne une idée de ce qu'il peut, au minimum, faire. Sinon, ce sont juste des tablettes sur pied, qui remuent un peu sur elles-mêmes, ce qui est sympathique pour distraire une première fois ([vidéo](#)). Elles ne se déplacent même pas, contrairement au Buddy du français **Blue Frog Robotics**.



La startup de Lille **Concierge** propose un bouton connecté en forme de sonnette qui centralise des actions ou la réception d'alertes, en liaison avec tout objet connecté de la maison ([vidéo](#)). L'idée est de simplifier à l'extrême ces différentes interactions. Le bouton est destiné à être relié aux objets leaders du marché dont ceux de Netatmo Vachette, Philips, MyFox, Nest, Okidokeys ainsi qu'avec des services tels qu'Uber. Le bouton permet, d'une tape ou via son smartphone, d'ajuster la température de la maison, de fermer une porte, d'éteindre des lumières derrière soi, d'activer un aspirateur robot pendant l'absence du propriétaire ou de commander son Uber. L'application envoie des notifications qui valident par exemple l'exécution de tâches données par une lumière d'une couleur donnée. C'est en fait une box domotique déguisée qui gère des règles et des workflows programmés en amont dans l'application mobile associée. En effet, la sémantique d'un produit à un seul bouton étant limitée, le sens donné à un clic sur le bouton dépend du contexte comme le départ de chez soi. La startup a levé 1m€ en 2016 via la plate-forme de financement Anaxo. L'Américain **Fibaro** propose une solution qui a l'air voisine, avec son « Button » rouge (*ci-contre*).



Dans un esprit voisin de Concierge, le boîtier **Knocki** rend active n'importe quelle surface et permet de l'utiliser pour commander ce que l'on veut en fonction du paramétrage ([vidéo](#)). Le produit est générique et peut s'installer sur diverses surfaces. Mais il faudrait en acheter plein (à \$89) pour contrôler tout un tas d'appareils chez soi. Finalement, un peu trop gadget. Je préfère le **Bixi** de la startup Blue Mint Labs de Grenoble qui est télécommandable par les gestes et par la voix, encore via Amazon Alexa, et apporte plus de fonctionnalités comme régler le volume d'un éclairage. Elle était à nouveau présente sur Eureka sur le CES 2017.



Netatmo présentait à l'IFA 2016 des vannes connectées pour les radiateurs. La température de chaque radiateur peut être contrôlée par l'utilisateur, au même titre qu'un thermostat connecté également fabriqué par Netatmo. Avantage en plus, la possibilité de régler chaque pièce séparément, avec la promesse d'une économie d'énergie de 37%. Les valves ont été dessinées par le designer Philippe Starck. La société parisienne a également noué un partenariat avec Apple et l'application Apple Home Kit afin de commander la température des radiateurs avec le système vocal Siri. Chaque valve connectée sera vendue environ 70 euros. D'autre part, ils lançaient aussi une sirène et un détecteur de fumée connectés en plus des produits développés conjointement avec Legrand et Velux.



Sen.se lançait en 2016 et présentait au CES 2017 une gamme spécialisée de capteurs à 30€ et 5 cm de long qui se placent un peu n'importe où et communiquent en Bluetooth 4.0 avec une portée de plusieurs dizaines de mètres.

Il y a ou y aura donc le ThermoPeanut (captant la température, [vidéo](#)), le MedPeanut (que l'on pose sur une boîte de médicament et qui en vérifie la prise régulière, en sonnant lorsqu'on oublie de prendre sa dose, [vidéo](#)), le SleepPeanut (qui analyse la qualité du sommeil, [vidéo](#)), le PeanutButton (un bouton connecté de contrôle de ce que l'on a paramétré dans l'application idoïne), le SafePeanut (qui déclenche une alerte en cas de mouvement de l'objet auquel il est attaché), le ProximityPeanut (qui vous alerte si vous vous éloignez d'objets ainsi taggés, [vidéo](#)), le HydraPeanut (qui mesure l'apport d'eau) et DoorPeanut (qui prévient de l'ouverture d'une porte).

Par rapport aux anciens Peanuts qui étaient multifonctions, c'est une spécialisation des rôles que propose Sen.se. Makes sense!



Autre solution dans la même veine, le Zac de la startup française **Vivoka** ([vidéo](#)) qui repose sur un objet dédié, affichant un avatar sous forme d'hologramme (en fait, une simple image reflétée sur un miroir) ou une application mobile, qui dialogue avec l'utilisateur par commande vocale. Les scénarios d'usage permettent de commander tous les objets de sa maison connectée. Le reste est une affaire d'écosystème pour connecter la solution aux produits du marché en fonction de leurs différents protocoles de commande avec, pour commencer, les solutions de Myfox, Philips Hue, Withings et Netatmo. La startup propose un outil logiciel de gestion de l'orchestration et de la programmation des événements. Dans le même registre, vous avez aussi le **Ivee** ([vidéo](#)) et sans hologramme.



L'**Amberbox** est un produit très typé pour les USA où le permis de port d'arme est généralisé. Il détecte les armes à feu et leurs détonations ([vidéo](#)). Les capteurs fonctionnent en réseau et permettent d'alerter les services de sécurité lorsque des armes ou des détonations sont détectées, notamment dans des lieux publics. Le capteur est loué \$50 par mois. Techniquement parlant, le capteur comprend des micros et des détecteurs infrarouges. Bienvenue dans le monde de l'absurdité !



Du côté de la sécurité, notons deux nouveaux objets connectés de l'Allemand **devolo** Home Control : une sirène d'alarme de 110 db et un détecteur d'eau qui prévient l'utilisateur en cas de détection de fuite d'eau... à un endroit précis. Sa batterie dure cinq ans. Ils sont commercialisés respectivement à 80€ et 60€.



Après les tirs d'armes à feu non amicaux, voici les fuites d'eau... on aura vraiment tout vu et entendu !

Le **FlipFlic** gère l'ouverture des stores en fonction de la luminosité ambiante et de la température ([vidéo](#)). Il s'adapte aux stores existants et se recharge avec un petit panneau solaire. Cela évitera de changer les piles tous les mois ! C'est un projet Kickstarter comme plein de projets du marché des objets connectés (*ci-contre à gauche*).



Il existe une variante avec l'**Axis Gear** qui est un petit moteur pilotable à distance pour commander les chaînes de vos stores à lamelles orientables (*ci-contre à droite*). Il est entre \$200 et \$250 selon le protocole réseau domotique supporté (avec ou sans Zigbee et Z-Wave).

Nvidia annonçait au CES 2017 son Spot, un objet de commande d'objets connectés par la voix, utilisant Google Assistant, en lieu et place d'Amazon Alexa qui était supporté par la majorité des produits du genre lancés au CES ([vidéo](#)). Il se branche directement sur une prise secteur. Son microphone gère le « far field » pour comprendre ce que vous dites à distance et vous positionner dans la pièce par triangulation.



Philips a lancé en 2016 un capteur de mouvement qui sert à commander ses éclairages connectés Hue. Les détecteurs de présence servaient déjà à commander la lumière « non connectée » depuis au moins une vingtaine d'année. Ils sont logiquement passés aux éclairages connectés sans fil.



Le **Hive Active Heating 2** est un thermostat connecté qui s'ajoute à cette liste pour son design. Pour le reste, c'est du grand classique, même si l'ergonomie de l'appareil semble bien étudiée.



Le Chinois **Vobot** présentait Clock, un réveil matin fonctionnant avec le système de reconnaissance vocale Amazon Alexa. Il aide ses utilisateurs à s'endormir et à se réveiller en forme. Il diffuse du bruit blanc, de la musique hypnotique et naturelle. Qui dit commande vocale dit absence de boutons ! Via Alexa, les utilisateurs du réveil peuvent commander divers objets connectés de leur maison tels que les éclairages Philip Hue. Ils peuvent commander leur pizza et leur Uber ou trouver des restaurants. Ce réveil matin est commercialisé à seulement \$35.



Mais il n'est pas seul sur ce créneau, où l'on trouve aussi **LaMetric AIR**. Elle ne fait pas qu'afficher l'heure mais mesure aussi l'humidité, la température, l'éclairage, le bruit et la qualité de l'air et affiche les informations associées avec des mots clés écrits en gros avec ses LED de panneau de gare.



Le nuage connecté du lillois **Cozy'Air Innovation** est un petit objet en forme de nuage qui capte la qualité de l'air intérieur et les paramètres de confort comme la température et l'hygrométrie ([vidéo](#)). Une impression de déjà vu, **Netatmo** proposant cela depuis quelques temps avec d'autres fabricants d'objets connectés, sans compter ceux qui la mesurent et filtrent aussi l'air, comme **Air Serenity**.

Un syndrome des innovateurs jeunes (ils ont 25 ans) qui ne prennent pas suffisamment en compte l'état de l'art du marché et se lancent dans des projets avec trop peu de différenciation ? Comme dit Obiwan Kenobi, « *I have a bad feeling about this* ».



L'italien **Clairy** a développé un pot de fleur qui filtre l'air ambiant ([vidéo](#)) au niveau de tous les toxiques ambiants imaginables. C'est donc la plante et la terre du pot qui filtre l'air avec un flux de haut (la plante) en bas (la terre et la sortie latérale du pot). Le produit était déjà au CES 2016 et je l'avais loupé ! Honte à moi.

Le français **Natéo Santé** propose le Eolis Air Manager, un purificateur d'air connecté bardé de capteurs ([vidéo](#)), mais sans plantes. Il ressemble à un radiateur électrique.



Le français **Aryballe** présentait son nez artificiel capable de détecter divers gaz. Il fonctionne avec un capteur RGB placé derrière un prisme éclairé par une LED et utilise une quarantaine de zones réactives. L'objet exploite évidemment une base de données permettant d'identifier la nature des odeurs détectées, un peu comme Scio et son capteur de spectrographie.

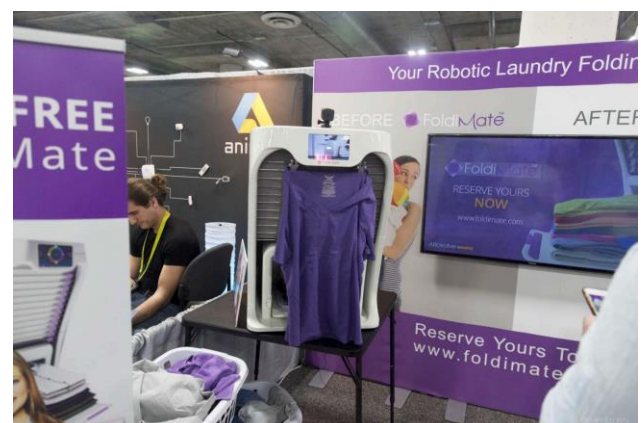
L'appareil pourra être miniaturisé par rapport à ce qui était montré au CES ([vidéo](#)). Ils proposent une version pour la maison baptisée Neose qui peut aider les personnes dépourvues d'odorat. Il peut aussi servir en milieu industriel pour détecter des niveaux de pollution chimique. Le fait de pouvoir vendre en b2b autant qu'en b2c donne plus de débouchés. La société a levé 3 m€ en 2016.



La Laundroid de l'Américain **Seven Dreamers** était déjà présentée au CES 2016 avec un prototype non opérant. Cette année, on avait droit à une démonstration opérationnelle, sans que l'on puisse voir le fonctionnement de la machine. Une démonstratrice met des tee-shirts de couleur mélangés dans un bac en bas. La machine babasse et, voilà, elle fait apparaître les t-shirts bien pliés et triés au-dessus. Ils présentaient une vidéo pendant la démonstration, censée expliquer le fonctionnement interne de ce robot qui sait aussi plier les chemises. On est en droit de douter. La raison du secret : le procédé est en cours de brevetage. La machine doit être commercialisée en mars 2017. Un commercial français en charge du marché européen était même présent sur le stand. Wait and see. Cela cible un marché de CSP++ voire un marché professionnel, mais probablement pas sous cette forme et ces limitations là. Les blanchisseries doivent traiter des vêtements bien plus variés que des t-shirts !



Un autre robot de pliage de linge était visible sur Eureka, le **Foldimate**. Son fonctionnement est plus compréhensible que celui de Laundroid car il est bien expliqué visuellement, en [vidéo](#). Ça ne plie que les t-shirts à ce stade. Pas de chemises ni de pantalons ! Cela me rappelle le syndrome de l'impression 3D grand public avec une promesse générique (imprimer des objets) qui dans la pratique ne concerne qu'un sous-ensemble de la promesse (quelques pièces détachées de quelques objets). Mais cela peut intéresser des professionnels qui ont à traiter un gros volume de t-shirts et polos.



Belkin lançait un nouveau WeMo Switch, le Mini WiFi Smart Plug. Pour \$35. C'est une prise secteur pilotable à distance dont la taille est réduite par rapport à son prédécesseur. Un bouton connecté associé est aussi lancé avec une veilleuse bleue pour la nuit, le Wimo Dimmer. L'ensemble est compatible avec IFTTT, Google Nest et Home et Amazon Alexa/Echo.



Sanitaires

Les salles de bain s'équipent, enfin, de miroirs connectés et magiques. Et au lieu de vous dire que vous êtes la plus belle ou le plus beau, ils vous aident à vraiment le devenir, d'abord virtuellement puis réellement !

Le **YouCam Makeup** est une application qui permet de se maquiller virtuellement en réalité augmentée. Leur capteur scanne 3000 points du visage ([vidéo](#)). Ils démontraient au CES une solution de scanning de visage très précise captant 3000 points en 3D.



Perseus est un miroir connecté pour la salle de bain qui permet d'interagir avec plusieurs sources d'information. Le produit a l'air bien conçu et intégrant l'état de l'art, notamment leur système breveté anti-buée. Mais c'est un projet qui génère une grosse impression de déjà-vu avec les prototypes de **Sensorit** et **Joshfire** rien que pour la France et qui cherchent leur marché depuis près de 8 ans. La question étant d'en financer convenablement l'industrialisation et de le vendre à une clientèle plutôt aisée. Quelle est la durée de vie de ce genre de produit compte-tenu de la rapide évolution des technologies ?



Le Français **Milliboo** présentait aussi son miroir connecté Ekko, sur Eureka. Mais point de maquillage virtuel ou de réalité augmentée. Ici, nous avons droit à des applications diverses pour jouer de la musique, accéder à des informations comme la météo, etc. Ici, avec une commande gestuelle. C'en est presque décevant tellement c'est simple ! Le design du produit est très bien fait.



Le grenoblois **Smart & Blue** était de son côté à nouveau sur Eureka au CES 2017. Ses premiers pommeaux de douche connectés Hydrao Origin et First sont livrés ! Leurs 1000 premiers utilisateurs déclarent avoir économisé plus de 200 € par an pour une famille de quatre personnes. Ils lançaient au CES 2017 deux nouveautés : le pommeau Hydrao Loop (169€) et le bras flexible Hydrao Drop (89€) adapté au marché américain et qui se place entre le tuyau d'arrivée d'eau et le pommeau ([vidéo](#)). Dans les deux cas, des ampoules LED de couleur changent de couleur en fonction du temps passé sous la douche. Elles sont alimentées par la turbine intégrée dans le dispositif. Donc pas besoin de piles !

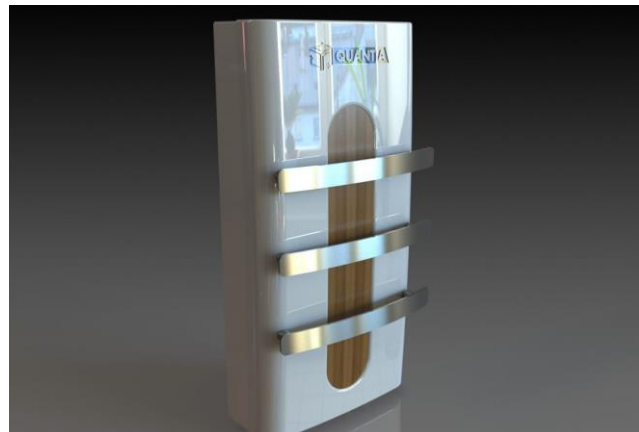


Il y avait d'autres douches plus ou moins connectées sur ce CES, comme chez **Moen Shower** vue au Sands (*ci-contre*) qui régule l'eau de la douche de manière digitale et est même dotée d'un écran. Il est accompagné d'une douzaine de programmes contrôlables par son smartphone. Comme celui qui met l'eau de la douche à votre température de confort avant que vous y casiez votre délicat corps d'athlète. Pourquoi faire simple lorsque l'on peut faire compliqué ?



Il y a mieux avec le **SmartTap**, un système de contrôle de douche connecté d'origine israélienne, programmable et contrôlable via la reconnaissance vocale Alexa ([vidéo](#)).

Et nous avons aussi LaDouche de **Solable** qui est issue de Marseille. C'est un chauffe-eau électrique qui recycle l'eau sortant de la douche pour économiser l'électricité. Qui plus est, il sert aussi de sèche serviette ([vidéo](#)). Cela ciblera les foyers voire collectivités qui sont soucieux des économies d'énergie !



Sans blague, j'ai découvert les WC du futur chez le japonais **Toto**, comme nombre de visiteurs du CES ne pouvant pas y échapper. On connaissait déjà bien les WC japonais qui vous arrosent le derrière, bien mis en avant dans le dessin animé Cars 2 ([vidéo](#)).



Sauf qu'ici, les WC contiennent tout un tas de nouvelles fonctionnalités de luxe destinées à vous préserver des microbes et autres saletés dangereuses pour votre intégrité physique.



La commande du WC est déportée sur ce dispositif ce qui évite de ne plus savoir quoi faire quand on est assis dessus et que l'on ne voit pas les boutons. Tant que les pictogrammes sont compréhensibles !



La lunette des WC comprend une lampe à ultra-violet qui sert à tuer les microbes des WC après chaque usage. Maintenant, vous allez pouvoir faire vos besoins en étant rassurés ! Les WC japonais deviennent de plus en plus courants aux USA.

Cuisine

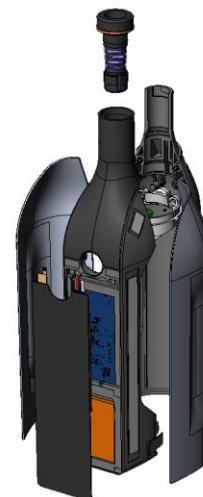
Il y a encore une fois beaucoup de vin à table ! Mais aussi de l'eau, qu'il faut boire à volonté, surtout l'été sinon votre rein va vous envoyer des SMS de douleurs !

La machine à créer sa propre bière de **PicoBrew** était présente pour la troisième fois au CES. Il faut cependant une bonne semaine, du lancement de la machine à la consommation de sa propre bière, ce qui est nettement plus lent que faire ses courses, même via Amazon. La machine a été copiée par **Whirlpool** qui exposait aussi sa propre machine à bière. Mais le procédé étant ce qu'il est, elle n'est pas plus rapide. Reste à inventer la poudre à bière ! Je préfère encore la **D-Vine** nantaise qui permet de consommer du bon vin, mis à bonne température. La startup présentait la première version connectée à écran de sa machine sur ce CES, toujours sur Eureka.

L'Américain **Kuvée** propose une sur-bouteille connectée dans laquelle on met sa bouteille de vin. Elle comprend un écran de contrôle et refroidit la bouteille pendant un mois. Elle lit des chips RFID intégrés dans les bouteilles de vin qui s'achètent dans des containers spéciaux en aluminium. Bref, un modèle à la Nespresso, encore une fois. Ce qui est overkill, of course. L'enfin et quatre recharges de vin valent vaut \$349. C'est un projet Indiegogo.

C'est un modèle qui rappelle celui du français **D-Vine** qui lui, utilise des cartouches contenant l'équivalent d'un bon verre de vin. Le consommable est donc plus abordable et permet de tester une plus grande variété de crus pour le même prix. Le nantais **D-Vine** était toujours sur Eureka cette année et présentait sa nouvelle machine, qui est maintenant connectée ! Et ils partent à l'attaque du marché américain après avoir bien testé le marché européen.

A noter l'existence du **InVino**, qui se place sur la bouteille pour réfrigérer le vin et l'aérer.



Kuvée Bottle

SIZE: 14" tall x 3.25" wide
 WEIGHT: Approx. 1.5 lbs.
 MATERIALS: Aluminum
 MATERIALS: ABS Plastic
 MATERIALS: Glass
 DISPLAY: LCD Touchscreen
 SENSORS: Accelerometer
 SENSORS: RFID Reader
 SENSORS: IR Temperature Sensor
 POWER: Lithium Ion Battery
 CONNECT: WiFi
 PLATFORM: Embedded Linux
 PROCESSOR: TI Sitara

Panasonic a lancé de son côté à l'IFA 2016 un ensemble de produits connectés pour la cuisine qui collaborent entre eux. Cela commence avec une cave à vin connectée. Sa paroi vitrée est un écran translucide qui permet de connaître la température et le taux d'humidité de la cave, étage par étage et de connaître la liste des bouteilles stockées avec leurs caractéristiques et les recommandations d'associations avec les plats traditionnels. Le système affiche des recettes de cuisine, et permet d'en commander les ingrédients qui vous manquent, ce qui n'a d'ailleurs aucun sens là où est située la cave en question. La cave communique avec d'autres objets connectés de la cuisine comme les plaques à induction ou le four... si possible, issus aussi de Panasonic. Leur plaque à induction du futur détecte les casseroles n'importe où et chauffe en-dessous quelle qu'en soit la position. Ce genre de produit est parfait pour les showroom et les salons mais se retrouvent rarement dans les chaumières sauf chez quelques CSP++ branchés qui vont ainsi pouvoir frimer en invitant leurs amis et discuter de transformation digitale de la cuisine collaborative.



LG Electronics démontrait à l'IFA un réfrigérateur connecté doté d'un écran évidemment tactile de 29 pouces, le Instaview Door-in-Door Fridge. Au moment de l'IFA, l'appareil fonctionnait sous Windows 10, permettant l'usage des applications Windows tactiles standards, de dialoguer avec Cortana, d'utiliser Word ! Paye ton rapport du CES sur ton frigo ! Et aussi Skype, ce qui a plus de sens, et tout en pouvant voir les aliments à l'intérieur du frigo. Au passage, Microsoft annonçait fin 2016 que les objets connectés de ce genre utilisant Windows 10 pourront utiliser Cortana.



Une tape sur la vitre et elle devient transparente permettant de vérifier ce que le frigo contient. Une double tape et l'écran OLED transparent s'affiche avec ses menus.

Mais au CES 2017, le même frigo était présenté avec WebOS, le système d'exploitation de LG Electronics acquis en 2013 auprès de Palm. Et au lieu de Microsoft Cortana, vous aviez Amazon Alexa et le support des boutons connectés Dash. Comme quoi après une belle annonce, on peut se faire larguer comme un malpropre ! On pourra donc dorénavant parler à son frigo en lieu de place d'obtention de chaleur humaine. Le frigo devra pour cela être équipé d'un haut-parleur et d'un micro. Un frigo upgradable, cela serait bien pour suivre toutes ces évolutions !



La configuration n'est cependant pas celle de votre PC de gamer puisqu'elle comprend un Atom avec 2 Go de mémoire. On peut l'utiliser pour visualiser des vidéos Youtube et des recettes de cuisine, laisser des notes, comme avec le Tribu du Français **Invoxia** et gérer ses courses. On peut aussi voir ce qu'il contient sans ouvrir la porte. C'est magique ! Il contient aussi une caméra panoramique servant à vérifier à distance ce que le frigo contient ou pas. Si vous voulez faire des économies, achetez une tablette. Cela fait des années que l'on voit ainsi des frigos à écrans chez LG et Samsung au CES. Mais rarement chez les vrais gens.

Chez **Samsung**, la gamme de réfrigérateurs Family Hub 2.0 revient avec quatre modèles. Ils disposent toujours d'un grand écran tactile, mais qu'il est possible de contrôler à la voix comme la moitié des produits blancs et bruns du CES 2017 ! On peut lui demander de jouer de la musique et de lire à voix haute ses recettes des cuisines ou encore de commander les produits manquants des recettes alambiquées des bouquins de recettes d'Alain Ducasse (ou pas...). Par ailleurs, une bonne partie de ces fonctionnalités seront disponibles par mise à jour pour les possesseurs de la première génération du Family Hub. Ils sont donc rassurés. Tant que la machine ne demande pas une mise à jour de machine virtuelle Java ou d'un run-time .NET !



Remarque, il y a encore mieux avec l'Allemand **Liebherr** dont près de 25 frigos savent maintenant gérer les préceptes du Shabbat en éteignant l'écran et en coupant l'alarme et les notifications. Dans l'Ancien Testament, Moïse a reçu parmi ses divers commandements, celui qui indique « *tu n'utiliseras pas d'objets connectés pendant le Shabbat* ». En fait, l'interdiction porterait sur l'usage d'appareils électriques, qui n'existaient pas plus que ça avant la naissance de Jésus Christ, mais dont l'analogue de l'époque était le feu. Et quid de la vie privée ? Et si les informations du frigo remontaient au rabinat ? Et à quand le frigo Hallal, histoire d'être équitable et œcuménique ?



La **FridgeCam** permet de surveiller à distance (ce) qui se trouve dans votre frigo. C'est donc le frigo qui fait ses propres selfies et vous les envoie en direct live sur votre smartphone pendant votre board meeting avec vos actionnaires. Mais il faut en mettre plusieurs dans le frigo car on ne voit pas comment une caméra pourrait voir ce qui se trouve en haut du frigo et dans les tiroirs, à moins qu'elle soit baladeuse, ou que ce soit un drone de frigo (qui reste d'ailleurs à inventer...). Et encore, les tiroirs étant fermés, le drone aurait du mal à les filmer. Bref, c'est encore la fausse bonne mauvaise idée complètement foireuse. Mais bon, cela a l'air d'attirer du monde et c'est marrant, alors on en profite ([vidéo](#)).



Pantelligent ([vidéo](#)) est une poêle connectée dotée d'un thermomètre de suivi de la cuisson et d'une application mobile associée. Elle indique quand il faut retourner son steak ou son filet de saumon. Son revêtement intérieur est anti-adhésif en téflon, ce qui n'est pas très malin pour bien gérer la réaction de Maillard qui permet le brunissement des viandes rouges. Il vaut mieux en effet utiliser une poêle en inox pour réussir des grillades. Celle-ci est vendue \$99.



On trouve aussi ce genre de produit chez **SmartyPans** qui ajoute à la mesure de la température celle du poids du contenu de la poêle. Cela permettrait d'être plus précis dans le suivi des recettes et des temps de cuisson. Le charme de la cuisine au ressenti est en voie de disparition ! L'uberisation du cuistot est en marche.



Je suis bien plus attiré par le **June**, un four intelligent qui comprend dans son fort intérieur une caméra HD et deux prises pour des sondes de température de cuisson et à l'extérieur, un écran de contrôle tactile de 5 pouces. La caméra permet de streamer la cuisson en cours à votre écran distant préféré. Il est équipé d'un processeur Nvidia Tegra quadcore et du Wi-Fi. Il est doté de tout le toutim pour gérer la cuisson : deux ventilateurs à l'arrière pour générer la chaleur tournante, des LED blanches qui éclairent le contenu, des résistances chauffantes en haut et en bas en fibres de carbone qui permettent une montée rapide en température. Le logiciel associé contient les codes nucléaires pour piloter la cuisson de 25 mets standards, avec surtout le bon vieux New York steak. Ce d'autant plus que le bidule reconnaît les aliments que vous mettez à cuire. La smartitude culinaire a un prix : \$1500. On pouvait le voir au Pepcom Digital Experience.



La **PancakeBot** ([vidéo](#)) est une imprimante 3D de pancakes lancée sur Kickstarter début 2015 mais qui m'avait échappé en 2016. Je vais devoir m'autoflageller pendant au moins 30 minutes pour cet oubli impardonnable.

Avec cet engin du futur présent, on peut donc imprimer toutes formes de pancakes. Il est vendu \$300 ce qui n'est pas très cher. Les pancakes sont-ils meilleurs lorsqu'ils sont préparés en impression 3D ? Peut-être pour les enfants. Ou les grands enfants que vous êtes et qui pensez que l'impression 3D alimentaire est le futur de la cuisine. Vous avez le droit de fumer la moquette, elle aussi imprimée en 3D ! Cette société a d'ailleurs une concurrente, la Chinoise **3D MagicPan**.



Le **Blendnow** Barmate réalise 300 cocktails différents. Il pile la glace, il coupe le citron, toussa. L'appareil serait amorti par les professionnels avec uniquement cinq cocktails par jour. La concurrence ne ferait que doser les alcools. Les premiers clients ont déjà été livrés. Le produit a été conçu à Neuilly sur Seine. Alors, les vilains bourgeois de la ville de Nicolas Sarkozy seraient-ils en train d'uberiser violemment les barmens qui feront la grève dans les boîtes de nuit en 2018 ? Selon eux, pas vraiment, car les barmens seraient fatigués de préparer tous ces cocktails. Je n'ai pas encore pu faire d'enquête terrain pour le vérifier. A part cette rencontre avec Yohann Ribeiro, un barman qui officiait au lancement d'Orange Garden en juin 2016 à Chatillon sous Bagneux et qui était très content de son métier ([il est là](#)).



L'année dernière, j'avais vu ce robot culinaire du futur capable d'intégrer les ingrédients au fur et à mesure, le **OneCook**. La startup a levé \$100K sur Kickstarter en 2016. Etait-il au CES ? Bien non. Donc, poubelle. D'ailleurs, ce robot ressemble fort à une poubelle.



Voici le genre de feedback des backers que l'on peut voir sur leur page Kickstarter, typique des projets d'objets connectés qui ne livrent pas :

Erebus Superbacker le janvier 6
Well, there's no reply to email or messages and their website is dead. I'm guessing they took the 90K and ran. Did anyone manage to get a refund?

Ali Shah le décembre 25
I would like information about getting a refund as well. There have been no updates and this is frankly not inspiring confidence.

La **De'Longhi** Primadonna Elite est une machine à café à écran et connectée qui fait donc toutes sortes de cafés dosés au micro-gramme et au micro-degré près. Elle est vendue près de 2000€ tout de même. Il y a deux ans, j'avais vu une startup qui proposait la même chose pour 300€ mais qui n'avait, il me semble, pas réussi à se faire financer. Etonnant ! Le lobby des machines à café chères et haut de gamme a encore frappé. C'est la seule raison raisonnable.



Le Geni Mix Pro Connect de **Thomson** est un blender et un cuiseur intégré comme on en trouve chez de nombreux fabricants d'électroménager, Seb, Moulinex ou Thermomix en tête. Sa version connectée, lancée à l'IFA et présentée au CES 2017 est connectable à son mobile pour le piloter et l'alimenter en recettes diverses. L'écran est noir et blanc et rétroéclairé mais pas très joli-joli. Ce qui explique peut-être le prix assez tiré du produit, à 700€.



Terraillon lançait à l'IFA 2016 une balance connectée intégrant un capteur Scio. Cela permet de peser un aliment et d'identifier sa composition en même temps et surtout d'identifier s'il est bio ou pas (par détection de nitrates qui ont une signature azotée) et divers allergènes et pesticides. Elle était aussi démontrée pendant ce CES 2017. C'est l'un des trois produits tierce partie qui intègrent le capteur de spectro de Scio avec le DietSensor, aussi français, et le smartphone A2 de Changhong.



Le californien **Nima**, déjà présent au CES 2016 propose un détecteur de gluten ([vidéo](#)). Cela évitera de lire sur les étiquettes, pour peu que l'on ait le plat sous la main. Il serait préférable que la cuisine du restaurant l'utilise en amont ! Le boîtier utilise une capsule consommable. Ce n'est pas bête, pour le business model en tout cas ! Alors que les capteurs utilisant la spectrographie infrarouge n'utilisent pas de consommables. Mais ils ne permettent peut-être pas d'évaluer la teneur en gluten des aliments il me semble.



Le **Natufia** est une armoire qui nous vient d'Estonie et qui sert à faire pousser ses salades et fines herbes bien fraîches dans sa propre cuisine. Elle est bardée de capteurs qui analysent l'environnement des plantes. On peut suivre leur croissance à distance grâce à l'application mobile associée. Et, le pompon : des haut-parleurs jouent de la musique aux plantes pour les aider à bien pousser. Et pas n'importe quelle musique ! De la musique classique ou des sons naturels, pas du Métal, de la House ou du Jacques Brel qui pourrait rendre vos fines herbes dépressives ! Seulement voilà, elle est vendue \$13 875. Il faut en faire pousser, des feuilles vertes, pour la rentabiliser. A ce prix là, ce n'est que du plaisir, voire de la grosse frime. Elle était exposée à nos yeux ébaubis au CES 2017 dans la zone Eureka ! Et j'ai découvert sur place que le créateur de la société était en fait un français émigré en Estonie, Gregory Lu !



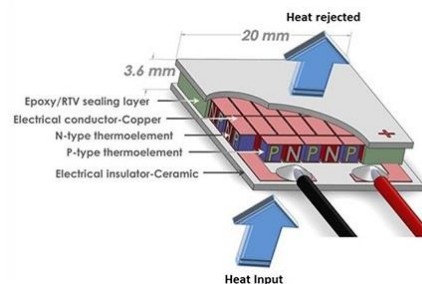
Le Chinois **OPCOM** propose aussi des systèmes pour cultiver ses plantes chez soi en mode hydroponique, la GrowBox et la GrowWall, qui permettent de cultiver soit horizontalement, soit verticalement (*comme ci-contre*). Ces systèmes exploitent un éclairage LED qui accélère la croissance des plantes.



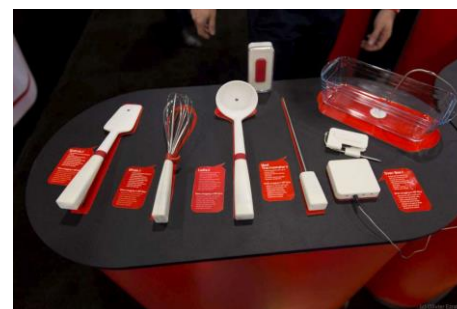
C'est la première solution vue au CES 2017 qui permet de cultiver des **topinambours** chez soi. Les chinois sont déjà largement devant nous dans ce domaine. Il va falloir lancer un plan de rattrapage du topinambour en France et sensibiliser les candidats à la présidentielle sur ce sujet épineux et stratégique. Vous pouvez même le vérifier [ici](#) et [là](#).

Le CES 2016 était déjà rempli de verres connectés en tout genre servant à évaluer notre consommation de boissons, parfois en identifiant même le type de la boisson (sucrée, alcoolisée, ...), le scénario d'usage principal étant de s'assurer que les personnes âgées d'hydratent bien. C'est ce que propose notamment le Français **Auxivia** qui était pour la seconde fois au CES.

L'une des solutions les plus originales est ce thermos connecté des Australiens de **Muggino** qui est capable de maintenir votre boisson à sa bonne température, froide ou chaude ([vidéo](#)). Ça utilise un procédé breveté utilisant le principe du thermocouple que vous pourrez chercher à comprendre si vous en avez le temps (*ci-contre*). C'est mieux que le thermos connecté d'**Ember Technologies** qui se contente de maintenir la boisson au chaud.



iCuisine est un fabricant d'ustensile de cuisine créé par des français qui résident à Hong Kong. Planqués au fond du Sands, ils présentaient une collection d'ustensiles du quotidien en version connectée, dotés d'un thermomètre. Vous avez donc la cuillère connectée, le fouet connecté et un inévitable thermomètre connecté (ah, mais M'sieur, ça existait déjà). Le fouet et la cuillère connectés vous permettront de réussir vos sauces sensibles à la température. Sort of.



J'ai découvert avec un émerveillement dissimulé ce cuiseur à oeufs chez le Chinois **Changhong**, pas loin d'une TV 8K. Ce n'est en fait qu'une simple bouilloire dotée d'un thermostat et d'un compte-minute. Il fallait le faire et ils l'ont fait. Il est bifonctions car il est capable de produire à la fois des œufs à la coque et des œufs durs. Reste à inventer la machine grand public capable d'éplucher automatiquement les œufs durs. Vous savez si cela existe ? Je suis preneur...



La palme de l'objet connecté culinaire qui ne sert strictement à rien est remise à **Changhong**, qui a décidé d'une relation particulière avec les œufs. Il a créé ce cocotier qui mesure je ne sais trop quoi sur un œuf individuel. C'est une « Intelligent Egg Box ». Quelqu'un aurait dû leur signaler l'échec patent de la boîte à œufs connectée lancée il y a deux ans (disponible [sur Amazon](#) pour \$12). Voilà ce que donne une diversification un peu désordonnée pour un fabricant de TV. Les focus groups internes d'innovation génèrent toujours des choses un peu surprenantes.



J'avais évoqué la question du grille pain connecté dans un article de 2016 sur la sécurisation des objets connectés⁸¹ en indiquant que ce produit était un mythe créé par des laboratoires de recherche et pas un produit commercial. Et bien, ce n'est plus le cas avec la sortie d'un véritable grille pain connecté pur jus vu sur le CES 2017 chez un certain **Griffin**. Cela va vous changer la vie ! Dans la pratique, l'application associée au grille pain vous prévient lorsque votre pain est bien grillé, dès fois que vous soyez dans une autre pièce. Cette société bien connue (!) pour ses coques de smartphones a aussi présenté une machine à café connectée au CES. On se diversifie comme on peut dans ce bas monde !



La startup ukrainienne **RnD64** présentait son Hello Egg, un objet avec qui l'on peut dialoguer comme avec un Amazon Alexa ou Google Home ([vidéo](#)). Il est focalisé sur l'assistance à la préparation de recettes culinaires et des courses associées, via l'application Eggspert. Son petit écran intégré affiche des visuels des ingrédients à intégrer dans les préparations. Comme tout produit connecté, il est tenté d'en faire trop et d'apporter des services génériques, tels que la fourniture de prévisions météo, la radio et les news. C'est un projet IndieGogo.



Il y a aussi des objets *non connectés* pour la cuisine et l'alimentation avec un développement soudain lié à la qualité de l'eau :



Le Coréen **Kuvings** présentait un engin de pressage de fruit qui crée des jus sains sans détruire la pulpe des fruits ni la réchauffer. Il est peu bruyant et évacue les déchets de manière continue. Une version professionnelle, faisant 9 Kg et pouvant fonctionner 24h d'affilée est à 1500€ et une version grand public à 500€ ([vidéo](#)).

⁸¹ Voir <http://www.oezratty.net/wordpress/2016/peut-on-securiser-internet-objets/>.

Dans ce CES, on pouvait observer une prolifération soudaine de systèmes d'hydrogénation de l'eau qui auraient des effets antioxydant et anti vieillissement. Ils complètent ceux qui la rendent alcaline, comme chez le Coréen **LifeCore**. Ce serait bon pour la santé. Vraiment ? Difficile de vérifier. On en trouve chez les japonais, les coréens et les chinois. Les procédés d'hydrogénation utilisent un consommable qui génère du magnésium. Son excès peut donner des maux de tête et nausées, donc c'est peut-être un bien pour un mal⁸².

Il y avait aussi pas mal de blenders fonctionnant sous vide, notamment chez le Coréen **Ozen**, la raison étant que cela évite l'oxydation des ingrédients. Ce qui est chimiquement valable.



Le californien **Ecolobue** présentait sa gamme de générateurs d'eau qui exploitent l'humidité ambiante. Ils ont des versions de toute taille, pour le particulier ou les collectivités, ces dernières étant déjà en production dans divers pays, dont les Emirats. Cela nécessite des consommables sous forme de cartouches qui durent 6 mois ([vidéo](#)). C'est encore mieux lorsque l'énergie nécessaire est d'origine renouvelable.

Le Zera Food Recycler lancé au CES 2017 par **Whirlpool** sort de leur incubateur Wlabs. C'est en fait un composteur pour la cuisine qui utilise l'oxygène, l'humidité, la chaleur, un additif végétal et un agitateur pour accélérer la décomposition des déchets végétaux et même animaux. En quelques jours, il génère une poudre marron prête à servir de compost pour votre jardin ou vos bacs à fleurs en appartement. A noter évidemment qu'il fonctionne avec un consommable. La recherche d'un business model récurrent est une obsession compréhensible pour les industriels. Et il était logique d'en terminer par là pour cette visite de la cuisine du futur !



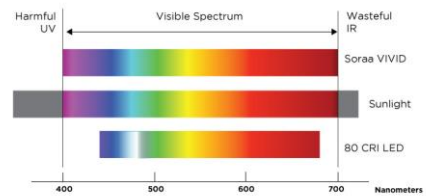
Le **smartCara** coréen a l'air de faire la même chose, mais sans consommable et dans un plus petit volume. Il divise par dix le volume des restes végétaux. Comment ça marche ? Comme le Zera Food Recycler de Whirlpool, l'appareil passe les déchets à la moulinette. Il les chauffe ensuite pour faire disparaître l'humidité. C'est une simple dessiccation. Le relicat est aussi une poudre marron. Un cycle complet consomme 1 KWh ([vidéo](#)). Si cela se trouve, on devrait pouvoir faire la même chose avec un programme de Thermomix ou de Moulinex Compagnon ! Contrairement au processus de création de compost, il n'y a pas de décomposition chimique des ingrédients. Ils sont juste broyés et séchés. Je me demande l'impact que cela peut ensuite avoir si on l'utilise comme compost. Il est recommandé de mélanger la poudre générée à de la terre et de laisser reposer pendant une dizaine de jour. L'appareil est vendu £400 et les filtres à changer de temps en temps £13.



⁸² Voici deux sources un peu techniques sur ce principe de l'hydrogénation de l'eau de consommation courante : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2831093/> et <http://bottomlineinc.com/should-we-all-be-drinking-hydrogen-rich-water>.

Eclairage

Basée dans la Silicon Valley, **Soraa** est une société que je découvre cette année et qui a développé une technique d'éclairage LED particulière qui leur permet de bien couvrir l'ensemble du spectre lumineux. Ils s'appuient sur un procédé de croissance de cristaux de nitrure de gallium sur du nitrure de gallium – via un isolant - permettant d'obtenir une structure cristalline parfaite qui émet dans la bande du violet au lieu du bleu, et dans le reste du spectre visible. Les LED d'éclairage ont une densité d'éclairage cinq fois plus grande que les LED traditionnelles. La société a été cofondée par Shuji Nakamura, prix Nobel de physique en 2014 pour son invention des LED bleues. Ils annonçaient au CES leur entrée dans le marché grand public avec leur lampe Helia couvrant bien le spectre lumineux comme un éclairage naturel extérieur et dotées de LED de deux températures de couleur permettant un ajustement de cette dernière. Leurs lampes vendues \$30 à \$50 sont connectables au cloud et à IFTTT ou Amazon Alexa/Echo via un adaptateur Cloud Connect. Jusqu'à présent, ils visaient uniquement les marchés professionnels. La société créée en 2008 a levé \$93,6m. Elle a sa propre unité de fabrication de diodes, utilisant un procédé de dépôt sous vide (MCVD). J'ai discuté sur leur stand avec Aurélien David, un physicien français et Polytechnicien qui travaille dans leurs équipes scientifiques, après avoir fait une thèse en photonique aux USA.



Les **GoodNight** sont des lampes de chevet connectées à distance qui permettent de savoir quand deux personnes qui se connaissent se couchent ([vidéo](#)). C'est quand même du grand nawak. Reste à platformiser l'ensemble pour en faire un écosystème scalable.



La lampe connectée « C » de GE, conçue par le designer Richard Clarkson, intègre la commande vocale Alexa d'Amazon ([vidéo](#)). C'est un grand cercle de LEDs avec un anneau blanc pour l'éclairage de jour et un anneau bleu. Le concept provient d'ailleurs d'un hackathon organisé par GE, Maker Media et Hackster. Le Richard Clarkson est aussi l'inventeur d'une [station météo](#) connectée originale intégrant un nuage flottant par magnétisme et intégrant des lumières indiquant l'orientation bonne ou Mossad de la météo. Oui oui. Ce produit est déjà copié par un certain **Levoit**, qui a ajouté un diffuseur d'arôme à la base de la lampe.



Cerevo Lumigent est une lampe de bureau robotisée bonne à tout faire. En plus d'éclairer votre espace de travail, elle enregistre vos conversations, se pilote à la voix. Sa caméra peut aussi servir de webcam ou scanner vos documents et les transmettre ensuite en Wi-Fi. On voit ici à droite deux visiteurs du CES 2017 qui essaient désespérément de commander la lampe avec la voix. L'environnement bruyant l'empêche visiblement de comprendre quoi que ce soit. Dans ce cas là, reste à trouver le bouton ! On peut espérer qu'il est plus accessible que dans les lampes de chevet américaines, une véritable hérésie d'ergonomie qui perdure depuis plus d'un siècle dans ce pays de l'innovation !



La lampe connectée **Qube** se présente comme la première de son genre à être multi-couleur et abordable. Elle est intégrable dans l'Apple Home Kit ou avec IFTTT, délivre 1000 lumens et peut afficher 16 millions de couleurs différentes avec une durée de vie de 50 000 heures. Largement de quoi tester toutes ces couleurs une par une ! Elle est disponible depuis janvier 2017 à \$29.



Le **NuBryte Touchpoint** est un boîtier très design qui s'installe en lieu et place de vos prises de commande d'éclairage, un par prise. Il permet de contrôler l'éclairage de l'ensemble de son logement avec son écran tactile de 5 pouces. Il contrôle l'éclairage et contient une caméra et un détecteur de présence et de mouvements. L'éclairage peut s'allumer automatiquement là où passent les gens. Et avec différents modes d'éclairages, adaptés notamment au jour et à la nuit. Le logiciel associé peut aussi imiter les habitudes du foyer en faisant varier l'éclairage du logement en l'absence de leurs occupants. Chaque prise coûte \$259 ! Bref, un produit très CSP+ à ce stade, comme bon nombre de solutions de domotique depuis des décennies !



Dans la même veine, mais moins sophistiqué, le **SwitchBot** du Wonder Tech Lab est un contrôleur mécanique qui appuie sur un bouton existant pour allumer ou éteindre la lumière. Un véritable produit pour les faibles du muscle !



Legrand présentait au CES ses prises connectées Céliane conçues par **Netatmo** (vidéo). Leur pile leur permet de tenir une dizaine d'années. Elles se connectent aux systèmes de commande via le protocole réseau sans fil ouvert Zigbee. Des modules de commande sont associés aux lampes et autres appareils contrôlés. La commande vocale est même au programme !



Ateliers

Le mètre **Bagel** mesure les distances avec une corde, une roulette ou un laser, selon les situations. On peut laisser un message vocal décrivant la chose mesurée et le mètre le synchronise avec votre smartphone. Il se recharge via une prise USB. Et il est vendu 59\$.



Mais il a encore plus simple : utiliser un simple smartphone et l'application gratuite **SizeUp** issue d'une startup israélienne présentée sur Eureka Park (vidéo). C'est tout bête mais cela a l'air de fonctionner et d'être assez précis. Ils proposent aussi **MySizeID** qui permet de prendre ses mesures corporelles pour commander des vêtements en ligne. La startup israélienne MySize qui fait tout cela était présente dans le pavillon du pays sur Eureka.



Sécurité

Les solutions de sécurité font partie des objets connectés qui se vendent le mieux en général. Ils atténuent une valeur émotionnelle négative : la peur ! Et cela fait au moins une demi-douzaine d'années que c'est comme cela. Les études GFK montrent qu'en France, les objets connectés liés à la sécurité sont à la fois les plus désirés et ceux qui se vendent le mieux.



La **LG Rolling Bot** (MWC) est une caméra roulante associée au smartphone G5, sorte d'imitation de la boule roulante Sphero présente au CES depuis quelques années. Vu le sort réservé à l'approche modulaire du G5 de LG, ce genre de produit risque de ne pas faire long feu.



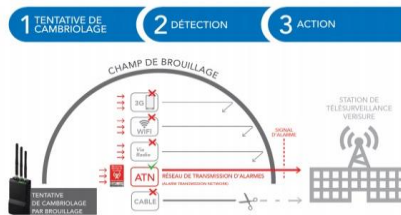
La **Cowarbot R1** est une valise motorisée qui suit son propriétaire comme un toutou ([vidéo](#)), dotée d'un GPS et d'une alarme de proximité qui vous prévient si elle s'éloigne trop de vous et d'un cadenas numérique. Il y a aussi la **TravelMate** qui roule à plat ou debout et la **Modobag** qui se transforme en deux roues, qui en fait quatre, sur lequel le voyageur peut s'installer pour se laisser transporter par sa valise ([vidéo](#)).



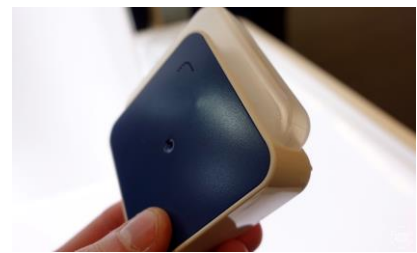
La startup bordelaise **Elocky eVe**, une serrure connectée qui déverrouille les portes avec un badge RFID et une application mobile. Idéal pour gérer ses locations Airbnb ou l'accès aux femmes et hommes de ménage. Elle détecte aussi les tentatives d'intrusion. Elle se connecte en BLE et en WiFi. La startup a tout juste réussi son lancement sur Kickstarter en levant un peu plus de 50K€. Le produit sera commercialisé 300 €.



Le **Photo Frame Camera JMC-T10** est un produit chinois qui cache une double caméra RGB et infrarouge dans un cadre photo, capable d'enregistrer ce qui se passe dans la pièce pendant 2 ans. J'en installerai bien un dans le bureau ovale de la Maison Blanche.



Le réseau **Sigfox** est en train d'être déployé par la société de télésurveillance Securitas en France après avoir été lancé en Espagne. Il couvrira 200 000 systèmes d'alarme et protégera les clients en cas de coupures ou de brouillage de réseaux GSM, actuellement utilisés pour les remontées d'alertes d'intrusion. Les systèmes d'alarmes peuvent détecter les brouillages de liaisons GSM et envoyer une alarme sur le canal 868 MHz de Sigfox qui serait plus difficilement brouillable.



Sigfox est aussi choisi par le fournisseur d'équipements électriques français HBF et sa marque **OTIO** qui va connecter un million d'objets à son réseau. Les produits compatibles Sigfox commercialisés comprendront des détecteurs de fumée ou de monoxyde de carbone, de pics température, de coupure de courant ou d'intrusion, déclenchant des alertes par SMS. Les marchés visés sont la France, l'Espagne et l'Allemagne.

Animaux de compagnie

Cette rubrique est toujours l'une des plus loufoques de ce rapport ! Enjoy ! Les produits de cette catégorie sont appelés les petiots ! Pour PetIoT's. Bon, c'est du trademark Ezratty !

Le Français **Catspad** présentait sur Eureka sont distributeur connecté d'eau et de croquettes pour les chats. On avait jusqu'à présent des distributeurs de croquettes avec webcam et/ou laser pour occuper le chat à distance. Là, c'est avec l'eau que vous allez occuper votre chat et surtout vérifier qu'il dispose d'une nourriture et boisson équilibrés. Seulement voilà, votre chat n'en a que cure. Les chats sont très ingrats, objets connectés ou pas. Ce produit sait détecter les chats qui viennent à la soupe, grâce à un collier connecté. On peut évidemment planifier ces repas et être mis au courant du niveau de réserve pour envoyer tante Margot le remplir en cas de problème pendant vos vacances en Nouvelle Zélande.



Le Chinois **Gaoketimes** va de son côté bichonner votre fainéant de chien. Il propose un robot qui lui fournit ses croquettes, le PET02. Le robot est doté d'une caméra permettant d'observer le toutou pendant ses repas. Il supporte le Wi-Fi et le Bluetooth. Il est même doté d'un micro ainsi que d'un laser pour occuper l'animal. Ah, j'oubliais : le système est sur roulettes et peut se déplacer jusqu'au chien au lieu que le chien vienne à lui. Et cela a l'air de fonctionner aussi pour les chats, mais le robot pourrait devenir fou à force de chercher à rejoindre le chat. Ce monde est dingue je vous dis ! La société propose aussi des copies de produits vus les deux derniers CES comme les distributeurs de croquettes connectés de l'Américain **Petnet**. Je verrais bien un dérivé de ce produit : la poubelle robotisée qui vient à vous ! Tant qu'à être fainéants, autant l'être entièrement !



Le Français **Jagger & Lewis** présentait de son côté le JL1, un collier connecté pour chiens capable de comprendre leur comportement, de les surveiller et d'alerter leurs propriétaires en cas de problèmes. Leur [site web](#) vend très bien la solution. On trouvait aussi des capteurs connectés pour animaux de compagnie chez **Poof** (de rire) ainsi que chez le français **Wistiki** (avec son grand stand sur South Hall), chez **Whistle Labs** ou **Fynd** (qui fonctionne en 4G). On n'est pas à cela près puisqu'il existe même **Wipet**, un Tinder destiné aux chiens qui fait suite à la TV pour chiens (**DogTV**), la console de jeu pour chien (**CleverPet**) et la webcam pour chien (**Pawscam**) évoquées dans le géantissime Rapport CES 2016. C'est dingue mais si cela se trouve, ce genre de produit se vend très bien. J'attends les études de marchés de GFK sur ces produits pour en avoir le cœur net.



Les trackers connectés pour chiens et chats ne manquent pas non plus au CES. Je ne les compte plus. Il y en a notamment chez les français de **Wistiki**.

Le **Scollar** se distinguait dans le n'importe-quoi-isme en intégrant en plus de son GPS, un écran tactile pour son propriétaire (pas pour le chien, banane, même en le dressant bien...) et un éclairage LED permettant au chien de le voir de nuit ! Il permet notamment de gérer le scénario de la famille qui a plusieurs chiens et chats et ne sait plus où donner de la tête sur quoi faire avec chacun d'entre eux. Il sera vendu en 2017 à \$150 ([vidéo](#)).



Extérieur

Le français **SensyBee** a créé le SensySun un chargeur connecté équipé de petits panneaux solaires, d'une pile et d'une prise USB qui permet la recharge de mobiles. Un smartphone peut être rechargé en deux heures. Les boîtiers photovoltaïques peuvent communiquer entre eux et communiquer avec les utilisateurs via des notifications push en local, même sans réception 3G/4G/Wi-Fi. En fait de parasol, c'est juste un panneau solaire, voilà ! D'ailleurs, sous le parasol, il y a moins de soleil.



Il y avait aussi un parasol motorisé et connecté chez le californien **ShadeCraft**, avec un très grand stand ([vidéo](#)). Leur Sunflower s'appuie sur force intelligence artificielle et machine learning pour fonctionner. Ses capteurs savent adapter l'ouverture du parasol en fonction de la météo. Ils ont fait une belle levée de fonds ? Pas facile à savoir car ils ne sont pas dans la Crunchbase. En creusant un peu, on se rend compte que cet exposant est en fait un cabinet d'ingénierie qui présentait une réalisation marquante. Dans la pratique, ils font de la sous-traitance de création de produits pour de grandes entreprises.



La **iGirouette** de la PME française Charvet Industries est un panneau de signalisation à LED orientable dynamiquement ([vidéo](#)). C'est évidemment surtout un équipement destiné aux villes, testé initialement à Lyon. Mais si vous avez une grande maison avec un beau terrain, pourquoi pas vous équiper aussi pour flécher la piscine, le tennis ou votre golf privé ? C'est la consumérisation en marche de la iGirouette.



La startup **iTK** proche de Montpellier commercialise un débitmètre connecté de précision, plug and play, qui permet d'assurer une meilleure gestion de l'irrigation.



Proche de Toulouse, **Sunibrain** est positionné sur un créneau original, utilisant la récupération d'eaux de pluie pour gérer le refroidissement des panneaux solaires améliorant leur rendement.

Santé et bien-être

La santé et le bien-être sont des domaines très intéressants de l'univers des objets connectés. Dans la plupart des cas, ils s'attaquent à des questions de santé publique importantes. Ils visent à généraliser la santé préventive plutôt que curative, s'appuyant sur le fait connu qu'une majorité des pathologies est associée à notre (mauvais) mode de vie⁸³.

Cette année était marquée par une augmentation du nombre de produits destinés à améliorer la qualité de notre sommeil, surtout si l'on couche avec quelqu'un qui ronfle. Il y a toujours des solutions pour les futures mamans et les mamans et la petite enfance. Et également pour le suivi du diabète, la maladie chronique qui semble être la plus attirante pour les startups des medtechs.

Le roi des charts CBInsights a créé cette intéressante [cartographie](#) des startups de dispositifs médicaux. On y voit une offre plus qu'abondante dans tout un tas de domaines que nous allons parcourir presque tous un à un dans cette rubrique.

Du côté des grands acteurs, on ne peut s'empêcher d'évoquer le cas de Google, ou plutôt, de **Verily Life Science**, la filiale santé d'Alphabet, la maison mère de Google. Elle aligne les partenariats avec les entreprises de biotechs. Après **Novartis** qui est censé commercialiser des lentilles de mesure de glycémie en 2014, **Sanofi** qui travaille sur la gestion du diabète depuis 2015 (mais aussi avec le Français Voluntas...), Verily a lancé une joint venture avec **GSK** en 2016, Galvani Bioelectronics qui travaillera comme son nom l'indique sur des solutions bioélectroniques. Avec un budget de 640m€ étalé sur 7 ans. Les premiers travaux portent sur la captation d'influx nerveux. On est encore loin avec tous ces projets des ambitions prométhéennes des fondateurs de Google qui voudraient rallonger la durée de la vie ou traiter la maladie d'Alzheimer.

⁸³ Voir cette étude américaine sur l'appétance des nouvelles techniques de e-santé : <https://rockhealth.com/reports/digital-health-consumer-adoption-2016/>.

MEDICAL DEVICE MARKET MAP

GENERAL SURGERY



CARDIOVASCULAR



OPHTHALMOLOGY



ORTHOPEDICS



DIAGNOSTICS



NEUROLOGY



ONCOLOGY



IMAGING



PATIENT MONITORING



Sommeil

La qualité du sommeil est de plus en plus reconnue comme une source de bien-être. Et son absence, l'origine de nombreux troubles de la santé. Le manque de sommeil augmente les risques de mortalité, de troubles neurodégénératifs et de troubles divers du métabolisme dont l'obésité. Histoire de bien vous impressionner, une étude de la **RAND Corporation**⁸⁴ évaluerait le coût du manque de sommeil à \$411B rien qu'aux USA ! Si les gens dormaient une heure de plus, cela créerait \$226B de valeur pour son économie. Bref, une solution moins coûteuse et risquée que l'arrivée d'un certain Donald J. Trump à la Maison Blanche. Ceci étant, ce genre d'étude d'impact économique est toujours à prendre avec des pincettes désinfectées, car elles ne tiennent pas compte de plein de phénomènes d'élasticité. Il reste, par exemple, à étudier la corrélation entre le manque de sommeil et la bêtise humaine au travail et le harcèlement moral.

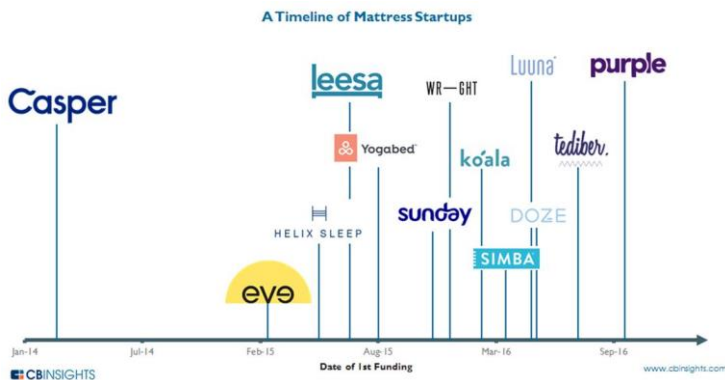
Pour la première fois, le CES avait regroupé les solutions liées au sommeil dans la zone « SleepTech ». J'avais moi-même fait un tour assez détaillé en son temps des technologies d'amélioration de la qualité du sommeil en septembre 2015⁸⁵. Depuis, l'offre s'est encore plus diversifiée avec de plus en plus de solutions qui améliorent la qualité du sommeil et ne se contentent pas de la mesurer. Il y a notamment un grand nombre de solutions nouvelles destinée à lutter contre le ronflement... de la personne qui dort avec vous !

L'histoire ne dit pas s'il faut combiner toutes ces technologies. Le geek très équipé pourrait se retrouver avec un oreiller connecté, refroidi et gonflable dynamiquement, un bracelet connecté qui vibre, un capteur sur le pyjama, un réveil matin olfactivo-sonore-lumineux, un système de suppression de bruit ambiant, le tout sur un matelas triple couche épousant la forme de son corps d'athlète.

⁸⁴ Source : http://www.rand.org/pubs/research_reports/RR1791.html.

⁸⁵ Cf <http://www.oezratty.net/wordpress/2015/mieux-dormir-grace-objets-connectes/> en deux parties.

Un peu compliqué non ? Il va falloir lancer des benchmarks inter-catégories de produits dans ce domaine pour en avoir le cœur net !



Mon site préféré de charts sur les startups, **CbInsights**, a même publié une timeline d'investissement dans les matelas ! C'est dire ! On y trouve notamment **Tediber** et **Eve**, ce dernier ayant fait une apparition pendant Hello Tomorrow à Paris en octobre 2016 au 104. Ces matelas modernes n'ont pas de ressorts et sont fabriqués par un empilement de deux à quatre couche de mousse de dureté variable dont une à mémoire de forme, qui enveloppent bien le corps, que l'on soit allongé ou sur le côté. **Luuna** est mexicain, **Purple** de l'Utah, **YogaBed**, du Montana, **Koala** d'Australie.

L'Américain **Sleep Number** propose son 360, un lit connecté équipé de la technologie SleepIQ ([vidéo](#)), sans compter le matelas multi-couches qui aligne la colonne vertébrale quelle que soit la position des deux dormeurs. Le lit est en fait doublement connecté. D'une part, il contient les habituels capteurs, baptisés SleepIQ, pour chacun des deux dormeurs, qui suivent leurs paramètres de sommeil (pouls, mouvements, température) et de l'autre, des actuateurs qui permettent de contrôler la position du lit qui est motorisé. Il est notamment utile pour les personnes âgées et aussi pour remuer les ronfleurs et dégager leurs voies respiratoires. Le lit est proposé en plusieurs tailles avec des prix qui atteignent voire dépassent allègrement les \$2K à \$3K.



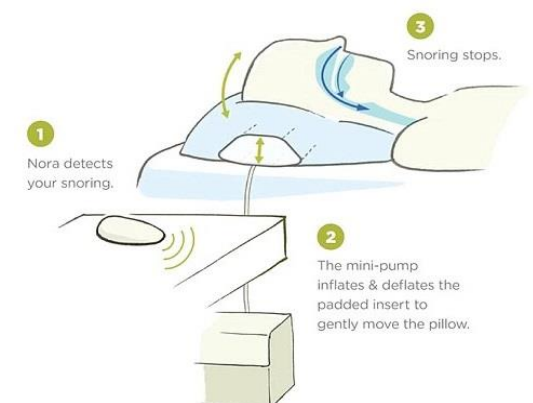
Les oreillers connectés Smartpillow iX21 de l'européen **Advansa**, ont été créés en partenariat avec le français **Cityzen Sciences**, spécialiste des textiles intelligents et connectés présent au CES en 2014 et 2015, mais pas en 2016 et 2017. Les capteurs de l'oreiller enregistrent les données sur le dormeur comme la plupart des capteurs. La mesure est peut-être plus précise.



Le français **Moona**, créé par des élèves de CentraleSupélec est plus original avec son système – tout plat - pour oreiller qui refroidit la tête de l'utilisateur pour mieux l'endormir. En effet, une trop grande chaleur autour de la tête peut ralentir l'endormissement. Au même titre qu'il est conseillé, en hiver, de maintenir la température de sa chambre aux alentours de 17° à 18°. Le projet est très early stage et ils exposaient sur Eureka cette année. Le boîtier de refroidissement n'est pas trop embarrassant (*ci-contre*).

Le **SmartNora** est un système de lutte contre le ronflement ([vidéo](#)) qui s'appuie sur un capteur externe et design qui détecte le bruit de ronflement et sur un petit dispositif gonflable qui s'installe sous l'oreiller du ronfleur, entre la taie d'oreiller et l'oreiller.

Lorsqu'un début de ronflement est détecté, le dispositif se gonfle avec pour effet de libérer les voies respiratoires du ronfleur et de l'empêcher de ronfler.



Cette startup exposait dans une suite dédiée aux objets connectés dans l'hôtel MGM, très éloigné du CES. Je n'y suis pas allé, bien entendu ! A noter que c'était la même suite où était installée le français Lima.

L'oreiller à mémoire de forme Zeeq de **REM-Fit**, présent au Sands sur un grand stand, aide à lutter de manière active contre le ronflement. Ses capteurs mesurent les mouvements du dormeur et le volume des ronflements. Il contient des haut-parleurs qui le bercent avec ses morceaux préférés ainsi qu'un moteur vibrant légèrement pour générer un réveil en douceur. Lorsque de la détection d'un ronflement, le coussin vibre légèrement pour encourager le ronfleur à changer de position, sans que cela le réveille. Par ailleurs, l'oreiller peut émettre de la musique d'ambiance que lui seul peut entendre.



Sleep.ai (Pays Bas, vu au Web Summit) propose une autre solution de lutte contre le ronflement. L'application sur smartphone identifie le ronflement avec son micro. Le bracelet détecte la position du dormeur et déclenche sa vibration pour déclencher un mouvement de rotation. Une autre startup, **Thim**, propose un produit qui repose sur le même principe avec un système qui se met sur un doigt comme une grosse bague allongée. C'est un projet IndieGogo parmi d'autres dans le domaine, donc il pourrait bien ne pas se réveiller !



L'Américain **Snoozeal** propose de son côté un appareil de prévention contre le ronflement qui se place dans la bouche, de jour, et comprend des électrodes placées en dessous et au-dessus de la langue. Il stimule les muscles de la langue pour leur éviter de trop se relâcher pendant le sommeil, ce relâchement expliquant une bonne part des syndromes du ronflement. Pourquoi pas ! L'ensemble est contrôlé par une télécommande et par son smartphone. On évitera juste de l'utiliser au restaurant pendant un rendez-vous d'affaire ou galant !



L'intérieur de l'oreiller comprend des particules cylindriques souples, à droite sur les photos : de la fibre de carbone qui aurait un effet bénéfique sur la circulation, l'arthrite et le traitement de l'insomnie (on se demande un peu comment/pourquoi), une matière blanche anti-mite et une troisième en cuivre qui serait antibactérienne et déodorante.

Le Chinois **Seblong** vu au Sands propose un panaché technologique intéressant avec ses oreillers doublement connectés. L'oreiller est rempli de trois matières non putrescibles. L'extérieur est réalisé avec le biopolymère Sorona de l'Américain Dupont.

L'oreiller comprend aussi un capteur des paramètres du sommeil et un vibreur à conduite osseuse. Le tout est agrémenté d'une application mobile qui vous aide à évaluer votre sommeil et à mieux dormir. Elle peut vous endormir avec une berceuse, enregistrer vos dires nocturnes et aussi vos ronflements⁸⁶.

Holi propose son Sleep Master un capteur de sommeil plus précis que ce que l'on trouve habituellement. Il est tout petit comme le capteur de Sen.se et se positionne dans son pyjama avec un aimant et à la position du cœur. Il mesure les battements ainsi que la position du thorax avec précision. Il permettrait de détecter des troubles de l'apnée du sommeil, qui sont ensuite vérifiés par les médecins via un test plus lourd s'appuyant sur un polysomnographe. Ils ont aussi créé GoodVibes, un petit objet destiné à mieux s'endormir à l'image de Dodow mais en utilisant une couleur orangée plutôt que bleutée.



⁸⁶ Comme l'application mobile **iRonfle**.

Le Senviv du Chinois **Creadesign** est un autre capteur de vos signes vitaux pendant votre sommeil ([vidéo](#)). Il se place sous le matelas et mesure votre respiration, votre rythme cardiaque et l'intensité de votre sommeil. Il crunche toutes les données récupérées avec du logiciel magique qui vous indique ensuite quels risques de santé vous pouvez avoir. Bon, ce sont à priori des risques limités au système cardiovasculaire. C'est évidemment survenu comme beaucoup de produits du genre.



Neogia, la filiale médicale du Français Fabulasys, a créé de son côté un bracelet connecté labellisé dispositif médical qui diagnostique l'apnée du sommeil en mesurant le rythme cardiaque, la respiration et l'oxygénation du sang. Le bracelet contient des LEDs et a une autonomie d'une semaine. Il prodigue des conseils sur l'hygiène de vie et de l'alimentation. Il est aussi animé par de l'IA. Les essais cliniques ont démarré fin 2016. C'est un medical device similaire à un polysomnographe. Ils étaient au CES 2016 ainsi qu'en 2017. Ils sont partenaires avec le Français **Kyomed**, qui fait de l'accompagnement dans les essais cliniques. Ils visent aussi le marché américain. Avec un modèle b2b et b2c et la vente de licences aux centres de sommeil et du produit en pharmacie.



Le capteur de sommeil **ResMed S+** est un boîtier qui n'entre pas en contact avec le dormeur grâce à sa technologie SleepSensor. Il détecte les mouvements avec une sorte de radar émettant des ondes radio de faible puissance à une fréquence de 10,5 GHz qui se réfléchit uniquement sur les corps. Le capteur évalue la qualité du sommeil lors de toutes les phases ainsi que la lumière, la température et le bruit ambiant. C'est peut-être d'ailleurs ce qui est le plus intéressant car les capteurs qui se placent sous les draps ne sont vraiment pas intrusifs. Mais le boîtier est également actif, émettant des sons alignés sur la respiration pour provoquer un endormissement rapide. Le logiciel associé analyse en profondeur l'ensemble des patterns du sommeil et prodigue des conseils pour l'améliorer. Il permet aussi de prendre des notes vocales avant de se coucher, pour préparer sa to-do-list. Il provoque aussi le réveil pendant le sommeil léger, permettant d'être en meilleure forme. Il est vendu \$170.



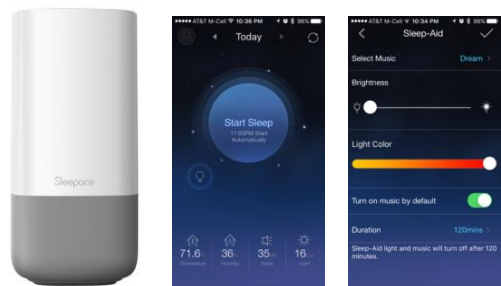
Le Sleep Inducer de l'Américano-Israélien **2breathe Technologies** aide à s'endormir avec un capteur de respiration et une technique de coaching utilisant des sons alignés sur la respiration comme pour le ResMed S+. Elle s'inspire de celle de RESPeRATE, une solution permettant de lutter contre l'hypertension et le stress. Le produit a d'abord été lancé au Japon et est maintenant distribué partout dans le monde, via Internet.



Le Zenergy iZBT10 de la société **iHome** est un autre système permettant d'améliorer la qualité du sommeil en exploitant les techniques déjà vues utilisant sons et lumières pour accélérer l'endormissement. La partie audio permet d'éviter les distractions de bruits environnants. La lumière permet d'aligner les rythmes circadiens pendant la journée et de déclencher la production de mélatonine au bon moment en jouant avec la température de couleur (vers l'orange en fin de journée, comme avec l'utilitaire [e.flux](#) que vous pouvez installer sur votre ordinateur et mobile). L'ensemble est fourni avec une dizaine de thérapies sonores et autant de thérapies lumineuses. O y trouve aussi la connectivité Bluetooth, une radio FM, une double alarme de réveil et un port USB de chargement de mobiles. C'est à \$100.



Sleepace présentait au CES 2017 son Nox Music, un réveil connecté intégrant un haut-parleur Bluetooth, un éclairage intelligent. Lui aussi utilise la lumière et l'audio pour vous endormir et vous réveiller. Il se commande par gestes et via une application mobile. La société propose aussi un tracker de sommeil, le Sleep Dot, qui s'attache sur votre oreiller et mesure ainsi vos mouvements pendant le sommeil. Il est associé à l'application et au Nox pour vous aider à vous endormir.



Le Nightingale de **Cambridge Sound** est aussi dans le marché de l'endormissement par l'audio avec deux boîtiers se branchant sur les prises secteur (américaines pour commencer, et même derrière un meuble existant) qui vous immergent dans un environnement sonore qui tient compte de l'acoustique de votre chambre et supprime le bruit ambiant (vidéo). Une sorte de réducteur de bruit sans casque. Il se pilote évidemment par votre smartphone pour contrôler la fonction de suppression de bruit. Il peut s'adapter aussi au ronflement de l'un des dormeurs.



Terraillon présentait au CES 2017 sa lampe intelligente HOMNI qui se situe dans le même registre que la précédente. Elle analyse la température, l'ambiance lumineuse, l'humidité et le bruit et agit en modulant la luminosité et le bruit ambiant pour aider à s'endormir. La lampe avait été montrée pour la première fois à l'IFA de septembre 2016. Avec ses balances connectées, Terraillon se lance dans une stratégie de diversification très courante dans les objets connectés visant à proposer une gamme aussi complète que possible dans le bien-être. A noter, au moins en France, leur forte présence dans les rayons des grandes surfaces qui, parmi d'autres facteurs, leur a permis de devenir numéro un des balances connectées devant Withings qui avait été le premier à s'installer sur ce marché.



Le Nantais **Sensorwake** qui était pour la seconde fois au CES présentait son nouveau Oria, un diffuseur d'odeur olfactif connecté qui permet d'agir sur la qualité du sommeil, complétant leur réveil matin olfactif lancé au CES 2016. Il s'appuie sur la diffusion de parfums pour améliorer la qualité du sommeil et notamment la phase d'endormissement qui est la plus critique.



L'Américain **Prolitec** lançait en septembre 2016 Aera, un diffuseur de parfum sous forme de micro-gouttes. L'appareil est vendu \$189 et ses capsules à changer tous les deux mois sont à \$47 avec un choix de huit senteurs différentes. L'appareil est évidemment contrôlable par une application mobile (vidéo) qui permet notamment de piloter individuellement les différents Aera que vous pourriez installer dans chaque pièce de votre logement.



Les lunettes du Chinois **Pegasi** ([vidéo](#)) aident à mieux dormir pendant l'hiver, période où la fatigue est générée par le manque de lumière bleue. On porte ces lunettes le jour. Elles émettent de la lumière bleue pour compenser le manque de lumière froide pendant l'hiver. Le tout est associé à un logiciel assez classique qui évalue la qualité de votre sommeil et vous recommande le temps d'utilisation de ces lunettes le matin, notamment après le réveil. C'est aussi censé vous recaler après un jet-lag. Le procédé paraît un peu alambiqué mais ne semble pas relever de l'escroquerie scientifique comme les oreillettes **HumanCharger** à LED de Valkee vues l'année dernière au CES. Il est documenté sur le [site de la société](#).



Les lunettes Pegasi sont en fait des surlunettes qui se posent au-dessus de lunettes de vue existantes. Ce n'est pas des plus élégants. L'apport de lumière bleue semble contradictoire avec le fait que les écrans LCD en génèrent déjà beaucoup, voire trop !

Le Memoo du Français **C-Way** est une station digitale lumineuse pour les jeunes enfants qui se pose sur leur table de chevet et qui sert à leur apprendre gestes de la vie quotidienne, en cherchant à les responsabiliser. La station surveille la température et l'humidité de la chambre, diffuse de la lumière, sert de lampe de chevet de réveil matin et de coach vocal indiquant par exemple qu'il faut s'habiller et comment, en fonction de la météo.



Toujours, dans l'amélioration du sommeil, nous avons les écouteurs de **Kofoon** qui vous aident à mieux dormir.

Puis le système de luminothérapie de **Circadia** (*ci-contre*) qui doit réguler la mélatonine en ajustant la température de couleur de votre éclairage, un grand classique, inspiré d'études de la NASA avec ses astronautes.



En enfin, l'ukrainien **Lucid Catcher** qui prétend permettre de contrôler ses rêves avec un casque contenant des capteurs non précisés et rappelle le masque **Remee** qui avait la même prétention et qui a l'air de toujours exister depuis quatre ans ([site](#)).

A ce stade de vos découvertes somnambules, il vous reste à faire votre choix ! Ou bien à créer un site d'intermédiation de produits d'aide au sommeil, vu l'embaras du choix !

Emotions, sexe et reproduction

De nombreux objets cherchent à jouer un rôle dans la transmission voire la création d'émotions et de plaisir sexuel, pour l'agréable en solo (sex toys) ou pour le fonctionnel (la procréation). L'offre de l'agréable en solo ou à deux et à distance est de plus en plus abondante⁸⁷.

Au-delà des objets connectés, on verra probablement émerger des solutions basées sur l'intelligence artificielle pour jouer avec nos émotions. C'est d'ailleurs ce que fait déjà **Affectiva**, une startup créée en 2009, connue pour Affdex, sa technologie de reconnaissance d'émotions faciales que j'avais testée au CES 2014. Ils ont aussi lancé Q, un bracelet connecté qui mesure l'excitation, l'engagement, le stress et l'anxiété. Le capteur n'a rien d'original, la différence provenant de l'exploitation des données. Un jour, les réseaux sociaux et applications mobiles joueront aussi de manière encore plus subtile qu'aujourd'hui avec nos émotions.

Le CES n'est pas le salon le plus prolifique dans ce genre de solutions. Il fut un temps, jusqu'en 2011, où avait lieu l'**Adult Entertainment Expo** au Sands, presque en même temps que le CES. Il s'est déplacé dans un autre hôtel – qui a été détruit début 2016 - et sur d'autres semaines de janvier de-

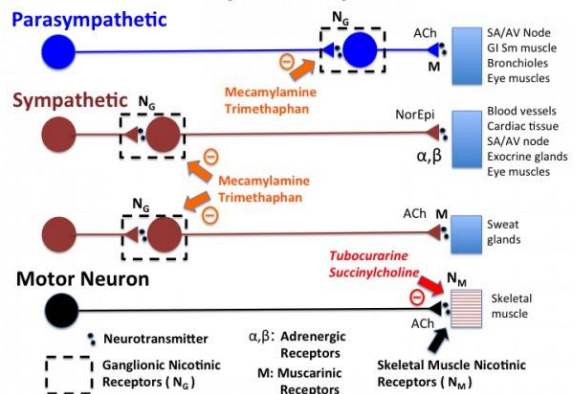
⁸⁷ Cf ces dix objets référencés par ObjetsConnectés : <http://www.objetconnecte.net/top-10-sex-toys-connectes-2508/>.

puis. Et le CES a repris tout l'espace des halls de Sands⁸⁸, tout en restant très sage, sauf peut-être avec BKK, que nous allons étudier de près un peu plus loin.

Feel lançait une bague captant nos « émotions » et donc, fournissant via son application un coach émotionnel. La partie capteur comprend quatre capteurs qui reconstruisent le fonctionnement du système parasympathique qui relie le cerveau aux organes du corps humain. Avec un capteur de flux sanguin infrarouge permettant d'évaluer le rythme cardiaque, un galvanomètre dermique captant le niveau de stress, puis un accéléro et un thermomètre. Ces capteurs sont assez classiques, c'est l'usage des données qui est tant soi peu original. Il est bien expliqué sur le [site de la startup](#) créée par des grecs basée à Los Angeles et accompagnée par l'accélérateur de Hong-Kong Hax, cofondé par le français Benjamin Joffe.



Different Pathways & Receptors in the PNS



La française **LoveBox** est une boîte à amour connectée ([vidéo](#)). En guise d'amour, son petit écran permet de recevoir des messages textuels envoyés par un mobile. C'est donc le premier Beboop en bois ! Il n'est pas cher, 95€, et est fabriquée en France, à Saint Amour et avec l'aide de la Cité des Objets Connectés d'Angers. Et la cofondatrice de la société, [Marie Poulle](#), est un amour !

Balloons est une lampe connectée qui reprend le même principe qui sert à gérer l'envoi d'émotions à sa grand-mère, le grand père étant déjà mort ou insensible aux émotions. Le ballon s'illumine quand les personnes de l'entourage pensent à son propriétaire. Après Twitter et ses messages à 140 caractères, à celui de la LoveBox qui est encore plus court, on est donc passé au message à 1 bit : on et off, pour communiquer avec son prochain. C'est de plus en plus sophistiqué !

Dans le genre loufoque, le singapourien **Kissenger** propose un appareil connecté qui permet de transmettre un baiser à distance ([vidéo](#)). Une version existe qui s'installe sous la forme d'un accessoire de smartphone ([vidéo](#)) qui permet de transmettre un baiser physique pendant une conversation Facetime ou Skype. C'est semble-t-il disponible depuis 2015 mais cela m'avait malencontreusement échappé ! Comment cela fonctionne-t-il ? Avec un capteur de pression d'un côté et de l'autre, six actuateurs qui reproduisent la sensation physique du baiser. Et de manière symétrique. Reste à transmettre aux sens physique et littéral un peu de chaleur humaine.



⁸⁸ L'histoire de l'Adult Entertainment Expo est très bien documentée ici : <https://www.engadget.com/2016/12/29/sex-at-ces-an-uncomfortable-coupling/>.

Le **Lioness** Vibrator est un sex-toy connecté, anciennement dénommé SmartBod ([vidéo](#)). Il permet à ses utilisatrices de mieux connaître leur corps et d'échanger avec sa communauté à ce sujet. Le sex toy utilise des capteurs biométriques pour détecter la vitesse à laquelle le plaisir survient après l'excitation, combien de temps dure l'orgasme (s'il y a lieu car on est ici en solo). On attend avec impatience l'action des cyberpirates russes. Ce genre de sex toy a été lancé initialement par le suédois **OhMyBod** qui était aussi présent à nouveau au CES avec son BlueMotion. OhMyBod lançait au CES 2016 un outil de stimulation du périnée qui permet de traiter une pathologie post-grossesse. Il est maintenant copié par **Vagenie**. Le Fiera de **Nuella** est de son côté un sex toy de stimulation du clitoris ([vidéo](#)). Il en faut pour tous les goûts !



Il existe un vague équivalent pour les messieurs adeptes des plaisirs solitaires, sous la forme de la combinaison d'un casque de réalité augmentée et d'un vibromasseur connecté. C'était proposé dans l'un des halls du Westgate réservé aux sous-traitants asiatiques, par une société au nom de **BKK**.⁸⁹ L'usage du vibromasseur est associé au casque qui projette un contenu pour l'instant virtuel, où l'on choisit sa compagne et la manière dont elle est accoutrée. Il est fort probable que les contenus pourront un jour être captés en « [vidéo volumétrique](#) » réelle avec des acteurs porno. Curieusement, rien d'équivalent ne semble proposé pour la gente féminine qui se contentera donc des sex toys comme le Lioness, mais sans contenus en réalité augmentée. Le monde est trop injuste ! A moins que, Mesdames, vous sachiez rêver et fantasmer plus que les hommes qui sont trop terre à terre.



Ava est un bracelet d'origine suisse et américaine qui permet de déterminer le meilleur moment pour déclencher une grossesse ([vidéo](#)). Le bracelet capte la température corporelle, le rythme cardiaque, celui de la respiration, la résistance des tissus biologiques, la qualité du sommeil et les dégagements de chaleur pendant la nuit. Ces données sont exploitées par l'application mobile pour calculer un indice de fertilité. Après, il n'y a plus qu'à utiliser les méthodes traditionnelles d'accouplement avec qui de droit pour obtenir gain de cause. Le bitoniau aurait été approuvé par la FDA aux USA comme produit paramédical. Au sens où il ne serait pas dangereux. Bien oui, car si vous vous accouplez et ne faites pas d'enfant, ce sera de l'amour et cela ne fait pas de mal. Ce produit a divers concurrents comme le **Fertiliti**, un projet Kickstarter, le **Comper** Smart fertility Tracker ou le **Femometer**.



Le slip **Spartan**, français n'est pas connecté, et même au contraire ! Il joue le rôle de cage de Faraday protégeant les parties génitales de l'homme pour limiter les effets, paraît-il stérilisants, de l'usage d'un smartphone, souvent placé dans la poche du pantalon ([vidéo](#)). C'est donc visiblement une solution complémentaire de celle d'Ava.



L'infertilité masculine a pas mal d'origines, notamment le surpoids, la chaleur ainsi que la consommation d'alcool et de tabac. Les jeans trop serrés auraient aussi un rôle dans l'histoire. Donc, si vous mangez, fumez et buvez trop, ce slip ne servira peut-être pas à grand-chose ! Et alors, vous allez enquiquiner votre compagne en lui offrant le Ava vu ci-dessus⁹⁰.

⁸⁹ Je vous laisse découvrir la brochure marketing récupérée sur leur stand qui est disponible en PDF : <https://www.bkksexttoy.com/downloadFiles/catalogue.pdf>. C'est assez explicite côté fonctionnalités et accessoires.

⁹⁰ Engadget allume ce genre de produit tout comme celui d'un autre français, **Rium**. <https://www.engadget.com/2017/01/12/these-companies-are-banking-on-your-fear-of-radiation/> ainsi que le **Dosime** qui est un accessoire compteur geiger pour smartphone. J'en avais découvert quelques-uns au CEATEC de Tokyo en 2011 juste après l'accident de Fukushima.

Bon, une fois les grands travaux enclenchés, il faut en mesurer les résultats et suivre la grossesse, surtout vers la fin, objet d'angoisses diverses, notamment sur les risques d'accouchement prématuré. C'est le rôle du **Bloomlife** pregnancy tracker et d'un autre produit équivalent de l'**EasyHome**. Ces straps se posent sur le ventre de la maman pendant la grossesse et détectent les contractions. Ce sont des produits déjà vus au CES 2016. Il était temps d'apporter un peu de technologie dans la maternité ! Et le retour sur investissement de ce genre de dispositif est facilement démontrable pour les systèmes de santé, les fausses contractions donnant généralement suite à un déplacement et consultation inutiles dans les maternités des cliniques et hôpitaux.



Enfin, cet objet du Chinois **Steam Recover** est l'objet le plus étonnant découvert au CES 2017 dans le hall du Sands où se trouvait la zone Eureka, mais dans la zone dédiée aux PME chinoises. Leur Steam Recover SPV-II Biso Steamer-Dual est un dispositif qui chauffe les fesses de ces dames avec de la vapeur, en restant habillée, et jusqu'à 55°C ! Vu comme ça, c'est complètement dingue. C'est la place assurée dans le bêtisier du CES !



Bien non. Vu de près, c'est un dispositif qui améliorerait la circulation sanguine pendant les règles afin de les rendre moins douloureuses. Le dispositif est complété d'un équivalent pour les pieds. Le procédé est très bien expliqué sur le [site du fabricant](#). C'est une méthode plus naturelle que l'allopathie pratiquée chez nous.

Reste à inventer le système inverse qui, au lieu de réchauffer, refroidit votre derrière, pour hommes et femmes qui ont chaud aux fesses avant les réorganisations chroniques qui se produisent au moins chaque année dans les entreprises et même dans les établissements publics. On attend cela pour les CES 2018 ou 2019 si Donald Trump n'a pas fait exploser l'Amérique d'ici là.

Nouveaux nés et enfants

Ce thème est aussi l'objet d'une zone thématique « BabyTech » au CES et d'une conférence associée.

Les bracelets pour le suivi de l'activité des bébés continuent de pulluler pour traiter surtout les angoisses des parents. C'est le cas du Neebo de **Daatrics**, qui n'exposait pas au CES 2017, et dont le bracelet se place autour du poignet du bébé pour suivre ses mouvements, sa température, son rythme cardiaque et même l'oxygénation de son sang. Les parents sont avertis en temps réel du réveil de leur enfant. Le tout est connecté au smartphone des parents en Bluetooth, et donc, ne fonctionne qu'à l'échelle locale. Il ne manque plus qu'une gateway Bluetooth/Wi-Fi pour connecter l'ensemble à Internet et au cloud, histoire de suivre le bébé à grande distance. Tout ça pour \$200.

Cela complète les couches bébé connectées que l'on voyait encore une fois au CES, notamment chez **Digisense**, ainsi que celles qui sont dédiées aux seniors⁹¹.

NoomiNoomi est une berceuse pour bébé. C'est un système mécanique qui permet de balancer un berceau de manière autonome. Encore un truc pour décharger les parents ! Reste à y intégrer quelques mouvements aléatoires pour rendre les mouvements moins automatiques, ce qu'un bébé pourrait détecter. Bon, sinon, c'est du grand n'importe quoi !



⁹¹ Et qui pourraient être autoalimentées en énergie par l'urine qu'elles reçoivent, selon des chercheurs japonais ! Cf http://techon.nikkeibp.co.jp/atclen/news_en/15mk/122201036.



eLutions est un copycat chinois, semble-t-il de capteur des signaux vitaux du bébé.

Cloudtot de la startup **DockATot** ([vidéo](#)) est un tapis de lit qui suit les mêmes paramètres vitaux de votre bébé : est-il encore vivant, respire-t-il, quelle est sa température, dort-il, bouge-t-il ? Le tout alimentant votre smartphone pour vous rassurer.

Happy Baby est un berceau qui remue tout seul pour endormir votre rejeton ([vidéo](#)).

Tant qu'à connecter n'importe quoi, voici aussi la poussette connectée, la **4moms** moxi stroller, qui est américaine ([vidéo](#)). Les Américains ont une passion pour le bichonnage des bébés qui n'a visiblement pas d'équivalent outre-Atlantique, c'est-à-dire chez nous. Cette poussette Star Trek comprend donc des capteurs pour suivre la température à l'intérieur, le temps et la distance parcourue (comme si votre smartphone ne suffisait pas...), la vitesse (on fait la course entre parents au parc ?) et le niveau de la batterie, le tout via un bel écran LCD. La poussette permet au passage de recharger son smartphone. Et, cerise sur le gâteau, elle éclaire le chemin devant et derrière, pour faire des marches arrière sécurisées. Elle est vendue \$700. Ils ont juste oublié d'y mettre un moteur pour qu'elle suive les parents comme la valise robotisée Cowarbot R1. Histoire de troller un peu plus la poussette (vous suivez...), pourquoi ne pas y mettre, tant qu'ils y sont, une tablette pour l'enfant et aussi pour les parents, avec un abonnement Netflix associé ?



iBaby Labs présentait au CES le M6S, un baby monitor doté d'une caméra de vision nocturne 720p pouvant tourner sur elle-même pour scanner la chambre ainsi que d'un capteur de qualité de l'air. Il sait aussi jouer de la musique. C'est proposé à \$200.

iBaby lançait au CES 2017 son Yobi, à 400€, un système de commande vocale et vidéo exploitant les technologies d'AI de Qualcomm. Sa caméra vidéo est orientable à distance en azimut et en élévation.

Le **Netgear** Arlo est sur un positionnement voisin, avec un design en forme de lapin plus enfantin.



Le Little I Guard du Chinois de Shenzhen **ibotn** est du même acabit que le précédent à ceci près qu'il est sur roulettes, télécommandable et contient un écran. Il permettra ainsi à la maman ou au papa occupés de dialoguer à distance avec leurs bambins. Et aussi de vérifier que la nounou se comporte bien. Même si la documentation positionne le produit explicitement pour les mamans. Le système utilise une intelligence avancée codéveloppée avec des anglais pour reconnaître le visage des enfants et leur humeur. Et il a de petites mains le long du corps qui peuvent bouger, comme pour un canard. Quel monde merveilleux !



Autre nouveauté cette année, une inflation de présence de pompes à seins pour mieux gérer l'allaitement. Ici chez **Naya**. Et aussi chez **Mamava** qui propose carrément des cabines équipées pour s'adonner à cet exercice sur son lieu de travail. Et aussi chez **Willow** qui était l'un des top gadgets de Mashable. Engadget explique bien l'origine de cette frénésie⁹².

On trouvait aussi plusieurs systèmes de massage des seins comme chez le Chinois **Justime**. Cela réduirait les risques d'attraper le cancer du sein, préserverait le système immunitaire, réduirait les douleurs des seins pendant les règles, améliorerait la circulation du sang et le métabolisme et augmenterait la production de lait pendant la maternité. Enfin, c'est ce que la brochure indique ! Ils vendent aussi les soutiens-gorge qui supportent le système.

La **Mattel Aristotle for Kids** comprend une caméra de surveillance des enfants et une station d'accueil à la Amazon Echo ([vidéo](#)). Elle est équipée d'un Qualcomm SnapDragon 835, c'est donc une bête de course technique capable, au niveau processeur, de capter des vidéos en 4K UHD HDR 60p. La classe ! Avant même que les premiers smartphones en utilisant arrivent sur le marché. C'est trop injuste ! Ils sont partenaires de Microsoft, traduction : ils utilisent le traitement de la parole Cortana au lieu de faire les moutons et d'adopter comme tous les autres du CES, Amazon Alexa. Le produit sera vendu \$300.



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 !

Vue

Smart Vision Lab est un outil pour les opticiens et ophtalmos de campagne qui diagnostique les problèmes de vue en cinq minutes. Il mesure la dioptrie de l'œil en fonction de la vue de près et de loin et diagnostique les problèmes de vue classiques (myopie, etc). C'est en fait une extension optique de smartphone. Cet outil fait partie de la grande gamme d'outils de diagnostics commercialisés sous la forme d'accessoires de smartphones. Il en existe aussi pour analyser le poul, le conduit auriculaire, etc.



On trouve le même genre de fonctionnalité avec le **EyeQue Personal Vision Tracker** (à droite), présenté au CES et gagnant d'un innovation award. L'Américain **RightEye** annonçait quant à lui au CES 2017 une solution voisine qui exploite les données oculaires pour diagnostiquer des pathologies diverses comme la dyslexie et l'autisme.

Le français **Suricog** a acquis une startup française EyeBrain fin 2015. EyeBrain est un outil de dépistage de troubles neurologiques et psychiatriques ainsi que des problèmes de vue. EyeBrain T2 exploite l'analyse des mouvements des yeux dans un test qui dure une vingtaine de minutes et s'appuie sur la technologie initialement développée par Suricog. Elle analyse notamment les micromouvements des yeux.

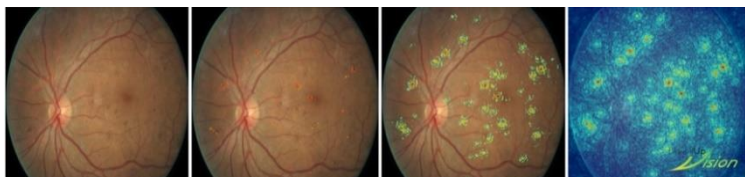


⁹² Ici : <https://www.engadget.com/2017/01/10/how-willow-smart-breast-pump-won-ces-2017/>.

Après la vision périphérique, la vision au centre du champ optique ! Le français **Light Vision** a créé VIDI, un système d'aide à la compensation visuelle de la DMLA, une pathologie oculaire supprimant le milieu du champ de vue oculaire (*exemple ci-contre*). Il s'agit de variations de lunettes de réalité augmentée qui exploite des caméras envoyant une image du champ central sur la zone périphérique de vision de l'utilisateur. Les lunettes détectent automatiquement la partie encore valide de la rétine sur laquelle envoyer l'image. Et en vidéo temps-réel comme il se doit.



Basé à Rilleux la Pape près de Lyon, **Eye Tech Care** propose depuis quelques années un traitement du glaucome original. Le glaucome atteint 4% des plus de 45 ans. Il se manifeste par une dégénérescence du nerf optique liée à une surpression intraoculaire sur le nerf optique. Il entraîne une diminution progressive du champ périphérique de vision. Il n'y a pas de rétablissement possible mais on peut ralentir l'évolution. C'est habituellement géré avec des collyres, avec des interventions au laser pour évacuer les larmes, puis avec de la chirurgie. Le procédé d'Eye Tech Care utilise l'émission d'ultra-sons ultra-ciblée sur le corps ciliaire qui produit l'humeur aqueuse et a un volume de quelques mm3. Cela baisse la pression autour du nerf optique de manière non invasive. Le processus est réalisé en 3 minutes chez des professionnels. La sonde est positionnée sur le globe oculaire après anesthésie locale. Les utilisateurs de la machine sont les spécialistes du glaucome, soit 10% des ophtalmos. La machine est vendue 40 K€ et le consommable 600€. Le calibrage de la sonde se fait en fonction de l'œil du patient. Les ventes ont démarré en Europe en 2013. 4200 patients ont déjà été traités à ce jour ! La startup a en tout 46m€ à ce jour, principalement en France.



Analyse automatique du fond de l'œil par la startup française **DreamUp Vision**. Le principe consiste à utiliser le machine learning pour identifier plus rapidement les rétinopathies émergentes chez les diabétiques et en mesurer l'impact et la gravité.

ThinOptics présentait au Pepcom Digital Experience ses lunettes ultra-fines de lecture tenant dans un étui de smartphone. La startup lancée en 2014 en aurait déjà vendu un million de paires. On les trouve chez Amazon et dans la grande distribution aux USA chez Walmart Optical, Target, Walgreens et Safeway. Cela peut éventuellement dépanner s'ils commercialisent cela avec un bon choix de dioptries.

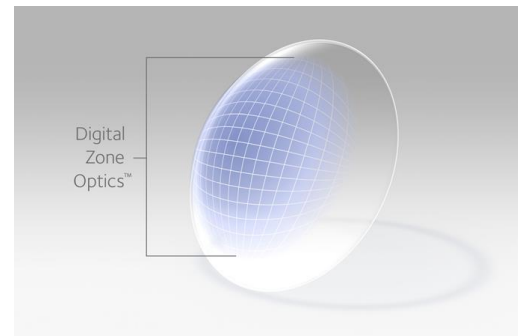


Aurai propose un système bien curieux qui, de loin, ressemble à une lunette de réalité virtuelle, mais n'en est pas du tout une ([vidéo](#)). C'est un système de massage des yeux qui utilise une circulation eau sous pression pour reposer les yeux d'une vie numérique soutenue. On peut contrôler la température de l'eau pour un massage rafraîchissant ou chauffant, selon les humeurs ou les saisons, les deux étant censés favoriser la circulation sanguine. Le projet qui est en cours de levée sur Kickstarter était au Sands. En fait, le projet a démarré en 2015 mais je ne fais que le découvrir maintenant. Il est précommandable pour \$200.



L'analyse automatisée du fond de l'œil pour identifier le plus tôt possible les rétinopathies diabétiques avec des méthodes de machine learning a le vent en poupe. Une startup française s'est lancée sur ce créneau début 2016, **DreamUp Vision**. Et **Google** est aussi sur les rangs, même si son approche qui est pour l'instant un projet de recherche ne semble [pas encore déboucher sur une offre commerciale](#). Même si des pilotes sont en cours avec le NIH au Royaume-Uni.

Le spécialiste américain des lentilles de contact **CooperVision** propose des lentilles dédiées aux utilisateurs d'écrans numériques, c'est-à-dire, une bonne partie de la population. Ces lentilles utilisent la technologie Digital Zone Optics dont l'explication est répétée à l'identique par tous les sites qui reprennent la communication marketing de la société, et n'est pas facile à décrypter : « *The Digital Zone Optics™ design integrates multiple front-surface aspheric curves across the entire optical zone. This simulates what's known as positive power in the center of the lens, helping reduce strain on the eyes' ciliary muscle as a person moves their gaze from on-screen to off-screen and back with less effort* ». Cela s'appuie aussi sur l'Aquaform qui améliore les propriétés hydrophiliques des lentilles.



Dents

La U-Brush du français **Prodontis** est un système de nettoyage des dents très rapide et plus efficace qu'avec les brosses à dents. Il fonctionne en 30 secondes. Cela s'appuie sur l'usage d'ultra-sons. Il ne nécessite aucun geste particulier, toutes les dents étant nettoyées en même temps par le dispositif. Il cible en priorité les personnes atteintes de parodontite, qui attaque l'os des dents après l'inflammation de la gencive qui atteint plus de la moitié des gens. Le produit devrait être commercialisé cette année, en 2017. Ils prévoient d'être au CES en 2018.

Une autre startup en phase d'amorçage, **Fasteesh** propose un autre dispositif permettant le brossage de toutes les dents d'un seul coup, en seulement 10 secondes. La commercialisation est prévue en 2019. Elle cible les personnes dépendantes.

Quoi de neuf chez **Kolibree**, le pionnier français de la brosse à dents connectée ? Il s'est adapté à la mode du moment en lançant Ara, sa solution de « deep learning » (apprentissage profond) intégrée dans l'application reliée à sa brosse à dents connectée. Cela permet d'étudier vos habitudes de brossage de dents et de vous fournir des recommandations. Cela peut aussi servir aux assurances santé pour vous proposer des bonus si vous vous brossez bien régulièrement les dents. Donc, plutôt pour les USA.



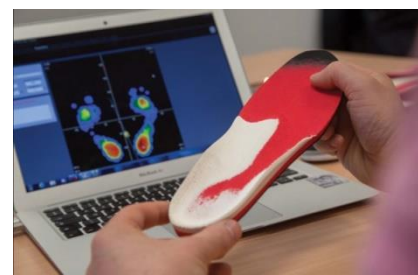
L'Américain **ONVI** lançait au CES sa brosse à dent vidéo, la Prophix, une première dans le genre ([vidéo](#)). Elle s'apparie à votre smartphone en Bluetooth et Wi-Fi et vous permet de voir vos dents pendant que vous les brossez. Vous pouvez même en prendre des photos. Divers accessoires de brossage sont fournis : une brosse rotative, une gomme de polissage autrement appelée cupule prophylactique, un embout de caoutchouc pour retirer le tartre et un miroir. Elle sera vendue à \$400. Il ne reste plus qu'à créer une chaîne YouTube rassemblant les vidéos générées par les utilisateurs !



Pieds

Il y avait quelques nouvelles offres de ce côté-là, et pas seulement pour les diabétiques.

Le Français **Rcup** connecte vos chaussures à votre environnement avec ses semelles morphologiques réalisées après un scan 3D du pied. La semelle contribue à diminuer les douleurs de dos et est particulièrement indiquée pour les personnes exerçant des métiers pénibles. La semelle est aussi connectée, pour la captation de votre activité physique et pour commander certaines actions en appuyant du pied.



La seconde génération de chaussures intelligentes de **Lenovo** mesure comme plein de wearables votre activité physique. Elles sont aussi illuminées par des LEDs près de la plante des pieds. Leur semelle est imprimée en 3D de manière personnalisée, en théorie. Elles peuvent servir de contrôleur de jeu ce qui n'est pas sans rappeler le contrôleur français de 3D Rudder. C'est du prototype pour l'instant, qui succède à un autre qui affichait des motifs en LED sur les côtés. On ne s'improvise pas fabricant de chaussures comme cela lorsqu'on est spécialisé dans les PC et les mobiles ! Je mets ma main à couper que Lenovo ne se lancera pas sérieusement dans ce business ! On prend les paris ?



Nike planche de son côté sur des chaussures dont les lacets se font tout seul, ciblant les personnes atteintes de la maladie de Parkinson ([vidéo](#)). Ils ont même lancé une campagne de crowdfunding originale, collectant près de 7m€ pour ces chaussures, le montant étant reversé à l'association de Michael J. Fox. Ces chaussures HyperAdapt 1.0 sont sinon en vente depuis novembre 2016, au prix d'environ \$720 et seulement aux USA. C'est plus sérieux que chez Lenovo, et pour cause puisque l'on est proche du cœur de métier de Nike !

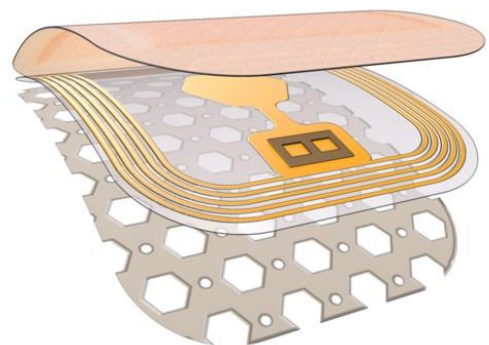


Peau et cheveux

Le **HiMirror** est un miroir connecté de plus sur le marché, après ce que l'on avait pu voir notamment chez Panasonic les années passées. Le produit ressemble à une tablette arrondie dotée d'une caméra protubérante qui est aussi capable d'analyser l'éclairage ambiant pour réguler la température de couleur ([vidéo](#)). Tout est dans le logiciel qui analyse l'état de votre douce peau ! Il va détecter tous les défauts de votre peau, vous indiquer quel traitement y appliquer et vérifier leur efficacité. C'est vendu \$189 soit à peu près le prix d'une tablette Android. La façade est un miroir sans teint qui joue le rôle d'un miroir classique lorsque la tablette n'est pas allumée. Comme l'écran est connecté, il vous indique aussi l'heure et la météo. Le système reconnaît votre visage, ce qui permet un usage personnalisé pour chacun dans le logement. Petit détail, l'écran n'est pas tactile et se commande par les gestes, reconnus par la caméra. J'ai vu un autre produit, le **Smart Mirror**, qui lui ressemblait fort, mais avait l'air moins sophistiqué, tout comme le **Modiface** et la **YouCam Makeup**.



Sweat Sensor est un strap qui mesure dans votre sueur votre taux de glucose, le sodium, le lactate et le potassium, les résultats étant transmis en temps réel à votre smartphone. Il cible surtout les sportifs et les astronautes et certaines pathologies. Il permet aussi de détecter le stress et la peur. C'est un projet de recherche mené par GE Global Research, les Universités Massachusetts Amherst et de Cincinnati avec l'US Air Force. D'autres projets de recherche équivalents ont notamment lieu dans l'Université du Texas à Dallas ainsi qu'à Berkeley.



Est-ce commercialisé ? On trouve des patches de ce genre chez **Kenzen** avec son Echo Smart Patch mais ils proviennent de recherches réalisées en Suisse sans rapport apparent avec les précédentes.

Molescope est un microscope connecté mis au point au Canada qui permet de détecter les mélanomes et autres cancers de la peau. Il se clipse sur un smartphone pour photographier en gros plan les tâches de la peau et autres grains de beauté suspects. La valeur provient surtout d'un algorithme qui analyse les images. C'est vendu \$100.

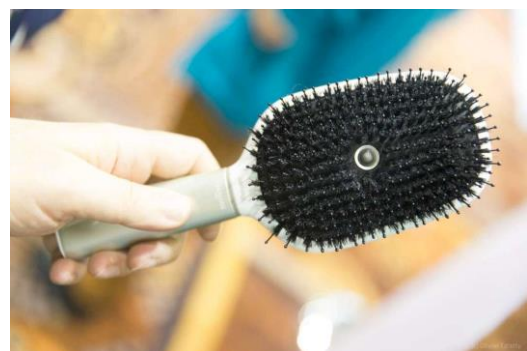
Cela fait penser à la startup française **Damae** qui a développé un système plus sophistiqué qui utilise l'infrarouge pour détecter les mélanomes jusqu'à un millimètre de profondeur dans la peau, le caractère dangereux étant lié à leur épaisseur sous-cutanée.

L'Américain **HairMax** présentait au CES 2017 son LaserBand 41, un système qui permet de faire repousser son système capillaire. C'est une version miniaturisée d'un produit qui existait déjà. Il utilise une sorte de peigne qui permet à 41 lasers d'éclairer les follicules de la peau du crâne. C'est de la photobiostimulation ! C'est validé par la FDA pour les syndromes héréditaires de perte de cheveux et par sept études cliniques. Je me demande si ce n'est pas une escroquerie ou un peu légèrement survendu. Une petite recherche montre que l'on n'en est pas loin. Cet [article](#) indique ainsi que l'approbation par la FDA ne valide en rien l'efficacité de l'engin. Elle indique seulement qu'il n'est pas dangereux pour la santé. Et il n'existe aucune validation scientifique rationnelle du procédé. Pour que l'effet placebo fonctionne, il faut en tout cas l'utiliser cinq à dix minutes par jour. A vous d'essayer si vous êtes concerné !

On pouvait aussi découvrir des accessoires de smartphones capables d'analyser l'état de la peau, comme le **Skin Copy Smartphone Analyzer**. Il y avait aussi ce **BioMindR** vu sur Eureka, un wearable mesurant le taux d'hydratation de votre peau.

La brosse à cheveux connectée Hair Coach de **Kérastase**, une filiale de L'Oréal, a été réalisée par **Withings** ([vidéo](#)). Elle contient un capteur de force et un accéléromètre qui évalue la force du brossage ainsi qu'un micro qui évalue via le bruit l'état et la santé des cheveux. L'application associée fournit ensuite des recommandations sur le brossage, et propose l'achat de produits associés... de Kérastase. On n'a rien sans rien ! Il sera vendu \$200. Ils auraient peut-être dû choisir un modèle voisin des box d'opérateurs télécoms avec un prix plus bas. Car pour l'instant, l'utilité de la chose ne fait pas l'unanimité, comme [sur Harper Bazaar](#) aux USA.

Le Slim Massage Coach d'**Elancyl** aide à lutter contre la cellulite. L'engin qui est un gant de douche a été conçu pour le laboratoire Elancyl par **Joshfire**. C'est évidemment un objet connecté. On l'utilise pour la méthode du palper-rouler ([vidéo de la méthode](#)) qui permet de masser le corps en profondeur et servirait à déstocker les graisses en surplus, permettant au passage de lutter contre les capitons fort disgracieux. Les capteurs mesurent la durée et la force du massage. L'application mobile associée permet de vérifier que le massage a été fait selon les règles de l'art. Ce gant connecté sera vendu 80€.



Cardio-vasculaire

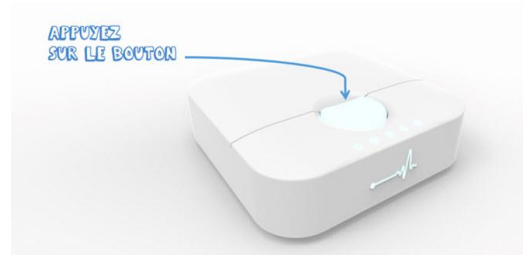
Lancée en 2016 à 180€, la **Withings** Body Cardio est une balance connectée qui mesure la vitesse de propagation du pouls et évalue ainsi l'état du système cardio-vasculaire, notamment pour les enfants en bas âge. Une propagation rapide de l'onde traduit par exemple un syndrome d'hypertension, que l'on peut mesurer par ailleurs avec un simple tensiomètre. Cela ne détecte probablement pas toutes les pathologies cardiaques. Les analyses du pouls réalisées par la startup **Cardiologs** pourraient d'ailleurs servir à pas mal d'objets connectés et autres wearables qui mesurent le pouls. Elles sont cependant réalisées par des systèmes d'ECG plus traditionnels comme le HeartBit d'une autre startup française, **BitMakers**, qui vise l'équipement des médecins généralistes qui en général n'ont pas de capteur ECG dans leur cabinet. On trouve des systèmes d'ECG également chez **Qar-dioCore**.



L'application **HemoApp** de l'Université de Washington (Seattle) détecte les anémies. Elle analyse de la couleur du sang en utilisant le flash d'un smartphone et son capteur photo. Encore une application originale des smartphones, ciblant surtout les pays émergents où l'infrastructure de santé est déficiente pour le dépistage de ce genre de pathologie.



Lifeaz est un défibrillateur connecté français pour la maison là où la majorité des arrêts cardiaques se produisent. Sa connectivité permet de vérifier en permanence qu'il est bien opérationnel et chargé. Il est très simple d'utilisation. Il se déclenche avec un seul bouton et l'appareil dicte les instructions oralement. Il analyse le rythme cardiaque de la victime et décide s'il faut déclencher le défibrillateur.



Moca présentait son offre de bracelet tensiomètre MocaCuff et le MOCAheart, un moniteur cardiaque utilisant juste le pouce.



Système nerveux

Le WalkMe du français **Resilient Innovation** est un dispositif permettant l'amélioration de la marche des personnes âgées, particulièrement adapté au symptôme du freezing de la maladie de Parkinson. Il comprend un boîtier qui se fixe à la ceinture et d'un casque audio qui communique par conduction osseuse (vibrations). Le projet a été soutenu par CapTronic et a même été lauréat de leur trophée de l'innovation en octobre 2016.



Le Quell de **NeuroMetrix** est une sorte de ceinture que l'on porte la nuit et qui réduit les douleurs chroniques par électrostimulation tout en tenant compte des cycles du sommeil pour ne pas réveiller son utilisateur. Il se connecte à un mobile via une liaison Bluetooth. On peut l'attacher à son dos, une jambe ou un bras selon la source des douleurs ([vidéo](#)). Un produit équivalent est proposé par **Pain Pad**.





Le **LumiWave BioCare** est un autre système de suppression des douleurs musculaires et articulaires qui utilise un autre procédé : les rayons infrarouges. C'est vendu \$449, donc avec une bonne marge ! L'appareil n'est cependant pas particulièrement connecté. C'est approuvé par la FDA, au sens où cela n'est pas dangereux, comme en atteste le [document d'autorisation de la FDA](#). Mais rien ne dit que cela fonctionne vraiment.

Renu de **NuCalm**, lui-même partie de Solace Lifesciences, est un objet qui permet de réduire le niveau d'adrénaline dans le corps et donc le stress que cette dernière génère en augmentant le rythme cardiaque. Le produit comprend un neurostimulateur qui se porte sur la tête et ressemble à un casque et une application mobile.

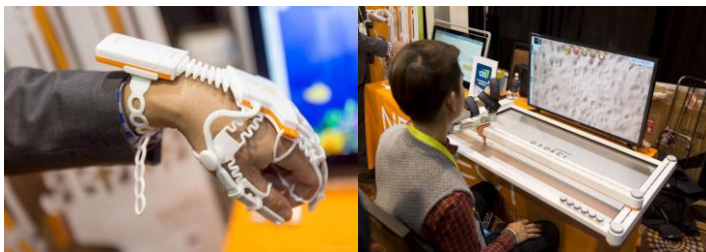


Dans le même genre, ou le même besoin, le patch de **Lief** qui se place sur votre torse vous entraîne à réduire votre stress ([vidéo](#)). Il vous envoie une vibration lorsqu'il détecte du stress pour vous entraîner à le réduire. Ou pas.

La **Magnisphere**, vue au Sands, utilise une technique voisine du MRI/IRM à faible dose pour remettre en forme et notamment réduire les douleurs en s'attaquant au nerf vague. Difficile de dire si c'est de la charlatanerie. Leur documentation pointe sur des études mais elles ne sont pas bien nombreuses et ont déjà quelques années au compteur. Le truc qui fait douter sur leur stand : ils positionnent leur produit pour divers professionnels dont les chiropracteurs. Vous avez déjà testé cela ?



Ils signalent comme pour le Lumiwave que le produit est [approuvé par la FDA](#) aux USA, une appellation trompeuse qui indique juste que ce n'est apparemment pas dangereux, pas que c'est efficace !



Un des rares systèmes de réalité augmentée utile vu au CES, ce gant Smart Glove et ce système de rééducation motrice Smart Board. Ces systèmes utilisent des capteurs de mouvement et sont associés à des applications de rééducation saute serious gaming. Cela vient de la startup américaine **Neofect**.

Diabète

On observe cette quête permanente de la mesure non invasive de la glycémie avec beaucoup de technologies comme chaque année, peu d'entre elles étant réellement homologuées, mises sur le marché et remboursées. Les lentilles connectées de **Verily / Novartis** sont encore loin du marché et ne sont d'ailleurs pas les seules solutions envisageables pour la mesure continue de la glycémie. Le diabète est l'objet de toutes les attentions car c'est une maladie chronique de société de plus en plus fréquente pour le diabète type 2 dit insulino-résistant, vs le diabète type 1 qui relève de l'absence de production d'insuline par les cellules beta du pancréas.

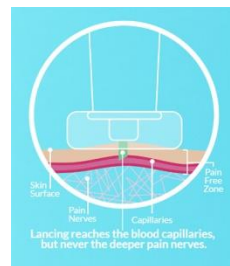
L'année dernière, j'avais pu tester sans grand succès un lecteur de glycémie utilisant un petit capteur non invasif se clipsant sur un doigt. Mais il n'était finalement pas bien pratique et la mesure prenait plus de 30 secondes ce qui est bien long. Le GlucoTrack de **Avner** se clipse sur le lobe de l'oreille et utilise un mélange d'ultrasons, de conductivité et de thermométrie pour en déduire la glycémie sanguine ([vidéo](#)). Ce n'est vraiment pas bien pratique.



Le français **Pk vitality**, filiale de PKparis, présentait au CES K'Track Glucose, un produit ayant reçu un Best Of CES Innovation Award 2017, un bracelet connecté classique, qui contient un capteur de mesure de la glycémie pour les diabétiques utilisant un consommable qui dure un mois. Il fonctionne avec la micro-insersion d'aiguilles de 0,5 mm de long qui récupèrent du liquide interstitiel, une variante du procédé de Dexcom vu ci-dessus. Une autre version du bracelet, le K'Track Athlete permet aussi de mesurer le taux de lactate et vise les sportifs.



Le Lancing Device de **Genteel** s'appuie sur exactement le même procédé d'usage du liquide interstitiel comme expliqué sur leur site (*ci-contre*). La technologie a été annoncée en 2014 ! L'appareil est vendu \$130 ([vidéo](#)).



Utilisant le même procédé, le lecteur de glycémie SugarBEAT de l'Anglais **Nemaura Medical** utilise un patch jetable qui ne dure qu'une seule journée (*ci-contre à droite*) et requiert une piqure au doigt tous les jours pour sa calibration. Il est associé à une montre dédiée de lecture de la glycémie en continue à laquelle il est relié en Bluetooth.

Des chercheurs de **Cardiff University** ont créé de leur côté un prototype de lecteur de glycémie non invasif qui utilise des micro-ondes de faible puissance, histoire de ne pas transformer votre sang en eau de boudin. L'appareil se colle à la peau et ne nécessite pas de consommables, ce qui est une aubaine, sauf pour les entreprises de pharmacie qui ne vont pas se ruer dessus pour le commercialiser. La commercialisation ? Dans 5 à 10 ans dans le meilleur des cas !



Bioring est un anneau qui mesure par lecture optique et de bioimpédance la variation de la densité en eau et en glucose du sang. L'anneau comprend aussi un accéléromètre. Le logiciel associé suit plein de choses : votre rythme cardiaque (un produit de plus pour cela...), vos calories ingérées et dépensées, et même leur nature (graisses, protéines, glucides). La mesure ne semble pas assez précise pour permettre aux diabétiques de suivre leur niveau de glycémie.



L'Américain **Bigfoot Biomedical** travaille pour sa part à créer un pancréas artificiel qui consiste en la combinaison d'une pompe à insuline automatique et d'un lecteur de glycémie en continu, le Dexcom G5 CGM, qui permet une lecture de la glycémie toutes les cinq minutes grâce à un patch qui mesure la glycémie dans le liquide interstitiel sous la peau. Tout un tas de fabricants planchent sur la question.

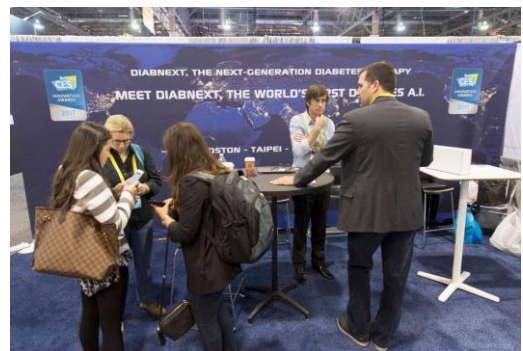
Le français **Diabeloop** est sur le même créneau avec son pancréas artificiel qui exploite de la même manière le couplage entre pompe à insuline et lecteur de glycémie Dexcom ([vidéo](#)). La différence se situe notamment dans la partie logicielle et cloud de la solution.

Le stylo à insuline **Emperra ESYSTA BT** permet de suivre à la trace chaque injection d'insuline et partage ses données avec votre smartphone. Le stylo est rechargé avec les flacons d'insuline des principaux fournisseurs du marché, via un adaptateur. C'est censé permettre aux diabétologues de mieux suivre les traitements de leurs patients, en plus de la mesure régulière de la glycémie.

La startup californienne **Companion Medical** fait de même et évalue la réserve disponible dans le réservoir d'insuline du stylo. La connectivité avec le smartphone passe par le Bluetooth. Le dosage de l'insuline est réalisé manuellement.



Diabnext présentait son CLIPSULIN, une solution de suivi du dosage de l'insuline exploitant un capteur s'ajoutant aux stylos à insuline du marché qui capte le nombre d'unités injectées et leur heure et date puis l'application mobile DIABNEXT s'appuyant sur l'intelligence artificielle J.A.R.V.I.S. (Iron Man ?) qui peut analyser la quantité de glucides assimilée dans les repas. La société a été créée par un français installé à Taïwan ([vidéo](#)).



Capteurs divers

Du côté des capteurs sanguins, les tentatives de création de laboratoires d'analyse sanguine domestiques continuent d'avancer. Il est d'ailleurs difficile de s'y retrouver dans les offres et les annonces, certaines pouvant relever de la charlatanerie.

Le marché a été secoué en 2015 et 2016 par le scandale de **Theranos** qui voulait monter un laboratoire d'analyse exploitant de simples gouttes de sang mais n'avait pas réussi à mettre au point le matériel d'analyse associé et se contentait de faire des analyses avec des matériels du marché, en diluant la goutte de sang fournie par les patients. La société créée par Elisabeth Holmes à l'âge de 19 ans en 2004 était une unicorn valant jusqu'à \$9B. Elle s'est écroulée sur elle-même en 2016, sous le coup d'une enquête du New York Times puis de la FDA. Elle a annoncé se recentrer sur la R&D de la fameuse machine d'analyse de sang miracle. La startup avait tout de même levé \$675m ! Elle était entrée dans une spirale descendante du fait d'un manque de gouvernance, son board n'ayant pas de scientifiques du secteur de la santé.

Qu'en est-il des techniques de mesure du sang ? Elles sont variées avec l'électrochimie (utilisée pour la mesure de la glycémie), des réactifs et le comptage visuel de cellules (utilisé par le français **Avalun**), l'électrophorèse (pour les tests d'ADN simples), la spectroscopie dans le visible ou l'infrarouge (utilisée par **Scio** pour tester les aliments) ou encore la spectroscopie vibratoire (utilisée par **Cor** pour l'analyse sanguine). Les points clés à examiner de près concernent la précision de la mesure, la mesure simultanée ou non de plusieurs paramètres et l'usage de consommables. Il existe

tout un marché de détection de maladies infectieuses ou de cancers émergents⁹³. Ces medical devices ne sont généralement pas présentés au CES où l'on se contente de découvrir des produits dédiés au bien être et aux maladies chroniques comme le diabète.

Qualcomm continue en tout cas de sponsoriser le concours Xprize qui va décerner un prix en 2017. Il récompense le créateur d'un tricorder, soit un appareil de moins de 2 kg capable de faire plein de mesures biologiques et de diagnostiquer tout un tas de pathologies listées ci-contre. \$10m sont décernés dont \$6m au gagnant.

Required Core Health Conditions (10): Anemia, Atrial Fibrillation (AFib), Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD), Diabetes, Leukocytosis, Pneumonia, Otitis Media, Sleep Apnea, Urinary Tract Infection, Absence of condition.

Elective Health Conditions (Choice of 3): Cholesterol Screen, Food-borne Illness, HIV Screen, Hypertension, Hypothyroidism/Hyperthyroidism, Melanoma, Mononucleosis, Pertussis (Whooping Cough), Shingles, Strep Throat.

Required Health Vital Signs (5): Blood Pressure, Heart Rate, Oxygen Saturation, Respiratory Rate, Temperature.

XPRIZE

Les finalistes – *ci-dessous* - comprennent l'Américain **Basil Leaf Technologies**, avec sa solution DxtER qui intègre plusieurs capteurs ainsi que le taïwanais **Dynamical Biomarkers Group** et son T06 qui contient tout un tas d'accessoires de smartphones. Mais je n'ai pas l'impression qu'ils couvrent 100% du cahier des charges pour la partie biologique !

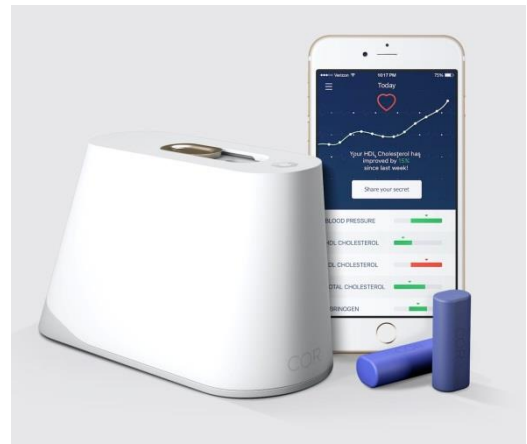


L'Américain **Cue** ([vidéo](#)) doit commercialiser un laboratoire de poche de mesure de paramètres biologiques multiples. L'utilisateur insère dans un boîtier l'une des cinq cartouches fournies, qui permettent la mesure de la testostérone (avec goutte de salive), de la fertilité, des inflammations, de la vitamine D et de détecter la grippe. Quel bric à brac incohérent ! Quand ce n'est pas de la salive, c'est une goutte de sang qui est examinée par les cartouches qui utilisent un système de microfluidique et de capteurs biologiques fonctionnant probablement sur le principe de l'électrochimie consistant à mesurer la conductance d'un liquide après application d'un réactif lié à la composante à évaluer. Il doit donc y avoir un consommable sur lequel placer la goutte de sang. La société a levé en tout \$7,5m, avec un dernier tour fin 2015. Elle n'a pas généré de news pendant toute l'année 2016 et le produit n'est toujours pas disponible. Bizarre.



⁹³ Voir cet intéressant inventaire de startups de tests sanguins de maladies infectieuses ou de cancers : <https://www.cbinsights.com/blog/blood-testing-startups>.

Cor est un boîtier dans le style du précédent qui sert à faire un bilan lipidique et glycémique. Il permet d'évaluer à partir d'une goutte de sang les différents types de cholestérol (HDL, LDL, total), les triglycérides, le glucose et les plaquettes. La lecture s'appuierait sur un procédé de spectroscopie vibratoire qui permet d'identifier des fréquences de vibration spécifiques aux molécules mesurées ([source](#)). La valeur est ensuite évidemment située dans l'application mobile qui exploite les données pour générer des recommandations sur le mode de vie, à commencer par l'activité physique et la nutrition. Il ne vous dira cependant pas s'il faut prendre des statines pour limiter votre cholestérol : c'est votre médecin qui le fera. La startup basée à San Francisco n'a levé que \$1m ce qui est un peu léger pour ce genre de produit probablement classé comme appareillage médical. Elle l'a complété par une levée sur Indiegogo qui a permis d'ajouter \$139K à la cagnotte en mai 2016.



Le français **Visiomed** est encore loin du compte côté Tricorder, mais leur solution intégrée de télédiagnostic vaut le détour. Ce Visiocheck est la combinaison dans un seul appareil d'un outil de visioconférence entre patient et médecin et d'un outil de captation des paramètres vitaux de base, via diverses extensions : électrocardiogramme, tension, oxymètre de pouls, thermomètre sans contact (infrarouge), taux de glucose dans le sang. Bref, la solution de télédiagnostic pour médecin généraliste. Mais ce n'est que le début d'un parcours de santé bien plus complexe en général pour les affections en cardiologie, ORL, gastro-entérologie ou cancérologie.



Le AIRE Digestive Tracker de **FoodMarble** analyse votre haleine pour identifier vos problèmes de digestion ([vidéo](#)). Il permet d'identifier les aliments qui ne sont pas bien acceptés par votre délicat système digestif.

C'est plus sérieux que cette application trouvée par hasard et développée en 2013, le **Digestion Tracker** qui vous indique quand aller faire vos besoins en fonction du moment de vos repas ([vidéo](#)). On se demande d'ailleurs si ce n'est pas une blague de potaches de Spring Break.



A San Francisco, la startup **Naked Labs** a mis au point un coach minceur qui s'appuie sur un miroir et une balance tournante. Il exploite un capteur volumétrique Intel Realsense qui va scanner votre corps de la tête aux pieds en 3D. Il détecte les muscles, la masse grasse visible et les déformations du corps les plus criantes. Il vous déclarera chétif ou musclé, ce que vous savez déjà. Mais ce qui est important est de faire ces mesures dans le temps pour évaluer l'impact de votre activité physique et de votre alimentation. Il devrait être commercialisé mi 2017 pour environ 500€.



Vitastiq est un stylo d'origine Croate qui sert à mesurer vos carences en vitamines et minéraux. Leur [levée de fonds sur Indiegogo](#) a été un très grand succès en 2016 ([vidéo](#)). Le « gogo » du nom du service de crowdfunding est bien mérité ! Car ce système est une escroquerie scientifique totale ! Comment l'engin mesure-t-il notre teneur en vitamines ? Par de l'électro-acupuncture, un procédé de charlatan qui ne marche pas du tout. C'est de l'enfumage complet, documenté [ici](#) et [là](#). Côté marketing, leur site indique qu'ils ont gagné un prix au « CES 2015 ». Ils ne figurent pas dans la [liste officielle](#) des awards de ce CES. Ils ont en fait gagné le « [Central European Startups award](#) », sans rapport avec le CES de Las Vegas. Et l'on peut au passage retrouver la gogitude des évaluateurs de ce genre de produit comme dans ce [test vidéo](#) qui ne cherche même pas à vérifier si la mesure du taux de sélénium est véridique avec ce genre d'outil ! Bienvenue à nawakland. Pour faire l'analyse de vitamines, il faut normalement utiliser des machines de chromatographie comme le [VD200 de Zivak](#).



Et pourtant... l'**OslerMD** créé à San Diego, un grand pôle de medtechs et biotechs américain, est un boîtier d'analyse de nombreux paramètres vitaux utilisant le contact avec deux doigts des deux mains. L'appareil enregistre via ses électrodes six paramètres vitaux. Que mesure-t-il au juste ? Et bien : le pouls, un ECG, le taux d'oxygénation du sang et le rythme de la respiration. Bref, rien de magique ni d'extraordinaire ! Via sa liaison Bluetooth, il peut récupérer les paramètres issus d'autres capteurs comme un lecteur de glycémie, un tensiomètre, le poids sur une balance ou la température. Il les intègre alors dans son application qui tourne sur smartphone ou une tablette que l'on peut poser sur l'appareil de mesure. Il est vendu \$200 à \$250. Son application gratuite la première année est ensuite facturée \$100 par an pour les patients et \$500 par an pour les praticiens.



Airo Health est un bracelet canadien qui devait mesurer vos apports caloriques alimentaires en détectant la forme de l'onde de l'alimentation sanguine de votre système digestif. Incompréhensible et aussi bien inexplicable qu'inexplicable. Il y aurait une corrélation entre cette mesure et l'apport calorique de la journée. Le bracelet semblait contenir un spectromètre infrarouge. En fait, la société a abandonné le produit fin 2013, faute de résultats probants et après avoir été attaquée de toutes parts. Elle a tout de même remboursé les early backers de sa campagne de pré-commandes. Des médias comme [ObjetsConnectés](#) continuaient tout de même de parler du produit début 2014 ! Le fact-checking a de beaux jours devant lui !



Les hollandais de **e-Senses** démontraient au CES 2017 leur "tracker de vitamines D", la bague Helios Smart Ring ([vidéo](#)). C'est en fait un capteur d'éclairage et d'ultraviolets qui mesure l'exposition à la lumière pour évaluer la capacité de notre corps à régénérer sa vitamine D qui conditionne, parmi plein d'autres paramètres, notre forme. Et de vous recommander de vous bouger un peu dehors si vous êtes trop enfermés à l'intérieur. Sachant qu'il n'y a pas forcément besoin d'avoir un wearable de plus pour faire cela. C'est un projet lancé sur Indiegogo.



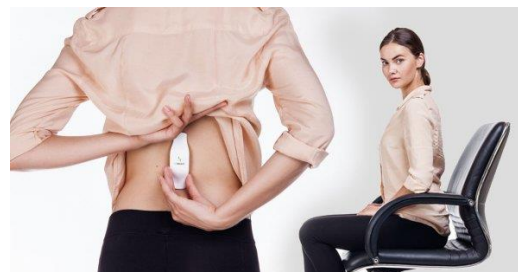
iTBra est un soutien-gorge connecté créé par Cyrcadia Health qui contient des capteurs thermiques de détection de signes précoces de cancer du sein. Les capteurs mesurent les changements de température circadiens dans les cellules mammaires. L'examen en question dure plusieurs heures. C'est un produit en test à Stanford et dans l'Ohio State University. Il aurait une précision voisine de celle des mammographies traditionnelles.



Concurrent du Thermo de **Withings** lancé au CES 2016, le **Kinsa** est un thermomètre numérique et connecté surtout destiné aux enfants. Il s'utilise dans l'oreille. Il est accompagné d'une application servant à distraire les enfants malades. \$60. L'innovation technologique principale est le visage de clown dessiné sur l'appareil.



Des capteurs de posture du dos étaient visibles lors des deux précédents CES. Comment toute solution s'appuyant sur des technologies de capteurs devenues des commodités, on les voit donc proliférer en nombre. Cf cet [inventaire](#) de ces capteurs réalisé par Objets Connectés avec : **UpRight** (ci-contre), **Lumo Lift**, **Prana**, **Zitko Arki**, **Jins Meme**, **Darma** (coussin connecté voisin de ceux des français **Fingertips** et **Mister Gaspard**) et **Alex** (focalisé sur le cou).



Le **BACTrack Skyn** est une montre connectée qui contient un détecteur d'alcoolémie. C'est la première du genre. Jusqu'à présent, on trouvait au CES des capteurs d'alcoolémie portatifs dans lesquels il fallait souffler. Il mesure l'alcool non pas par l'haleine mais en détectant l'alcool éliminé via la peau. C'est un outil efficace pour régir son niveau d'alcoolémie pendant les soirées très arrosées, permettant d'éviter d'atteindre un seuil critique, indiqué par la montre. A supposer que l'on soit encore en état de lire sa montre ! Le capteur utilisé n'est pas bien documenté. La société est californienne.



Génomique

La génomique et la médecine préventive comme curative est porteuse de nombreux espoirs.

Elles s'appuient sur un cycle autour de l'ADN avec son séquençage, son analyse, sa biosynthèse, son assemblage avec des ciseaux CRIP-Cas9 puis son intégration dans des vecteurs comme des virus ou bactéries. Les usages de ces modifications de l'ADN sont multiples : pour créer des plantes OGM plus efficaces, pour créer des bactéries de traitement de la biomasse, pour créer des protéines spécialisées et pour traiter certaines maladies. L'insuline synthétique couramment utilisée est déjà créée depuis des années via des levures modifiées génétiquement.

Séquençage : **Oxford Nanopore Technologies** et son scanner d'ADN pour smartphone, encore en prototype. Il faut compter aussi avec le japonais **Quantum Biosystems** qui a créé une solution de séquençage ultra-rapide du génome et la détection rapide de virus et d'allergènes avec leur propre technologie de séquençage à base de nano-électrodes et de nanopores. Il évite la PCR qui est génératrice d'erreurs (PCR : Polymerase Chain Reaction, réaction chimique utilisée pour répliquer en grande quantité les molécules d'ADN à séquencer).

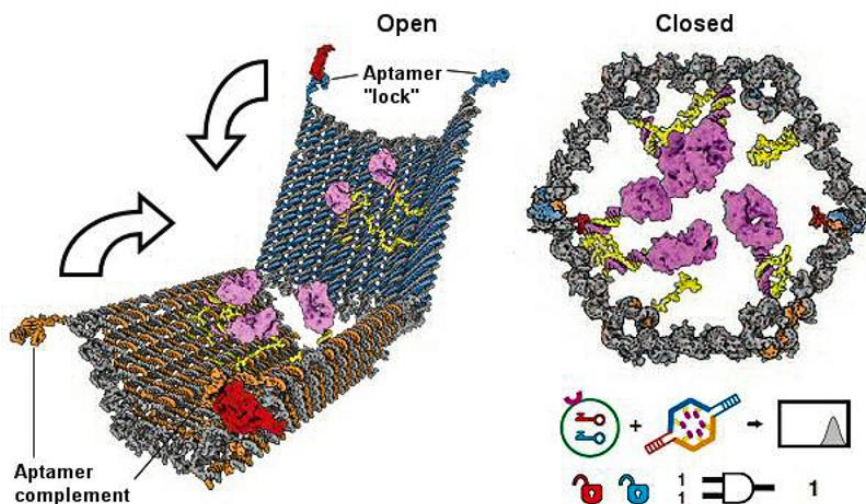
Analyse : la startup **iCarbonX** a été montée par un Chinois, Jun Wang, qui s'est installé en France. Elle vise à croiser les données de génotype et de phénotype à l'aide de techniques d'IA pour identifier l'origine des pathologies. Un projet déjà lancé par Google avec divers laboratoires de recherche aux USA. Il existe diverses startups qui exploitent votre séquençage ou génotypage pour vous prodiguer des recommandations sur la manière d'améliorer votre santé ou de rester en bonne santé⁹⁴. L'analyse de séquences d'ADN permet d'élucider longtemps après des mystères divers, qu'il s'agisse de meurtres non élucidés ou même d'épidémies non expliquées⁹⁵.

⁹⁴ Voir avec circonspection : <http://www.nanalyze.com/2016/12/genetic-fitness-dna-testing/>.

⁹⁵ Voir <https://www.extremetech.com/extreme/240182-dna-evidence-shows-soviets-covered-anthrax-accident> qui explique comment une fuite d'Anthrax militaire a pu tuer 66 personnes en URSS en 1979. Elle avait été à l'époque expliquée par les autorités comme provenant d'une intoxication alimentaire.

Biosynthèse : la startup américaine **Twist Biosciences** créée par la Française Emily Leproust et spécialisée dans la production d'ADN de synthèse levait \$60m en janvier 2016, ce qui fait un total de \$133m depuis sa création. L'un des investisseurs de ce dernier tour de financement est Mérieux Développement, en plus du leader américain du séquençage de l'ADN, Illumina. Il y a aussi **DNA Script**, une startup incubée chez Agoranov à Paris, ils planchent sur une technique de synthèse de l'ADN potentiellement 1000 à 10000 fois plus rapide et fiable que les techniques existantes ! C'est une valorisation par des Polytechnique de travaux de recherche de l'INSERM. On doit aussi compter avec **Molecular Assemblies**, basé à San Diego, qui a créé un procédé de synthèse d'ADN à base d'enzymes, répliquant le fonctionnement du vivant, pour créer de longs brins d'ADN synthétiques sans défauts. Voici quelques exemples d'applications de la synthèse d'ADN : **REG Life Sciences** (production de biofuel à partir de biomasse, San Francisco), **DEINOVE** (idem avec de la biomasse non alimentaire, France), **EnobraQ** (levure OGM qui exploite le CO2 pour fabriquer divers composants chimiques, France), **Biosyntia** (biocatalyseur de biomasse, Danemark).

Livraison : il existe aussi des nano-robots moléculaires permettant d'envoyer des traitements ciblés dans certaines parties du corps. [Exemples ici](#). Cela permet notamment d'utiliser de manière ciblée des traitements de chimiothérapie, des anticorps monoclonaux et des immunothérapies ciblées pour le traitement de cancers divers.



Robots

Les robots que l'on peut observer au CES sont paradoxaux : on en voit de plus en plus chaque année, mais ils ne progressent pas vraiment au niveau de leurs capacités, qu'elles soient motrices ou conversationnelles. Et quand ils avancent, ce n'est pas le fait des sociétés qui les fabriquent mais d'acteurs de l'Internet comme Google, Amazon, Microsoft ou Nuance qui développent des agents conversationnels intégrés dans les robots. D'ailleurs, je n'ai pas vu une seule démonstration probante de robot sur ce CES 2017. En cause le niveau de bruit ambiant qui empêche tout échange par la voix et limite donc les interactions. On a donc surtout droit à des robots plus ou moins humanoïdes qui bougent et gesticulent.

Par certains côtés, le marché des robots grand public rappelle celui des drones avec une palanquée de copycats chinois de robots issus de marques occidentales. Ainsi, nombre de robots croisés au CES rappellent le look des Nao et Pepper créés par le français Aldebaran, maintenant fondu dans le moule de **Softbank Robotics**. On a même droit à des démonstrations de danse synchronisée qui sont intégralement pompées sur celles de Nao datant de 2010, préparées par Aldebaran pour l'exposition universelle de Shanghai !

Pourtant, les recherches vont bon train pour améliorer l'autonomie des robots. Des laboratoires de recherche ont déjà créé de la peau artificielle tout comme des muscles artificiels⁹⁶. Les capteurs sensoriels progressent tout autant. C'est peut-être de l'industrie automobile que viendront les progrès les plus marquants appliqués d'abord à la conduite automatique, puis aux robots humanoïdes dans un second temps.



Asus Zenbo est un robot assistant personnel dans la lignée du Buddy de Blue Frogs Robotics qui se déplace sur trois roues. Il est fourni avec un SDK pour interagir avec. Il contrôle d'autres objets connectés tels que les TV, l'éclairage, les ouvertures, la température et la télésurveillance. Contient un agent conversationnel commandable à la voix comme Google Home. Environ \$600. Cela ressemble étonnamment à une copie du Buddy de Blue Frog Robotics⁹⁷.

Les robots d'accueil Sanbot du Chinois **Qihan** sont destinés à l'accueil dans les lieux public, types aéroports, cafés, musées et boutiques. Ils sont équipés de trois caméras et d'un écran Full HD et sont « cloud enabled ». A l'aéroport de Shenzhen, ils informent les passagers mais détectent aussi ceux qui ont une sale gueule (sans blague !). 70 000 unités auraient déjà été vendues en Chine, leur prix étant de \$6K. Ils sont fournis avec un SDK et des APIs « ouvertes » complétés notamment par ceux du français **Hoomano** qui est basé à Lyon.

Le **Cerevo Tipton** ([vidéo](#)) vu en 2016 est maintenant disponible ! C'est un robot projecteur vidéo que l'on peut diriger dans une pièce avec l'application mobile qui le commande. Il est capable de projeter une image sur une diagonale de plus de 2 mètres. Mais ce n'est qu'un projecteur 720p, même pas Full HD. Son autonomie est de deux heures, ce qui est un peu juste. Il est commercialisé \$2300.



Le **Emotech Olly** est un robot émotionnel interactif un peu particulier. Il interagit par la voix et la captation des émotions de son utilisateur. Une sorte de HAL gentil. Le produit a été récompensé par quatre awards du CES 2017 Innovation Awards. Mais on ne sait pas du tout ce qu'il est capable de rendre comme service. Fait-il au moins aussi bien que Google Hello et Amazon Alexa ?

UBTECH est le roi de la copie ! Son Alpha 2 est un petit robot humanoïde pour la maison qui gère vos alertes, contrôle vos objets connectés, vos lumières et vos entrées connectées. Bien pour les seniors. C'est une copie physique du Nao d'Aldebaran. Son frère Lynx qui reprend la même forme utilise aussi Alexa d'Amazon ([vidéo](#)). Il sera vendu \$800 sur Q2 2017.

Le Français **Hease Robotics** est destiné au retail et aux lieux publics pour fournir une information de premier niveau, un peu comme le Pepper. Il est surtout doté d'un grand écran tactile qui permet d'interagir avec autre chose que la voix. On est sauvé ! Ses ventes sont prévues d'ici fin 2017. Mais j'ai du mal à comprendre comme il fait avancer l'état de l'art.

⁹⁶ Cf <http://phys.org/news/2016-09-scientists-artificial-muscles.html>.

⁹⁷ L'imitation ne s'arrête pas là. Asus a organisé une démonstration de robots Zenbo synchronisés ([vidéo](#)) qui n'est pas sans rappeler celles qu'organisait Aldebaran à l'exposition Universelle de Shanghai en 2010 et Murata au CEATEC en 2014.



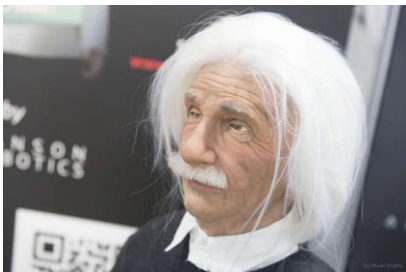
Le **Xperia Agent** de **Sony** est un petit robot lancé au MWC. C'est un assistant qui projette des informations sur le sol ou la table. Comme de nombreux robots, c'est surtout un engin conversationnel.



Le **LG Rolling Bot** est un petit robot de surveillance roulant. Il repique une idée d'une startup vue au CES 2016 mais que j'ai oubliée. Il contient une caméra de 8 Mpixels en tout cas.



Le robot de téléprésence **Yumii** est sans prétention côté intelligence artificielle. C'est plutôt une tablette Skype à roulettes qui vise le maintien à domicile des personnes âgées. Il fait penser aux solutions de l'Américain **Suitable Technologies** et ses Beam, un habitué du CES créé en 2011.



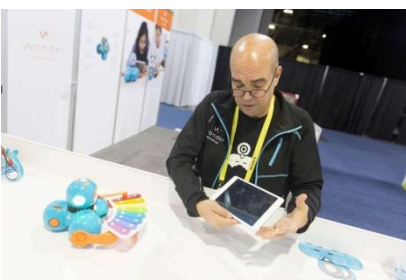
Le **Hanson Robotics** Sophia présentait une tête humanoïde qui imite un visage humain en bougeant des yeux et la bouche. Avec une incarnation d'Einstein pas très convaincante par rapport à plein de mechatronics créées pour des films de science fiction par le passé ([vidéo](#)). C'est une pièce détachée de robots humanoïde.



Le Chinois **Transrotor** présentait une gamme de robots humanoïdes divers, copiant plus ou moins le Pepper. Ils gesticulent bien mais ne savent pas faire grand chose de plus, tout du moins en environnement bruyant. Alors, dans une gare ou un centre commercial ?



Les robots éducationnels d'**Abilix** sont sans prétention : ce sont des outils destinés à l'éducation et à l'apprentissage de la programmation.



Il en va de même avec ce petit **Make Wonder**, vu au Sands, qui est un jeu programmable sur tablette. C'est un produit plus original que les autres nombreux de ce tableau.



Le petit **Elmoji** sert à apprendre l'informatique aux enfants et, en plus, il a une tête sympa ! Vu au CES Unveiled.



Le Français **Twinswheel** est un robot de livraison de colis urbaine. Voilà un robot fort utile !



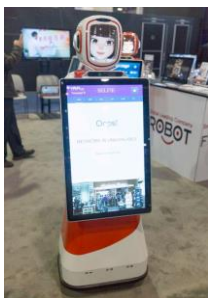
Ce petit robot de **Panasonic** est en fait un projecteur vidéo à roulettes qui reprend l'idée de celui de **Cerevo**. Là, c'est une grande entreprise qui imite une petite ([vidéo](#)).



Le petit **Ibotn** ([vidéo](#)) est une nounou virtuelle qui s'occupe de vos enfants en bas âge à votre place. N'est-ce pas merveilleux ?



Encore une pâle copie mécanique du Pepper. Mieux ne pas savoir d'où elle vient ! Son copain, le Moro d'**Ewaybot** vu à Pepcom gagne la palme du robot qui a l'air le plus bêta du CES !



Furo est un robot d'information pour les espaces public. Son écran est assez grand, ce qui lui permet de servir de panneau d'affichage ambulant.



Le **GoCart** est un robot d'accompagnement des personnes âgées, d'apparence non humanoïde, dédié aux établissements spécialisés.



Le Kuri de **Mayfield Robots** est un autre robot à \$700. Il peut servir à surveiller votre maison en votre absence, grâce à sa caméra ([vidéo](#)).

Energie

Production

La bataille des panneaux solaires photovoltaïques à haut rendement continue. Et aussi, celle de la récolte d'énergie (energy harvesting) pour alimenter les objets connectés les plus simples.

Des chercheurs du **MIT** ont conçu les plus petites cellules photovoltaïques. Elles pourraient être utilisées un peu n'importe où pour de l'energy harvesting. Ces cellules PV auraient un très bon rendement, de l'ordre de 6 W au gramme, soit 400 fois plus que les cellules PV traditionnelles. Reste, comme d'habitude, à industrialiser tout cela.



Bioo Lite veut vous permettre de recharger vos smartphones avec vos plantes ([vidéo](#)), l'électricité produite étant l'un des sous-produits de la photosynthèse, l'autre étant l'oxygène.



Des [chercheurs australiens](#) annonciaient avoir battu le record de captation d'énergie solaire sur un panneau photovoltaïque, avec 35% de rendement, grâce à des semi-conducteurs à triple jonction utilisant du phosphore d'indium-gallium, arséniure d'indium-gallium, et du germanium. En fait, le record réel semble avoir été réalisé par une équipe conjointe du CEA-LETI et du Fraunhofer Institute allemand, à plus de 42% de rendement. Le rendement théorique maximum serait aux alentours de 53%.

Comme le rappelle à juste titre [IEEE Spectrum](#), améliorer le rendement des cellules PV n'a de sens que s'il se répercute sur le rendement au \$ investi et au mètre carré. Ce qui compte pour déployer les énergies renouvelables est leur coût au W, pas la part de l'énergie solaire collectée au mètre carré !

Des chercheurs finlandais ont de leur côté créé une nano surface faite de polymères imitant celle des feuilles vertes pour panneaux solaires PV leur permettant de capter 17% d'énergie.

En 2016, **Tesla** a annoncé un nouveau type de cellules PV : des tuiles solaires. Pourquoi pas ! Cela permet d'avoir un deux en un : un produit d'étanchéité pour les toits et la captation d'énergie, baissant probablement le prix de la construction de maisons solaires. Qui plus est, l'esthétique des maisons reste intacte avec ce genre d'équipement. Bravo Elon !

Il existe tout un tas de solutions pour placer des cellules photovoltaïques à des endroits plus ou moins appropriés. Les vitres des immeubles, avec des cellules transparentes à faible rendement. Et puis, chez **Solar Gaps**, a germé l'idée d'en placer dans les lamelles de stores. Le principe étant de les exploiter pour charger différents appareils électroniques ([vidéo](#)). A ce stade, la société a été financée à hauteur de \$40K dont son devenir est plus qu'incertain comme plein de projets du même genre.

Les **Window Socket** ne sont pas des protocoles réseau pour Windows mais des prises permettant de recharger les mobiles à l'énergie solaire, dans la même veine que les stores de Solar Gaps, mais avec une plus petite surface photo-voltaïque. On place la prise sur la vitre. Sa face arrière à ventouse côté fenêtre contient un petit panneau solaire PV et l'autre côté une prise secteur femelle pour vos appareils ([vidéo](#)).

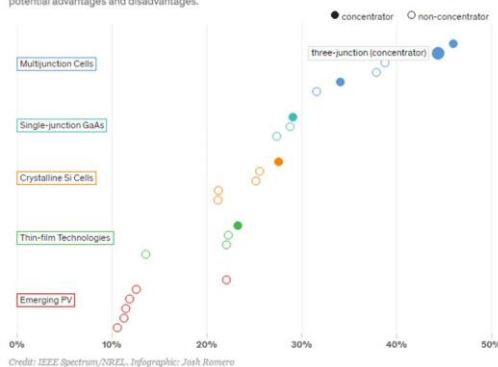
En octobre 2016, des chercheurs de l'**Oak Ridge National Laboratory** du Tennessee annonçaient avoir généré de l'éthanol à partir du CO2 à base de réaction chimique impliquant du cuivre et du carbone monté sur du silicium. Bon, il faut tout de même ces catalyseurs pour provoquer la réaction. On n'a rien sans rien ([source](#)) !

Stockage

Ce domaine est dominé par l'enjeu industriel des batteries pour stocker les énergies renouvelables d'un côté, et pour l'autonomie aussi bien des mobiles que des voitures électriques.

Current Record Efficiencies

Hover a dot to see the cell type. Click a dot to see more information about that type of cell, including potential advantages and disadvantages.



De nouveaux procédés sortent régulièrement des laboratoires. Mais ils sont souvent difficiles à industrialiser. Et notamment d'associer densité énergétique des batteries, un grand nombre de cycle de charge/décharge, une faible usure des électrodes et l'usage de matériaux non polluants. Sans compter une autre exigence importante : que les batteries ne chauffent pas ni n'explosent !

Les recherches portent sur les variations dans les électrolytes à base de lithium, de zinc, de [magnésium](#), d'aluminium et même de fer. Il reste à inventer des systèmes de batterie capables d'émuler par biomimétisme la grande sophistication du corps des mammifères qui sont capables de gérer plusieurs apports énergétiques complémentaires avec des vases communicants entre chacun : les sucres rapides pour les besoins immédiats, les sucres lents ou féculents pour les réserves court terme et les lipides pour les réserves long terme, à plus forte densité énergétique. La densité énergétique de ces apports est en effet bien meilleure que celle des batteries actuelles. Les énergies fossiles comme les dérivés du pétrole (fuel, essence, kérosène) ont une densité énergétique meilleure que celle des lipides⁹⁸ !

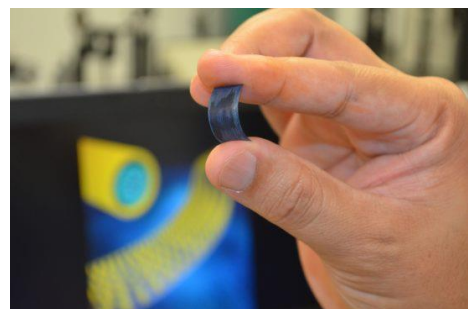
Pour ce qui est du stockage en masse des énergies renouvelables, signalons le cas de la société **Energy Storage Systems** (ESS), basée dans l'Oregon, qui est en train de mettre au point une batterie un peu particulière qui utilise un seul couple de cathode et d'anode sur lesquels circulent les deux électrolytes liquides et de manière continue⁹⁹.

Ces électrolytes sont stockables dans des réservoirs séparés. La batterie est donc parfaitement scalable du côté de la quantité d'énergie stockable ! Les électrolytes étaient au départ à base de vanadium. Ils sont ensuite passés à des électrolytes en chlorure de fer, qui sont dix fois moins coûteux. Ces batteries sont conçues pour tenir dans des containers standards de 32 tonnes.



Le projet qui requiert encore pas mal de mise au point est financé par l'agence ARPA-E, l'équivalent pour la Département de l'Energie US de la DARPA du Pentagone. L'objectif assigné par l'ARPA-E est de créer des batteries stockant de l'énergie à raison de \$100 par KWh et supportant au moins 5000 cycles de charge/décharge, soit 10 ans de fonctionnement. **Fluidic** est une autre société financée par l'ARPA-E qui planche sur un procédé équivalent, utilisant des électrolytes de type Zinc-Air¹⁰⁰.

Des chercheurs de l'**Université de Floride** mettent de leur côté au point une batterie qui durerait 20 fois plus longtemps que les batteries traditionnelle lithium-ion et supporterait qui plus est 30 000 cycles de charges/décharges. Ce sont des batteries de l'épaisseur d'une fine feuille de métal, utile pour toutes sortes de mobiles. Elles fonctionneraient au graphène. Reste comme d'habitude à mettre cela au point et à l'industrialiser, si ça marche comme indiqué¹⁰¹ !



⁹⁸ Voir ce tableau sur Wikipedia qui permet de comparer les densités énergétiques par sources.

⁹⁹ Source : <http://spectrum.ieee.org/energywise/green-tech/fuel-cells/challenging-the-lithiumion-boom>.

¹⁰⁰ Source : <https://arpa-e.energy.gov/?q=news-item/fluidic-grid-scale-batteries-wind-and-solar>.

¹⁰¹ Source : <https://today.ucf.edu/phone-charges-seconds-ucf-scientists-bring-closer-reality/>.

Panasonic planche aussi sur des batteries Lithium-Ion ultra-fines et pliables, ne faisant que 0,45 mm d'épaisseur. Mais sa capacité est bien maigre, atteignant tout juste 60 mAh, tout juste bonne à alimenter un capteur à basse consommation.



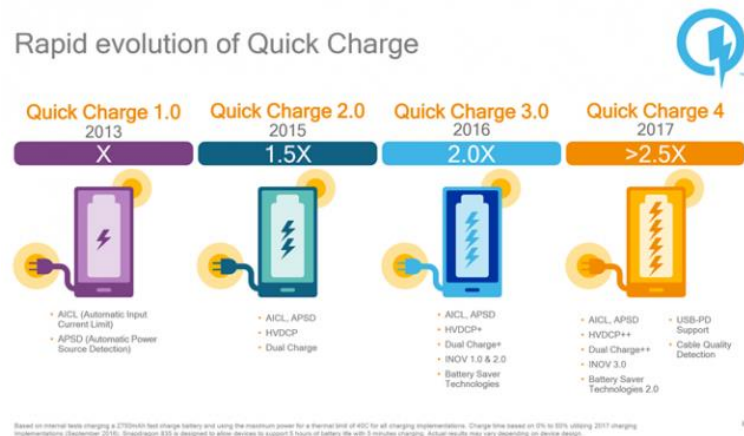
En attendant, vous pouvez observer vu d'un drone l'état d'avancement de l'usine de batterie Gigafactory de **Tesla** dans le Nevada et même en 4K ([vidéo](#)).

Le suédois **myFC** montrait au CES 2017 la plus petite pile à combustible du monde. La Lamina est en forme de film plat. Elle a une densité énergétique 61% supérieure à celle des batteries LiOn des smartphones actuels.

Consommation

En 2016, **Qualcomm** a lancé sa dernière génération de technologie de recharge rapide de batterie Quick Charge 4. 20% plus rapide que la génération 3, elle sera intégrée dans les nouveaux Snapdragon 835 qui seront livrés en 2017. Les smartphones Android tournant avec un chipset Snapdragon supportent les anciennes versions de cette technologie depuis environ 2014.

Qualcomm annonce qu'avec Quick Charge, une batterie d'un smartphone milieu de gamme de 2750 mAh pourra être rechargée en cinq minutes pour fournir 5 heures d'autonomie. La charge passe par un câble USB-PD et USB C. Quick-Charge 4.0 comprend aussi des fonctions de sécurisation de la charge qui détecte les problèmes dans les câbles et évite les surcharges et montées en température.



Orchestration

Les solutions d'orchestration d'objets connectés ne manquent pas, notamment chez les grands fournisseurs d'IT qui ont tous mis à la sauce IOT leur offre d'infrastructure en cloud et/ou embarquée. Elles sont plutôt adoptées dans les entreprises pour l'IOT industriel que par les particuliers, du fait de leur complexité réelle ou apparente.

L'Américain **SmartBeings** présentait sur Eureka sa solution WooHoo d'orchestration d'objets connectés intégrant de l'intelligence artificielle ([vidéo](#)). Soit-disant, la première du genre ! La solution comprend une caméra 360° qui sert notamment à vous reconnaître. Et on interagit avec en langage naturel comme avec un Amazon Echo. Le tout avec une précommande sur Kickstarter au montant record de \$49. Donc, soit c'est une arnaque, soit c'est un modèle économique sur abonnement, soit les créateurs ne savent pas ce que c'est qu'un business plan. Et ils sont de la Silicon Valley !

Les applications de la solution open source **IBM Quarks** permettent de répartir optimalement les traitements entre les systèmes embarqués des objets connectés et les infrastructures en cloud. Elle permet un filtrage optimum des données à l'échelle locale. Un peu comme pour les caméras intelligentes qui font du traitement de l'image en local avant l'envoi au central. Le système permet de ne remonter que les données d'alertes et de niveau élevé de sémantique aux serveurs plutôt que les données brutes issues des capteurs. Les applications Quarks communiquent avec les serveurs via différents protocoles d'échanges de messages : MQTT (protocole de messagerie de l'IOT issu

d'IBM), IBM Watson IoT (un service cloud exploitant les messages MQTT) ou le bus de messages Apache Kafka. Cette approche de répartition optimale de traitements pour l'IOT est aussi adoptée par **Cisco** qui l'appelle le « Fog Computing ». Quarks complètera notamment la plate-forme Watson IoT, qui est un fourre tout intégrant analytics, sécurité et support des Blockchains. C'est tellement compliqué qu'il faut aussi une armée de consultants d'IBM pour gérer son projet IOT !

Les équipes d'**IBM** Watson collaborent avec Whirlpool, Panasonic, Bragi et Nokia/Withings exploiter l'informatique cognitive dans la maison connectée. L'idée est de permettre aux appareils de ces diverses marques de communiquer entre eux et avec leurs utilisateurs. Il s'agit encore de gérer l'orchestration de ces différents objets ou d'en améliorer les capacités, comme celles des caméras de surveillance, dans l'accès aux modes d'emploi en interaction vocale ou dans la détection de comportements anormaux comme pour la télésurveillance des seniors à domicile.

En février 2016, **Cisco** annonçait l'acquisition de **Jasper Technologies**, un leader des plateformes de gestion et de supervision d'objets connectés pour \$1,4B. Jasper a notamment créé sa propre plate-forme de réseau cellulaire pour objets connectés utilisant une carte SIM indépendante des opérateurs télécom. Elle s'était ensuite diversifiée avec des services cloud de supervision de réseau d'objets.

Microsoft planche de son côté sur le projet Flow, une sorte de succédané de l'application IFTTT, servant à orchestrer des actions impliquant objets connectés et applications ouvertes. Il permet de créer des workflows sur mesure. Il sera connecté à différents services dont Dropbox, Twitter, Github, Slack et Google Drive.

L'Allemand **Bosch** présentait au CES son approche cloud et applicative intégrée de pilotage des objets connectés de la maison. Plus Mykle, un assistant vocal sauce Amazon Echo et Kurl, un robot domestique.

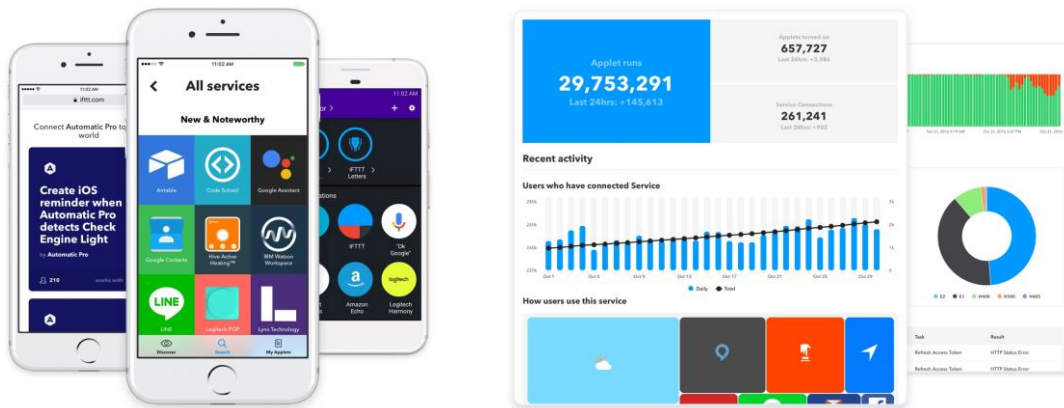
Ericsson annonçait en 2016 le lancement de son IoT Accelerator, une plateforme de services doublée d'une place de marché applicative. Les fonctions proposées comprennent la gestion des données issues des objets connectés, la facturation de services, la gestion d'équipements et l'analyse, le tout accompagné d'un SDK et supportant les réseaux M2M et notamment ceux qui utilisent NB-IoT (narrow band), LTE Cat-M1 (LTE pour le M2M) et l'EC-GSM-IoT (GSM pour M2M) pour les applications à basse consommation et longue portée.

La plateforme **ThingWorx** qui appartient à l'Américain PTC, spécialisé dans la CAO, permet de développer et d'orchestrer des applications IOT du côté serveurs.

myDevices, la division IOT du groupe français Avanquest, est à l'origine d'une autre plateforme d'orchestration d'IOT, Cayenne. En août 2016, elle annonçait deux partenariats avec Sigfox et Arduino qui seront supportés par Cayenne. C'est une approche traditionnelle d'extension d'écosystèmes avec des standards de facto de marchés.

La **ULE Alliance** présentait à nouveau des produits interopérables pour la smart home utilisant les standards du DECT. Et elle accueillait son 100ème membre en la personne morale de **SoftAtHome**, la filiale d'Orange spécialisée dans les middlewares de set-top-box TV et de gateways.

De son côté, l'Américain **IFTTT** avance plane-plane. Il a remplacé en 2016 ses « recettes » par des « applets » et revu ses applications mobiles. En clair, il s'agit d'élargir les fonctions d'orchestration de son système en ajoutant la gestion d'actions multiples et la widgetisation des applications, lançables d'un simple bouton. Au passage, les API d'IFTTT sont plus ouvertes, permettant l'intégration d'IFTTT dans des services tiers. Pour les développeurs d'applications, de nouveaux outils d'analytics sont fournis.



Et **Arraynet** ? Il avait un beau stand au CES. C'est un spécialiste américain des plateformes de gestion des objets connectés côté cloud.

Standardisation

En 2016, les deux grandes alliances industrielles concurrentes de l'IOT, la **AllSeen Alliance** et l'**OIC** fusionnaient pour devenir l'**OCF** (Open Connectivity Foundation) en charge des spécifications, tandis qu'**IoTivity** est le projet open source associé développant le code source. Ce dernier est un middleware qui permet aux objets connectés de se découvrir et d'identifier leurs interfaces et fonctionnalités.

On trouve parmi les 300 membres les frères ennemis Intel et Qualcomm tout comme Samsung et LG, sans compter Cisco. Les premiers produits certifiés sont prévus pour la fin 2017, et pour l'instant, les seuls produits disponibles sont ceux des standards agrégés, c'est-à-dire les 4 milliards d'appareils utilisant UPnP (router, téléviseur, smartphone...) et les 200 millions d'appareils certifiés AllSeen (principalement les PC Windows 10). Honeywell, Microsoft, Samsung, Jaguar et AwoX démontraient des prototypes sur leur stand au CES 2017.

A noter également l'existence de l'**AIOTI**, l'alliance IOT innovation, une initiative européenne d'une vingtaine de membres lancée par les industriels et les télécoms sous l'égide de la Commission Européenne.

Se pose aussi la question de la standardisation de la sécurité de l'IOT. L'initiative française **Confluens**, issue d'IGNES, planche dessus. La société propose une stack standard IOT de bas niveau et sécurisée¹⁰² pour les objets eux-mêmes.

¹⁰² Voir <http://www.usine-digitale.fr/editorial/nous-presentons-une-solution-inedite-d-interoperabilite-pour-la-domotique-affirme-marcel-torrents-president-de-confluens.N338287>.

Ordinateurs personnels

Les ordinateurs personnels, PC comme Macintosh, sont de plus en plus des outils de créatifs. Leur usage ne décline pas. Il serait d'ailleurs intéressant d'évaluer le poids des usages ordinateurs personnels vs mobiles par classe d'âge, socio-professionnelle et métiers, au sein d'un pays comme la France, et entre pays. L'usage favori du mobile est la consommation de contenus et la communication. Les ordinateurs personnels restent dominants pour les activités créatives : dans le graphisme, la photo, la vidéo, la production intellectuelle de quelque sorte que ce soit et, bien évidemment, le développement logiciel. Et cela n'est pas près de changer !

Le marché des PC est toujours en baisse constante depuis 2011 en volume comme en valeur.

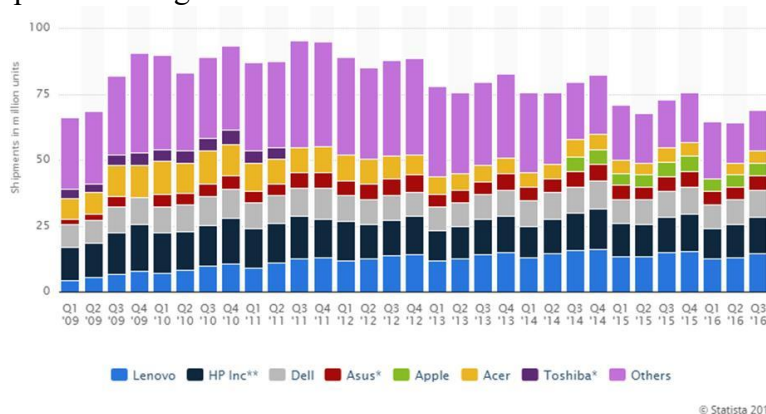
Cela s'explique toujours par un taux de pénétration élevé, des taux de renouvellement faibles dus à une obsolescence programmée moins forte et aussi, par un manque d'innovation dans la catégorie.

Cette catégorie est aussi affectée par le glissement des dépenses des consommateurs vers les autres devices : TV, tablettes et surtout smartphones. Un bon smartphone coûte le prix d'un PC et il est renouvelé plus fréquemment !

On voit qu'Apple perd un peu de parts de marché et que Lenovo en gagne.

Le Gartner prévoit une embellie des ventes de PC à partir de 2017, poussées par les « Ultramobile Premium ». A savoir, les laptop haut de gamme et les 2-en-1.

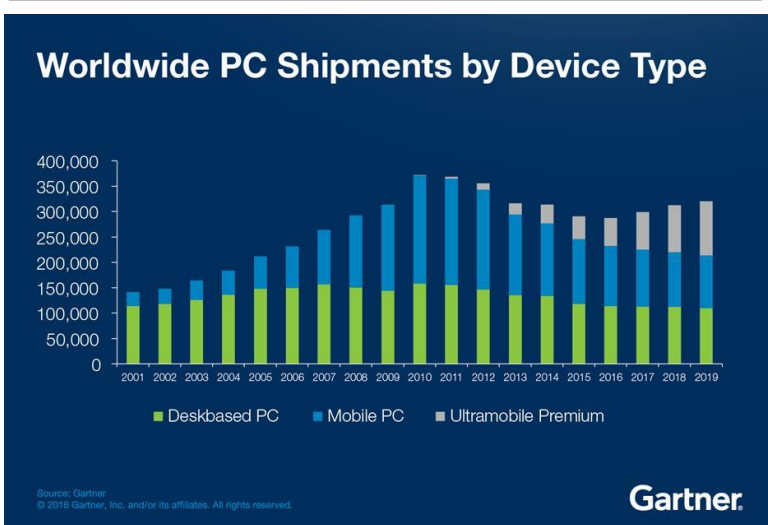
Cela pourrait se produire si les utilisateurs commençaient à abandonner les tablettes pour préférer les 2-en-1 et s'accélérait bien entendu si Apple se mettait à créer des Macbook tactiles et 2-en-1.



Top 5 Vendors, Worldwide PC Shipments, Second Quarter 2016 (Preliminary)
(Shipments are in thousands of units)

Vendor	2Q16 Shipments	2Q16 Market Share	2Q15 Shipments	2Q15 Market Share	2Q16/2Q15 Growth
1. Lenovo	13,202	21.2%	13,511	20.7%	-2.3%
2. HP Inc.	12,964	20.8%	12,330	18.9%	5.1%
3. Dell	9,963	16.0%	9,560	14.6%	4.2%
4. ASUS	4,518	7.2%	4,285	6.6%	5.4%
5. Apple	4,420	7.1%	4,820	7.4%	-8.3%
Others	17,297	27.7%	20,791	31.8%	-16.8%
Total	62,363	100.0%	65,296	100.0%	-4.5%

Source: IDC Worldwide Quarterly PC Tracker, July 11, 2016



Je traite sinon toujours du monde de l'impression 3D ici. Pourquoi donc ? Parce qu'à ce stade de leur développement, les imprimantes 3D font encore partie de l'écosystème des PC, comme les imprimantes de papier ou les scanners. Cela reste aussi un marché plutôt professionnel. Les offres évoluent graduellement, surtout au niveau des matériaux utilisés. On voit grandir l'importance de

l'impression de métal. Il n'y a par contre pas d'avancées significatives dans les usages grand public, nettement survenus les années passées.

Microsoft met de plus en plus l'accent sur les fonctions créatives de Windows, aussi bien avec la sortie du tabletop haut de gamme Surface Studio qu'avec la prochaine mouture de Windows 10 baptisée Creators Update et qui met l'accent sur les fonctions de créativité aussi bien graphiques, pour la 3D que pour la réalité augmentée ([vidéo](#)). On sent une volonté de s'attaquer au bastion d'Apple qui est dominant chez les créatifs. Mais l'approche est curieuse car les créatifs correspondent dans la pratique à une frange du marché. Influente, certes, mais une frange tout de même.

Desktops

On trouve de plus en plus de desktops configurés d'emblée pour les jeux en 4K avec les dernières cartes graphiques adaptées. Et aussi des PC adaptés pour alimenter les principaux casques VR du marché, Oculus Rift et HTC Vive en tête.

Avec Microsoft Surface Studio, encore plus innovante que n'importe quel Macintosh de bureau de ces dernières années, le Dell Canvas 27 qui aussi pas mal, et quelques autres, on sent un regain d'intérêt pour les créatifs de la part des constructeurs de PC.

Les unités centrales de taille réduite appelées NUCs chez Intel sont de plus en plus courantes, tout du moins du côté de l'offre.

Avec son Surface Studio, **Microsoft** a probablement sorti le plus beau et le plus riche fonctionnellement des desktops de l'année 2016 ([vidéo du lancement](#)). Il cible en premier lieu les créatifs : photographes, vidéastes et concepteurs graphiques. Il met la honte à n'importe quel desktop d'Apple, eh oui !

Il comprend une dalle multifonctions de 28 pouces dotée d'un cadre en aluminium et ne faisant que 12,5 mm d'épaisseur, un record pour un moniteur commercial de PC. Multifonction car l'écran sert aussi bien d'affichage classique que de tablette tactile, supportant par ailleurs le stylet Surface Pen ainsi qu'un original cylindre de commande qui se pose sur l'écran, le Surface Dial. Le mécanisme d'inclinaison de l'écran est « zéro gravité », à savoir que ses contrepoids permettent d'en changer la position sans efforts marqués.

L'écran a une résolution de 4500 x 3000 pixels. Il affiche les couleurs en mode « Wide Color Gamut » compatible DCI et sRGB. Sa taille de 27 pouces permet d'afficher vis-à-vis deux pages de formats B4 et A4, sur 192 DPI. Le ratio de l'écran est 3x2, qui correspond au format des photos de reflex. Donc, un preview des photos sorties en RAW d'un reflex rempliront tout l'écran, tout du moins lorsqu'elles sont prises « à l'italienne » (landscape mode). L'écran comprend également une webcam HD. Et il supporte la commande vocale avec Cortana, of course. On peut écrire avec le stylet sur un document en véritable temps réel.

L'unité centrale, toute la connectique et les haut-parleurs se trouvent dans le boîtier qui soutient l'écran via ses deux bras articulés. Il tourne avec un inévitable quad-core Core i7 d'Intel, 32 Go de RAM, une carte graphique Nvidia GeForce GTX 980M et un disque de 2 To.

Ce desktop original semble meilleur que Sprout de HP, mais sans le scanner 3D qui équipe ce dernier. Il n'y a visiblement pas de fonction Intel Realsense dedans non plus. Il concurrence aussi les tablettes actives de Wacom, mais qui sont de plus petit format – 16 pouces maximum - et moins flexibles, ne fonctionnant pas en mode écran classique, couplées à un clavier.



Dell emboîtait le pas de Microsoft en lançant au CES son Canvas 27 qui comprend deux écrans de 27 pouces de ratio 21:9 pour celui qui est vertical et 16/9 pour celui qui sert de tablette à plat. Avec une résolution de 2560*1440 pixels et le support de 20 points de pression. Il est à \$2000 ce qui n'est pas énorme pour ce genre de configuration. Il a même un bouton de contrôle rotatif pour la partie tablette qui ressemble fort au Surface Dial de la Surface Studio ([vidéo](#)). Certains diront que la partie tablette est une pâle copie de tablettes Wacom et, modulo la taille, ils auront en partie raison.



Dell lançait aussi son XPS 27 un All in One intégrant dans l'écran un système audio à 10 haut-parleurs. On peut lui adjoindre un écran de résolution 4K. Le processeur est un Intel Core Skylake avec tout ce qu'il faut côté mémoire et stockage que l'on n'a même plus besoin de citer. Il faudra attendre quelques mois pour voir apparaître les premiers desktops en génération Kaby Lake.



HP profitait du CES pour mettre à jour son Sprout Pro. Une bonne part des évolutions concerne l'interaction logicielle entre Windows 10 Pro et le projecteur HD et les caméras du Sprout. La configuration comprend un Intel Core i7 Skylake, 1 To de SSHD (hybride SSD+HDD), jusqu'à 16 Go de mémoire et une carte graphique Nvidia GeForce GTX 960M.



Samsung lançait au CES 2017 un desktop « All in One (AIO) ([vidéo](#)) intégrant une barre de son comprenant deux haut-parleurs de 10W. Sinon, l'écran est un banal 24 pouces Full HD tactile. Le CPU est un Intel Core i5-7400T. La mémoire peut aller jusqu'à 16 Go et le stockage est un disque dur de 1To. Mais comme c'est un desktop, il devrait être upgradable. C'est l'un des avantages des desktops !



Idem chez **Asus** avec son Zen AIO Desktop, lancé au CES 2017, de référence Z240iE et qui est doté d'un moniteur timide de 24 pouces comme le AIO de Samsung, mais en 4K, d'un Intel Core i7 avec 32 Go de mémoire et une carte graphique Nvidia GeForce GTX 1050. Il est lancé à 1800€, le prix de la configuration choisie dépendant de l'âge du capitaine et des composants intégrés comme le stockage SSD ou disque dur.



Au CES 2017, **MSI** annonçait des nouveaux desktops de gamers équipés des processeurs Intel Core Kaby Lake et de cartes graphiques GeForce GTX série 10, le tout assaisonné d'un refroidissement maison Twin Frozr VI. Il s'agit des Aegis Ti3, Aegis X3, Aegis 3, Nightblade 3, Nightblade MI3 et Trident 3.

Le haut de gamme Aegis Ti3 comprend deux cartes graphiques GeForce GTX 1080 Gaming 8G en configuration SLI avec un Intel Core i7-7700k. Il utilise la technologie de refroidissement Silent Storm Cooling de MSI qui gère le watercooling. Ils reprennent visiblement le design des Aegis Ti lancés en 2016 ([ci-dessous](#)).



MSI lançait en 2016 un nouveau modèle de PC de gamer, l'Aegis Ti ([vidéo de visite complète](#) de TestLandFrance). Il comprend une ou deux cartes graphiques Nvidia GeForce GTX 1080 SLI avec 8 Go de RAM. La façade contient même un port HDMI pour y brancher son casque de réalité virtuelle. Il est en fait relié à une prise femelle HDMI au dos du boîtier, que l'on peut ensuite connecter un câble en L spécialisé sur la sortie HDMI de l'une des cartes graphiques. Son processeur est un Intel Core i7 6700K, de série K donc, soit over-clockable. Celui-ci est directement déclenchable par un gros bouton sur la façade du boîtier.

On peut y placer 64 Go de RAM ainsi que trois SSD 2,5 pouces additionnels. Le stockage principal comprend deux SSD de 128 Go en RAID et en bus M.2, donc ce qui se fait de plus rapide en vitesse d'accès, à 3 Go/s en lecture et 900 Go/s en écriture. Le châssis est orienté vers le haut et conçu pour permettre un remplacement rapide des composants, via des panneaux latéraux facilement amovibles. Il est refroidi par trois flux d'air par la technologie Silent Storm Cooling 3 qui alimentent les trois parties du boîtier, pour les GPU, le CPU et l'alimentation de 850W. Le CPU est aussi refroidi par eau. Evidemment, on le branchera à un voire deux moniteurs 4K de grand format, sinon, l'ensemble serait vraiment incohérent. Les prix démarrent à 3500€ et peuvent s'envoler rapidement en fonction des options. Mais quand on aime, on ne compte plus !

L'autre tendance est la grande diversification des offres de NUC (Next Unit of Computing), ces ordinateurs très compacts en forme de petite set-top-box. Les usages ? Aussi bien pour l'équipement de la maison, en liaison avec une TV, pour créer un petit serveur ou NAS et aussi pour piloter de l'affichage dynamique pour les configurations d'entrée de gamme côté configuration, mais durcies côté boîtier et connectique.

Exemple avec les **Asus VivoMini UH65H** et **VM65N** lancés à Computex en juin 2016. Le premier fait 13x13x5cm et le second 17x17x5,6cm. On peut y placer un stockage SSD au format M.2 (pour le UH65H) ou un disque dur classique au format 2,5 pouces (et même 3,5 pouces pour le VM65N), plus 16 Go de RAM. La sortie vidéo est 4K en DisplayPort. Ce boîtier supporte des processeurs Intel jusqu'aux Core i7, en général les versions pour laptops en U.

Il y a aussi les **HP Elite Slice** qui mettent en oeuvre le concept du Mini-PC modulaire. Il est à visée professionnelle. Il est équipé d'un processeur Intel Core i7 tournant sous Windows 10 Pro, complété de solutions de sécurisation HP BIOSphere et HP Sure Start. La connectique est tout à fait standard (HDMI, DisplayPort, deux USB 3.1 Type-C, deux USB 2.0, audio). Les modules optionnels contiennent un port USB-C dénommé HP Slice Connector qui se connecte au boîtier du dessous. Les composants proposés comprennent un module audio équipé par Bang & Olufsen, un lecteur/graveur de DVD, un chargeur de mobiles et le "Collaboration Cover" qui permet d'utiliser directement Skype en appuyant sur un bouton. Il doit probablement utiliser un microphone stéréo permettant de bien capter la voix à distance.

HP a également sorti son **Z2 Mini**, un NUC positionné dans le créneau des stations de travail puissantes. Il comprend un processeur Intel Xeon ou bien un Core i7, i5 ou i3, une carte graphique Nvidia Quadro mobile M620 avec 2 Go de RAM et deux SSD connectés en M.2.

Le tout est très silencieux. Sinon, on y trouve 32 Go de RAM et un stockage SSD allant jusqu'à 1,5 To. La connectique comprend un port USB-C mais pas de Thunderbolt 3. Il y a trois ports DisplayPort et pas d'HDMI. Il faut passer par l'USB-C et un adaptateur pour alimenter un écran via HDMI. Les prix démarrent à \$700 et s'envolent ensuite en fonction de la configuration.



Gigabyte annonçait au CES un nouveau BRIX, le GB-EAPD-4200, équipé d'un processeur Intel Apollo Lake, une gamme moins puissante que les Core i*. Le refroidissement est passif. Le boîtier comprend trois antennes Wi-Fi ac et a de la place pour deux slots de mémoire DDR3 SO-DIMM, un SSD via un connecteur M.2 et un slot mini-PCIe pour un module 3G. Sinon, deux ports Ethernet Gigabits, deux HDMI 1.4, quatre USB 3.0 et un slot a microSD.



Toujours chez **HP**, le Pavilion Wave PC est un autre format de desktop qui s'intègre facilement dans un salon. Il peut se placer dans un salon sans dénaturer l'aspect. On peut brancher deux écrans dessus, via ses prises HDMI et DisplayPort. Il contient au-dessus un haut-parleur vertical diffusant le son à 360°, là encore, réalisé avec Bang & Olufsen. Côté configuration, on trouve un Core i5, 8 Go de RAM, une carte graphique AMD Radeon R9 M470 et ses 2 Go de mémoire et un disque dur vraiment dur, à l'ancienne, de 1 To. Il ne pèse que 2 Kg et 800€.



Le **Gigabyte Brix Skylake UHD** (à gauche) est du même acabit mais moins design et plus rationnel. Il est équipé d'une carte Nvidia GTX 950 et d'un Core i7 6700HQ avec de la place pour deux SSD en liaison M.2 PCIe et deux slots DDR4 plus deux emplacements pour des drives de 2,5 pouces. On peut lui brancher deux écrans 4K. Le tout pour \$1400.



Juste avant le CES 2017, Gigabyte révélait un nouveau Brix, le GZ1DTi7 (à droite), elliptique au lieu d'être anguleux. On y trouve un Intel Core i7 Skylake, une carte graphique Nvidia GeForce GTX 1070 ou 1080, 32 Go de mémoire, un SSD M.2 de 240 Go complété d'un disque dur de 1 To et d'un système de refroidissement allant de bas en haut, ce qui est somme toute normal, l'air chaud allant toujours vers le haut.



Dans le registre des desktops en mode Tour de la Part Dieu (c'est pour les Lyonnais, les Nantais étant servis par Gigabyte imitant leur Tour de Bretagne...), nous avons aussi **Samsung** et son beau ArtPC Pulse, un PC cylindrique doublé d'une enceinte rayonnant à 360° d'origine Harman Kardon, que Samsung vient de croquer tout cru en 2016. C'est sympa, mais 360° ne veut pas dire stéréo. Il faudrait idéalement qu'il soit associable à un deuxième larron, sans le PC dedans. Plusieurs configurations sont proposées avec un Core i5 Skylake (bouh) – 256 Go de SSD – 8 Go de RAM et une carte graphique Radeon RX 460, et une version DeLuxe avec Core i7 – 16 Go de RAM et un disque dur additionnel de 1 To.



J'ai découvert enfin l'**Acoo**, un desktop tournant sous Chrome ou Android. C'est une solution pour les entreprises dont tout le système d'information fonctionne en mode web et sans applications client « riche ». Au-delà de ça, j'ai quelques doutes.

Laptops et 2 en 1

On cherche toujours la solution idéale du 2-en-1 permettant un fonctionnement traditionnel en mode laptop avec clavier/souris et un autre en mode tablette. Avec l'intermédiaire consistant à utiliser le mode laptop complété de l'écran tactile pour certaines navigations dans les contenus.

Pour des usages business, il est en effet impératif d'alléger sa mallette et ne plus avoir à transporter un laptop et une tablette. En migrant mon netbook vers un 2-en-1, j'y suis presque arrivé. Je ne trimballe quasiment plus mon iPad avec moi et ne l'utilise plus que pour consulter des magazines dans l'application de Relay qui n'existe pas encore sous Windows.

La migration totale vers le 2-en-1 fait face à plusieurs obstacles. Chez les utilisateurs de Macbook, la question ne se pose même pas, Apple résistant à l'idée du 2-en-1, jusqu'au jour où ils trouveront la solution miracle matérielle et logicielle.

Du côté des 2-en-1 sous Windows 10, il y a encore un peu de boulot en perspective pour parfaire la dualité des modes bureau-laptop-documents et laptop-applications. Il est d'ailleurs incroyable que Microsoft ne fournisse pas par défaut une liseuse de documents PDF et ePub comme le fait Apple avec iBook qui est livré dans iOS sur smartphones et tablettes. On en est réduit à tester des dizaines d'applications toutes aussi insatisfaisantes les unes que les autres. Ainsi, par exemple, la liseuse d'ePub Adobe Digital Editions ne gère pas le tactile tandis que Adobe Reader Touch le gère bien mais ne sait lire que les PDF. D'autres points noirs sont les bugs de Windows 10 qui a parfois du mal à bien gérer le passage du mode laptop au mode tablette. Dans certains laptops comme chez **Asus**, il faut un utilitaire FlipLock pour bloquer le clavier et le trackpad lorsque le 2-en-1 est en mode tablette et il ne fonctionne pas forcément bien¹⁰³. Qui plus est, la gestion de l'éclairage de l'écran se fait par incréments de 25% dans l'interface tablette alors qu'elle est plus fine avec les touches du clavier. Incroyable ! Autre point noir, la difficulté à générer des copies d'écran en mode tablette, surtout si le laptop n'a pas de bouton de volume.

L'autre point noir historique des 2-en-1 est l'autonomie de leur batterie. Le repère est celle de l'iPad qui dure largement plus de 12 voire 20 heures. Mais la situation s'améliore, grâce aux progrès réalisés par Intel dans ses processeurs mobiles à basse consommation. J'ai pu tester cela avec trois laptops/tablettes : un Lenovo Yoga 900S doté d'un Core m7, un Asus T100 HA équipé d'un Atom quadcore et un Asus UX360 équipé d'un Core i5 de génération « Kaby Lake ». J'obtiens maintenant réellement 9h à 10h d'autonomie. Et la dernière Surface Book dépasse largement les 12 heures grâce à la génération Kaby Lake des Core i d'Intel. L'autonomie est d'ailleurs meilleure avec des écrans Full HD qu'avec ceux qui ont une résolution supérieure. Pour diverses raisons, les constructeurs comme Lenovo proposent des écrans de résolution 2550x1440 voire plus, ce qui n'est franchement pas nécessaire pour la bureautique et même pour la lecture d'ebooks. Lorsqu'un modèle Full HD de la machine de vos rêves est disponible, préférez-le aux écrans de plus haute résolution.

En décembre 2016 pendant sa Windows Hardware Engineering Conference à Shanghai (WinHEC), **Microsoft** annonçait développer une version de Windows 10 qui serait adaptée à des laptops équipés de chipsets mobiles de **Qualcomm**, les Snapdragon 835. C'est la seconde tentative dans le domaine après celle de la première Surface RT lancée en 2012 et abandonnée en 2015, faute de ventes, et surtout d'applications associées, celles qui étaient développées nativement pour Windows n'y fonctionnant pas vraiment.

L'intérêt de revenir à la charge pour Microsoft est de tirer parti de laptops exploitant les Snapdragon permettant, en théorie, d'obtenir une meilleure autonomie sans perte de puissance et une intégration plus poussée des fonctions réseaux LAN (Wi-Fi, Bluetooth) et WAN (3G, 4G). Qui plus est, cela permettrait peut-être de faire converger les smartphones et les 2-en-1 en un seul produit, ce qu'essaye de faire la startup **Miraxess**.

Cette version de Windows 10 serait à même d'exécuter les programmes 32 bits binaires réalisés pour la version Intel de Windows 10 via un émulateur. Microsoft promettait la même chose avec Windows RT qui avait été démontré par Steve Ballmer au CES, sans grand succès. Cette fois-ci



¹⁰³ Et on a droit au sketch habituel du support technique qui, face à ce genre de problème, propose de réinitialiser le laptop et de passer des heures à tout réinstaller.

serait la bonne ([vidéo](#)). L'annonce inquiète évidemment Intel, ou est faite pour les inquiéter. Mais pour l'instant, plus de peur que de mal.

Les 2-en-1 les plus récents ont amélioré la donne côté poids (1 kg), épaisseur (1 cm), puissance (Core i5 et i7 de génération Kaby Lake), autonomie (9 à 10h en mode économie d'énergie) et stockage (SSD M.2 très rapide).

Voici sinon une petite comparaison des formats physiques de 2-en-1, avec leurs avantages et inconvénients respectifs.

Format	Avantages	Inconvénients
<p>Charnière 360°</p> <p>Lenovo Yoga, HP Spectre, Asus Zen Folio...</p> 	<p>Un vrai tout en un.</p> <p>Large choix de taille d'écrans.</p> <p>Charnières solides en général.</p> <p>Le laptop est facilement utilisable avec un écran externe s'il est en mode tablette avec l'écran posé sur le bureau.</p> <p>Option fréquente du stylet, utile pour la prise de notes manuscrites et la créativité graphique.</p> <p>Autonomie.</p>	<p>Assez épais.</p> <p>Format 16/9 inadapté au mode tablette qui est meilleur avec un ratio 4/3 ou 3/2.</p> <p>Passage du mode laptop à tablette assez long.</p> <p>Assez inconfortable avec de grandes tailles d'écran (au-delà du 10 pouces).</p> <p>Il manque des versions 10 pouces bien configurées côté puissance.</p>
<p>Clavier amovible</p> <p>Asus T101HA, Acer, Microsoft Surface Book, ...</p> 	<p>Légèreté en mode tablette.</p> <p>Le clavier n'est pas en option.</p> <p>Autonomie.</p>	<p>Charnières limitées dans le degré de rotation (pour les Asus, Acer, ...).</p> <p>Épaisseur en mode laptop fermé (Surface Book).</p> <p>Difficile de trouver le bon compromis puissance sur les formats 10 pouces.</p>
<p>Claviers à attache magnétique</p> <p>Microsoft Surface 4, Galaxy TabPro, iPad Pro, Dell Latitude, Lenovo Miix, ...</p> 	<p>Format 3/2 meilleur pour le mode tablette.</p> <p>Tablette légère et compacte.</p> <p>Option stylet (pour les Surface et TabPro).</p> <p>Autonomie.</p>	<p>Pas très pratique pour la saisie de texte avec le mode laptop sur les jambes (en conférence).</p> <p>Clavier et stylet en option (pour les Surface et TabPro) qui augmentent le prix de la solution.</p>

<p>Laptop à écran rotatif Dell XPS</p> 	<p>Tout en un, sans options payantes.</p>	<p>Charnière et cadre en apparence fragile et peu élégante. Epaisseur de l'ensemble. Format batard.</p>
<p>Laptop tactile Samsung, LG, Dell, Asus Zenbook 3, ...</p> 	<p>Pas cher. Laptops généralement très fins. Autonomie.</p>	<p>Pas de mode tablette pour lire en mode portrait.</p>
<p>Laptop pas tactile Apple Macbook, et de moins en moins de constructeurs de PC</p>	<p>Large gamme de prix et de configuration côté processeur, stockage et épaisseur. Choix de formats d'écran.</p>	<p>Bien, écran pas tactile et pas de mode tablette. Pas très pratique pour la lecture.</p>

Question : est-ce qu'il existe des 2-en-1 qui se rechargent sur une prise USB d'avion ? Pour l'instant, pas vraiment. Les tensions nécessaires ne sont pas les mêmes. Les mobiles se rechargent avec une basse tension d'environ 5V, fournie par les prises des avions. Les laptops, même via une prise USB, se chargent souvent avec une tension d'environ 18V qui délivre plus de puissance à ampérage constant, et elle n'est pas fournie par les prises USB des avions.

Quelques choix cornéliens et petits désagréments des 2-en-1



Le modèle de vos rêves n'est souvent disponible qu'avec un stockage trop limité pour ses besoins : genre 64 ou 128 alors que le besoin est de 256 voire 512 Go, par exemple, pour gérer ses photos. Par ailleurs, il faut privilégier un SSD M.2 PCIe. C'est ce qui est maintenant le plus courant.

La solution consiste parfois à ajouter une carte microSD ou SD dans le slot du 2-en-1 s'il en a un. Sur un Asus T10xHA, il y a un slot microSD dans lequel on peut caser une carte de 128 Go qui s'ajoutera aux 128 Go maximum de l'ordinateur. Pour que la carte ne disparaisse pas à tout bout de champ, il faut la scotcher ! Ça marche avec du gaffer mais n'est pas trop glap côté design.

Dans cet autre laptop, un Asus UX360UAK, le slot SD est bien là, mais la carte n'y rentre pas en entier et on ne peut donc pas la scotcher. C'est donc foutu pour une extension permanente du stockage ! Allez savoir, lors d'un achat à distance, si le slot permet à la carte de rentrer en entier dans l'ordinateur ! Solution : trouver une carte SD mi-longueur.



Les utilitaires pour bloquer le clavier et le pad en mode tablette chez **Asus** sur ses Flipbook. Ce Fliplock ne marche pas toujours bien. Normalement, Windows 10 devrait gérer cela tout seul sans requérir un utilitaire du constructeur.



Les flèches dans ce layout de clavier Asus sont bien trop petites. Quelle idée saugrenue est passée par la tête des concepteurs alors que la place ne manquait vraiment pas pour créer un layout convenable des touches ?



Pour économiser épaisseur et poids, le clavier a souvent des touches à faible débattement. Il faut privilégier le plus fort débattement, genre 2 mm. Encore un compromis délicat entre confort du clavier et légèreté du 2-en-1.



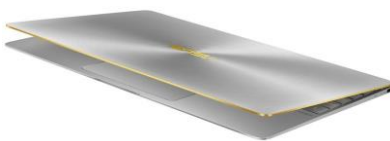
La taille de l'écran est soit trop grande (12,5 pouces ou plus) soit trop petite (10 pouces). 11 pouces serait parfait. Mais cela n'existe pas encore. En avion en classe éco, un 13 pouces est déjà trop grand ! La solution : un écran à faible bezel comme le Dell XPS 13.



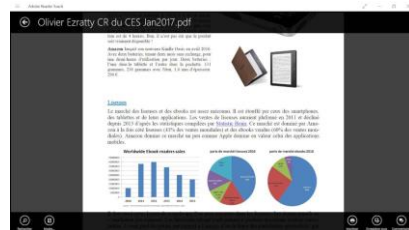
Le ratio 16/9 des écrans des 2-en-1 est un peu trop étroit pour le mode tablettes. D'où l'intérêt des tablettes type Microsoft Surface dont le ratio est 3/2 est plus proche de celui d'un iPad qui est de 4/3.



Le clavier en option chez Microsoft ! Le Surface Pro 4 Signature Type Cover est à \$160, le prix d'un clavier mécanique haut de gamme de desktop ! Incroyable car une Surface est quasiment inutilisable sans clavier, ne serait-ce que pour la configurer convenablement.



Certains ultrabooks et 2-en-1 sont si fins que leur connectique est réduite à la portion congrue avec un seul port USB-C. C'est un peu léger et oblige à utiliser un boîtier USB-C avec toute la connectique manquante (USB 3.0, HDMI, VGA, Ethernet, ...). Il faut choisir entre épaisseur, poids et connectique intégrée !



Choisir ses liseuses de PDF et ePub est un véritable cauchemar. Microsoft ne fournissant pas de solution, il faut chercher à droite et à gauche. Adobe pourrait être une valeur sûre mais il faut un logiciel pour le PDF et un autre pour les epub. Le second n'est pas tactile et le premier plante à tout bout de champ !

Voyons donc les nouveautés récentes dans ce marché :

Apple annonçait sa nouvelle lignée de Macbook Pro en octobre 2016, déclinée en versions 13 et 15 pouces. Ils sont encore plus fins que le Macbook Air qui va disparaître de lui-même. Le 13 pouces fait 14,9 mm d'épaisseur et 1,5 Kg tandis que le modèle de 15 pouces en fait 15,5 mm pour 2 Kg. Les écrans ont un plus grand spectre colorimétrique (GAMUT). Ils sont motorisés par un Core i7 de génération Skylake mais pas de la nouvelle génération Kaby Lake, ce qui est dommage. La carte graphique est une AMD Radeon Pro gravée en 14 nm pour le 15 pouces. Le 13 pouces utilise le GPU interne du processeur Intel i5 ou i7. Il y a sinon 4 à 16 Go de RAM, des SSD [interchangeables](#) en M.2 allant jusqu'à 2 To et atteignant une vitesse de lecture de 3,1 Go/s et d'écriture de 2,1 Go/s correspondant aux meilleurs SSD PCIe du marché comme [ceux de Samsung](#). Le boîtier en aluminium intègre une nouvelle architecture de dégagement thermique et de nouveaux haut-parleurs plus efficaces. Le pavé tactile est plus grand que le précédent et gère la pression. Le clavier est rétroéclairé comme d'habitude et sa mécanique a été modifiée pour un meilleur toucher malgré la diminution d'épaisseur.



La connectique comprend quatre ports Thunderbolt 3 pour le 15 pouces. Tous peuvent être un port de chargement de device externe avec un débit de 40 Gbits/s qui n'est d'ailleurs supporté par aucun support de stockage à ma connaissance. Le port USB 3.1 Gen 2 tourne à 10 Gbits/s. L'ensemble supporte jusqu'à quatre moniteurs externes 4K. Il y a toujours une prise audio 3,5 mm, presque révolutionnaire tandis qu'elle a disparu de l'iPhone 7. Par contre, il n'y a plus de slot de carte SD, ce qui fait rager les photographes qui devront ajouter un périphérique extérieur en plus, sans compter les adaptateurs vidéo-USB-C et autres joyeusetés du même genre.



La principale nouveauté est la barre écran tactile multi-touch Retina qui remplace celle des touches de fonction, la Touch Bar. Elle permet de naviguer dans des timelines de vidéos, audio et de logiciels d'édition, de faire des zooms dans des contenus, de naviguer dans des vignettes photos. Cela va conduire les développeurs d'applications comme Adobe avec Photoshop à créer des fonctionnalités spécifiques pour ces Macbook Pro. C'est même utilisé par la nouvelle édition de Microsoft Office. Il y a aussi un lecteur d'empreintes digitales Touch ID à droite de la Touch Bar.



La batterie durerait 10 heures en usage "normal". Une limitation liée semble-t-il aux réglementations aériennes qui plafonnent les batteries embarquables en vol à 100 Wh. Celle des MacBook Pros font 99,5 Wh ! Dans [la pratique](#), il semblerait qu'elle ne dure qu'environ 5 heures ou en tout cas aurait un comportement très instable côté autonomie comme l'a diagnostiqué Consumer Reports fin décembre 2016. Apple a ensuite créé un correctif. Mais la mesure de l'autonomie d'un laptop reste encore très difficile car elle dépend étroitement de l'usage qui en est fait.

Apple continue donc de résister aux sirènes du tactile avec cette innovation latérale. Les excuses avancées semblent bidon. Il est en fait visiblement difficile d'intégrer le tactile dans MacOS contrairement à iOS. Le jour où Apple le fera enfin, ce sera une révolution, pour eux !

Apple a fait un geste consécutif au lancement de ces Macbook Pro à la connectique rikiki : réduire le prix de ses adaptateurs divers de 10€ à 20€. Les adaptateurs vidéo HDMI et VGA passent chacun à 59€ (*ci-contre*).

On pourra hurler au grand diable que c'est trop injuste mais on remarquera qu'il en va de même avec les laptops de nouvelle génération, surtout les 2-en-1, qui ont aussi abandonné à la fois la prise HDMI et la VGA pour la remplacer soit par une USB-C nécessitant un adaptateur, comme pour les Macbook Pro, soit avec une micro HDMI nécessitant aussi un adaptateur VGA ou HDMI, ce dernier étant assez réduit en taille et plus pratique. Mais comme ne sait jamais trop sur quoi on va tomber pour projeter ses slides, on doit toujours avoir sur soi les adaptateurs VGA et HDMI ! Grrr, la vie est trop dure pour les présentateurs !



Microsoft présentait à New York en octobre 2016 sa Surface Book i7 qui reprend les caractéristiques de la Surface Book lancée en 2015 en termes d'encombrement. Ce modèle de 13,5 pouces et 3000 x 2000 pixels (donc rapport 3/2 comme le Surface Studio déjà vu) est équipé d'un Core i7 Kaby Lake qui améliore l'autonomie de 30% allant jusqu'à 16 heures en théorie, donc, on dira, plus de 10 à 12 heures en pratique. Les performances graphiques sont également doublées et l'ordinateur dispose d'un deuxième ventilateur. C'est un très beau 2-en-1, mais un peu trop encombrant. La version à 512 Go de SSD est à environ 2700€. Il pèse 1576 g.



L'**Asus** Transformer 3 Pro est une tablette dotée d'un clavier détachable, reprenant le format de la Surface de Microsoft ([vidéo](#)). La tablette ne fait que 8,5 mm d'épaisseur et 800 g. L'écran est un 12,6 pouces de 2880 par 1920 pixels et ratio 3x2, et le processeur un Core i5 ou i7 de génération Skylake car la tablette a été lancée en juin 2016. La tablette supporte un stylet avec 1024 niveaux de pression. La caméra frontale fait 13 Mpixels. La connectique est complète, dont un vrai port HDMI ce qui est appréciable pour ne pas s'embarrasser d'adaptateurs, et un USB-C supportant Thunderbolt 3. La RAM va jusqu'à 16 Go et le stockage jusqu'à 1 To de SSD. Le clavier est rétroéclairé ce qui est maintenant très courant.



Le **Asus** T101HA est le successeur du T100HA sorti fin 2015 et que j'utilise depuis le printemps 2016. Lancé en mai 2016, il fournit le type de 2-en-1 qui est à la fois très pratique et d'un rapport qualité prix imbattable à 350€ avec 128 Go de SSD et 4 Go de RAM. Son processeur Atom quadcore 64 bits Z8350 tournant jusqu'à 1,92 GHz est largement suffisant pour les principales tâches bureautiques, même pour éditer un gros fichier Word comme celui de ce rapport. Le clavier est détachable. L'autonomie est d'environ 10h en mode économie d'énergie poussée. C'est une bonne tablette de lecture. Sa faible résolution de 1280x800 en ratio 16/10 suffit, même pour la lecture en mode tablette. Le clavier est petit mais correct. Sa charge passe par une prise USB et peut donc en théorie passer par des alimentations mobiles comme celles que l'on trouve dans les avions. J'ai essayé... et cela ne fonctionnait pas ! Son Wi-Fi va jusqu'au ac et il a aussi une prise USB-C.



Lenovo lançait au CES 2017 ses nouveaux 2-en-1 ThinkPad, équipés comme il se doit en pareille saison de nouveaux processeurs Intel Core Kaby Lake. Il y a tout un tas de modèles dont le 370 et surtout, le haut de gamme T570 qui comprend un écran 4K de 15,3 pouces, jusqu'à 32 Go de DRAM, une sorte de cache de stockage de 16 Go Optane utilisant la technologie non volatile 3D XPoint d'Intel, une première, et un disque dur de 1 To. Reste à voir le véritable gain de performances que cela pourra apporter. Il a aussi une carte graphique Nvidia GeForce 940MX, pèse 2,04 kg et sa connectique comprend une sortie HDMI, trois ports USB 3.0, un porte Ethernet et un connecteur Thunderbolt 3.



Le modèle Yoga 370 fait 13,3 pouces en Full HD et pèse 1,4 kg. Son autonomie est évaluée à 10 heures. L'OS embarqué est un Windows 10 "Signature Edition", qui ne contient aucun logiciel additionnel. Il sera à environ \$1300. Il y aura aussi le ThinkPad X270 doté d'un écran de 12,5 pouces dont l'autonomie atteindrait 21 heures, mais seulement avec une seconde batterie.

Lenovo lançait aussi le Legion Y720, un laptop de gamer pour la VR. C'est un 15,6 pouces doté d'un processeur Intel i5-7300NQ, jusqu'à 16 Go de mémoire et 2 To de stockage et un GPU Nvidia GeForce GTX 1060. L'écran est aussi proposé en résolution UHD. Le laptop comprend un récepteur Xbox One qui supporte les manettes de jeu de la Xbox One et donc, les jeux Xbox tournant sous Windows 10. Il est aussi le premier laptop à supporter le son multi-canal orienté objet Dolby Atmos. Le clavier est même rétroéclairé en RGB ce qui a l'air d'être une première pour un laptop. Les configurations démarrent à \$1400.



Le **Lenovo ThinkPad X1 Carbon** est lui aussi passé en Intel Kaby Lake en Core i7 pour ce CES. Il aurait une autonomie de plus de 15 heures. C'est toujours un 14 pouces disponible en Full HD ou en WQHD (2560x1440 pixels). Le châssis résiste bien aux égratignures. Sa configuration comprend 16 Go de mémoire et 1 To de SSD en PCIe. Il est doté d'un lecteur d'empreintes digitales, maintenant courant dans les laptops. Il comprend aussi une caméra infrarouge qui détecte la forme du visage. Il pèse 1,12 kg et est bien loti côté connectique avec deux ports USB-C, supportant Thunderbolt 3, deux ports USB 3.0, un port HDMI, une RJ45 via un dongle, un slot microSD et un slot micro-SIM qui sert pour la version supportant la 4G en mode CAT6.



Lenovo lançait à l'IFA 2016 son Yoga 910, une évolution du Yoga 900 lancé en 2015. Le boîtier est en aluminium. Le processeur passe de la génération Skylake à Kaby Lake, en Core i7-7000. L'affichage passe à la 4K. S'y ajoute un lecteur d'empreintes digitales pour le login. L'écran est un peu plus grand, de 13,9 pouces mais sans agrandir la taille du laptop, grâce à un bezel (cadre) réduit. Il possède toujours cette belle charnière des séries 900 et 900S. Il pèse 1,38 Kg vs le 1 Kg du 900S lancé en mai 2016 qui utilise un Core m7 moins puissant qu'un Core i5/7 mais est suffisant pour la plupart des tâches bureautiques. La version en Full HD aurait une autonomie de 15 heures pour 10 heures pour la 4K. Grâce à une batterie passée de 64 Wh à 78 Wh. Le SSD intégré peut aller jusqu'à 1 To. Les prix démarrent à \$1300.



Lenovo lançait en 2016 le Yoga Book, doté d'un clavier tout plat utilisant une surface haptique pouvant aussi servir de digitizer à la Wacom ([vidéo](#)) pour notamment prendre des notes manuscrites. L'écran est un Full HD tactile de 10,1 pouces. Il est équipé d'un Intel Atom x5-8550 Cherry Trail tournant à 2.4 GHz, de 4 Go de RAM et d'un anémique SSD de 64 Go, du Wi-Fi ac, et du LTE en option. Il fait seulement 9.6 mm d'épaisseur et 690 g avec un boîtier en aluminium. Pour 600€. Un bien curieux compromis pour un format assez innovant ! En 2017, Lenovo sortira une version Chromebook de ce 2-en-1, en plus d'une version Windows 10 et d'une Android 6.0 qui existe déjà. Son autonomie annoncée est de 13 heures, vérifiée par certains testeurs.



Au MWC 2016, **Lenovo** lançait une nouvelle série de Yoga d'entrée et milieu de gamme : 710, 510 et 310. Le Yoga 710 fait 11 ou 14 pouces en Full HD. Le 14 pouces a un Core i5 ou i7 et un GPU Nvidia optionnel. Le 11 pouces a un quad-core Pentium et jusqu'à un Core m5. Et côté stockage, jusqu'à 256 Go de SSD. Le tout avec 8 heures d'autonomie. Le 11 pouces démarre à \$500 et le 14 pouces à \$800. Le 510 comprend un Intel Core i7 Skylake, 8 Go de mémoire, un SSD de 1 To et une autonomie moyenne de 7h30. Le 310 fait 10 pouces et 580 grammes avec un clavier détachable, 10 heures d'autonomie avec un écran optionnellement Full HD. Mais seulement 64 Go de SSD, 4 Go de RAM, un Intel Atom et seulement \$229 !



Lancé en 2016, le **Asus Transformer 3 Pro** est doté d'un écran LCD de 12,6 pouces et 2880 x 1920 pixels. Une belle résolution qui aura comme inconvénient de vider plus rapidement la batterie qu'un écran Full HD mais est utile pour l'affichage de photos de qualité. Le processeur est un Intel Core i3 à i7 avec 16 Go de RAM et 1 To de SSD ce qui est très élevé pour un 2 en 1. Les configurations démarrent à 999 dollars. Le Transformer 3 est une version moins gonflée avec le même écran et un Intel Core Kaby Lake avec jusqu'à 8 Go de mémoire vive et 512 Go de SSD. Son capteur photo fait 13 Mpixels, il a quatre haut-parleurs Harman Kardon et un capteur d'empreintes digitales A partir de \$800. Enfin, le Transformer Mini est un 10,1 pouces de 790 g, dont 530 g pour la tablette.



Aussi lancés en 2016, les **Asus ZenBook 3 UX390** sont des ultraportables de 12,5 pouces Full HD, pesant 910 g et épais de 11,9 mm, grâce à une coque en aluminium brossé. Avec un Intel Core i5 ou Core i7 de génération Kaby Lake, de 4 à 16 Go de mémoire et 256 Go à 1 To de SSD. Les prix vont de \$999 à \$2000. L'autonomie affichée est de 9h, probablement atteignable en charge minimale en mode avion, et grâce à un affiche uniquement Full HD. La batterie ne fait que 40 Wh alors qu'un Lenovo Yoga 900S a une batterie de 56 Wh, avec un Core m7 moins gourmand. Comme de nombreux ultrabooks, le clavier est rétroéclairé. Il contient de manière optionnelle un lecteur d'empreintes digitales. Et un seul port d'entrées-sorties universel USB-C sur lequel il faudra brancher divers adaptateurs, y compris l'alimentation.



Les **Asus Zenbook Flip** lancés en octobre 2016 sont plus sympas que les précédents avec un écran tactile Full HD de 13 pouces et le format 2-en-1 repliable. Les configurations d'écran et de processeur et mémoire sont variables. L'un des modèles les plus équilibré est équipé d'un Intel Core i5 Kaby Lake, de 8 Go de RAM avec 256 Go de SSD en PCIe et M.2. On a droit à tout le nécessaire côté connectique avec une prise HDMI intégrée, un lecteur d'empreintes digitales pour le login et même un lecteur de carte SD. Avec un poids de 1,27 Kg et 10h d'autonomie de batterie effective, cela donne un très bon compromis pour presque tout faire et tout ça pour environ 950€. Seul défaut : des flèches trop petites sur le clavier.



L'**Acer Swift 7** se distingue par une épaisseur de 9,98 mm que l'on arrondira à 1 cm. Il serait le plus fin du monde, jusqu'à ce qu'un constructeur gratte un autre centième de millimètre. L'écran de 13,3 pouces Full HD est protégé par un revêtement Gorilla Glass, comme de nombreux autres laptops qui ne s'en vantent pas forcément. Il comprend deux ports USB-C. Le processeur est un Intel Core i5 Kaby Lake, avec 8 Go de mémoire et un SSD de 256 Go et le Wi-Fi ac 2x2. Le tout pour 1,1 Kg et une batterie de 42,66 Wh tenant en théorie 9h. C'est léger mais il ne se convertit malheureusement pas en tablette et l'écran n'est pas tactile. Il est aussi curieux qu'il n'y ait pas plusieurs choix de capacités de SSD. Difficile de tout avoir !



Huawei lançait le Mate Book au MWC 2016. C'est un 2 en 1 sous Windows 10 de 6,9 mm d'épaisseur avec un écran de 12 pouces de 2160 x 1140 pixels avec un stylet en option et une autonomie de 10 heures. Le clavier amovible ressemble au Type Cover de Microsoft. Son processeur est un Intel Core m3, m5 ou m7, avec 4 à 8 Go de mémoire et un SSD de 128 à 512 Go. Les prix s'étalent entre 800€ et 1800€ sans compter le clavier qui est à 130€ et le stylet à 60€. Il serait bon que l'on ait non pas un « 2 en 1 » mais un véritable « tout en un ». Ça commence à bien faire ces ventes en pièces détachées de laptops aux prix qui s'envolent !



Samsung qui n'est pas des plus innovants dans les 2-en-1 lançait en 2016 son Notebook 7 spin PC, disponible en format 15,6 et 13 pouces de résolution Full HD. La configuration comprend un Intel Core i5 ou i7 processeur, 1 To de disque dur, jusqu'à 12 Go de mémoire. La batterie se charge rapidement – 2 heures de charge en 20 minutes – et, nec plus ultra, n'exploserait pas une fois chargée. C'est un 2-en-1 à charnière 360°. Le clavier est rétro-éclairé. Pour environ \$800.



LG Electronics mettait à jour sa gamme de laptops ultrafins et ultralégers de la série Gram, qui sont proposés aux USA en trois tailles d'écrans tactiles : 13,3, 14 et 15,6 pouces, qui pèsent respectivement 940 g, 970 g et 1090 g. Cadre étroit. Lecteur d'empreintes digitales pour le login. Batterie de 60Wh. Ils sont équipés de Core i5/7 de génération Kaby Lake et d'un SSD allant jusqu'à 512 Go et d'une mémoire allant jusqu'à 16 Go. Le modèle 15,6 pouces est équipé d'un port Thunderbolt 3.0 et d'un port USB-C supportant la sortie vidéo.



Samsung présentait au CES 2017 ses nouveaux Notebook 9, un 13 pouces qui pèse 900 g et un 15 pouces de 1,15 kg, probablement les plus légers de leur catégorie respective. Ils sont équipés en Intel Kaby Lake Core i5 et i7, jusqu'à 16 Go de mémoire et un SSD allant jusqu'à 256 Go (pourquoi seulement 256 Go ?). Les dalles sont en Full HD et l'écran peut se rabattre à plat. La batterie ne fait que 30 Wh et ne tient que 7 heures. Elle se recharge totalement en 89 mn. Une bonne batterie de laptop devrait faire au moins 53 Wh pour tenir 10 heures ! Mais la légèreté a un prix et se paye avec la batterie ! Ces laptops non tactiles ont un lecteur d'empreintes digitales.



Les **HP Spectre 360** ont été mis à jour fin 2016 pour intégrer les processeurs Intel Kaby Lake i5 et i7 avec jusqu'à 16 Go de mémoire et 512 Go de stockage en SSD PCIe. Ils s'affinent au passage, perdant lecteur de carte SD et port HDMI qui sont remplacés par deux ports USB 3.1 supportant Thunderbolt 3 et jusqu'à deux écrans 4K externes. L'écran est un 13,3 pouces en Full HD mais il existe aussi en version 15,6 pouces, le tout avec un bezel tout fin sur les côtés droit et gauche, mais pas haut et bas. Il s'est allégé, pesant 1,3 kg pour le 13,3 pouces et 1,82 kg pour le 15,6 pouces, comme les Asus Zenbook Flip dont la configuration semble très voisine. Sa caméra frontale est Full HD et on peut faire son login par la reconnaissance du visage via la fonction Windows Hello. L'audio comprend quatre haut-parleurs ce qui permet d'en profiter aussi bien en mode laptop qu'en mode tablette. Sa batterie de 57,8 Wh lui donne une autonomie d'au moins 10 heures en usage normal, HP communiquant sur 14 heures ce qui semble exagéré sur ce genre de configuration. Le châssis est en aluminium d'un seul tenant et usiné. Il est à 1700€ en 13,3 pouces avec la configuration indiquée ci-dessus et 2000€ pour le 15,6 pouces, qui a un SSD de 1 To au lieu de 512 Go pour le 13,3 pouces.



Il y a aussi les Elite Book x360, de quoi y perdre son latin. Avec un écran 13,3 pouces et 1,3 kg. Ils sont destinés aux entreprises. Les Spectre sont les modèles haut de gamme chez HP.

HP propose aussi des Ultrabooks 4K avec les Envy de 15,6 pouces, et une configuration musclée intégrant un Core i7 Kaby Lake, 16 Go de mémoire, un SSD de 256 Go complété d'un disque dur de 1To mais ne tournant qu'à 5400 tours/minute. La connectique est riche avec USB-C, trois USB 3.1, un lecteur de carte SDXC et un port HDMI. Pour 2,1 Kg et environ 7 heures d'autonomie, altérée par le Core i7 et l'écran 4K.



Dell a aussi mis à jour ses populaires XPS 13 pour y intégrer le processeur Intel de génération Kaby Lake (Core i7 7500U ou i5 7200U) avec une résolution de 3200x1800 pixels en 13,3 pouces pour 1,2 Kg mais l'écran n'est pas tactile. Il se distingue avec une petite bordure d'écran (small bezel). Tout le reste est du grand classique sans originalité particulière. Dell a annoncé que ce serait le dernier ultrabook de leur gamme. Ils généraliseront ensuite les formats 2-en-1, ce qui va dans le sens de l'histoire.



Dell lançait son Latitude 5285, un alter-ego de la Microsoft Surface Pro 4, lui aussi doté d'un stylet. Son écran fait 12,3 pouces Full HD, son processeur est un Intel Core i5/7 Kaby Lake, avec jusqu'à 16 Go de mémoire et 1 To de stockage SSD, plus le support du LTE et du Wi-Fi ad. Les prix démarrent à \$900.



Le **Lenovo** Miix 720 présenté au CES 2017 est voisin du précédent. Avec un Intel Core i5/7 Kaby Lake, et aussi 16 Go de mémoire et 1 To de stockage SSD. L'écran fait 2880 x 1920 pixels. Il comprend une caméra infrarouge utilisée pour la reconnaissance faciale de login, via le service Windows Hello. Les prix démarrent à \$1000.



Il existe une catégorie de laptops un peu à part, celle des gamers. Ils ne donnent pas du tout dans la légèreté, pesant largement au-delà de 2 Kg et avec des gabarits assez impressionnants et des écrans de grand format.

MSI lançait de nouveaux laptops de gamers en 2016, sa spécialité depuis quelques années. Ils sont équipés de cartes graphiques GeForce GTX 1080, 1070 et 1060 et avec le support de la VR. Le haut de gamme GT83VR Titan SLI comprend deux cartes GeForce GTX 1070 SLI ou GeForce GTX 1080 SLI. MSI indique que ses laptops ont ainsi des performances de desktops de gamers. Les prix s'étalent entre 2200€ et 6200€ selon les versions. Ouch... !



Dans le même créneau, les **Aorus** X7 v6 utilisent des GTX 1070 et leur processeur Intel Core i7 6820K qui tourne normalement à 2,7 GHz est overclockable à 4 GHz. Le tout avec un écran de 17,3 pouces de 2560 x 1440 pixels supportant le Nvidia G-Sync à 120 Hz pour que les images de vos jeux soient rafraîchies plus souvent que vos yeux ne pourront le percevoir. Sinon, des classiques 16 Go de RAM et 512 Go de stockage. Sinon, il chauffe et il est bruyant. On ne peut pas tout avoir.



Mais **Acer** fait mieux ou pire, selon les points de vue, avec le Predator 21X Laptop. Un laptop de gamer de folie avec un écran incurvé de 21 pouces et 2580 x 1080 pixels. Il comprend un capteur de suivi de l'œil de Tobii, un clavier mécanique rétroéclairé RGB, l'audio avec des HP en Dolby SoundPound. Le tout avec un processeur Core i7 Kaby Lake, une double Nvidia GeForce GTX 1080 et 64 Go de mémoire et quatre SSD. Il est juste un peu trop encombrant pour être utilisé en avion en classe éco ! Il pourrait presque casser la tablette du siège devant vous car il pèse tout de même 8 kg ! Il sera vendu cette année à plus de 10K€.



Dell lançait au CES son Alienware 17 équipé de Core i7 et d'une carte graphique Nvidia 1080, le tout avec un système de refroidissement adapté. Il intègre aussi le système d'eye tracking de Tobii, utilisé dans certains jeux vidéo. La carte Nvidia supporte le G-Sync qui assure une bonne synchronisation des images. Trois modèles sont proposés à partir de 950€ pour le format 13 pouces, 1145€ pour un 15 pouces et 1290€ pour le 17 pouces.

Au CES 2017, **Samsung** lançait aussi ses laptops sous la marque Odyssey destinée aux gamers. L'autre larron de ce marché est **HP** avec ses Omen.

Razer présentait sur son stand un prototype de laptop extrême pour gamers fortunés, le Valerie, avec trois écrans 4K, les deux écrans latéraux étant dépliables. En 17,3 pouces tout de même ([video](#)) et avec une carte Nvidia GTX 1080 sortant une résolution de 11 520 x 2150 pixels. Les écrans se replient et l'engin ressemble alors à un gros laptop.



Chromebooks

En plus de la version Chromebook du **Lenovo** Yoga Book, déjà évoquée, **Samsung** présentait au CES ses Chromebook Pro lancé à l'automne 2016 qui permet d'accéder à Internet et aux deux millions d'applications développées pour Android. Il supporte un stylet, une première pour un Chromebook. C'est aussi un 2-en-1 convertible en tablette ([vidéo](#)). Il est équipé de 4 Go de RAM et de 32 Go de stockage, le reste étant évidemment dans le cloud. L'écran fait 12,3 pouces et 2400x1600 pixels, donc en ratio 3/2 comme les Microsoft Surface. Le chipset comprend six cœurs ARM. Son Wi-Fi va jusqu'à 10 heures. Il était lancé à \$500.



Mini-PCs et sticks

On en parle moins. Les usages ne se développent pas significativement.

Lancée au CES 2017, l'**Intel** Compute Card est une petite carte de 5 mm d'épaisseur et 5,5 cm * 9,4 cm. Elle contient un processeur Intel Atom Bay Trail quadcore à 1,33 GHz, le Bluetooth, le Wi-Fi, de la mémoire et un stockage flash, et une connectique USB-C permettant via des adaptateurs de se connecter en USB, HDMI, et DisplayPort. Ce format ne fait que reprendre en l'affinant celui du Compute Stick, lancé en 2015 et qui n'a pas véritablement trouvé son marché. Trois usages clés : pour l'affichage dynamique et l'association à des TV, pour rendre des TV connectées via une solution externe, puis pour ajouter du CPU à des objets connectés divers. Mais sans la boîte.



Impression 2D

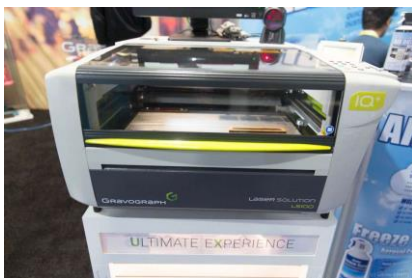
Samsung a lancé au CES son Image Stamp, une imprimante pour smartphone utilisant la technologie Zink, aussi exploitée par la startup française Prynt, qui n'était pas revenue au CES cette année. Le packaging est un peu différent mais l'idée est exactement la même. L'imprimante Samsung serait vendue d'ici peu à 150€. Voilà un processus d'innovation ouverte bien connu au CES !



HP continue de plancher sur une technique d'impression très rapide, dénommée PageWide, utilisant des têtes imprimant des rangées de pixels d'un seul coup. Mais ils sont en retard de plusieurs années sur la mise au point. Et ce n'est visiblement pas destiné au grand public.

SprayPrinter, aussi vu au Web Summit, présentait sa solution originale de peinture par spray pilotée par smartphone. En gros, la buse envoie l'encre en fonction de la position et d'un canevas provenant du smartphone. Il faut cependant des réservoirs de couleurs différentes et plusieurs passes pour réaliser des peintures polychromes.

L'**Epson** Ecotank Workforce ET-4500 est un tout en un original qui n'a pas besoin de cartouches d'encre et dont les réservoirs d'encre peuvent se remplir. Elle est fournie avec de quoi alimenter l'imprimante pendant 2 ans. Et pour \$600.



La **Gravotech** est un graveur laser d'origine française. La société emploie 1000 personnes et sa R&D est en France !

L'**Anajet** est une imprimante couleur sur tissus.

Il en va de même pour cette **Epson**.

Scanners 2D

Rien de bien nouveau dans ce domaine. Cela fait déjà quelques années que les scanners de bureau ont été mis à la sauce du cloud. Certains envoient directement leurs scans dans le cloud et même dans les réseaux sociaux. Chez **Epson**, parmi d'autres, les scans de plusieurs pages d'affilée sont directement convertis en PDF. Les scanners barre sont aussi légion tout comme les scanners « lampe de bureau » utilisant des caméras haute résolution, permettant des scans très rapides.

Epson lançait tout de même son FastFoto FF-640, qui peut scanner automatiquement vos photos argentiques à raison d'une par seconde à 300 dpi mais peut monter jusqu'à 600 dpi. Il va traiter avec précaution vos photos les plus fragiles. Il détecte automatiquement la taille des photos scannées. Son logiciel associé peut restaurer numériquement vos photos.



Impression 3D

Marché

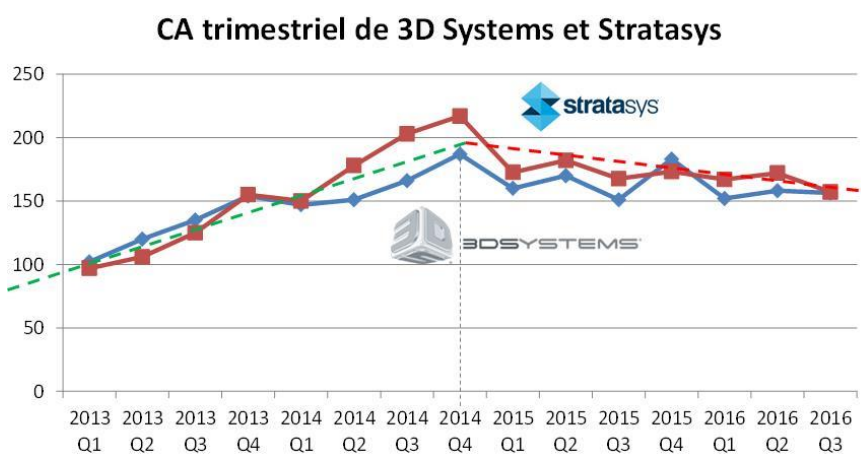
Le marché de l'impression 3D grand public a suscité une grande excitation depuis une demi-douzaine d'années. Le nombre de fabricants d'imprimantes 3D low-cost s'est multiplié comme des petits pains et on peut toujours le constater en visitant le CES. Ainsi, le taiwanais **XYZprinting** présentait la **da Vinci Nano**, une imprimante 3D FDM à 250€, servant à créer des objets en plastique jusqu'à 12x12x12cm. C'est un prix grand public même si l'usage ne l'est pas vraiment encore.

Mais c'est un miroir aux alouettes trompeur. Dans la pratique, le marché de l'impression 3D a tendance à patiner. Cela se manifeste concrètement par une baisse du nombre d'exposants du secteur au CES 2017 par rapport à 2016. Dans la zone impression 3D du Sands, il y avait 174 exposants au CES 2015, puis 105 au CES 2016 et enfin, 50 au CES 2017¹⁰⁴. C'est lié à plusieurs facteurs dont une baisse certaine de la dynamique de l'impression 3D pour le segment grand public et une consolidation de ce marché.

Par contre, ce marché se développe plus que lentement dans le domaine professionnel qui voit se multiplier ses domaines d'applications¹⁰⁵.

Le marché de l'impression 3D est largement dominé par deux acteurs clés : **3D Systems** et **Stratasys**. Le second avait fait l'acquisition de **Makerbot** en 2013 mais cela ne lui a pas réussi.

Ces deux leaders ont vu leur chiffre d'affaire baisser continuellement depuis 2014. Ce n'est pas un signe de marché en pleine croissance !



Le marché de l'impression 3D grand public est un leurre économique, pratique et technologique. Certes, on peut prendre plaisir à produire soi-même quelques pièces détachées. Mais dans la pratique, l'impression 3D grand public n'est pas une sinécure. C'est même un casse-tête comme l'indique ce [témoignage publié dans Mashable](#). Qui plus est, on n'a pas un besoin courant de pièces détachées en plastique, la principale matière produite par les imprimantes 3D grand public (PLA ou ABS). Quand bien même le prix des imprimantes baisse à 300€ ou moins. Quant aux imprimantes alimentaires, elles sont paradoxalement plus chères que les imprimantes de plastique, et peu adaptées à une alimentation courante.

Le Graal serait de pouvoir imprimer des objets multimatériaux avec une seule machine. Dans la pratique, on en est encore loin, même en laboratoire de recherche ! Dès que l'on sort du plastique, les imprimantes 3D sont bien plus chères, bien au-delà de 50K€. On ne va tout de même pas installer un atelier avec plusieurs imprimantes 3D dans chaque foyer !

A quoi pourrait ressembler une imprimante multi-matière du futur ? Elle serait capable de déposer plastiques, métaux, verres, en couleur et composants électronique avec différentes buses utilisant extrusion, plasmas et lasers. Idéalement, elles fonctionneraient à l'échelle moléculaire. Mais si l'on descendait au niveau de l'atome avec des dépôts mécaniques couche par couche, l'impression

¹⁰⁴ Voir cet excellent compte-rendu très détaillé de la zone impression 3D du CES : <https://3dstartpoint.com/ces-2017-event-review/>.

¹⁰⁵ Voir ce bel historique de l'impression 3D réalisé par le français Sculpteo : <https://www.sculpteo.com/blog/2016/12/14/the-history-of-3d-printing-3d-printing-technologies-from-the-80s-to-today>.

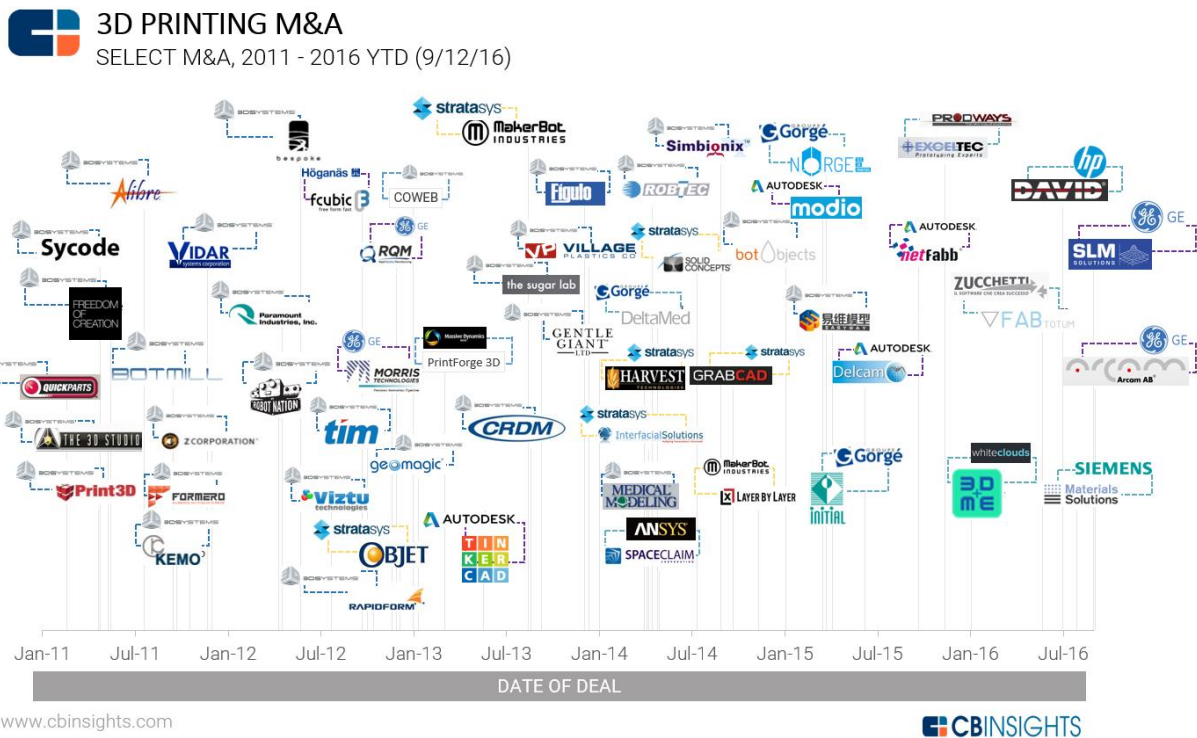
prendrait un temps interminable. Plus on est macro, moins c'est précis. Plus on est micro, plus cela prend de temps.

D'ailleurs, la création de semi-conducteurs repose sur de l'impression 3D, mais avec des techniques de dépôt sous vide et de suppression de matière très lentes. Avec l'utilisation des masques, de gravure en ultra violet, puis de dépôt sous vide de matière avec des plasmas ou de suppression de matière par attaque chimique. Plusieurs étapes sont nécessaires par couches et chaque processeur comprend des dizaines de couches, notamment une douzaine de couches métalliques qui relient entre eux les transistors. Ce processus peut durer plusieurs semaines pour les circuits les plus complexes !

Bref, la loi de Moore ne s'applique pas facilement à l'impression 3D ! Elle met en œuvre de la mécanique toute bête qui déplace, le plus souvent, des têtes d'impression dans l'espace. Dès lors que des couches sont imprimées d'une seule passe, les matériaux utilisés sont toxiques, comme les résines photosensibles de la stéréolithographie. S'il y avait une exponentielle, elle proviendrait plutôt de la multitude, avec un choix s'élargissant avec le temps et les usages des modèles 3D que l'Internet permet de consolider et partager.

Par contre, le business des services d'impression 3D continue de se développer, dans le modèle lancé par **Sculpteo** en France. Leur usine de production montre que l'on est loin de l'équipement grand public ! En particulier, les imprimantes de pièces métalliques ou céramiques utilisant le procédé de laser sintering. Elles existent depuis quelques années mais sont chères. Elles servent notamment à la production en laboratoire spécialisé de prothèses dentaires et de pièces métalliques complexes impossibles à créer avec des méthodes de production classique (fonderie, emboutissage, extrusion).

Le marché professionnel subit d'ailleurs un processus de consolidation classique, comme en témoigne le schéma suivant issu de CBInsight.



On voit aussi émerger de nouveaux concepts d'impression 3D, autour de l'impression 4D qui s'appuie sur l'utilisation de matériaux déformables, à mémoire de forme ou sensibles à l'eau ou à la chaleur. Mais les usages sont assez spécifiques, et loin d'être génériques pour les besoins du quotidien. Même si des expériences d'impression de chaussettes en 4D ont été lancées par Stratasys ou dans certains usages militaires.

Addidas vous imprime des chaussures en 3D personnalisées depuis mi décembre 2016 pour \$333, ce qui n'est pas du tout donné. Elles le seront en quantité limitée. Ces chaussures sont en deux pièces : la chaussure elle-même ainsi qu'une semelle, elle aussi imprimée en 3D. Ce n'est pas encore un marché de masse.



La structure du drone Bebob 2 de **Parrot** a été réalisée en production en impression 3D SLS avec les solutions de **CRP** et le matériau **Windform GT**, un polyamide intégrant des fibres de verre ([source](#)). C'est une annonce intéressante car ce genre de produit est produit en volumes qui se comptent probablement en dizaines de milliers.



Autre perspective, le couplage de l'impression 3D et de la robotique, comme pour l'impression de structures en béton dans le BTP. Et, pourquoi-pas, déposer de la peinture sur les murs selon ce procédé !

Fusion par extrusion



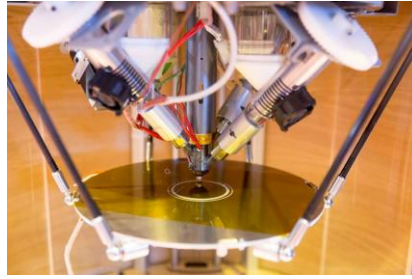
Polymaker permet l'impression de produits à surfaces lisses. Cela repose sur l'utilisation d'un matériau propriétaire, le PolySmooth qui est un PVB (polyvinyl butyral, ...) utilisable dans une imprimante à extrusion traditionnelle. Une machine dédiée, le Polisher, ajoute ensuite une dernière couche par pulvérisation qui va lisser le rendu de la pièce.

Le français **Clotoo** propose de distribuer l'impression de séries de produits chez des particuliers. Les imprimantes à FDM filtrent bien les gaz nocifs générés par l'impression. Reste à rassembler les pièces au même endroit, ce qui n'est pas la moindre affaire. Le détail qui tue !

Stratasys J750 3D Printer qui améliore l'impression couleur dans la masse en créant des produits « photoréalistes » avec ses têtes PolyJet capables d'imprimer une grande variété de matériaux (souples/durs, couleur, transparents). Il s'agit cependant toujours de la production de prototypes, pas de produits finis.



La **ChocCreator 2.0 Plus** imprime du chocolat pour la cuisine. Mais pour \$4000, soit plus qu'une belle Replicator 2.0 de Makerbot, ce qui en fait un produit de luxe ou pour les professionnels du chocolat et de la pâtisserie !



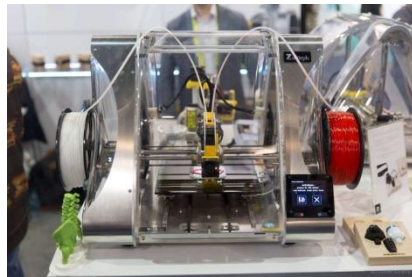
Pollen AM est une imprimante française qui se distingue par son plateau contrôlé par six tiges et un ensemble de quatre têtes d'impression exploitant des billes, moins chères que les fils habituels. Cela permet une impression 3D précise en multimatière.



La MA3P de l'**Université de Séoul** fait imprimer en 3D sur des pièces existantes grâce à son mécanisme à quatre bras articulés et six degrés de liberté qui donnent une grande liberté de positionnement à la tête d'impression. C'est un projet de recherche pour l'instant.



La DaVinci Nano de **XYZPrinting** est une imprimante FDM classique et low-cost, à \$250. Elle imprime dans un gabarit cubique de 12 cm. Il faut passer à la DaVinci Jr 2.0 pour imprimer avec deux couleurs, pour \$580.



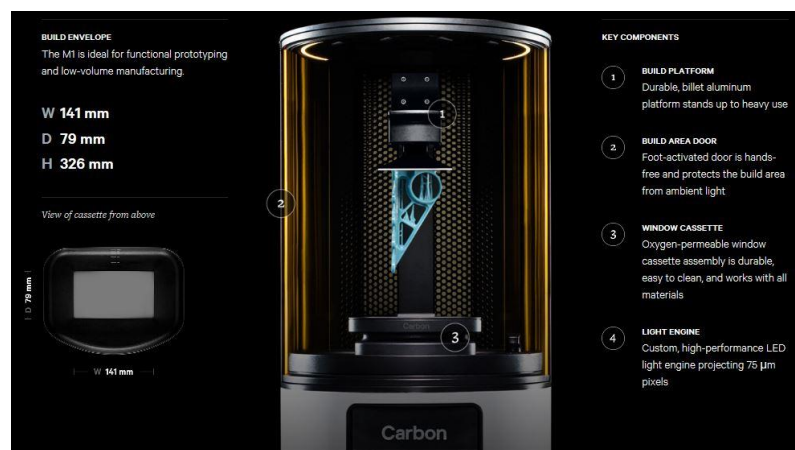
La polonaise **Zmorph 2.0 SX** combine plusieurs têtes échangeables : une tête d'extrusion simple ou double FDM, un laser de gravure, une fraiseuse et un déposeur de pâte à coller ([documentation](#) et [vidéo](#)). Bien vu !



Lancée au CES 2017, l'**Essentium EM1** exploite un processus innovant d'extrusion électromagnétique, réchauffant le plastique imprimé de manière continue vers le support et assurant une impression plus précise et solide ([vidéo](#)).

Stéréolithographie

Nous avons déjà évoqué le cas de **Carbon 3D** dans le Rapport CES 2016. Elle propose son imprimante de stéréolithographie M1 utilisant un projecteur vidéo DLP pour exposer une couche d'un seul coup et imprimer des pièces très rapidement. Son procédé répond au doux nom de Continuous Liquid Interface Production (CLIP). Et bien, elle a levé \$81m en 2016, soit un total de \$222m depuis sa création. Ça calme pour les autres prétendants ! Les investisseurs comprennent GE Ventures, Google Ventures, Autodesk et BMW.



Formlabs présentait l'utilisation de son imprimante de stéréolithographie avec une résine céramique issue de Form X, une startup issue du MIT. Ces résines céramiques sont notamment adaptées à la création de prothèses biocompatibles et de packaging électroniques.

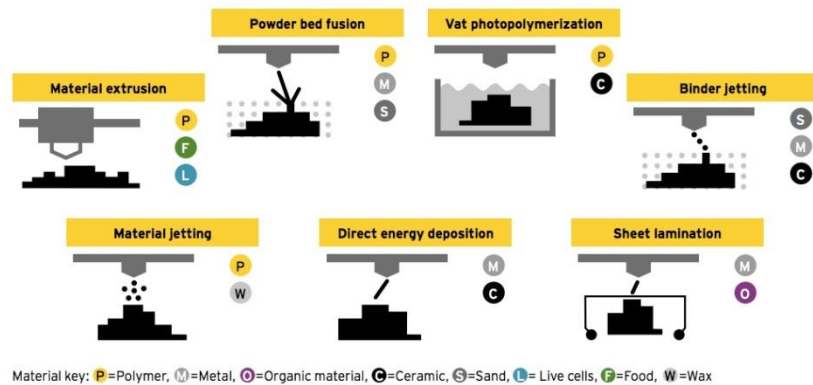


Frittage laser et métal

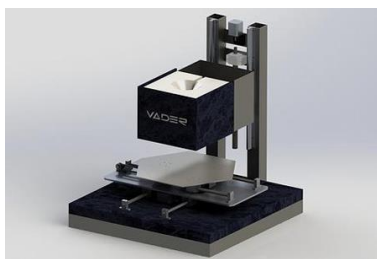
C'est un domaine qui se développe bien et attire le plus l'attention. Ce n'est pas du tout du grand public. Mais la technologie fait des progrès constants, notamment en termes de précision d'impression et dans sa capacité à produire des pièces solides.

Sculpteo, encore eux, en a fait un bon tour d'horizon ¹⁰⁶, schématisé ci-contre.

Figure 2
3DP sub-technologies



Sculpteo présentait son savoir faire dans l'impression métal avec un vélo dont de nombreuses pièces techniques ont été imprimées en métal. Les tubulures restent produites traditionnellement. Ici, vu au CES Unveiled.



¹⁰⁶ Cf <https://www.sculpteo.com/blog/2016/12/14/metal-3d-printing-which-technologies-for-which-applications>.

L'Américain **Desktop Metal** ambitionne de son côté de créer une imprimante 3D de pièces métalliques pour le « desktop ». Sous-entendu, pour du prototypage rapide professionnel. La startup a levé \$100m à ce jour, et encore, avec GE Ventures derrière ! L'équipe vient du MIT.

L'Israélien **XJET** a levé \$56m à ce stade, pour mettre au point sa technique d'impression NanoParticle Jetting, qui dépose des gouttes de métal à partir de têtes piézoélectriques comme les imprimantes 2D à jet d'encre, mais à 300°C, avec un solvant qui s'évapore pendant l'impression. Une finition par frittage à haute température fusionne les particules. Les couches font seulement 2 microns ce qui permet une précision diabolique, et de créer des assemblages de pièces mécaniques mobiles, ce qui est impossible avec les techniques traditionnelles. La céramique peut être utilisée en lieu et place du métal.

GlowForge a lancé une campagne de crowdfunding rapportant \$27,9m en 2016. Ils ont prévenu \$45m d'imprimantes à \$3000 l'unité mais ne l'ont toujours pas livrée. C'est une imprimante laser qui découpe et grave en 3D, mais c'est de la synthèse soustractive, pas additive.



L'Américain **Vader Systems** utilise avec sa MK1 un procédé utilisant des fils d'aluminium fondus à 750°C. Le métal liquide est envoyé sous forme de gouttes de 200 microns par des buses utilisant un champ électromagnétique. La résolution est donc moyenne. C'est en fait une startup créée par un père et son fils aux USA. Ils n'ont levé pour l'instant que \$750K.

Le Hollandais **Océ**, filiale de Canon, utilise une tête d'impression éjectant par propulsion électromagnétique des gouttes métalliques à 1800°C. Les métaux utilisables sont variés : argent, étain et cuivre. Océ propose même une imprimante permettant d'associer quatre métaux différents via autant de têtes d'impression.

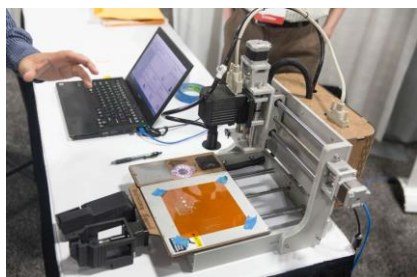
Le Coréen **InssTek** a lancé en 2016 une imprimante 3D métal très compacte, la MX-Mini. Elle utilise la technologie du Directed Energy Deposition (DED) utilisant un laser. Desktop peut-être mais elle pèse tout de même 300 kg et mesure 85 x 85 x 95 cm. Bref, plutôt atelier que desktop !

GE Aviation a fait l'acquisition en septembre 2016 de deux sociétés spécialisées de l'impression 3D métallique : le suédois **Arcam** (\$65m de CA, créateur de l'Electron Beam Melting, une technique d'impression qui exploite un faisceau d'électrons ciblés pour faire fondre la poudre de métal) et l'Allemand **SLM Solutions** (\$74m de CA), pour un total de \$1,4B. Cela fait suite aux premières expérimentations d'impression 3D métallique pour la fabrication d'aubes de réacteurs de Rolls Royce, l'un des principaux concurrents de GE dans la production de réacteurs. GE fabriquait cependant déjà des injecteurs de kérosène en impression 3D depuis 2015.

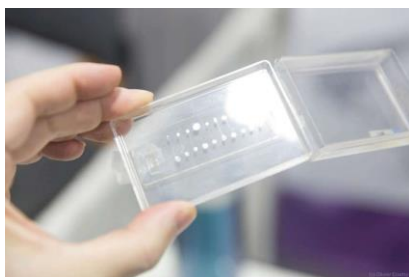
Du côté français, l'ingénieur **Fives** et **Michelin** se sont associés dans le programme de recherche Sofia pour développer une chaîne de production d'impression 3D métallique. Elle associe d'autres entreprises françaises : Aubert et Duval, Safran, Volum-e, Zodiac, Fusia et ESI Group ainsi que le CNRS, Centrale Supélec, l'Ecole Polytechnique et l'ENS Paris-Saclay. Il s'agit surtout de mettre au point de nouveaux matériaux, d'améliorer la productivité et les processus de fabrication, l'ensemble étant surtout destiné au secteur aéronautique. Le financement de 50m€ provient de Bpifrance et la région Auvergne-Rhône Alpes. Espérons que cela aboutira au développement d'une véritable filière industrielle !

Impression multi-matières

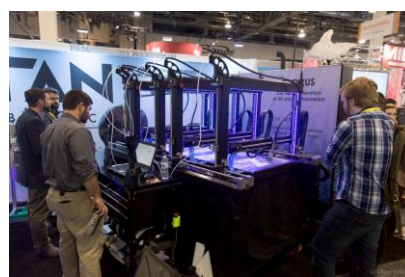
Au CES 2016, la startup israélienne **Nano Dimension** s'était faite remarquer sur Eureka avec son imprimante 3D de circuits imprimés. Elle démontrait à nouveau sa DragonFly 2020 sur Eureka qui imprimait en plus de circuits imprimés, des antennes et des MID (Molded Interconnect Devices) (MIDs). L'imprimante est actuellement en bêta chez quelques clients et son lancement commercial est prévu en 2017. La startup fondée en 2012 a déjà levé \$16,7m.



BotFactory avec son imprimante low-cost à trois têtes pour faire la même chose que Nano Dimension.



Présent sur Eureka, le français **Genes'ink** créé des encres électroniques conductrices ou semi-conductrices exploitables dans les imprimantes à jet d'encre.



La Cronus de l'Américain **Titan Robotics** est une énorme babasse capable de faire travailler cinq têtes d'impression 3D FDM en même temps, ce qui en fait gagner. Donc évidemment, multimatières ([vidéo](#)).

Scanners 3D

Ils sont très nombreux pour scanner objets et corps humain entiers. Sans que la technologie n'ait particulièrement évolué cette année. Donc, je vous passe les détails. Sinon, on va encore glosser sur le manque de synthèse du Rapport du CES qui fait près de 400 pages !

Cybersécurité

900 000 routeurs de Deutsche Telecom ont été hackés en 2016 ! Les vulnérabilités des objets connectés continuent de se faire jour et les solutions pour y pallier d'arriver. J'étais intervenu deux fois, à Toulouse et Paris en 2016 dans des conférences organisées par Captronice sur ce sujet. Des chercheurs du CNRS montraient comment on pouvait intercepter les données d'un réseau Sigfox. D'autres évoquaient la grande variété des vulnérabilités des objets connectés et le besoin d'y remédier. Cette [intervention de Laurent Hausermann](#) de **Sentryo** à BlendWebMix décrit les vulnérabilités des objets connectés. Sa société fournit des solutions de sécurisation des réseaux M2M dans le domaine industriel.

Les solutions de sécurisation arrivent. Très lentement pour ce qui concerne les objets connectés. La plupart des solutions de sécurisation s'intéressent aux objets clients : laptops, desktops, smartphones et tablettes. Peu protègent réellement les réseaux des objets connectés même si on en voit apparaître qui protègent les réseaux contre les chevaux de Troie de type Mirai. Il est surtout critique de sensibiliser toutes les startups qui se lancent sur le marché des objets connectés.

Au CES 2017, **Norton** se lançait dans le matériel avec le lancement du Norton Core, un routeur Wi-Fi sécurisé pour la maison pour protéger les différents objets connectés de la maison contre des cyber-attaques. Ses antennes MU-MIMO sont arrangées dans un dôme géodésique inspiré des radars météorologiques et militaires. Il contient des fonctions de contrôle parental permettant de limiter l'usage des écrans pour les enfants. C'est évidemment un routeur double-bande supportant le 2,4 GHz et le 5 GHz du Wi-Fi ac avec un débit total atteignant 2,5 Gbits/s.

Chaque paquet de données est inspecté pour détecter des hacks divers, reprenant les techniques de DPI (deep packet inspection) connus des spécialistes du filtrage des réseaux. Le Security Score permet d'évaluer le niveau de sécurisation de son réseau, via l'application mobile fournie avec le routeur. On peut aussi définir un accès sécurisé pour ses visiteurs occasionnels.



Biowatch est un élément de bracelet de biométrie utilisant la détection des veines, une technique connue depuis longtemps, mais visiblement industrialisée. Il s'intègre dans des bracelets de montres existants.



USB Armory est une clé USB qui imite une carte USB Ethernet et permet de rentrer en contact avec un ordinateur et lui aspirer plein de choses dont les mots de passe systèmes. Comme Jack Bauer. Tout cela en moins de 20 secondes. Est-ce vraiment en vente libre ?



Securifi présentait sur Pepcom Digital Experience ses routeurs Almond qui protège votre réseau contre les attaques de type Mirai qui installent des bots dans vos objets connectés tournant sous Linux comme les caméras de surveillance. Il s'appuie sur du machine learning. C'est magique.



Cujo, déjà évoqué dans le Rapport CES 2016, sécurise le réseau domestique. C'est un firewall intelligent qui s'appuie sur du machine learning en cloud pour sécuriser les appareils connectés de la maison, couvrant à la fois les PC/Mac et les objets connectés et mobiles. La solution intègre aussi des outils de contrôle parental qui permettent, de manière assez classique, de déterminer quand les enfants peuvent se connecter et ce qu'ils peuvent faire, surtout avec les PC/Mac et les consoles de jeux.

La startup **Magush** commercialise DataRespect, un produit d'administration de la confidentialité des données personnelles comme un service (Privacy As A Service). Cette boîte à outils logicielle est destinée aux créateurs d'objets connectés et aux agrégateurs de services et leur permet notamment de se mettre en conformité d'ici mai 2018 avec les nouveaux règlements européens de sécurisation des données personnelles.

Avast lançait le Snapdragon Smart Protect avec **Qualcomm** au MWC 2016. Il s'agit d'une nouvelle technologie de détection de malwares et de vulnérabilités « zero day » sur mobiles basée sur du Deep Learning. Cette technologie exploite les capacités matérielles des chipsets Qualcomm dénommées Zeroth Machine Intelligence Platform. Il y aurait déjà plusieurs millions de malwares mobiles identifiés et plus de 12 000 nouveaux par jour. Surtout sur Android, semble-t-il. Ne serait-ce que parce qu'il est plus utilisé qu'iOS.

NXP qui fait maintenant partie de Qualcomm annonçait au CES 2017 une solution IoT de sécurisation IoT s'appuyant sur **Microsoft** Azure IoT Hub.

Bitdefender démontrait sur son stand comment sécuriser sa maison connectée comprenant une cuisine et un salon avec sa box.

Maxim Integrated Products propose son contrôleur cryptographique DeepCover MAXQ1061 pour sécuriser la connexion avec les objets connectés. Il génère et stocke des clés de cryptage.

Tout cela génère une complexité du choix de solutions de sécurisation ! Et je ne mentionne même pas ici les NAS ou simili-NAS et solution de gestion de ses données dans le cloud type **Lima**, **Helixee** et équivalentes comme ces DGLink de **Fasetto** qui intègre un SSD de 2 To dans un boîtier minuscule (*ci-contre*).



Jeux

Dans ce CES 2017, l'univers des jeux était clairement dominé par la réalité virtuelle. L'écosystème des gamers s'est enrichi et renouvelé à l'occasion avec des PC surpuissants dotés des cartes graphiques de dernière génération Nvidia et dans une moindre mesure AMD, des lunettes de VR, celles-mêmes que nous avons [déjà vues](#), puis de leurs accessoires et notamment des caméras vidéo 360° captant la vraie vie pour la rendre exploitable dans des contenus de VR. Pour les gamers cependant, les contenus sont généralement issus de jeux, dont synthétiques. Les consoles de jeu suivent le mouvement, à commencer par la dernière itération de console PS4 de **Sony**.

Consoles

Nintendo

Pré-annoncée en 2015 et annoncée en avril 2016, la **Nintendo Switch** est la première console à géométrie variable du marché. Elle est conçue pour fonctionner aussi bien en extérieur qu'en intérieur, en mode fixe et mobile. Elle sera disponible vers le 3 mars 2017.



Elle s'appuie sur une version spécifique du chipset **Nvidia Tegra** en architecture Maxwell, et gravé en 20 nm. A ce titre, ce n'est pas le processeur doté du meilleur GPU du marché, et pour cause, le chipset est plutôt conçu pour des usages mobiles et automobiles et pas pour des appareils fixes connectés sur le secteur. C'est lié à une classique histoire de roadmap industrielle, la console ayant été conçue avant que la génération suivante de chipset Nvidia Tegra basée sur les noyaux Pascal et gravée en 16 nm soit prête.

D'un point de vue pratique, ce qui doit être commercialisée début 2017 comprend plusieurs éléments modulaires :

- Une **tablette** connectable à deux manettes dénommées Joy-con qui s'accrochent sur les deux côtés de la tablette (*ci-dessus à droite*). La console est alors mobile. Les deux manettes se détachent de la tablette et peuvent être assemblées avec le Joy-con Grip pour ne faire qu'une seule manette.
- Une **manette** de jeu classique, le Pro-controller.
- Un **socle** de rangement de la tablette pour la recharger et en afficher le contenu sur une TV ou un moniteur. Elle fonctionne alors comme une console de salon.

Les jeux sont fournis sous la forme de cartes mémoires un peu plus grosses que des cartes SD. Cela fait un peu anachronique à l'ère du cloud gaming !

Il est encore trop tôt pour évaluer l'écosystème de jeux de cette console puisqu'elle n'est pas disponible. Nintendo met évidemment en avant le support à venir des grands éditeurs de jeux (*ci-contre*) mais on ne pourra juger aux pièces que courant 2017.



Microsoft

Microsoft lançait lors de l'E3 de juin 2016 deux nouvelles consoles Xbox : la **Xbox One S** et la **Project Scorpio**, qui sera la première à supporter des jeux en 4K et en VR et devrait sortir d'ici fin 2017. Curieux branding, comme d'habitude chez Microsoft. Le S du nom signifie « Slim ». Donc, cure d'amaigrissement mais pas de changements majeurs.

La Microsoft Xbox One S remplace la Xbox One et supporte maintenant les vidéos en 4K, aussi bien issues de Netflix ou de DVD Blu-Ray, et en HDR-10. Son alimentation est maintenant intégrée au lieu d'être dans un boîtier d'alimentation externe qui était très embarrassant dans la Xbox One. Les jeux et les accessoires de la Xbox One fonctionnent sur la S.



Le processeur de la console est un AMD Jaguar à 8 cœurs complété d'un GPU Radeon et de 8 Go de RAM DDR3 Samsung associée à une mémoire Flash de 8 Go en eMMC. Son port HDMI est en 2.0a, supportant la 4K en 60p. Les Kinect existantes se branchent sur la S via un adaptateur USB.

La console comprend un nouveau port USB et un récepteur infrarouge. La manette fournie est également améliorée côté portée et avec un grip texturé permettant une meilleure préhension.

La Xbox One S est commercialisée en trois versions de 500 Go, 1 To et 2 To pour respectivement 299€, 349€ et 399€, plus divers packages avec des jeux. Les disques durs sont d'origine Samsung.

Si la Xbox One S sait jouer des vidéos 4K, seule la prochaine mouture, nom de code Project Scorpio pourra permettre d'exécuter des jeux en 4K et aussi des solutions de VR. Elle aurait une puissance graphique voisine de celles des Nvidia GeForce 1070.

Sony

Sony lançait en septembre deux nouvelles consoles de la série PS4 : la PS4 Slim et la PS4 Pro. Cette manie de sur-segmenter un marché donné devient étonnante.

La PS4 est la console haut de gamme de Sony, vendue 399€. Elle contient un processeur APU d'AMD avec 8 cœurs Jaguar, comme la XBOX One S, tournant à 2,1 GHz et un GPU Radeon donnant une puissance de 4,2 teraflops contre 1,84 pour la PS4 d'origine lancée en 2013.



On remarquera que cela donne un progrès de 2,28 années étalé sur 3 années, donc un peu moins rapide que la fameuse loi de Moore. Contrairement à la Xbox One S, la PS4 Pro peut jouer les jeux en 4K et aussi en HDR.

Le processeur est complété de 8 Go de RAM DDR5 plus rapide que celle de la Xbox One S complétée de 1 Go de DRAM classique pour stocker les jeux en cours. Le tout est complété par un disque dur de 1 To. On ne trouve pas encore de SSD de cette capacité dans les consoles de jeux car ils sont encore trop onéreux.

Il y a toujours un lecteur Blu-ray mais il n'est pas capable de jouer des films en Blu-ray 4K. Curieuse décision, justifiée par le fait que les films 4K pourront provenir de services en ligne de type Netflix ou Amazon, et même via le service Ultra de Sony. Mais ceux-ci n'étaient pas encore disponibles début 2017. Elle peut aussi lire des vidéos 4K sur YouTube.



La **PS4 Slim** remplace de son côté l'ancienne PS4, et est vendue 299€. Elle a subi une cure d'amaigrissement par rapport à la PS4. Elles supportent le HDR.

Sony lançait aussi une nouvelle manette de jeu, la DualShock 4 SE, dotée d'une zone tactile éclairée et vendue 59€ ainsi qu'une nouvelle webcam, la PlayStation Camera SE qui ajoute le support du casque PSVR.



Enfin, Sony a lancé la **Playstation VR** en octobre 2016 au Japon. C'est le casque de VR de Sony, lié à toutes ses PS4 et vendu 400€. Il contient un écran OLED de 5,7 pouces qui affiche des images rafraîchies 120 fois par seconde et est complété d'un système audio 3D avec un micro intégré. C'est la PlayStation Camera qui suit la position du casque dans l'espace.

Autres consoles de jeu



La **RetroPie** de Nostalgames est une console de jeu rétro française capable de jouer tout un tas de jeu rétro de l'Atari 2600 de 1978 à la Gameboy Advance de 2001. Elle est compatible avec 25 consoles et plus 30 000 jeux vidéo vintage. La console supporte quatre manettes de jeux différentes en Bluetooth et se connecte en Wi-Fi. Elle intègre aussi un Media Center pour consommer films et musique.

En fait, ce projet lancé par deux étudiants lyonnais sur Kickstarter et qui s'appuyait sur un kit Raspberry Pi 3 été purement et simplement annulé. Ces sont des choses qui arrivent !

PC pour gamers

HP Omen X une station PC lancée en août 2016 créée en fait par Main-gear ([vidéo](#)). Le boîtier en forme de cube comprend trois chambres dotées de son propre système de refroidissement. La première comprend la carte-mère avec un Intel Core i7, jusqu'à 64 Go de RAM et deux cartes Nvidia GeForce GTX 1080 SLI, la seconde chambre contient quatre baies de stockage dont un SSD de 256 Go et un disque dur de 2 To et la troisième comprend l'alimentation de 1300 W. La coque design est éclairée par LED RGB est vendue séparément à 600€. La configuration complète démarre à 1800€ et s'envole à plus de 3000€ selon vos exigences de gamer averti.



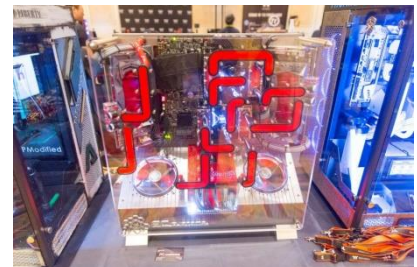
Vous verrez plus loin diverses solutions permettant de connecter sans fil son casque de VR à son PC. **MSI** a trouvé une solution « Lagardère » : le PC vient à vous ! Ce VR One est intégré dans un sac à dos porté par le joueur. Il ne pèse que 3 kg. Il fallait y penser. La configuration est musclée avec un Core i7, une carte graphique Nvidia GTX 1070 ou 1080. Et puis, bien entendu, une batterie. Elle tiendra 1h30, ce qui est largement suffisant pour faire de la VR à moins de vraiment vouloir s'échapper durablement de ce bas monde.



Poursuivons le défilé de mode des PC de gamers avec **The PC of Souls**.



Et ce serveur refroidi à l'eau chez **Gigabyte**.



Puis ce PC de gamer démontré chez **Thermaltake**, le spécialiste du refroidissement des PC par air ou à eau.



Encore une autre configuration vue chez **Thermaltake**.



Et une autre, plus design, vue chez le **Taiwanais In-Win**.



Et un laptop de guerrier vu chez **Thrustmasters**, une filiale du français **Guillemot**.



PC modifié chez **In-Win**. Le milieu de la dague contient des ports divers, USB, etc.



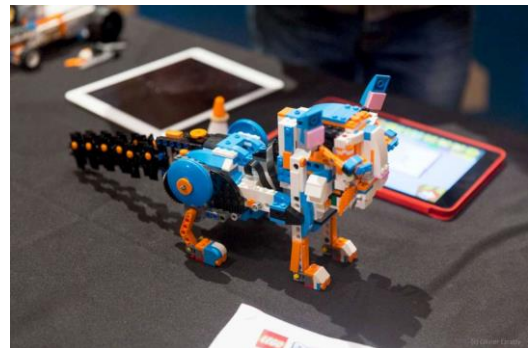
Petit détail, le bouton pour allumer le PC est au bout de la dague.



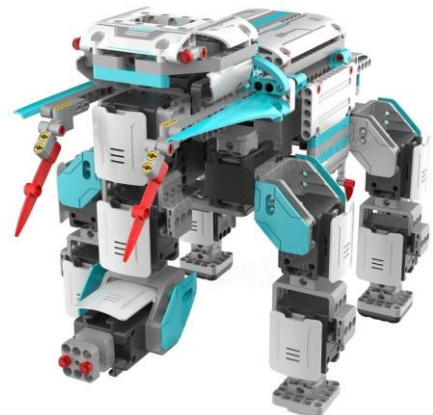
Chez **Thermaltake**, on présente une panoplie d'encres en couleur pour teinter l'eau de refroidissement. Ça va loin, le modding de desktop de gamer !

Jouets numériques

Les **Tinkerbots** sont d'origine allemande ([vidéo](#)). C'est un jeu de construction sympa, compatible avec les briques Lego, et permettant de créer de petits robots et automates. Des briques fonctionnelles apportent : un micro-contrôleur, des moteurs, des pivots, des capteurs de proximité et de lumière. L'ensemble se pilote avec son smartphone et une application dédiée mais les plus geeks peuvent taper dedans via les API Arduino qui sont supportées. On peut entraîner les pièces mécaniques en faisant enregistrer des mouvements forcés à la main. C'est assez haut de gamme puisque les packages sont positionnés de 170€ à 470€.



Chez **UBTECH**, les petits robots Jimu relèvent d'une même démarche de construction créative ([vidéo](#)). Ils sont construits autour d'une unité centrale électronique et mécanique dotée de plusieurs moteurs pour actionner des bras ou jambes articulés.



Fisher Price lançait au CES 2017 un vélo d'appartement pour enfants, le Think & Learn Smart Cycle. Il est relié en Bluetooth à une tablette ou à une TV pour exécuter des jeux associés au pédalage. Les jeux sont pilotables avec la vitesse du pédalage ainsi qu'avec un joystick placé sur le guidon. Ils sont censés relever de l'apprentissage : mathématiques, sciences et langues et au passage, lutter contre l'obésité qui frappe une bonne partie de la jeunesse américaine, trop souvent scotchée devant la TV. L'engin ne sera pas bien cher, à 150€.



Lego était très présent sur ce CES, à la fois au Pepcom Digital Experience et sur le salon. Ils présentaient leur système Boost permettant de créer de petits robots programmables, le jouet à la mode. Ce sera vendu \$160 sur H2 2017 et pour les enfants de 7 ans et plus, plus pouvant couvrir aussi les adultes de plus de 7 ans. Le système repose sur des Move Hub, un composant doté de capteurs, auquel peuvent être ajoutés des moteurs et autres capteurs. Les jouets créés sont programmables avec une application associée. Elle peut enregistrer les voix des enfants, histoire de donner vie aux robots créés. L'application comprend aussi des modèles de constructions.



Lego était aussi au salon de l'auto de Detroit juste après le CES, y présentant une Batmobile réalisée entièrement en Lego pour le stand de Chevrolet. Elle a été réalisée avec 34 000 briques de Lego. Mais elle ne roule visiblement pas !

Accessoires

Voici quelques accessoires de jeu découverts avant ou pendant le CES 2017. J'y intègre les accessoires de systèmes de réalité virtuelle.

Nintendo Pokémon Go Plus est un bracelet connecté lancé fin 2016. Il permet de jouer avec son smartphone à Pokemon Go sans regarder son écran en permanence. Le bracelet vibre et clignote lorsqu'un PokéStop ou un Pokémon capturé est à proximité. Une pression sur le bouton du bracelet sert à ramasser les objets des PokéStop et de tenter de capturer les créatures croisées dont il faut découvrir l'identité dans le journal sur son smartphone. Bref, un gadget parfaitement inutile comme le jeu Pokemon Go qui est une pompe à perdre son temps, mais qui au moins pousse à développer un peu d'activité physique. Ce phénomène de société de l'été 2016 est passé comme un coup de vent. On n'en parle plus, les joueurs sont passés à autre chose et les mises à jour du jeu [ont été décevantes](#).



AxonVR a créé la plateforme HaptX destinée à vous embarquer physiquement dans une simulation de VR « physique » qui vous permet de flotter dans l'air, un peu comme Superman. L'ensemble est complété par un survetement haptique. La société a levé \$5,8m en 2016.



Finch est un accessoire de contrôle de VR pour les mains. Il s'utilise en lieu et place de caméras ou de systèmes type LeapMotion ou Intel RealSense pour capter les mouvements de la main servant à manipuler des objets virtuels.



Le japonais **Cerevo** présentait au CES ses Taclim, des chaussures et des manettes pour la VR, comprenant des capteurs de mouvements et un système de retour haptique permettant de percevoir la nature des surfaces sur lesquelles ont pose les pieds. L'ensemble sera vendu jusqu'à \$1500. Cela concurrence dans une certaine mesure le capteur pour les pieds français de **3DRudder** qui est maintenant en vente.

La startup française **Theory** présentait Hypersuit au CES, un simulateur de vol adapté à la VR, permettant de faire du base jump et autres sports extrêmes sans risque de casser sa pipe. Il est associé à un ventilateur qui permet de rendre l'expérience encore plus réaliste.

Ils étaient aussi présents à Vivatech en juin 2016. C'est impressionnant, mais pas très grand public du fait du volume du produit et de l'espace nécessaire pour l'installer. Au milieu du salon ? Dans un grand salon ! En fait, ce genre de produit est adapté aux salles de jeux, donc à des marchés de petit volume et avec un modèle de distribution très b2b.



L'**Icaros Active VR** est un autre simulateur de vol en VR. On le contrôle en bougeant son corps dessus grâce à un gyroscope intégré. Les mouvements sont évidemment synchronisés avec le logiciel de VR associé. Le produit qui est d'origine allemande est déjà commercialisé à 7500€ ([vidéo](#)).



C'est un produit concurrent de Birdly du suisse **Somniacs** qui a l'air un peu plus avancé. Le produit est carrossé et comprend aussi un ventilateur frontal qui reproduit les sensations du vol. Le réalisme n'a pas de prix !



Ces sièges pour la VR vus chez **GRS** sont dynamiques. La technique existe depuis longtemps, mais au lieu de placer devant l'utilisateur une panoplie d'écrans multiples, celui-ci exploite un casque de VR.



Chez le Chinois **TPCast**, on propose un système permettant à un casque de VR HTC Vive de fonctionner sans fil. Il est complété par un boîtier qui se connecte au PC. Le système utiliserait du Wi-Fi ad dans la bande des 60 Ghz et aurait une latence très faible, de l'ordre de 2 ms avec une résolution de 2160x1200 pixels. Son autonomie est de 1h30 et il est vendu \$220.

J'ai pu le tester sur place au CES 2017 et il fonctionne très bien. En particulier, son temps de latence très bas n'est pas perceptible.



Cet équivalent vu chez l'Australien **Immersive Robotic** avec son **Mach-2K** est un peu plus embarrassant que celui de TPCast puisqu'il nécessite une ceinture. Son temps de latence est équivalent au TPCast, à moins de 2 ms. Ils s'appuient sur du Wi-Fi ac et ad et auraient un taux de compression des données de 95%. L'optimisation s'appuie sur un système de suivi des yeux qui optimise la résolution des images en fonction de ce que les yeux regardent.



Il y a enfin aussi **KwikVR** qui propose sa solution sans fil pour casques de VR, à commencer par les d'Oculus Rift et HTC Vive. La solution comprend un petit boîtier qui se clipse sur sa ceinture et se connecte au casque (*ci-contre*), et d'autre part, d'un dongle HDMI qui se place sur la sortie HDMI du PC. C'est du HDMI sans fil, une technique qui existe depuis des années. A ceci près qu'ici, elle doit avoir un très faible temps de latence, peut-être en s'appuyant sur du Wi-fi ac ou ad comme la solution d'IMR.

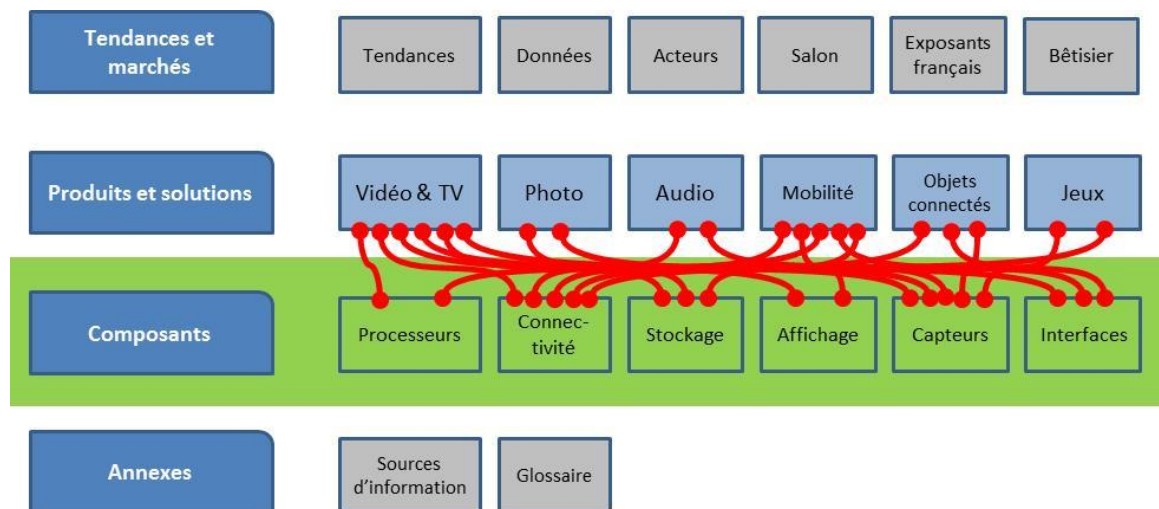


Lancé au CES 2017, le Reliefband de **Neurowave** est un bracelet qui permet de lutter contre les nausées pendant les voyages, une sorte de nautamine connectée. Le bracelet traite cela en envoyant des impulsions au nerf du poignet qui aurait pour effet de bloquer les nausées de l'estomac. Le bracelet serait aussi utilisable pendant les grossesses ainsi que pendant des séances de VR qui peuvent aussi rendre malade. Le bracelet sera vendu 150€. C'est en fait une mise à jour d'un bracelet qui existait déjà (*ci-contre, à droite*).



J'ai assisté à une intéressante démonstration d'**Octosense**, une startup israélienne qui a créé un moteur graphique de rendu ultra-réaliste basé sur du shading temps réel, capable de fonctionner sur des architectures matérielles mobiles. Il permet notamment l'animation de clones humains 3D dans des lunettes de réalité augmentée du type **Hololens**.

Composants



Nous allons ici couvrir différentes technologies de composants qui sont intégrés dans les produits et solutions de la partie précédente.

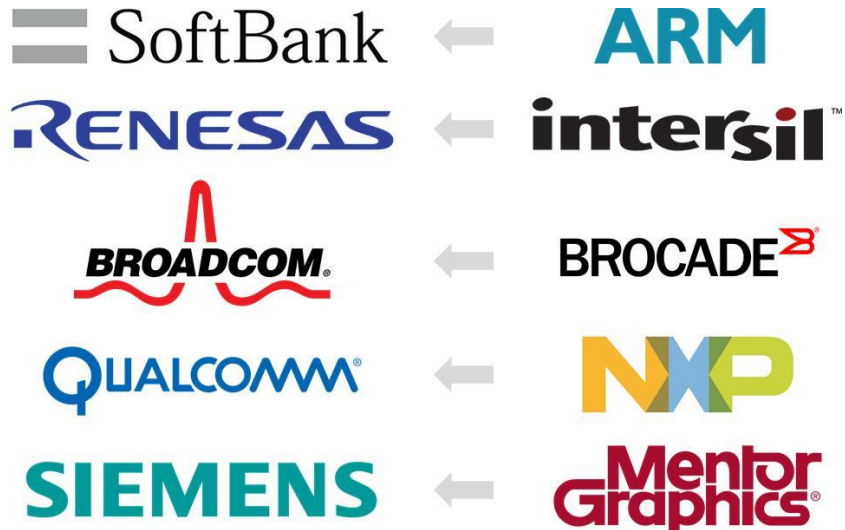
On se retrouve dans plusieurs catégories de produits numériques, qu'il s'agisse des processeurs qui équipent mobiles, set-top-box ou ordinateurs traditionnels, des réseaux avec et sans fils, du stockage sur disque dur et SSD, des capteurs divers et de l'affichage. Dans ce dernier cas, nous traiterons 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 2018 voire bien après selon les cas.

Processeurs

2016 a été une grosse année de consolidation et d'acquisitions dans l'industrie des semi-conducteurs, surtout dans les sociétés fabless. En tout et sur trois ans, ce sont \$273B qui ont changé de mains lors d'opérations de fusions/acquisitions dans cette industrie¹⁰⁷ !

Il y a d'abord eu l'acquisition de l'Anglais **ARM** par le Japonais **Softbank** pour \$32B en juillet 2016. La société restera une filiale indépendante. Cette acquisition est pour le moins curieuse pour Softbank qui est surtout un opérateur télécom. Mais il souhaite se diversifier dans la robotique – déjà fait – et dans les objets connectés. Le rationnel de cette acquisition est à mi-chemin entre une opération financière et industrielle.



En septembre 2016, le Japonais **Renesas** qui a Mitsubishi, NEC et Hitachi comme actionnaires et domine le marché des chipsets embarqués dans l'automobile a acquis l'américain **Intersil** pour \$3,2B, spécialisé dans les composants de traitement du signal analogique exploités notamment dans l'IOT.

Broadcom a acquis le fournisseur d'équipements réseaux **Brocade** pour \$5,9B. Broadcom est lui-même le résultat de l'acquisition de Broadcom par Avago début 2016 pour \$36B. C'est une tentative d'intégration verticale pour Broadcom qui monte ainsi des composants aux produits finis. Mais Brocade est un petit acteur dans son secteur, faisant environ \$2B de CA annuel. A comparer à Juniper qui en fait plus de 5 et les Huawei, Cisco, Ericsson et Nokia qui en font des dizaines. Brocade avait fait l'acquisition de **Ruckus Wireless** en 2015, un fournisseur américain de solutions Wi-Fi d'entreprise. Broadcom prévoit de se séparer de l'activité réseau de Brocade pour ne conserver que celle relative au stockage. En mai 2016, Cypress Semiconductor faisait l'acquisition du portefeuille de composants IOT de Broadcom, pour \$550m, couvrant la connectivité Wi-Fi, Bluetooth et Zigbee !

Qualcomm a quant à lui fait l'acquisition de **NXP**, un spécialiste des composants pour les objets connectés et l'automobile et pour \$47B ! NXP était issu de l'activité semi-conducteurs de Philips. NXP avait acquis Freescale en 2015 pour \$11,8B. Qualcomm semble avoir tiré parti de la faiblesse conjoncturelle de NXP qui avait vu son CA baisser en 2016.

Siemens a acquis le numéro trois mondial de l'EDA – electronic design automation - **Mentor Graphics** pour \$4,5B. La société faisait \$1,2B de CA annuel. Siemens était en particulier attiré par la présence de Mentor Graphics dans la conception de circuits et de systèmes intégrés pour le marché automobile. Cela complète l'offre de CAO mécanique de Siemens, dont une partie vient de l'acquisition d'UGS en 2007.

Fin décembre 2016, le groupe japonais **TDK** annonçait l'acquisition de l'Américain **InvenSense** spécialisé dans les capteurs IOT, pour \$1,3B. Ce dernier avait fait l'acquisition du grenoblois **Movva** en 2014.

¹⁰⁷ Voir <http://www.semi.org/en/semiconductor-mergers-and-acquisitions-reach-peak>.

D'un point de vue macro, l'industrie des semi-conducteurs aurait connu une légère croissance de 3% en 2016. Comment est-ce possible alors qu'on nous rebat les oreilles avec la mobilité et les objets connectés ? Tout simplement parce que le marché mobile commence à se tasser et voit ses prix de composants baisser du fait du poids des pays émergents dans la consommation et que celui des objets connectés n'a pas encore pris le relais. Qui plus est, ce dernier est fait de composants qui ne valent pas grand-chose, sauf dans les marchés de niche industriels.

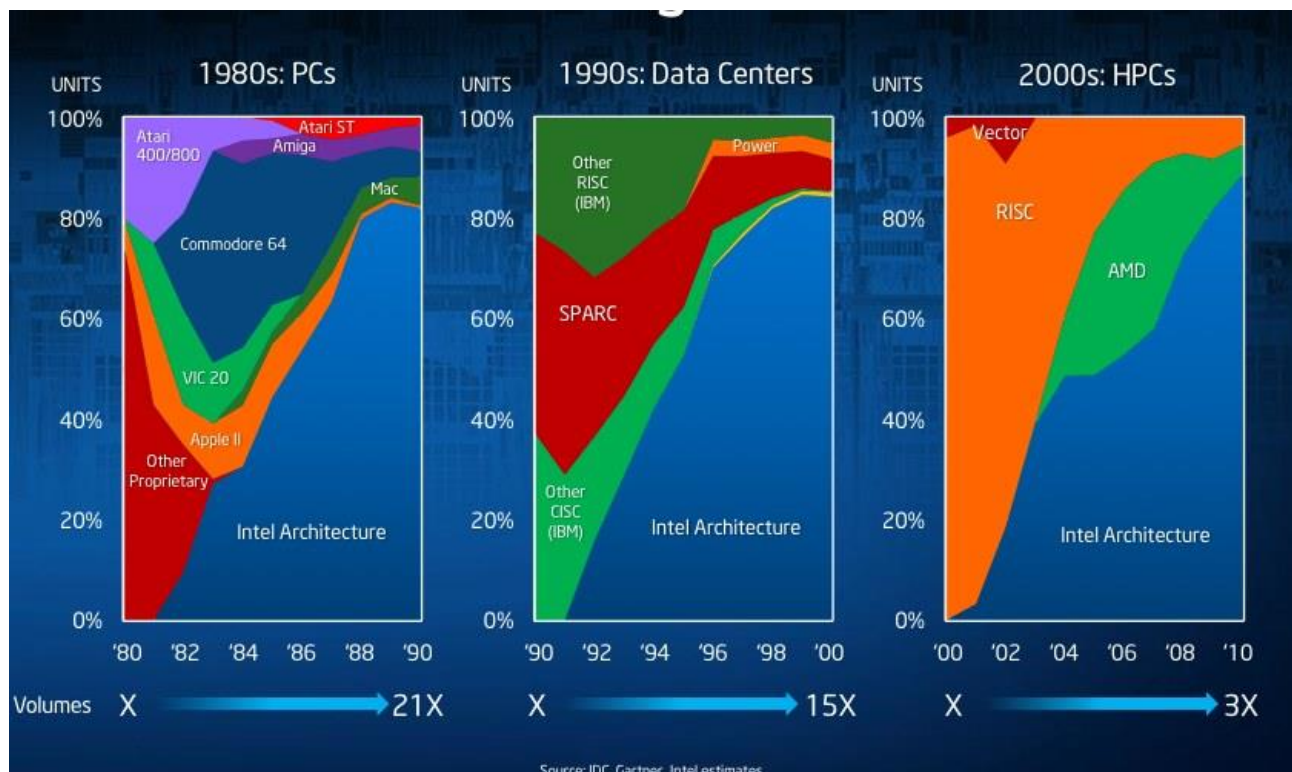
De plus, le marché des PC se porte mal, ce qui n'a pas empêché Intel de croître en 2016 après une mauvaise année 2015. Essentiellement, grâce à l'activité serveurs.

2016F Top 20 Semiconductor Sales Leaders (\$M, Including Foundries)

2016F Rank	2015 Rank	Company	Headquarters	2015 Sales*	2016F Sales*	2016/2015 Forecast
1	1	Intel*	U.S.	52,144	56,313	8%
2	2	Samsung	South Korea	42,043	43,535	4%
3	3	TSMC (1)	Taiwan	26,439	29,324	11%
4	5	Qualcomm (2)	U.S.	16,008	15,436	-4%
5	6	Broadcom Ltd.* (2)	Singapore	15,183	15,332	1%
6	4	SK Hynix	South Korea	16,649	14,234	-15%
7	7	Micron	U.S.	14,483	12,842	-11%
8	8	TI	U.S.	12,112	12,349	2%
9	10	Toshiba	Japan	9,429	10,922	16%
10	9	NXP*	Europe	10,563	9,498	-10%
11	13	MediaTek (2)	Taiwan	6,699	8,610	29%
12	11	Infineon	Europe	6,916	7,343	6%
13	12	ST	Europe	6,873	6,944	1%
14	17	Apple (2,3)	U.S.	5,531	6,493	17%
15	14	Sony	Japan	6,263	6,466	3%
16	18	Nvidia (2)	U.S.	4,696	6,340	35%
17	16	Renesas	Japan	5,682	5,751	1%
18	15	GlobalFoundries* (1)	U.S.	5,729	5,085	-11%
19	19	ON Semi*	U.S.	4,866	4,858	0%
20	20	UMC (1)	Taiwan	4,464	4,455	0%
Total Including Foundries				272,772	282,130	3%
Total Without Foundries				236,140	243,266	3%

(1) Pure-play foundry (2) Fabless supplier
 (3) Custom processors for internal use made by TSMC and Samsung foundry services.
 *2016 and 2015 sales include Intel/Altera, Broadcom/Avago, NXP/Freescale, GlobalFoundries/IBM, and ON/Fairchild sales for all of 2015 and 2016.
 Source: Companies, IC Insights' Strategic Reviews Database

Sur le long terme, le succès d'Intel est un best practice dans les serveurs, les data centers et le high-performance computing comme l'illustre ce schéma qui vient de chez eux.

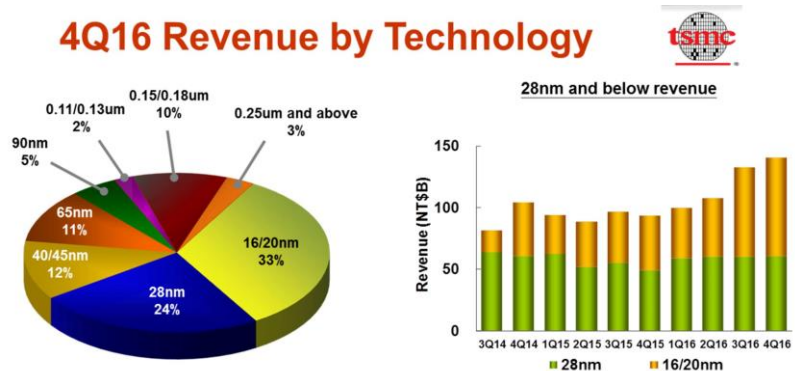


La **Chine** veille sinon au grain et ambitionne de capter une part de plus en plus grande de ces marchés. Elle représente entre 16% et 27% des marchés mondiaux des grandes catégories de produits qui vont des tablettes et laptops à l'automobile. La Chine consomme 40% de la production mondiale de semi-conducteurs, 14% venant des USA et 10% du Japon alors qu'elle fabrique et assemble 88% des moniteurs, 80% des laptops, 80% des set-top-boxes, 75% des tablettes et 70% des smartphones du monde. Les marques chinoises continuent de gagner du terrain avec 28% du marché des smartphones, 24% des TV LCD, 21% des laptops et 25% des tablettes. On observe les stands de ces sociétés grandir en taille au CES chaque année, comme chez **Huawei, TCL, Hisense, Changchong,**

Skyworth et Haier. La Chine ambitionne de ne pas être qu'une grande usine d'assemblage, qui plus est dominée par des sociétés qui sont pour l'essentiel Taïwanaises¹⁰⁸. Le gouvernement chinois a mis le paquet sur l'industrie des semi-conducteurs en y investissant plus de \$100B sur plusieurs années à partir de 2014, en mobilisant des financements publics et privés. Ils ambitionnent de produire 70% des composants utilisés par leur industrie, y compris d'assemblage alors qu'elle n'en fabrique que 10% à ce jour.

La stratégie chinoise passe par des acquisitions et des partenariats divers. Ainsi, en janvier 2016, **Qualcomm** créait une petite JV dans la province de Guizhou pour \$280m pour plancher sur les chipsets destinés aux datacenters. Dans les grands acteurs chinois, il faut compter avec les fabs de **SMIC** qui est basé à Shanghai ainsi qu'avec les compétences en conception de chipsets de **HiSilicon**, une filiale de **Huawei** qui conçoit les chipsets de nombreux smartphones de ce dernier quand il n'est pas obligé d'intégrer des Qualcomm Snapdragon pour supporter le CDMA. On voit émerger des acteurs tels que **Tsinghua Unigroup**, spécialisé dans la conception de chipsets, dans lequel Intel avait investi par mesure de précaution 20% en 2014 pour \$1,5B, dans l'idée de développer des chipsets mobiles, une activité abandonnée depuis par Intel. D'autres nombreuses fusions-acquisitions de taille moyenne ont eu lieu, témoignant de la volonté des industriels chinois d'atteindre une taille critique dans les marchés en croissance. Certaines ont été bloquées, comme la tentative d'acquisition par Tsinghua et pour \$23B de l'Américain spécialiste des mémoires **Micron**. Pour réussir dans ces marchés, la Chine doit investir surtout en R&D, là où elle est très en retard, sauf peut-être chez HiSilicon. La Chine investit aussi dans son programme de super calculateurs où elle est maintenant première et deuxième mondiale au Top500 devant les USA avec **Sunway TaihuLight** et **Tianhe-2** (MilkyWay-2) du National Supercomputing Center de Wuxi, à base de processeurs manycore (comme ceux du français Kalray qui était présent au CES 2014)

Dans le même temps, le quasi-Chinois mais cependant Taïwanais **TSMC**, a clôturé l'année 2016 en annonçant un CA de \$30B en hausse de 12,4% et un résultat net de \$10,6B. Une belle forme et excellente rentabilité. Le fondateur est loin devant ses deux principaux concurrents l'Américain **GlobalFoundries** qui faisait environ \$5,5B en 2016 et le taïwanais **UMC**, faisant \$4,6B.



La forme olympique de TSMC doit notamment à la fabrication exclusive du chipset A10 d'Apple qui se trouve dans les iPhone 7 lancés en septembre 2016 et est fabriqué en process 16 nm. TSMC est la fab de référence de nombre de concepteurs fabless de chipsets mobiles ou de set-top-boxes tels que Qualcomm, Broadcom, MediaTek, Nvidia, HiSilicon (filiale de Huawei). TSMC devrait fabriquer également le chipset Apple A11 qui se retrouvera dans l'iPhone 7S qui sera probablement lancé en septembre 2017, Apple étant devenu assez prévisible depuis près de 10 ans de ce point de vue-là.

Petite nouvelle intéressante, en 2016, l'Université **Carnegie Mellon** de Pittsburgh a trouvé un beau moyen de se financer. Elle a obtenu un accord à l'amiable en sa faveur pour obtenir un versement de \$750m de la part de **Marvell Technology** correspondant à l'usage de deux brevets de l'université portant sur le fonctionnement de disques durs ([source](#)). On aurait pu rêver de cela pour

¹⁰⁸ Source de ces données : <http://www.economist.com/news/business/21688871-china-wants-become-superpower-semiconductors-and-plans-spend-colossal-sums>.

l'Université Paris-Sud d'Orsay, qui hébergeait Albert Fert, Prix Nobel de physique 2007 pour l'invention de la magnétorésistance géante utilisée dans les disques durs depuis longtemps. Une invention qui n'a rien rapporté à Albert Fert ou à l'Université !

Poursuivre la loi de Moore

L'année 2016 a commencé par l'annonce officielle de la fin de la loi de Moore après 50 ans de bons et loyaux services¹⁰⁹. Intel et TSMC descendent bien à la gravure en 10 nm mais c'est laborieux et difficile à mettre au point. Heureusement, des techniques variées implémentables à plus ou moins long terme permettront de revenir sur les rails de la loi de Moore voire même de la dépasser : avec les processeurs synaptiques mettant en œuvre dans le dur des réseaux de neurones, avec la photonique qui remplace les électrons par les photons pour faire circuler l'information et avec les ordinateurs quantiques qui permettront de paralléliser massivement certains traitements, notamment dans la simulation.

CMOS

La descente dans l'intégration au niveau de 10 nm et en deçà pose d'énormes problèmes aux fondeurs. Comment graver avec précision les motifs dans les puces au silicium ? Et surtout, dans le même temps, comment diminuer la consommation électrique, un enjeu clé dans la mobilité et l'IOT ? Sachant que les lois de la physique rendent difficile la gravure en-dessous du 5 nm. Et comment faire tout cela à un coût raisonnable ?

A ce jour, **Samsung** a démarré la production en 10 nm. **Intel** et **TSMC** le prévoient commercialement pour 2017. Le process de production en volume le plus intégré en 2016 était le 14 nm, utilisé notamment pour les processeurs Intel des générations Skylake et Kaby Lake ainsi que pour les processeurs mobiles de dernière génération : le A10 de l'iPhone 7, les Qualcomm Snapdragon 820/821 et les derniers chipsets de Nvidia.

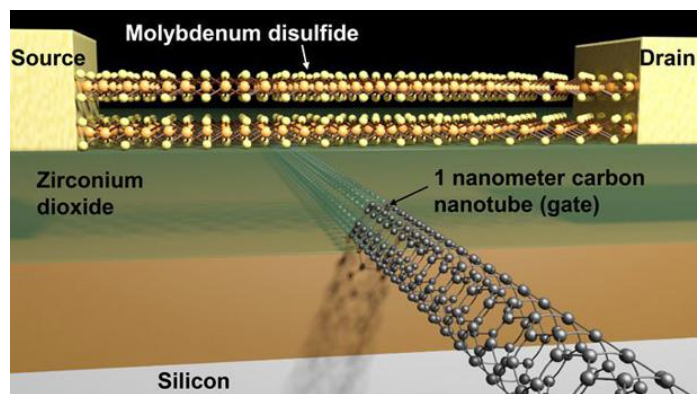
Plusieurs méthodes sont en jeu pour continuer à descendre en intégration ou à augmenter la performance des chipsets :

- Les **transistors verticaux** (FinFET chez TSMC et Tri-Gate chez Intel) qui économisent de la place sur les puces et, surtout, limitent les effets de fuite dans les transistors, menant à une baisse de consommation.
- Le **multi-patterning** qui consiste à graver alternativement un sillon sur deux ou sur trois pour éviter les recouvrements intempestifs. La technique est passée du double au triple patterning mais est assez complexe à mettre au point. Elle multiplie les étapes de fabrication et augmente en proportion les coûts par transistors ([source](#)).
- La **gravure par immersion** qui consiste à intercaler un liquide à haut niveau de réfraction entre le composant à graver et l'optique de projection du dessin des transistors. Cette technique est couramment utilisée depuis des années pour descendre en gravure jusqu'à 10 nm et même 7 nm, couplée à du multi-patterning. On se dirige même vers l'octuple patterning couplé à de la gravure par immersion pour descendre au 3 nm !
- La **gravure en Extreme Ultra-Violet (EUV)** qui est longue à mettre au point. Elle permet d'utiliser des UV de fréquence élevée permettant une plus grande précision de la lithographie. Le hollandais ASML leader de la lithographie pour la fabrication de semi-conducteurs continue de prendre du retard dans la mise au point de ce procédé. TSMC a annoncé qu'il l'utiliserait seulement à partir du 5 nm et Samsung à partir du 7 nm. En théorie, la gravure en EUV pourrait être couplée à la gravure par immersion.

¹⁰⁹ Voir <http://arstechnica.com/information-technology/2016/02/moores-law-really-is-dead-this-time/>.

- Le **FD-SOI** de STMicroelectronics, une technique de production qui limite les effets de fuite électrique dans les transistors et permet de concevoir à moindre coût des chipsets plus économes sans passer par une intégration poussée et coûteuse. Le FD-SOI va être utilisé sous licence par Globalfoundries pour de la fab en 12 nm à Dresdes en Allemagne à partir de 2019, en lieu et place du 22 nm qui commence à être produit. Samsung propose aussi de la fab en FD-SOI sous licence, en 28 et en 22 nm. A coût moindre, le FD-SOI permet de consommer 50% d'énergie en moins que le FinFET et notamment de descendre en tension jusqu'à 0,4V au niveau des transistors (vs 0,8V habituellement). Le FD-SOI permet aussi d'associer traitements numériques et analogiques sur un même chipset, ce qui est plus complexe avec du FinFET. Il permet aussi de monter plus haut en fréquences, jusqu'à 300 GHz, ce qui est utile dans le cadre de la 5G. Certains chipsets NXP seront fabriqués en FD-SOI. Les wafers pour produire du FD-SOI sont créés par SOITEC près de Grenoble. L'usine de Crolles II de STMicroelectronics aussi près de Grenoble qui grave des wafers en 28 nm FD-SOI et les expérimente en 14 nm. Son existence serait sur la sellette.

- Les **transistors au graphène** sont explorés depuis quelques années. A Berkeley, une équipe de chercheurs a créé un transistor utilisant une grille de graphène de 1nm d'épaisseur, couplée à une porte de disulfure de molybdène. A Moscou, d'autres chercheurs ont créé une porte au graphène permettant d'utiliser des tensions de seulement 0,15 V ([source](#)). Bénéfices : intégration, basse consommation et plus grande vitesse.



- Dans un autre domaine, l'usage du **germanium** dans le canal des transistors CMOS est envisagé pour leur permettre de commuter plus rapidement¹¹⁰.

TSMC a en tout cas annoncé début décembre 2016 planifier la construction d'une nouvelle usine de fabrication de composants CMOS en technologies 5 nm et 3 nm et pour la modique somme de \$15,7B. Le coût des salles blanches équipées suit aussi une exponentielle ! Elle ouvrirait en 2022 ! Les plans de TSMC sont de produire en attendant les premiers chipsets en 7 nm cette année (2017) et en 5 nm à partir de 2020.

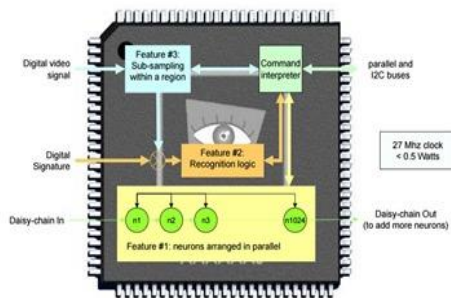
Mais à ce stade, **TSMC** comme **Samsung** auraient des difficultés à obtenir des taux de rebus raisonnables dans leurs premières productions de wafers en 10 nm, même si le premier a depuis démenti l'information circulant chez les spécialistes. La poursuite de la loi de Moore, si elle n'est pas totalement bloquée, semble donc en tout cas, semée d'embûches.

Synaptique

Les processeurs synaptiques mettent en œuvre, en général en technologie CMOS classique, des versions siliconnées des réseaux de neurones pour gérer des algorithmes de machine et de deep learning. Les réseaux de neurones fonctionnent sur des processeurs traditionnels mais sont lents à exécuter. Avec un layout des transistors correspondant au layout logique des réseaux de neurones, les traitements sont bien plus rapides.

¹¹⁰ Cf <http://spectrum.ieee.org/semiconductors/materials/germanium-can-take-transistors-where-silicon-cant>.

A network of neurons in parallel



CEA N2-D2 DNN : 1.8 TOPS/W 28nm FDSOI

Target	Frequency	Performance	Energy efficiency (SoC only)
Raspberry Pi 2 B	900 MHz	480 images/s	380 images/W
Odroid Xu3	2000 MHz	870 images/s	350 images/W
Nvidia K1	850 MHz	3550 images/s	600 images /W
PNeuro (FPGA)	100 MHz	5000 images/s	2000 images/W
PNeuro (FDSOI)	1000 MHz	50000 images/s	250000 images/W

Le **CEA-LETI** a ainsi créé un chipset expérimental tournant à 1 GHz en FD-SOI capable de traiter la reconnaissance de 50 000 images par secondes, à comparer à 3550 images par secondes dans un Nvidia K1. Et grâce au FD-SOI, le coût énergétique du traitement de chaque image varie de 1 à 400 entre ces deux techniques.

Le **MIT** a de son côté créé le prototype de chipset **Eyeriss** de deep learning de reconnaissance d'images et de sons avec 168 cœurs destiné aux mobiles.

Les réseaux de neurones peuvent être également mis en œuvre dans des GPU comprenant un grand nombre de cœurs, comme avec les cartes **Nvidia** Tesla K80 contenant 4992 cœurs, destinées aux serveurs de calcul scientifique.

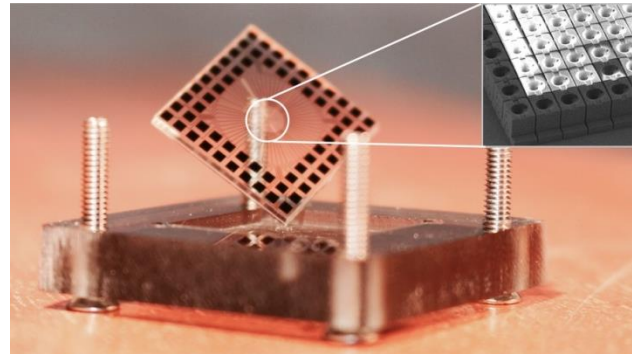
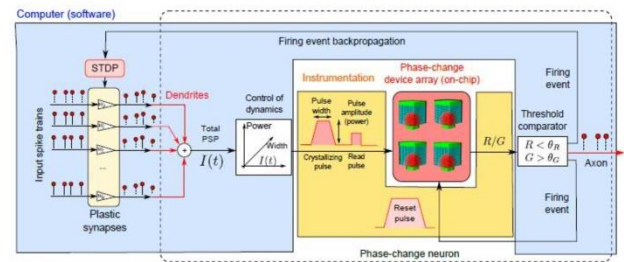
Des sociétés se sont lancées dans la création de chipsets synaptiques, en général spécialisés dans le traitement de la reconnaissance d'images et pour des systèmes embarqués. C'est le cas de l'Américain **Movidius** avec son Fathom, du Français **Scortex** et de l'Américain **Nervana**, acquis en 2016 par Intel, ce dernier ciblant les serveurs. L'Américain **Ceva** fournit aussi des blocs d'IP de DSP de traitement de l'image et les bibliothèques logicielles associées mettant en œuvre du deep learning et des réseaux de neurones de traitement de l'image. Ils sont utilisés dans le capteur WiseEye IoT exploitant un capteur d'image à basse consommation du Taïwanais **Himax** et une solution de deep learning de l'Israélien **emza**.

Autre méthode, celle de l'Université **UC Davis**, proche de Sacramento, qui a créé le KiloCore, un processeur *manycores* de 1000 cœurs programmables de façon indépendante, gravé en CMOS 32 nm chez IBM et tournant à 1,78 GHz. Les GPU utilisent des cœurs ayant généralement la même fonction et traitant des données différentes. Ici, chaque cœur a une fonction pouvant être différente, accédant à des données différentes. L'architecture s'appelle MIMD, pour Multiple-Instruction-Multiple-Data. Le processeur contient 621 millions de transistors. Il peut traiter 115 milliards d'instructions par seconde avec une consommation de seulement 0,7 Watt. Mais attention, cela ne sert pas à n'importe quoi et n'est pas fait pour remplacer un CPU classique. C'est utile pour des traitements bien particuliers, notamment dans le machine learning. Il faut aussi adapter les algorithmes pour une traitement parallèle et que les outils de développement associés arrivent avec !

De son côté, **Qualcomm** propose son SDK Zeroth pour créer des applications de machine learning exploitant ses processeurs Snapdragon et notamment le 820, mais celui-ci n'est que multi-cœurs, et pas massivement multi-cœurs comme un GPU de Nvidia.

Certains processeurs synaptiques émulent des réseaux de neurones cherchant à s'approcher du fonctionnement des neurones biologiques. C'est le cas d'IBM avec ses neurones à changement de phase dont le fonctionnement est le plus proche de celui des neurones humains. Le premier test porte sur une matrice de 10x10 neurones, qui présentent l'intérêt de fonctionner avec un très bas niveau de consommation ([source](#)).

Mais c'est un autre Américain qui décoiffe le plus : **Koniku**. Il prévoit tout bonnement de cultiver de véritables neurones et de les poser dans des puits sur une grille de micro-électrodes pour les alimenter et lire leur état. C'est délirant !



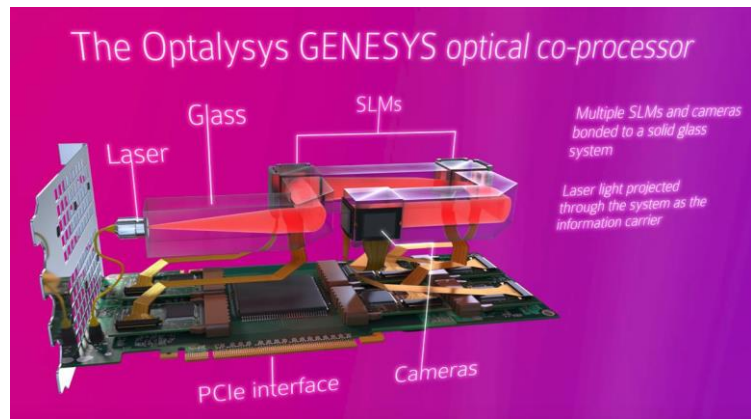
Photonique

La photonique s'appuie généralement sur des composants électroniques créés avec des matériaux dits III-V ou II-VI, pour les colonnes du tableau de Mendeleïev, avec notamment du gallium et de l'indium. Ils ont des propriétés semi-conductrices différentes du silicium qui permettent de commuter plus rapidement et surtout, de créer des LEDs et des lasers. Les composants de photonique sont essentiellement utilisés dans l'éclairage LED, dans les lasers et dans les transmissions à fibre optique. Les multiplexeurs de fibres optiques qui agrègent le signal de votre fibre FTTH dans les NRO (Nœuds de Raccordements Optiques) de vos opérateurs télécoms utilisent ce genre de composants.

Mais cette technologie pourrait très bien être employée pour créer des processeurs généralistes ou spécifiques. Aujourd'hui, on descend mal en intégration, se contentant du 200 nm et avec un nombre de transistors optiques limité. Mais les recherches vont bon train pour développer soit des processeurs optiques, soit pour intégrer des composants optiques au-dessus de composants CMOS classiques.

En France, une startup planche là-dessus : **LightOn**. Hébergée dans l'incubateur Agoranov à Paris, elle est issue de l'ENS et de l'ESPCI. Elle prévoit de créer un coprocesseur optique. La société s'appuie sur des travaux scientifiques publiés en 2015 dans [Random Projections through multiple optical scattering: Approximating kernels at the speed of light](#). En gros, la technique utilisant de l'optique analogique permet de créer des matrices de tests instantanément pour paralléliser des traitements de classification et de recherche utilisés dans le cadre d'algorithmes de machine learning. Elle s'appuierait sur des composants optiques et électroniques déjà disponibles sur le marché et consomme très peu d'énergie.

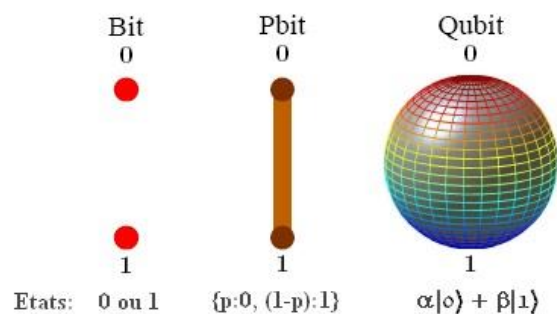
L'ordinateur optique de l'Anglais **Optalysys** utilise des lasers et autres technologies optiques pour résoudre des problèmes de big data. Ils prévoient de lancer d'ici fin 2017 un co-processeur PCIe pour serveur, pour l'alignement de séquences d'ADN pour leur séquençage ([vidéo](#)). Ils planchent aussi sur des projets DARPA et Europe 2020.



Quantique

Deux choses sont sûres au sujet des ordinateurs quantiques : leur potentiel d'usages est immense et il est quasiment impossible de comprendre comment ils fonctionnent¹¹¹. Comme je l'avais évoqué dans l'édition 2016 de ce Rapport, on peut à peu près comprendre la notion de Qubit, une sorte de composant électronique qui est dans une infinité d'états simultanés au lieu d'être on ou off comme un bit de transistor.

Cela se complique ensuite lorsque l'on cherche à comprendre comment on les assemble logiquement dans un ordinateur quantique, ce qui rentre dedans, ce qu'il calcule, et ce qui en sort. Je cherche toujours ! La littérature de vulgarisation n'explique même pas cela, [comme ici](#), [là](#), dans [cette présentation](#) à base de chiens ou dans [cette vidéo](#). En tout état de cause, on sait que les ordinateurs quantiques sont intéressants pour toutes les techniques d'optimisation et de recherche nécessitant de tester un très grand nombre d'états d'un système complexe, pour trouver son état optimal, comme pour optimiser un parcours.



L'histoire se complique encore plus lorsque l'on se penche sur les ordinateurs quantiques, le plus connu étant le Canadien **D-Wave**, utilisé notamment à la DARPA et dans un laboratoire conjoint entre **Google** et la **NASA** au Ames Research Center, ce même centre qui héberge la **Singularity University** près de Palo Alto dans la Silicon Valley. Mais le D-Wave ne serait pas véritablement quantique ! Ce serait en fait un ordinateur analogique très limité.

Il existe plein de variantes de Qubits, utilisant les spins d'électrons, des ions atomiques ou des photons. Selon la technique utilisée, le champ des applications est plus ou moins vaste. Le schéma ci-dessous qui vient de **The Scientist**, indique que le D-Wave est en fait l'ordinateur qui a le spectre fonctionnel le moins large¹¹². Il sert surtout à l'optimisation alors que les autres permettent de faire de la factorisation et de la simulation quantique. Cette dernière permettrait notamment, en théorie, d'évaluer le mode de repliement des protéines, une technique permettant de faire progresser significativement la génomique pour la création de nouveaux traitements, notamment en cancérologie.

¹¹¹ Essayez ce texte de Serge Haroche, prix Nobel de français qui date de 2001 : https://www.college-de-france.fr/media/serge-haroche/UPL55030_SHaroche_190202.pdf puis ces autres textes encoe plus touffus : http://dept-info.labri.fr/~ges/ENSEIGNEMENT/CALCULO/polycop_calculq.pdf et <http://www.ens-lyon.fr/LIP/Pub/Rapports/PhD/PhD2005/PhD2005-01.pdf> et aussi sur <http://www.pseudo-sciences.org/spip.php?article2677>.

¹¹² Mais comme le monde est trop injuste, D-Wave est la startup du quantique qui a levé le plus de fonds à ce jour, à savoir D-Wave \$137m. C'est d'ailleurs la seule qui ait un matériel commercialisé, à une échelle semi-industrielle.

Les Qubits fonctionnent généralement dans un environnement sous vide proche du zéro absolu. On n'est donc pas prêt pour l'instant de voir du quantique dans nos smartphones. Qui plus est, ils ont une fonction inscrite « dans le dur » comme pour les D-Wave. Ces ordinateurs ne sont pas des machines programmables comme les CPU habituels.

D'où l'intérêt des travaux de chercheurs du laboratoire **Joint Quantum Institute** de l'University de Maryland publiés dans [Nature](#) en août 2016 qui ont mené à la création d'un ordinateur quantique programmable par logiciel ([vidéo](#)).

Une véritable révolution potentielle ! Il n'utilise pour l'instant que cinq Qubits à base d'ions isolés entre deux électrodes. L'ordinateur interagit avec en utilisant des lasers qui définissent leur état énergétique. Les lasers servent aussi à coupler ces ions et à gérer l'intrication quantique. Bref. Bref. Ça doit être bien !

Les ordinateurs quantiques sont encore des objets de recherche¹¹³. On en trouve [au MIT et à Harvard](#), au [Sandia National Laboratories](#) (USA), à [Oxford](#), dans les Bell Labs du New Jersey (Alcatel/Nokia), au [CEA en France](#) qui utiliserait des transistors au silicium en SOI pour en faire des Qubits à spin d'électron (toujours, dans une température proche du zéro absolu), chez [IBM](#) qui a mis un ordinateur quantique à cinq Qubits dans le cloud avec ses APIs testables par les développeurs ([vidéo](#)), et aussi chez [Microsoft](#) qui exploiterait les [fermions de Majorana](#), pour créer des qubits topologiques, ce qui vous épatera probablement. Avec comme usage, la capacité à simuler des processus chimiques, ce qui est très intéressant et nous ramène à l'histoire du repliement des protéines et de la simulation du vivant sur un plus long terme¹¹⁴!

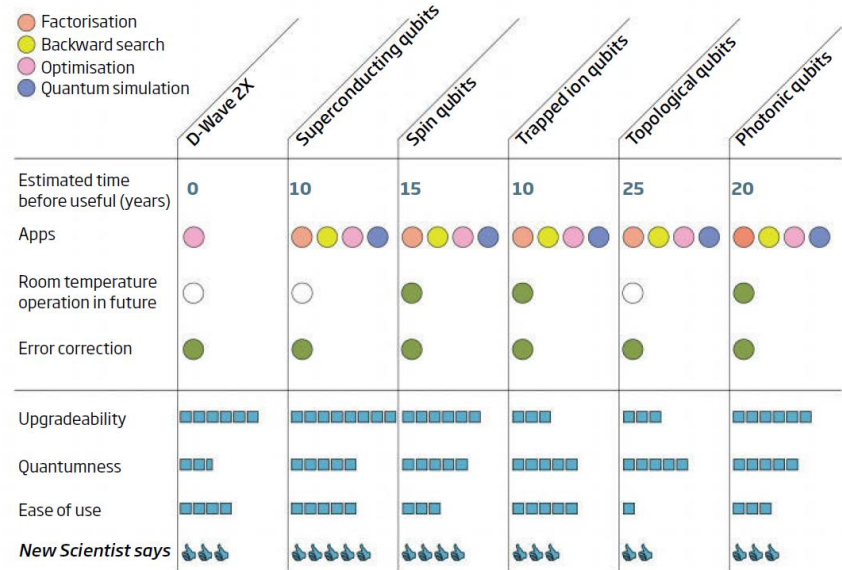
Via [CB Insights](#), j'ai identifié quelques startups du monde du quantique en plus de celles qui ont déjà été citées.

Une bonne part d'entre elles sont focalisées sur les applications de cryptographie, les systèmes quantiques permettant de créer des clés uniques et de les partager entre émetteur et destinataire, via des fibres optiques et en utilisant le principe de l'intrication quantique.

Rigetti Quantum Computing a été créé par Chad Rigetti, un ancien d'IBM Research qui veut tout simplement construire l'ordinateur le plus puissant du monde (voir son [pitch en vidéo](#)). La société est passée à ses débuts par le Y-Combinator et est hébergée à Berkeley. Son ordinateur quantique BF01 utilise un seul chip. La société n'a levé que \$3m à ce jour.

Which quantum computer is right for you?

There are many types to choose from. Here's how they compare and our all-important verdict

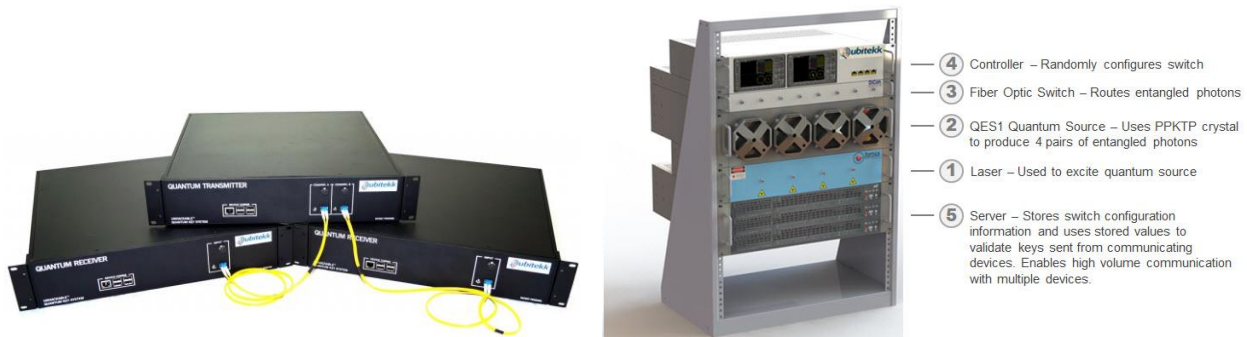


The Quantum World | NewScientist: The Collection | 89

¹¹³ Voir cet inventaire assez bien documenté publié récemment dans Nature : <http://www.nature.com/news/quantum-computers-ready-to-leap-out-of-the-lab-in-2017-1.21239>

¹¹⁴ Je me demande quand et comment on pourra utiliser cette technologie pour simuler ne serait-ce que le fonctionnement d'une seule cellule vivante avec tout son métabolisme des glucides et de la reproduction.

L'Américain **Qubitekk** crée des ordinateurs quantiques ainsi que des solutions de cryptographie les exploitant. Son ordinateur est à base de « photons polarisés » (ne me demandez pas comment cela fonctionne) et est le seul à base de photons qui soit commercialisé. La startup a développé une solution matérielle de cryptographie quantique pour la communication M2M capable de résister à un crackage de code réalisé par des ordinateurs eux-mêmes quantiques (*ci-dessous*, l'émetteur et le récepteur, qui sont reliés par fibre optique).



L'Américain de San Diego **GridCOM Technologies** est aussi dans la [sécurité quantique](#). Il n'a reçu qu'une aide de \$95K à ce stade. Ce secteur comprend aussi l'Australien **QuintessenceLabs**, qui utilise un générateur de clé aléatoire quantique, une solution dite de « quantum key distribution » (QKD). **ID Quantique** est aussi dans la crypto et distribue un générateur quantique de nombre aléatoire. Utilisé dans les jeux de hasard. L'Anglais **Post-Quantum** est aussi dans la sécurité quantique et s'intéresse aux blockchains.

L'écosystème purement logiciels des ordinateurs quantiques se met aussi en place, principalement autour des D-Wave, les seuls qui soient véritablement commercialisés¹¹⁵. **QC Wave** fournit notamment un outil de résolution de problèmes complexes d'optimisation et de machine learning. **Cambridge Quantum Computing** propose un système d'exploitation propriétaire de pilotage d'ordinateur quantique et des outils de cryptographie, des protocoles de génération de nombres aléatoires et des algorithmes de reconnaissance des formes et d'optimisation. Enfin, **1QBit Information Technologies** fournit un SDK pour développer des applications pour les D-Wave.

Et en France, qu'avons-nous dans le domaine ? Pas grand-chose de bien concret ou ambitieux. Il faudrait se bouger car ce sujet va rapidement devenir ultra-stratégique. Sinon, la Silicon Valley se transformera en Quantum Valley et nous n'aurons que nos larmes pour pleurer d'avoir raté une nouvelle vague technologique.

Processeurs pour serveurs

[Intel](#)

En 2016, Intel a lancé ses nouveaux processeurs serveur Xeons basés sur la technologie Broadwell avec jusqu'à 24 coeurs et exploitant la technologie de mémoire ultra-rapide 3D Xpoint, lorsqu'elle sera commercialisée. Ces EX E7 v4 qui remplacent les v3 sont produits en 14 nm et ont un prix public de \$4672 et \$6841 pour 18 et 10 coeurs et une fréquence de base de 2,5 GHz et 2,8 GHz. Ces processeurs étendent sinon l'usage de leur fonction "Cluster on Die" pour supporter jusqu'à quatre environnements d'exécution par chipset. En gros, le processeur peut être découpé en quatre unités logiques de traitements vus comme un seul processeur par les systèmes d'exploitation et les hyperviseurs du type VMware.

Lors de l'IDF d'août 2016 à San Francisco, Intel annonçait aussi les processeurs serveur Xeon Phi Knights Mill qui sortiront cette année, en 2017. Ils visent spécifiquement le marché du deep lear-

¹¹⁵ Et notamment un framework open source sur github : <https://github.com/dwavesystems>.

ning et concurrencent les systèmes de Nvidia Ils seront produits en technologie 10 nm... si tout va bien et en même temps que les processeurs Cannonlake qui succéderont aux Kaby Lake.

AMD

AMD s'est aussi lancé dans le modèle de la vente sous licence de son architecture x86. Ses chipsets serveurs Zen sont licenciés depuis 2016 au Chinois **THATIC** (Tianjin Haiguang Advanced Technology Investment Co), dans le cadre d'une JV.

AMD se distingue aussi par sa capacité de conception et de commercialisation de chipsets à noyaux ARM pour concurrencer Intel.

ARM

En 2016, **Qualcomm Datacenter Technologies** a démontré ses Centriq 2400, le premier processeur pour serveurs de données gravé en technologie 10nm et en FinFET par TSMC. Ces chipsets ont jusqu'à 48 cœurs Qualcomm Falkor, une variante maison de noyau ARMv8. Il sera disponible en volume d'ici fin 2017.

Processeurs pour PC

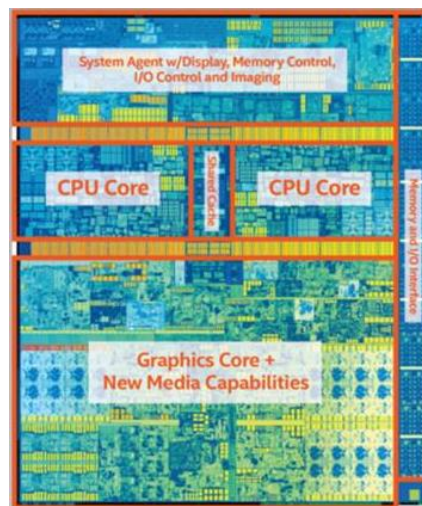
Intel

Intel a fait évoluer son architecture de 6eme génération Skylake de 2015 vers la 7eme génération **Kaby Lake**. Il s'agit d'une évolution relativement mineure d'architecture. Les processeurs sont toujours gravés en 14 nm. La gamme des processeurs Intel pour laptops, 2-en-1 et desktops est mise à jour. On est donc dans une phase d'optimisation. Intel est passé d'un rythme d'évolution binaire (tick-tock pour process et architecture) à un rythme ternaire : process, architecture, optimisation. Kaby Lake correspond donc à la troisième phase. Ils ont cependant fait légèrement évoluer la partie process avec du 14nm+ qui grave des transistors en FinFET un peu moins densément, créant un léger effet de rebrousse poils à la loi de Moore probablement dû à des contraintes économiques liées à des problèmes de rendement.

Les gains en performance sont moyens. L'optimisation du layout et des fonctions permet aussi de gagner un peu en autonomie. Un laptop 2-en-1 avec un Core i5 Kaby Lake atteint maintenant les 10 heures d'autonomie avec une batterie de 56 Wh. Intel mise sinon sur les usages dans la réalité virtuelle et la 4K, même si ceux-ci seront loin d'être « mainstream » en 2017 et 2018. Il décode la 4K avec le codec HEVC 10 bit ainsi qu'avec le VP9 de Google, utilisé dans YouTube et la Chromecast. L'encodage est aussi intégré.

Dans un laptop en situation de mobilité, la consommation liée au décodage de vidéos 4K passe de 10 W à 0,5 W mais cela ne sert pas à grand-chose, sauf si l'écran du laptop est de résolution 4K, ce qui est encore rare ou si l'on dispose d'un moniteur 4K externe. On peut aussi alimenter un casque de VR avec son laptop.

Kaby Lake voit sa fréquence maximale monter de 3,1 à 3,6 GHz. Les puces Kaby Lake sont également les premières à décoder la 4K en 60p, y compris dans des laptops et 2-en-1. Les versions desktops de Kaby Lake doivent arriver début 2017, de manière plus ou moins synchrone avec les premiers SSD Optane exploitant la technologie 3D Xpoint qui est bien plus rapide que les SSD à base de NAND 3D habituels. Sur un desktop refroidi à l'azote liquide, ce qui n'est évidemment pas des plus courant dans les chaumières, même chez les gamers les plus exigeants, vous pourrez overclocker votre configuration à 6,7 GHz.



Les processeurs Kaby Lake sont déclinés comme les Skylake de 2015 en plusieurs gammes qui permettent de s'y retrouver lorsque vous consultez les spécifications d'un PC ou d'un futur Macintosh, la saison 2016 des Macbook Pro étant encore en génération Skylake :

- La **série Y** avec les Core m3, m5, m7 pour les laptops d'entrée de gamme, les tablettes et les sticks. Ces processeurs permettent de créer des laptop et tablettes à refroidissement passif, sans ventilateur. Je n'ai pas vu beaucoup d'annonces de machines utilisant ces chipsets.
- La **série U** pour les 2-en-1 et les laptops milieu de gamme, en Core i3, i5 et i7. Ils nécessitent un refroidissement actif avec ventilateur. Ce sont les processeurs les plus utilisés dans les laptops annoncés depuis septembre 2016.
- La **série H** pour les laptops plus performants toujours avec des Core i3, i5 et i7 mais une moindre autonomie. Donc, notamment adapté aux laptops de gamers. Je n'en ai pas encore vus.
- La **série S** pour les desktops, toujours en Core i3, i5 et i7 et évidemment ventilée. Ils arriveront début 2017.



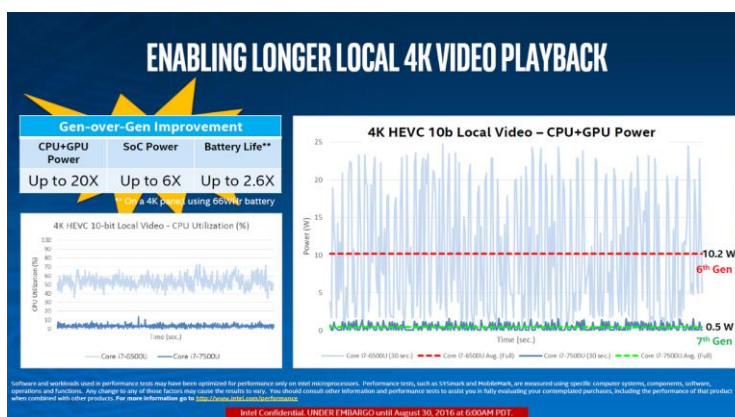
Au même moment que celle de Kaby Lake, Intel annonçait en 2016 la sortie de sa nouvelle série de chipsets low-cost **Apollo Lake**, dérivée des processeurs Atom de la série Goldmont. Elle vise les laptops, 2-en-1 et netbooks d'entrée de gamme (<300€) et notamment les Chromebooks ou « Cloudbooks ».

Ces chipsets sont fabriqués comme les Kaby Lake en technologie 14 nm qui est devenue standard chez Intel. Intel avait annoncé courant 2016 abandonner la production de chipsets Atom pour smartphones et tablettes¹¹⁶, signe de son ratage complet dans la mobilité au profit des chipsets à base de noyaux ARM.

	Node	Release Year	Smartphone	Tablet	Netbook Notebook
Saltwell	32 nm	2011	Medfield Clover Trail+	Clover Trail	Cedar Trail
Silvermont	22 nm	2013	Merrifield Moorefield	Bay Trail-T	Bay Trail-M/D
Airmont	14 nm	2015	'Riverton'	Cherry Trail-T	Braswell
Goldmont	14 nm	2016	Broxton (cancelled)	Willow Trail (cancelled)	Apollo Lake

Apollo Lake apporte un peu plus de puissance et d'autonomie et des codecs entièrement matériels pour l'HEVC et le VP9.

L'encodage temps réel en H264 est aussi optimisé, ce qui économise de la batterie pour faire des conférences type Skype. Intel annonce une amélioration de performance de 30% pour le CPU et de 45% pour le GPU entre les générations Apollo Lake et Braswell.



La série Apollo Lake est déclinée côté **desktops** avec des Pentium J4 et des Celeron J3, ces Pentiums allant jusqu'à 2,6 GHz. La consommation passe de 6,5 W à 10 W du fait des évolutions des CPU et du GPU qui sont plus puissants. Les Celeron sont moins puissants côté CPU comme GPU, montant à 2 GHz. Les matériels visés sont les NUC (PC à boîtiers carrés de petite taille) et les tout en un (AIO : All-in-one).

¹¹⁶ Le Cherry Trail Quad-Core Z8500 tournant à 2,24 GHz équipait ainsi le 2-en-1 Asus T100HA commercialisé autour de 300€. La production continue donc pour les netbooks, notebooks, laptops et 2-en-1.

Du côté des versions **mobiles**, nous avons les Pentium N4 et les Celeron N3. Pour préserver la consommation électrique au niveau de la génération précédente, la clock a baissé de 500 MHz, passant à 1,1 GHz en fréquence de base. Le support des états de veille S0ix permet de diminuer la consommation. L'état S0i1 correspond par exemple à un état de veille active lorsque l'utilisateur exploite son ordinateur. L'ordinateur sort de cet état de veille en 1,2 ms, qui est imperceptible par l'utilisateur.

System Idle States – S0ix

S0i1
Entry latency = 600µs
Exit latency target = 1.2ms

S0i3
Entry latency = 450µs
Exit latency = 3.1ms

- Used during idle periods when user is *interactively* using device
 - e.g. Home screen, web browsing, email
- Used when the user is not actively using the device
 - Standby mode, always connected
 - Able to wake from user or platform

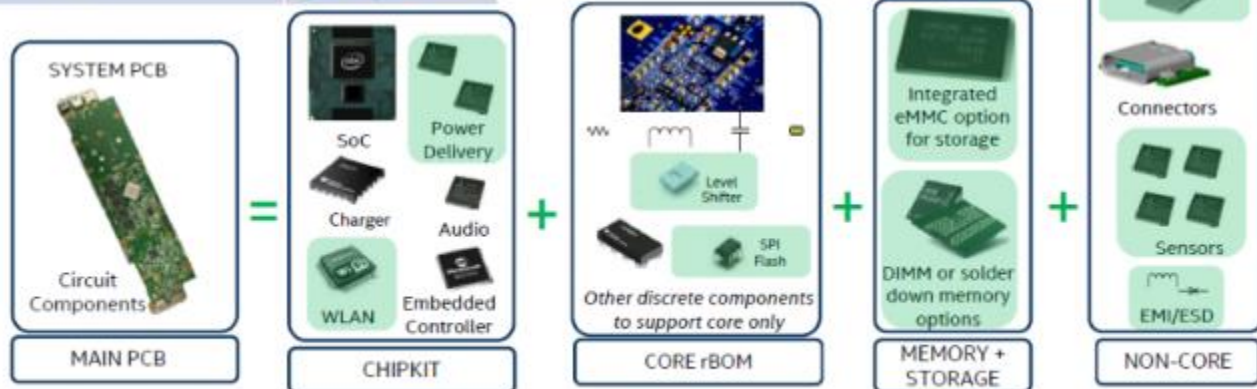
Idle power reduction of 50x with best in class latency for Always On Always Connected

Pour les constructeurs, Intel met en avant les économies réalisées avec cette série de chipsets. Celle-ci est en effet commercialisée dans des boards qui intègrent d'emblée des composants auparavant acquis de manière disparate (*schéma ci-dessous*). L'économie réalisée serait d'environ \$7, ce qui est plus qu'énorme pour des produits qui se vendent parfois autour de \$150.

Numerous Apollo Lake BOM Savings Opportunities

Item	Estimated Savings ¹ vs Previous Gen
POR Discrete VR Power Delivery	~\$0.80 - \$0.90
PMIC Power Delivery (i ² C VID)	~\$0.75 - \$0.85
Battery life → smaller pack	~\$0.70 - \$0.80
SDCard Bridge chip & integrated SD Card/SDXC voltage level shifters (1.8v/3.3v FET)	~\$0.90 - \$1.00
No USB Hub	~\$0.40 - \$0.50

Item	Estimated Savings ¹ vs Previous Gen
Level Shifter	~\$0.40 - \$0.50
SPI Flash (BIOS on eMMC instead)	~\$0.40 - \$0.60
Intel [®] Sensor Solution	Varies
Integrated Signal Processor	~\$1- \$2 (vs USB)
Spread Spectrum Clock on various I/Os	~\$0.20-\$0.30



¹Savings ranges are estimates only, actual cost savings will vary

Intel[®] Processor for Entry Platforms (Apollo Lake)

Toujours en 2016, Intel annonçait ses chipsets **Atom E3900** qui ciblent les objets connectés et particulièrement le secteur de l'automobile.

Pendant Computex de juin 2016, Intel annonçait aussi ses processeurs haut de gamme **Core i7 Extreme Edition Broadwell-E** adaptés aux desktops de gamers, pour la VR et la création de contenus vidéo 4K. Elles ont jusqu'à 10 cœurs. Il s'agit des Core i7-6900 et 6800. Ils peuvent être overclockés. Ils sont environ 30% plus rapides que la génération précédente, les Core i7-5960x qui dataient de 2014 et étaient de la génération Haswell-E. Ces processeurs ne sont pas donnés ! Le haut de gamme Core i7-6950X qui contient 10 cœurs est à près de 1700€. Sa clock de 3,0 GHz peut être montée à 3,5 GHz. Le Core i7-6900K à 8 cœurs peut être poussé de son côté à 3,7 GHz. Ces puces consomment 140 Watts, soit plus de 10 fois plus que les Kaby Lake d'un laptop. Jouer n'est pas du tout écologique !

AMD

AMD est toujours bien vivant, luttant désespérément contre son rival géant Intel. Fin 2015, la part de marché d'Intel dans les processeurs de PC était de 87,7%, en augmentation de 1,4% par rapport à 2014. Celle d'AMD baissait de 13,6% à 12,1%, selon Mercury Research.

La grande nouvelle pour 2017 sera l'arrivée d'une nouvelle gamme de chipsets **Zen** et de GPU et APU associés. Les APU est l'appellation d'AMD pour les chipsets intégrant CPU et GPU. Par comparaison, presque tous les chipsets desktops et laptops d'Intel sont des APU puisqu'ils intègrent un GPU, même s'il est généralement moins puissant que ceux d'AMD.

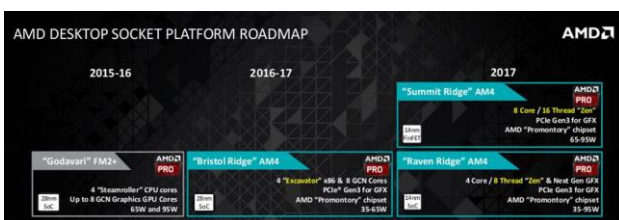
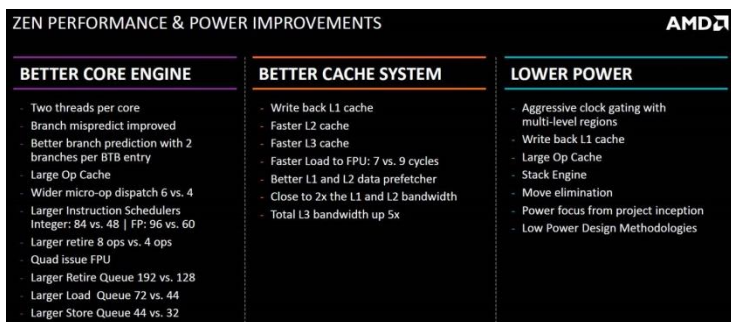
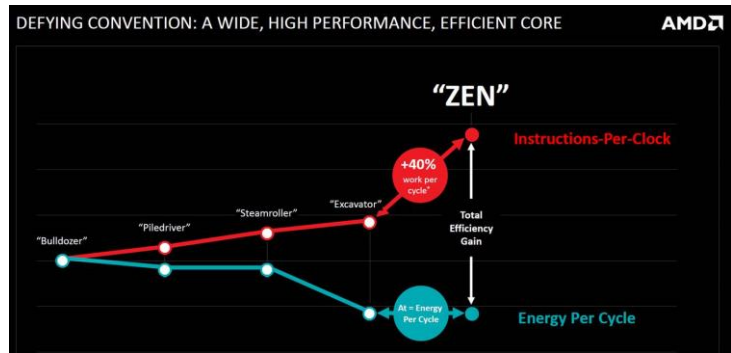
L'architecture Zen sera fabriquée en technologie 14 nm FinFET. Elle arrivera sur des desktops sous le nom de code **Summit Ridge** début 2017 puis pour serveur sous la marque existante **Opteron**. AMD suit un cycle d'innovation de quatre ans. Pour faire simple, cette architecture va rendre les processeurs plus rapides.

Les chipsets AMD sont fabriqués par **Global Foundries**, en 28 nm comme en 14 nm, mais aussi par **Samsung**.

Chez AMD, comme chez Intel, mais en pire, il faut vraiment s'accrocher pour s'y retrouver dans leur nomenclature de processeurs. Le marketing technologique d'AMD est vraiment déplorable. Ils ont un mal fou à valoriser les évolutions de leurs processeurs au niveau des usages. Déjà, pour poser les choses, il faut se rappeler que **Zen** est une architecture et qu'elle a été rebaptisée **Ryzen** fin 2016, que **Summit Ridge** dénomme les CPU desktops en **Ryzen**, **Raven Ridge** les APUs, et accessoirement **Naples**, les CPU serveurs et **Zepplin** les APU serveurs.

Cette architecture s'appuie sur le nouveau socket **AM4**. C'est la spécification physique et logique des pins du processeur pour son installation sur les cartes mères (*ci-contre*). L'AM4 sera commun aux CPU desktop **Summit Ridge** fabriqués en 14 nm et aux APU **Bristol Ridge**, fabriqués en 28 nm. Cette famille de chipsets en sockets AM4 qui traversera donc deux générations de processeurs AMD (Zen et pré-Zen = Excavator) apporte le support de la mémoire DDR4 qui est plus rapide que l'ancienne DDR3, du NVMe pour les disques SSD rapides puis de l'USB 3.1 Gen1 et Gen2.

Au CES 2017, les grands fabricants taiwanais de cartes mères présentaient des cartes supportant ces chipsets de sockets AM4 : ASRock, Asus, Biostar, Gigabyte et MSI.



WCCFTech	AMD Raven Ridge	AMD Gray Hawk	AMD Summit Ridge	AMD Bristol Ridge
Product Architecture	Zen	Zen+	Zen	Excavator
Process Node	14nm	7nm	14nm	28nm
CPU Cores	Up to 4	Up to 4	Up to 8	Up to 4
GPU Architecture	Vega	Navi	N/A	Caribbean Islands
TDP	TBA	TBA	65W-95W	35-65W
Socket	AM4	AM4+	AM4	AM4
Memory Support	DDR4 & HBM	DDR4 & HBM	DDR4	DDR4
Launch	2H 2017	2019	Q1 2017	October 2016

Les **Bristol Ridge** annoncés fin 2016 qui apparaissent sur la roadmap sont des APUs utilisant une technologie 28 nm précédente à celle de la génération Zen qui est en 14 nm.

WCCFTech	AMD Summit Ridge	Intel Kaby Lake
Product Naming	AMD Zen SR Series	Intel Core 7000 Series
Product Segment	Mainstream Desktop PCs	Mainstream Desktop PCs
Product Architecture	x86 Zen (+40% IPC compared to Excavator)	7th Gen Kaby Lake (Same IPC as Skylake)
Process Node	14nm	14nm+
Max CPU Cores/Threads	8/16	4/8
GPU Architecture	N/A	Intel HD 600 Series
TDP	Up to 95W	Up to 95W
Socket	AM4	LGA 1151
PCH	X370	Z270
Memory Support	DDR4	DDR4
Launch	Q1 2017	Q1 2017

Processeurs de set-top-boxes et TV connectées

Le CES 2017 n'a pas été très prolifique en annonces et présence des fournisseurs de chipsets pour set-top-boxes. Broadcom était absent, alors qu'il est devenu des facto leader de ce marché, tout du moins côté set-top-boxes 4K, profitant notamment du retrait de ce marché par STMicroelectronics annoncé juste après le CES 2016. Marvell les concurrence mais n'a pas l'air bien en point.

Les Chinois montent en puissance, notamment le taiwanais Mediatek qui domine le marché des Smart TV et est aussi présent dans les set-top-box OTT comme l'Amazon Fire via son chipset 8173C supportant le HEVC et le VP9 de Google ainsi que dans le Fire Stick lancé en octobre 2016 et intégrant un 8127D (quad-core ARM 1,3 GHz avec un GPU Mali-450 MP4).

Broadcom

Broadcom était visiblement absent du CES 2017 malgré l'annonce de la présence dans une salle introuvable sur South Hall 4. Ils se sont faits très discrets cette année, ce que je n'explique pas vraiment.

La dernière box Liveplay 4 d'Orange lancée en mai 2016 intégrait un chipset Broadcom BCM7252, sorti en 2014. Il supporte la 4K en HDR-10, 60p, etc. Mais depuis, Broadcom n'a pas l'air d'avoir fait évoluer significativement sa roadmap. Il faut juste intégrer le BCM7252S qui est un dérivé du 7252 qui supporte le décodage matériel du format vidéo VP9 utilisé par YouTube et la 4K sur YouTube et dans la Chromecast.

Pendant le CES 2017, ils annonçaient avoir été choisi par l'opérateur satellite DIRECTV pour leur offre de chipsets STB mais en SD et HD, sans précisions sur la UHD, le tout supportant directement le DVB-S2, la dernière norme de diffusion TV par satellite. Les box seront fabriquées par LG Electronics et Technicolor (appelé curieusement Thomson Multimedia dans l'annonce de Broadcom !).

Marvell

Chez Marvell, le dernier chipset en date haut de gamme pour les set-top-boxes est le 1500 Ultra Pro 4K. C'est un quad-core ARM Cortex A9 supportant la 4K en 60p et 10 bits. Il intègre un GPU Vivante GC3000 et le support évident du HEVC ainsi que du VP9.

Sigma Design

L'Américain Sigma Designs et le Coréen Telechips sont devenus partenaires en 2016 pour développer des solutions de chipsets pour set-top-boxes 4K et HDR. Les premiers chipsets issus de ce partenariat sont les SMP8980, commercialisés sous la marque Telechips Sigma Designs Semiconductor. Ce sont des quad-core ARM A53 CPU 64 bits complétés de GPU Mali (également d'origine ARM). Ils décodent la 4K en HDR en HDR-10 et Dolby Vision. Ils supportent les principaux middleware du marché sous Linux et Android. Ils consomment moins de 2 W pour le streaming de

vidéo. Ils sont destinés aux set-top-boxes low-cost ainsi qu'aux sticks HDMI UHD pour l'IPTV et l'OTT.

Qu'apporte Telechips dans la balance ? Visiblement, la capacité de création de chipsets à basse consommation. Les deux acteurs profitent notamment du retrait du franco-italien du marché des chipsets pour set-top-boxes, annoncé juste après le CES 2016.

HiSilicon

Fin 2016, HiSilicon lançait leur chipset pour dongle HDMI, le Hi3798HV200 qui complète le haut de gamme Hi3798 évoqué dans le Rapport CES 2016.

Il décode la vidéo 4K en 60p et est fabriqué en technologie 28 nm. Il supporte notamment le codec audio Dolby AC-4. Leur solution gère aussi le HDR en HDR-10, Dolby Vision et même HLG.



Qualcomm

Al'IFA en septembre 2016, **Qualcomm** annonçait un SDK de creation de set-top-box 4K s'appuyant sur le chipset QCA9379 supportant le Wi-Fi 802.11ac, le Bluetooth 4.2 et le Qualcomm Snapdragon 820.

Reste à l'imposer. Qualcomm n'a pas l'air de gagner beaucoup de références clients dans l'univers des set-top-boxes, étant concurrencé sur le haut de gamme par Broadcom qui domine le marché des chipsets 4K et par le bas par Marvell, Sigma Design et Mediatek.

Autres

Au CES 2017, le Chinois Rockchip lançait des chipsets 4K HDR, les RK3328. Ils supportent bien évidemment le décodage de flux HEVC (H265) en 60p, le HDR. Ce sont des quad-core 64 bits ARM Cortex A53 complétés de GPU Mali 450 MP2, les plus récents. Ils supportent le HDR y compris le HDR-10 et le HLG.

Ils ajoutent aussi le support de l'USB3.0 pour l'accès au stockage, la fonction de routeur réseau, la reconnaissance de la parole et la commande vocale via plusieurs microphones, la mémoire DDR4. Côté logiciels, on retrouve les habituels Android 7.1 et Linux. Côté sécurité, il est notamment compatible avec Widevine L1 (de Google) et PlayReady (de Microsoft).

Ce chipset complète le RK3399, plus haut de gamme, c'est un hexa-coeur 64 bits, avec double port USB 3.0 type C, et support du Display Port via l'USB-C, un moteur graphique plus puissant, le ARM Mali T864, le support du double écran, le VP9 en plus de l'HEVC, le PCI-e et le Wi-Fi.

Processeurs pour mobiles

Qualcomm

Ce marché est toujours dominé par **Qualcomm** mais celui-ci fait face à la rude concurrence d'Apple, Samsung et Huawei qui conçoivent leurs propres chipsets et les fabriquent eux-mêmes pour le premier. Dans les pure players, Qualcomm est talonné par **Mediatek** qui est très présent sur le marché chinois des smartphones low-cost. Selon ABI Research, la part de marché de Qualcomm dans les processeurs mobiles est passée de 37% à 31% entre 2014 et 2015. J'attends les données pour 2016 !

Qualcomm se distingue toujours par sa capacité d'innovation et d'intégration dans ses chipsets Snapdragon, les seuls à intégrer la partie modem data véritablement multistandard avec le support

du CDMA dont ils sont à l'origine et qui est utilisé aux USA, au Japon et en Corée. Ils investissent aussi énormément dans la 5G qu'ils démontraient à nouveau au CES 2017.

Qualcomm continue de faire évoluer allègrement sa gamme de processeurs Snapdragon pour mobiles. Elle annonçait plusieurs nouveautés en 2016 avec pour commencer le haut de gamme Snapdragon 835, annoncé en novembre 2016, qui succède aux 820 et 821 annoncés en juillet 2016.

Tout va très vite chez eux ! Les annonces des 820/821 et 835 sont très rapprochées. Les 820/821 sont fabriqués en 14 nm par TSMC et le 835 le sera en technologie 10 nm par Samsung. La production a déjà commencé et les premiers produits l'utilisant étaient annoncés au CES 2017. Le Snapdragon 835 tire parti de la plus grande densité, avec une baisse de consommation d'environ 40%. Le 835 a quatre cœurs en BIG/little dont deux à 2,4 GHz et les autres à 2 GHz contre 2,2 GHz et 1,6 GHz dans les 821. Son GPU est un Adreno 540 plus puissant de 25%. L'audio supporté est 3D et Hires jusqu'au 32 bits/384 KHz DSD ce qui est ce qui se fait de mieux en Hires. Le tout pouvant notamment servir aux solutions de VR. La partie photo supporte jusqu'à 32 Mpixels ce qui laisse présager une nouvelle inflation inutile dans la résolution des capteurs photo/vidéo des smartphones Android haut de gamme en 2017. Le Wi-Fi ad est aussi supporté comme avant et le 802.11ac en MU-MIMO en plus du modem X16 LTE. La partie sécurité comprend le support de biométrie via empreintes digitales, reconnaissance de la voix, de l'iris et du visage. La partie machine learning supporte même directement les APIs TensorFlow de Google.

Dans le milieu de gamme, Qualcomm lançait en 2016 ses Snapdragon 653, 626 et 427. Ils intègrent notamment la technologie Qualcomm Quick Charge 3.0 qui sert à recharger rapidement ses mobiles. Ils comprennent aussi le support de caméras doubles comme dans le Snapdragon 800. S'y ajoutent côté modem le support notable de l'upload à 150 Mbits/s (LTE Cat 13), l'agrégation de porteuses, le codec Enhanced Voice Services (EVS) qui améliore la qualité de l'audio dans les communication VoLTE (voix sur LTE). La mémoire supportée passe de 4 Go à 8 Go même si les produits qui intègrent ce genre de processeur sont plutôt calibrés à 2 Go jusqu'à 4 Go habituellement.

Samsung

Le chipset Samsung Exynos 8890 annoncé en 2016 utilise quatre cœurs ARM Cortex A53 (64 bits) à 1,59 GHz et quatre cœurs M1 de Samsung qui sont des variantes de cœurs ARM tournant jusqu'à 2,6 GHz, mais seulement deux à la fois à cette vitesse là. Le GPU est un ARM Mali T880MP12.

Les gains de performance de ce nouvel Exynos lui permettaient de se situer entre le chipset de l'iPhone 6s Plus et celui du Huawei Mate 8. Mais l'iPhone 7 est toutefois bien plus rapide qu'un Galaxy S7 utilisant l'Exynos 8890 ([vidéo de comparaison](#)).

Mediatek

Le taïwanais a vu son revenu baisser séquentiellement fin 2016 de 15% du fait d'une érosion de la demande et de la baisse de capacité des fabs de 28 nm qui couvrent les besoins pour les chipsets mobiles d'entrée de gamme et les set-top-boxes. Ils vendent tout de même

MediaTek lançait en 2016 ses chipsets très haut de gamme Helio X30 qui intègrent un modem LTE Cat 10 et surtout 10 cœurs en 10 nm avec deux ARM Cortex-A73 à 2,8 GHz, quatre ARM Cortex-A53 à 2,3 GHz et quatre ARM Cortex-A35 à 2 GHz. Le GPU est un PowerVR 7XTP-MT4 d'Imagination Technologies cadencé à 820 MHz.

Il y a aussi les P20, des octo-cœurs Cortex A53 couplés à un GPU Mali T880 MP2 tournant à 900 MHz, Il n'y a rien de bien original dans leur conception. Ils peuvent encoder et décoder des vidéos 4K mais seulement en H264 et pas en HEVC. Ils supportent des caméras ayant des résolutions allant jusqu'à 24 Mpixels ou des systèmes à double caméras de 13 Mpixels, de plus en plus courants comme nous l'avons vu dans la [rubrique sur les smartphones](#). Ces P20 sont fabriqués en FinFET 16

nm. Ils ont été complétés en décembre 2016 par les X23, X25 et X27 dotés de 10 cœurs comme les X30 et fabriqués en 20 nm.

Intel

Comme nous l'avons vu au sujet des chipsets de PC, Intel a annoncé en 2016 avoir décidé d'abandonner la partie mobile avec ses processeurs Atom. Il a arrêté la production de toutes les gammes associées, les gammes Atom x3 sous architectures Broxton et SoFIA (pour la partie mobile). Il avait déjà arrêté la production de chipsets Atom pour set-top-boxes en 2015. Le reste de la gamme Atom sera commercialisée sous les marques Pentium et Celeron.

Cet échec s'explique de plusieurs manières. Tout d'abord, par la force des chipsets à base de noyaux ARM qui consomment moins que les chipsets Intel. Ensuite, l'économie des fabs d'Intel est adaptée à des chipsets chers avec des taux de rebus relativement élevés. Elle n'est pas adaptée à de très gros volumes, au haut rendement et aux prix bas exigés pour les SoC mobiles. Qui plus est, les SoC Atom n'intègrent pas de modem 3G/4G¹¹⁷.

Autres

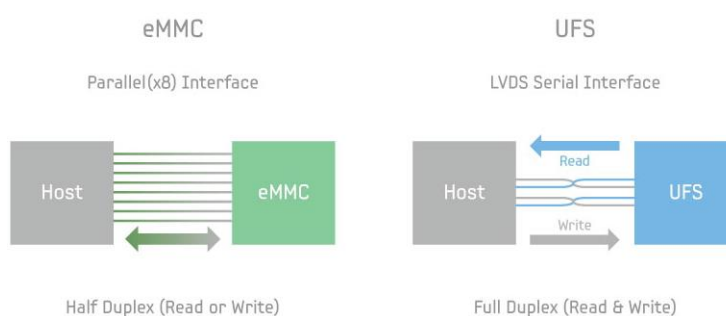
Pour ses propres smartphones, **Huawei** met en avant ses propres chipsets issus de sa filiale **HiSilicon**. En novembre 2016 était annoncé le Kirin 960 équipant les smartphones Mate 9, succédant logiquement au 950 équipant le Mate 8. Ils sont fabriqués par TSMC en FinFET 16 nm.

Les cœurs changent pour passer des Cortex A72 au A73 tournant à 2,4 GHz au lieu de 2,3 GHz, les cœurs basse consommation restant des A53 à 1,8 GHz. Ce chipset gagne en densité et en performance.

Le GPU devient un ARM Mali G71MP8 plus de deux fois plus performant que le Mali T880M4 précédemment utilisé, ce qui lui permettra d'être utilisé pour des applications de VR. Dans la panoplie des codecs, on passe à l'encodage HEVC 4K/30p et au décodage HEVC 4K/60p.

Le stockage mémoire en flash NAND flash passe d'une interface en eMMC 5.0 à de l'UFS 2.1 qui est deux fois plus rapide en lecture grâce à un fonctionnement en mode full-duplex en lieu et place du half-duplex du eMMC.

Standard*	Introduced	Sequential Read (MB/s)	Sequential Write (MB/s)	Random Read (IO/s)	Random Write (IOPS)
UFS 2.0	2014	350	150	19,000	14,000
eMMC 5.1	2015	250	125	11,000	13,000
eMMC 5.0	2013	250	90	7,000	13,000
eMMC 4.5	2012	140	50	7,000	2,000
micro SD card**	-	90	40	1,500	500



Enfin, la partie modem passe du LTE Cat 6 aux Cat 12/13, plus rapides (jusqu'à 600 Mbits/s quand les opérateurs télécoms le proposent), avec un support du CDMA qui évitera peut-être à Huawei d'utiliser des Qualcomm Snapdragon pour le marché US. Il ajoute le MIMO pour le Wifi.

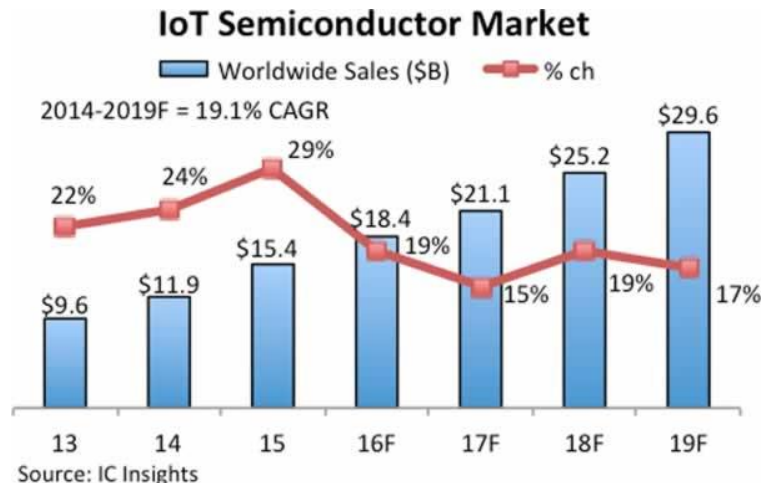
¹¹⁷ Cette histoire est bien documentée par ExtremeTech ici : <http://www.extremetech.com/extreme/227720-how-intel-lost-10-billion-and-the-mobile-market> et <http://www.extremetech.com/computing/227816-how-intel-lost-the-mobile-market-part-2-the-rise-and-neglect-of-atom>.

Processeurs pour objets connectés

Le marché des semi-conducteurs pour objets connectés a [légèrement revu](#) ses prévisions à la baisse.

Intel va fabriquer des puces à noyaux ARM en technologie 10 nm, un moyen un peu détourné de rester présent dans le marché IOT.

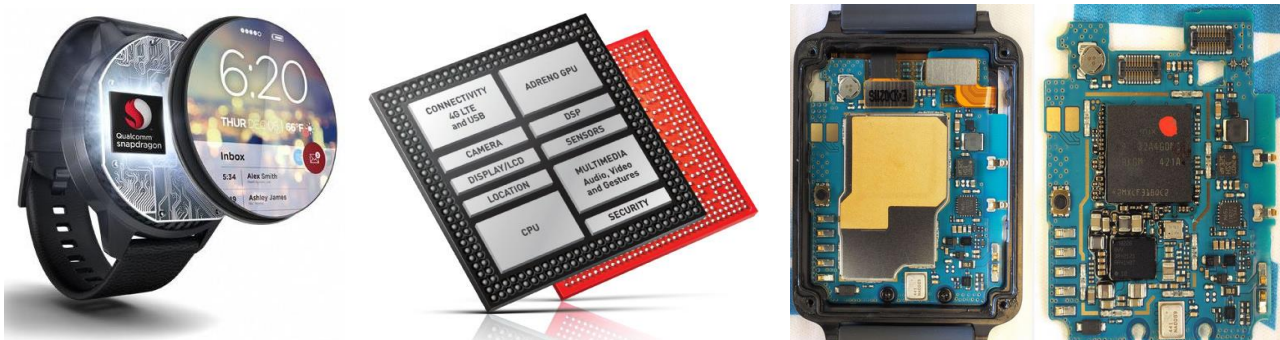
Murata a fait l'acquisition de IPDIA, un leader des capacités en octobre 2016.



Qualcomm

En février 2016, Qualcomm annonçait les chipsets Snapdragon Wear 2100 ciblant les objets connectés polyvalents et, en mai 2016, le Wear 1100, ciblant les montres et bracelets connectés d'entrée de gamme et les casques sans fils. Ces chipsets se substituent au Snapdragon 400 qui était trop gourmand pour ce genre de produits où l'autonomie est critique, étant issu d'une architecture destinée aux smartphones d'entrée de gamme. Mais le gain en consommation n'est que de 25% par rapport au Snapdragon 400.

Le Snapdragon Wear 2100 comprend quatre coeurs Cortex A7 tournant à 800 MHz ou 1,2 GHz avec un GPU Adreno 304 supportant une résolution maximale VGA, complété d'une mémoire LPDDR3 à 400MHz. Les coeurs A7 sont économes en énergie alors que les coeurs Cortex A53 utilisés dans les chipsets de smartphones sont trop gourmands. Le chipset intègre aussi un modem X5 supportant une connectivité 2G, 3G et 4G jusqu'à la Cat 4, ce qui est largement suffisant pour un objet connecté. Et puis le Wi-Fi n, le BLE 4.1, et la technologie Fluence de réduction de bruit ambiant utile pour les casques et écouteurs connectés. On y trouve aussi le système de localisation Qualcomm iZat, un module de cryptographie et un générateur de nombre aléatoire et la TrustZone d'ARM qui permet d'exécuter les applications critiques dans un environnement logiciel sécurisé, comme les systèmes de contrôle d'accès que l'on trouve dans les set-top-boxes de TV payante. Il est produit en technologie 28 nm.



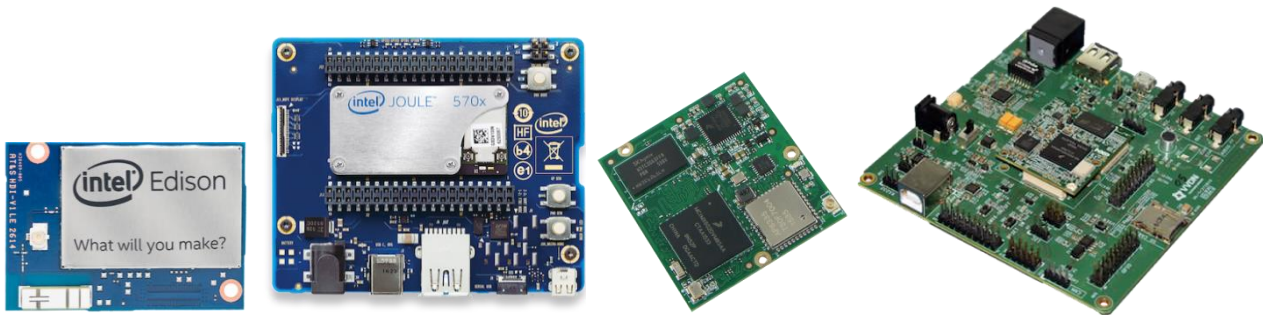
Le Snapdragon Wear 1100 n'a de son côté qu'un seul coeur A7 et pas de GPU. Et il n'intègre pas de support du Bluetooth et du Wi-Fi, qui peuvent provenir de circuits complémentaires.

Qualcomm a des partenaires concepteurs de cartes électroniques utilisant ses chipsets comme **Aricent**, **Borqs**, **Infomark** et **SurfaceInk**. Les premiers produits présentés étaient des montres pour enfants de **Anda Technologies**, de **inWatch** et capteur de position de **WeBandz**

En septembre 2016, Qualcomm annonçait aussi ses Snapdragon 600E et 410E conçus pour divers objets connectés. Le **600E** est un quadcore Krait 300 tournant à 1,5 GHz, intégré dans les Snapdragon datant de 2012. Le GPU est un Adreno 320. S'y ajoutent le BLE 4.0, le 802.11 a/b/g/n/ac et un GPS. Il est extensible avec des entrées sorties SATA, SD, mémoire DDR, stockage eMMC et HDMI.

Le **410E** tourne quant à lui à 1,2 GHz, toujours en quadcode. Son GPU est un Adreno 306 moins puissant. Le Wi-fi se contente du b/g/n.

Fin décembre 2016, Qualcomm annonçait un partenariat avec **Google** pour supporter Android Things dans l'ensemble de sa famille des processeurs Snapdragon. C'est tout à fait logique. Android Things n'est pas encore diffusé. Il a été aussi annoncé en décembre 2016 et est en beta. C'est une évolution de l'OS Brillo annoncé en 2015. Il supporte notamment le protocole réseau **Thread** ainsi que l'accès aux services du cloud via le SDK **Weave**. Google travaille avec les fabricants de chipsets pour les pousser à fournir des SoMs, « systems on modules », des cartes intégrées avec tous les composants nécessaires pour piloter un objet connecté. Les premiers kits supportés par Android Things sont **Intel Edison**, le **Intel Joule 570x** équipé d'un Atom quadcore 64 bits, le **NXP Pico i.MX6UL**, le **NXP Argon i.MX6UL** équipé d'un processeur plus puissant et le **Raspberry Pi 3**.



Intel

En août 2016, Intel sortait sa carte de développement **Joule** concurrençant par le haut de gamme les **Raspberry Pi 3**. La carte contient un chipset Atom quadcore 64 bits T5700 à 1,7 GHz ou T5500 à 1,5GHz et supporte un affichage 4K, le Wi-Fi ac, Bluetooth 4.0, USB 3.0 et de la mémoire DDR4. Ces cartes sont évidemment plus chères que les Arduino et Raspberry : 370€ ! Elle est destinée aux robots, drones et autres appareils exigeants en puissance. Elle tourne avec Linux et Windows 10 IoT Core. La carte peut être complétée par le capteur/caméra 3D RealSense et être connectée à un casque de VR. Elle peut servir à suivre des objets en mouvement ou le sol pour un drone comme un robot.

Les micro cartes Curie sont bien plus légères et sont adaptées à des objets connectés très simples comme les capteurs pour vélos et skateboards.

Autres

Le spécialiste des composants RF **Qorvo** a fait l'acquisition du néerlandais **GreenPeak Technologies**, une société spécialisée dans les communications à courte portée et à très basse consommation.

Qualcomm et **Mediatek** ne sont pas les seuls à fournir les fabricants de montres connectées, loin s'en faut. Il aussi compter avec **Ambiq Micro**, spécialisé dans les composants à basse consommation. Ils annonçaient au CES 2017 que les montres connectées PowerWatch de **Matrix** utilisaient leur microcontrôleur Apollo MCU. La montre n'a pas besoin d'être recharge. Elle exploite la technologie Subthreshold Power Optimized Technology (SPOTTM) qui permet sa recharge avec la chaleur du bras de l'utilisateur. C'est le principe du thermocouple qui exploite le différentiel de chaleur entre le corps et l'air ambiant.

Samsung fait aussi avancer son architecture Artik qui est l'une des plateformes à supporter les spécifications de l'Open Connectivity Forum et dont l'écosystème se développe discrètement. Artik est notamment supporté par l'outil de développement SensorStudio du spécialiste des capteurs InvenSense. Et évidemment, aussi avec leurs capteurs. Artik a aussi été adopté par Legrand pour ses prises connectées. En 2016, Samsung annonçait Artik Cloud qui prend le relais de la partie embarquée de l'architecture pour gérer toutes les données et processus des objets connectés dans le cloud.

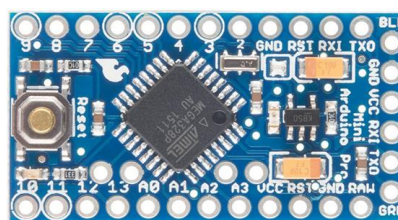
Microsoft a sorti son propre kit de développement complémentaire d'un Raspberry Pi, le Grove, qui rassemble un écran tactile de 5 pouces, des déclencheurs, des câbles de raccordement, une barre de LED RGB, ainsi que différents micros, capteur de luminosité, d'humidité et de température. Le tout est exploitable sous Windows 10 IoT.

Cartes pour objets connectés

En voici juste quelques-unes car les offres ne manquent pas dans ce marché, dominé notamment par RaspBerry avec son Pi3.



Chip Pro est une carte IOT complète à \$16 avec un chipset GR8 avec un coeur ARM V7 à 1 GHz, 256 Mo de RAM, deux micros, le Wi-Fi et le Bluetooth. De quoi créer un véritable objet connecté.



La carte **Arduino Mini**, de \$2 à \$10 selon les configurations, est équipée d'un microcontrôleur 8 bits ATmega328 et d'une mémoire flash de 32 Ko capable de traiter les données issues de capteurs analogiques et numériques branchés sur la carte. C'est l'approche minimaliste pour gérer un objet connecté. Il faut ajouter la partie réseau pour le connecter !

Cartes mères de PCs

Au CES 2017, les fabricants de cartes mère taïwanais mettaient tous à jour leurs offres, surtout pour les PC de gamers : Asus, MSI et Gigabyte.

MSI, qui est spécialisé dans le jeu vidéo, renouvelait son cheptel de cartes mères de PC pour intégrer le support des chipsets desktop Intel de génération Kaby Lake avec trois gammes : Enthusiast, Performance et Arsenal.

Ces cartes généralisent le support le M.2 Shield, un connecteur et radiateur dédié aux SSD dotés d'un connecteur M.2 ainsi que la puce VR Boost qui sert à la VR.



Le haut de gamme comprend les cartes Enthusiast Gaming Z270 GAMING M7 et Z270 XPOWER GAMING TITANIUM. Elles intègrent le connecteur M.2 Shield refroidit le SSD avec une bande d'adhésif thermoconducteur, trois connecteurs Turbo M.2 capables d'un taux de transfert de 32 Gb/s en PCIe Gen3 x4, le support de la technologie de stockage Intel Optane (qui n'est pas encore disponible), le M.2 Genie qui facilite l'implantation d'une architecture de stockage RAID avec des SSD

d'interfaces M.2, U.2 et PCIe et la prise en charge de la VR via des ports USB et de la puce VR Boost qui renforce le signal pour limiter les effets de latence.



Les cartes Performance Gaming comprenant la Z270 GAMING PRO CARBON se distinguent par leurs fonctions Mystic Light RGB de contrôle de la couleur et des effets d'éclairage LED intégrées dans les boîtiers des desktops. Elle comprend les technologies Audio Boost 4 et Nahimic 2 (originares d'une startup française). **Nahimic 2.0** propose des fonctionnalités d'amélioration du jeu, comme le Sound Tracker permet de mieux localiser les sons autour de soi.

Enfin, les cartes Arsenal Gaming utilisent de grands radiateurs adaptés à l'overclocking, la puce Gaming Lan qui optimise la connexion réseau ainsi qu'un contrôleur USB 3.1 ASmedia 2142 qui double la bande passante et permet d'atteindre 8 Gbits/s lors de l'utilisation de deux périphériques USB 3.1 Gen2. Leur logiciel X-Boost détecte les périphériques USB connectés et augmente automatiquement leur taux de transfert.



Asus mettait aussi à jour sa gamme de cartes mères au CES 2017. Avec notamment la ROG Maximus IX Extreme, une carte haut de gamme pour PC de gamer qui intègre d'emblée un système de refroidissement à eau, éclairé par LEDs RGB au passage.

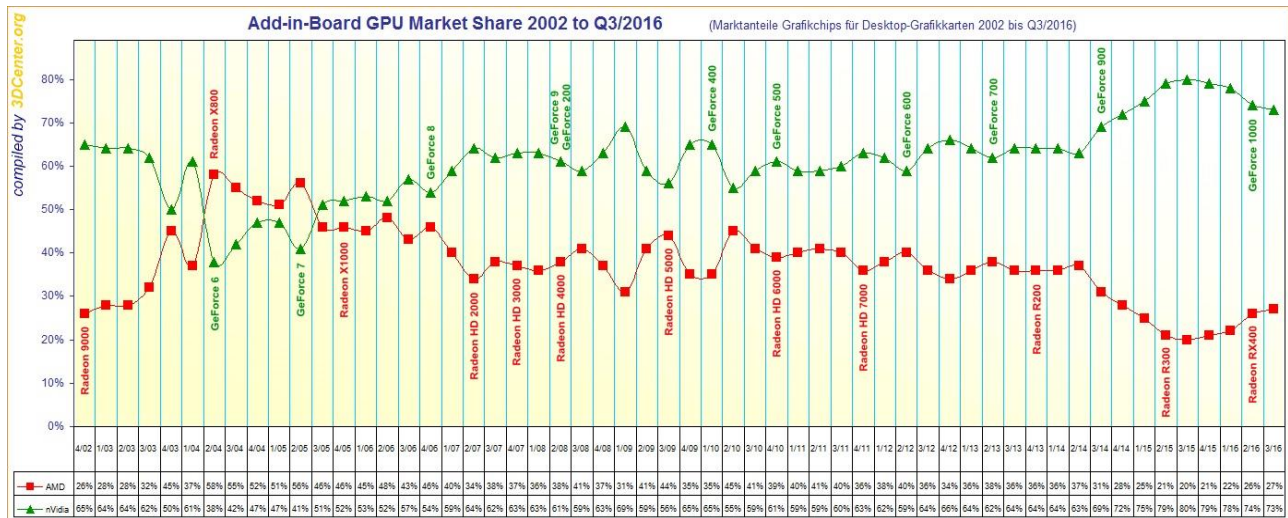
Les slots mémoires comprennent deux slides DDR4 DIMM classiques ainsi qu'un troisième slot qui peut recevoir deux SSD M.2. Ils restent connectés au bus PCIe mais peuvent être ainsi placés dans une zone moins chaude du PC.



GPU et cartes graphiques

Les GPU passent enfin en masse du 28 nm au FinFET 16 et 14 nm, permettant une amélioration de leur performance et l'augmentation du nombre de cœurs intégrés. C'est déjà le cas chez Nvidia et le sera pour AMD courant 2017 avec sa génération Zen dont nous avons déjà parlé un peu plus haut.

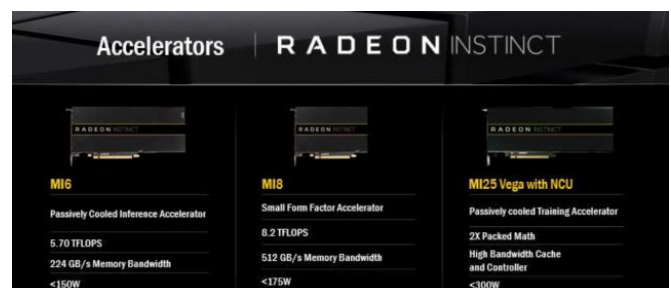
Le marché des GPU est clairement dominé par Nvidia face à AMD, même si celui-ci a repris un peu de jus début 2016.



En mars 2016, **AMD** lançait sa Radeon Pro Duo présentée comme la carte graphique la plus puissante au monde. Elle utilise deux GPU Fiji avec chacun 4 Go de mémoire. Elles ont une puissance de 6 Teraflops et consomment 525 W.

Elle utilise trois slots PCI Express. Elle doit être refroidie par eau. Elle supporte les jeux vidéo en 4K et pour casques de VR de la manière la plus fluide qui soit. Elle coûte environ 1400€.

Suivaient en décembre 2016 la série de cartes Radeon Instinct, positionnées notamment pour les applications de machine learning.



En mai 2016, **Nvidia** récidivait avec sa carte GTX 1080 dotée de 2560 cœurs Pascal. C'est devenu la carte graphique de référence des PC de gamers haut de gamme et surtout des PC alimentant des casques de réalité virtuelle.

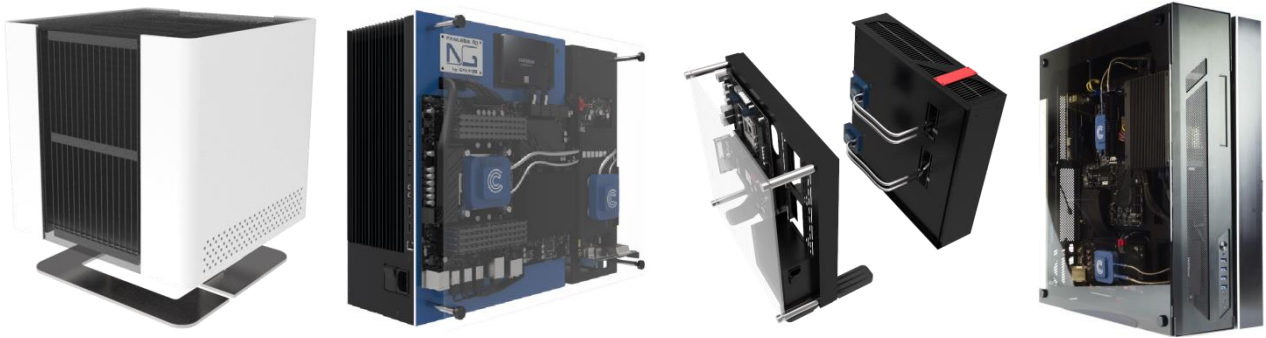
La Nvidia Quadro P6000 contient de son côté 3840 cœurs et 24 Go de mémoire GDDR5 avec une puissance de 12 TFLOPS. Au CES 2017, Nvidia lançait la solution de cloud gaming GeForce Now pour PC et Macintosh, à \$25 dollars par mois, permettant d'exploiter à distance pendant 20 heures un PC équipé d'une carte GTX 1060 ou de 10 heures d'un PC équipé d'une GTX 1080 plus puissante. L'offre permet notamment d'accéder aux jeux de la plateforme Steam.

IBM intègre pour sa part des GPU Nvidia Tesla P100 dans ses serveurs de deep learning HPC S822LC dotés de CPU Power8.

Microsoft n'est pas en reste et propose son service Cortana en cloud en s'appuyant sur son kit de développement Cortana (CNTK) tournant sur des supercalculateurs DGX de Nvidia, à \$129K l'unité, et équipés de huit GPU Nvidia Tesla P100.

Alimentations et refroidissement

Le belge **Calyos** présentait divers systèmes de refroidissement de PC passifs utilisant ni ventilateurs, ni eau ni pompe et sans bruit. Cela ressemble à une sorte de pompe à chaleur passive (Loop Heat Pipe). Ils proposent plusieurs boîtiers : le NSG-Cube qui dissipe 200W, le NSG – S0 pour tour de gamer Thermalake équipée d'une carte Nvidia Geforce et Newstation et qui dissipe 400W, et le Newstation 2PR équipée d'une carte GTX Titan et qui dissipe 500W.



J'ai découvert ce système de refroidissement **Nofan CR95C IcePipe** ([vidéo](#)). Il est adapté aux processeurs dont la consommation ne dépasse pas 100 W dont le Intel Core i7-6700K de génération Kaby Lake. Cela permet de construire des desktops non bruyants. Mais ce Nolan existe en fait depuis 2011 ! Leur radiateur passif le plus récent est le Nofan CR-80H (à droite). Il présente la particularité de ne pas capter de poussière.



Stockage

Cette année, nous pouvons constater une montée en puissance lente mais très sûre de la démocratisation des SSD, en particulier dans les laptops, des records battus dans la densité de stockage associée et des progrès dans la recherche sur les stockages de grande densité et de très longue durée. Les progrès sont également marqués mais relativement méconnus par les utilisateurs côté vitesse d'accès aux SSD et système de stockage externes par rapport aux bons vieux disques durs.

Disques durs

En 2016, **Seagate** lançait son disque dur Barracuda Pro de 10 To, doté de 256 Mo de mémoire cache. C'est la plus grande capacité de stockage à ce jour. Il tourne à une habituelle vitesse de 7200 t/m. Il lit les données à 220 Mo/s. Les disques sont scellés à l'hélium. Ils ont 7 plateaux et ne consomment qu'au maximum 6,8 W. Il est fait pour les serveurs. Il est à 600€ TTC.

La filiale **HGST** de Western Digital avait aussi lancé un disque de 10 To à l'hélium en septembre 2015, mais plutôt destiné aux prosumers, vendu à 700€. Elle a annoncé en décembre 2016 des disques de ce type avec une capacité de 12 et 14 To.

Seagate lançait aussi sa cinquième génération de disque hybride (SSHD : Solid State Hybrid Disk) FireCuda. Ils sont plus fins que la génération précédente. Ils associent un disque dur et un cache à plusieurs niveaux. Le FireCuda de 2,5 pouces est le premier à utiliser la technologie magnétique SMR. Il est décliné en versions de 500 Go, 1 To et 2 To. Il ne fait que 7 mm d'épaisseur et s'intègre donc facilement dans n'importe quel laptop démontable ou desktop. Ils ne tournent cependant qu'à 5400 TPM. Leur cache fait 128 Mo. Les temps de transfert maximum sont de 140 Mo/s avec une latence de 5,6 ms.

Seagate lançait aussi ses nouveaux disques durs de 2,5 pouces traditionnels. Ces BarraCuda utilisent des plateaux de 1 To en SMS et vont jusqu'à 5 To de capacité, le record pour un 2,5 pouces. Comme les disques hybrides précédents, les plateaux tournent à 5400 tpm. Ils font par contre 15 mm d'épaisseur et sont disponibles en capacités de 3 To, 4 To et 5 To. Les versions 500 Go, 1 To et 2 To qui n'ont qu'un plateau font 7 mm et sont les seuls à être intégrables dans des laptops. Ils ont tous 128 Mo de cache et un cache multi-niveau (MTC : Multi Tier Caching).

Les **Seagate** 5TB Backup Plus Portable intègrent un BarraCuda du type vu ci-dessus, de 5 To devant le stockage le plus dense de ce type. Le boîtier en aluminium fait 20,5 mm d'épaisseur et est relié à votre ordinateur en USB 3.0. On a un choix classique de couleur argent, rouge, bleu, gris et noir et pour \$190.



Le **LaCIE 12big Thunderbolt 3** est un beau système de stockage pour vos photos et vidéos avec son stockage de 96 To en RAID utilisant une douzaine de disques durs de 8 To. Cela sera notamment utile pour stocker une centaine d'heures de rushes de vidéos RAW 4K au format ProRes 444 XQ pour les montages vidéo professionnels. La capacité de stockage dépend du niveau de RAID utilisé. Les disques sont remplaçables à la volée. Et le système est refroidi par quatre ventilateurs thermorégulés. L'interface comprend Thunderbolt 3.0 qui permet d'effectuer des transferts de données à la vitesse vertigineuse de 2,6 Go par seconde. C'est vendu \$10K



Le **Synology DS216play** est un NAS à double disque 3,5 pouces qui joue aussi le rôle de média center multi-écrans. Il est capable de transcoder vos vidéos 4K dans tous les formats utilisables sur vos différents écrans. Il comprend un chipset double cœur tournant à 1,5 GHz et 1 Go de RAM. Il gère une vitesse de lecture de 107 Mo/s et 91 Mo/s en écriture en RAID.



SSD

Le marché des SSD¹¹⁸ continue de caracoler avec une belle croissance. On les trouve maintenant de manière courante sur un tiers des laptops, dans la totalité des Ultra Books et des 2-en-1, et même dans les data centers (*schéma ci-dessous*).

Tous les ultra-books et les 2-en-1 en sont équipés pour des raisons de contraintes de volume. Leur prix continue de baisser inexorablement. Pas au point d'atteindre celui des disques durs cependant. Un SSD Samsung de 2 To (EVO 850) au format 2,5 pouces est à environ 700€ tandis qu'un disque dur classique de 2 To en 2,5 pouces revient entre 80 et 100€. Donc, encore un rapport de 1 à 8. Il explique pourquoi les netbooks et Chromebooks d'entrée de gamme à moins de 300€ ont souvent un stockage de seulement 32 Go ou 64 Go alors que leurs équivalents en HDD ont des disques de 512 Go.

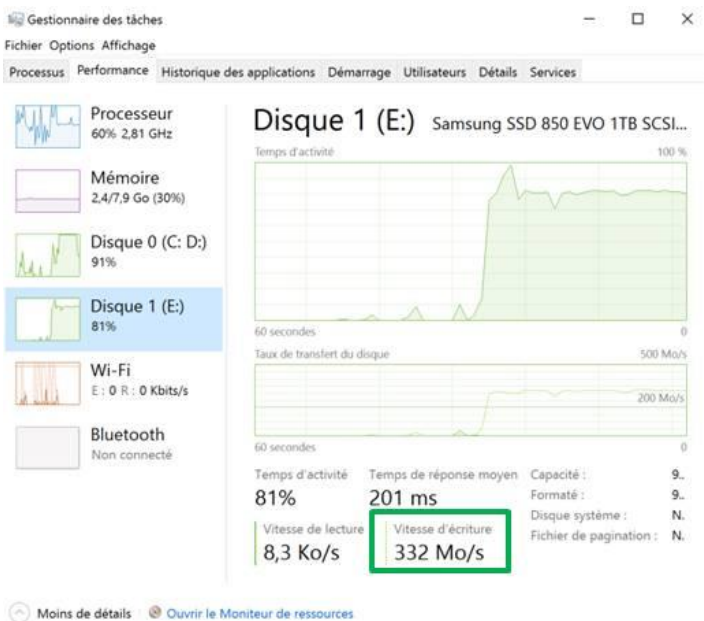
Une question revient souvent dans les forums : quelle est la durée de vie d'un SSD ? Un chiffre apparaît inquiétant : une cellule de mémoire NAND d'un SSD ne peut être réécrite qu'un nombre limité de fois, de l'ordre de 1500 fois. On s'imagine alors que son SSD va cramer au bout de quelques années, en tout cas, moins d'années que la durée de vie de son ordinateur. En fait, il n'en est rien pour des usages courants. Tout d'abord, une fois qu'une cellule ne peut plus être écrite, elle peut toujours être lue, donc l'information ne disparaît pas. Ensuite, dans un usage courant, il est difficile d'écrire 1500 fois sur chacune des cellules NAND de son SSD ! Il est bon par contre d'avoir toujours une bonne proportion d'espace libre sur son SSD pour qu'il puisse déplacer les données et optimiser le taux d'écriture de ses cellules et l'égaliser sur l'ensemble de la mémoire.

¹¹⁸ Pour comprendre dans le dur comment fonctionne un disque SSD, direction cet excellent article de ExtremeTech : <http://www.extremetech.com/extreme/210492-extremetech-explains-how-do-ssds-work>.

ID	Description	Threshold	Current Value	Worst Value	Raw Data	Status
5	Reallocated Sector Count	10	100	100	0	OK
9	Power-on Hours	0	99	99	3095	OK
12	Power-on Count	0	99	99	577	OK
177	Wear Leveling Count	0	99	99	6	OK
179	Used Reserved Block Count (total)	10	100	100	0	OK
181	Program Fail Count (total)	10	100	100	0	OK
182	Erase Fail Count (total)	10	100	100	0	OK
183	Runtime Bad Count (total)	10	100	100	0	OK
187	Uncorrectable Error Count	0	100	100	0	OK
190	Airflow Temperature	0	72	56	28	OK
195	ECC Error Rate	0	200	200	0	OK
199	CRC Error Count	0	100	100	0	OK
235	POR Recovery Count	0	99	99	55	OK
241	Total LBAs Written	0	99	99	187160...	OK

Sur le SSD de 2 To qui contient les partitions principales de mon desktop et gère notamment mes nombreux shootings photo en RAW avec Adobe Lightroom, j'ai généré environ 9 To d'écriture en 11 mois et un nombre moyen de 6 écritures par cellules et moins de 1% d'usure du SSD. Ce qui donne donc 100 ans de durée de vie théorique pour ce disque. Bref, un MTBF¹¹⁹ tout à fait acceptable ! J'ai par contre pris la précaution de déplacer sur un disque dur les fichiers qui évoluent souvent comme mes flux RSS.

Les performances d'usage s'améliorent au passage avec la généralisation de l'interface PCIe et M.2 qui, notamment dans les laptops, permet d'atteindre des vitesses théoriques de lecture de plus de 1,5 Go/s voire de 3 Go/s. En pratique, cela donne des débits de copie de grands fichiers en local de 200 Mo/s sur divers laptops 2-en-1 avec SSD M.2 et processeurs Intel Core m7 ou Core i5. Sachant que dans une telle opération, nous avons simultanément une lecture et une écriture de fichier sur le même disque. Donc, 400 Mo/s de traitements, soit un peu moins du tiers de la vitesse maximale théorique. Cela peut-être dû à l'overhead du système d'exploitation et de son anti-virus.



J'ai mené mes propres expériences de ce point de vue-là avec le lancement d'une sauvegarde image système de Windows 10 sur un 2-en-1 Lenovo Yoga 900S équipé d'un SSD M.2 PCIe de 512 Go sur SSD externe Samsung EVO 850 de 1 To relié le plus directement qui soit au laptop via un câble SATA3-USB-C, sans passer par un boîtier dans lequel ranger le SSD externe. La vitesse de sauvegarde est supérieure à 300 Mo par secondes ! Les 160 Go du backup sont ainsi copiés en moins de 9 minutes. Ça change des sauvegardes qui mettaient plus d'une heure à être réalisées. Et en Thunderbolt, cela devrait être encore plus rapide pour les laptops qui le supportent comme les Macbook Pro.

En pratique, la vitesse maximale de copie de fichiers sur un SSD unique se situe aux alentours de 500 Mo par seconde. Via Thunderbolt 3.0 et des NAS RAID de type LaCie, on peut atteindre des débits de plus de 2 Go/s comme nous l'avons vu un peu plus haut chez LaCie. Mais cela passe par la copie simultanée sur plusieurs disques en RAID5. Donc, pas pour un simple disque de sauvegarde que vous pouvez emporter dans votre sac.

Au passage, voici de quoi s'y retrouver dans les appellations techniques utilisées dans les interfaces de SSD utilisées dans les laptops du commerce et qui remplacent le SATA3 qui est maintenant à ranger dans les antiquités :

¹¹⁹ MTBF = Mean Time Between Failure, en clair, le temps moyen de bon fonctionnement entre apparition de pannes.

- **M.2** est une spécification physique de mini-connecteurs de cartes mémoires SSD utilisées dans les mobiles et laptops. Dans les laptops, les connecteurs M.2 remplacent les liaisons SATA3 et prennent moins de place. Les cartes SSD comme celles de Samsung sont toutes plates et allongées et font 22 mm de large et généralement 80 mm de long.

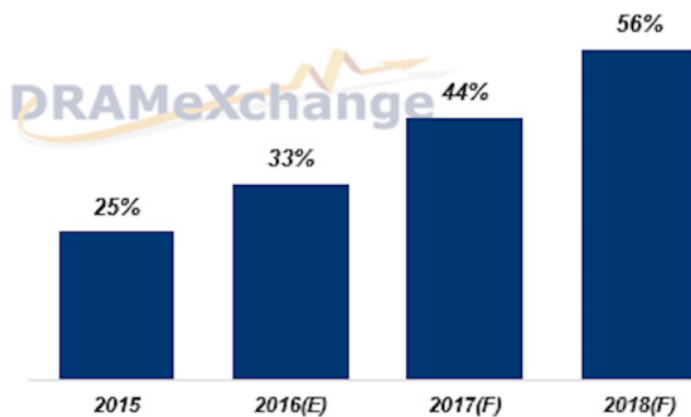


Un SSD Samsung 960 Pro de 512 Go et son connecteur M.2 à droite

- **U.2** est une autre spécification de connectivité physique pour les SSD utilisés plutôt dans les desktops et avec des formats de 2,5 et 3 pouces. Cela permet d'utiliser des disques de plus grande capacité. Elle s'appuie sur une connectique utilisant un câble.
- **PCIe** est une spécification de bus de la carte mère sur lequel sont reliés les disques SSD via leur connecteur M.2. Elle est standard depuis longtemps dans les desktops et laptops. Dans les serveurs, il existait jusqu'à présent des cartes SSD se connectant directement sur des slots PCIe. C'est une liaison bien plus rapide que celle qui passait jusqu'à présent via des câbles SATA 2 ou 3. Les nouvelles cartes mères de PC disposent depuis peu de slots M.2 pour installer des SSD en PCIe. Un bus PCIe supporte jusqu'à 32 Go/s ce qui donne un peu de marge côté stockage.
- **NVMe** est une spécification de contrôleur de SSD qui gère notamment un bon niveau de parallélisme des transferts des données.

Dans la pratique, M.2, NVMe et PCIe sont associés, avec un SSD utilisant un connecteur M.2, relié au bus PCIe de la carte mère et au travers d'une spécification de contrôleur NVMe. Mais dans la pratique, on peut très bien avoir un SSD de laptop en connecteur M.2 et avec une liaison SATA, plus lente que la liaison PCIe (environ 500 Mo/s vs 3 Go/s). Donc, comparer les performances d'un SSD d'un laptop n'est pas si simple que cela ! Vertanden ?

Figure: SSD Adoption Rate in Global Notebook Market



Dans les mobiles, le standard de connectivité des SSD évolue pour passer de l'eMMC à l'IFS, que nous avons déjà évoqué au sujet des chipsets mobiles. Au MWC, Samsung annonçait ainsi de nouvelles puces V-NAND 3D de 256 Go utilisant l'interface UFS qui double la vitesse d'accès par rapport à l'eMMC 5.0.

La course à l'intégration est en tout cas impressionnante comme le démontre Samsung depuis 2016. Ses packaging BGA permettent de condenser 512 Go de SSD avec leur contrôleur et même 4 Go de mémoire cache associée dans un circuit de 20x16x1,5 mm, prêt à être intégré sur une carte électronique de laptop voire de mobile. Commercialisé sous l'appellation très marketing de SSD PM971-NVMe, il utilise 18 puces V-NAND gravées en 20 nm.

Au passage, la densité des SSD s'améliore bien plus vite que celle des disques durs traditionnels, surtout grâce aux mémoires NAND 3D, qui stockent l'information sur des couches empilées de dizaines de transistors, jusqu'à 64 chez Samsung avec ses V-NAND depuis fin 2016.

En 2016, la densité des puces de mémoires SSD a dépassé celles des plateaux des disques durs. Chez Samsung comme chez Micron qui dominent ce marché, les densités de NAND 3D atteignent 2,77 Tbps (téra bits au pouce carré) contre 1,3 Tbps pour les plateaux de disques durs mécaniques.



Ce pico-SSD supporte des vitesses de lecture de 1,5 Go/s et d'écriture de 900 Mo/s, toujours théoriques.

La gamme des disques SSD 2,5 pouces de Samsung continue d'évoluer. Dans les EVO 850, le 2 To lancé fin 2015 est complété par un 4 To vendu environ 1600€. La vitesse de lecture est de 540 Mo/s et celle de l'écriture n'est pas loin avec 520 Mo/s. Le SSD comprend aussi 4 Go de mémoire cache.

Au passage, **Samsung** lançait aussi, en 2016, le PM1633a, un SSD entreprise de 16 To utilisant de la mémoire 3D V-NAND. Le tout avec une vitesse théorique de lecture et d'écriture de 1,2 Go/s. Et pour \$10K.

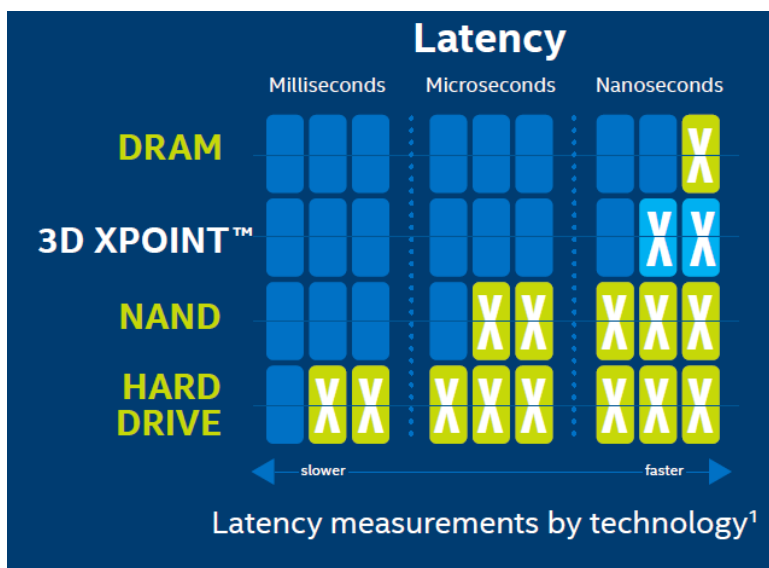
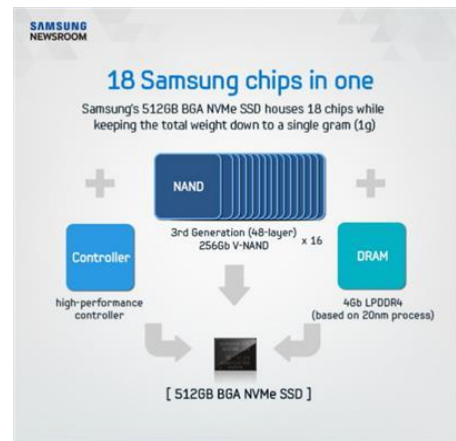
Dans les cartes SDXC, plus lentes d'accès que les SSD, la **SanDisk** Extreme Pro bat un record en atteignant 1 To. Elle n'est pas encore disponible. C'est le support de plus grande densité qui soit !

Seagate présentait de son côté un SSD le plus dense du monde en 2016, stockant 60 To, au format 3,5 pouces. Ce disque est évidemment plutôt destiné aux data-centers et c'est encore un démonstrateur. Il exploite une liaison Serial Attached SCSI (SAS) qui associe le SCSI et le SATA pour atteindre, en théorie, des débits de 12 Gbits/s. Commercialement on peut trouver un SSD de 8 Go chez Seagate, le Nytro XP7200 NVMe, toujours pour des datacenters.

Chez **HGST**, la filiale de Western Digital, le SSD Ultrastar SN200 est disponible aux formats 2,5 pouces et HH-HL (carte PCIe pour serveur) avec des capacités allant de 800 Go à 7,68 To.

Chez **Western Digital**, le Ultrastar SS200 en 2,5 pouces a une capacité qui va aussi jusqu'à 7,68 To de stockage avec deux types de durée de vie correspondant à 1 ou 3 écritures par jour pendant 5 ans. Il est sensé lire les données à 1,8 Go/s et les écrire à 1 Go/s. L'interface est en SAS, pour Serial Attached SCSI, une interface qui permet de gérer des transferts jusqu'à 12 Gbits/s vs le SATA 3 qui est limité à 6 Gbits/s.

Dans les SSD externes pour laptop, les offres comprennent maintenant des disques allant jusqu'à 2 To en format 2,5 pouces avec une sortie USB-C 3.1. Comme chez **G-technology**, une marque du groupe **Seagate**. Cela évite de passer par le SATA-3 qui est limité en bande passante et donc, d'atteindre sans soucis un débit pratique de 540 Mo/s qui est loin d'exploiter la bande passante de l'USB-C 3.1 qui est de 10 Gbits/s, donc 1,2 Go par seconde. Après, il faut que la machine suive ! Et nos capacités de calcul mental qui ont tendance à s'embrouiller dans les débits, entre bits et bytes (Gb/s et GB/s dans la nomenclature US).



Les mémoires Flash NAND utilisées actuellement dans les SSD ne sont pas encore la panacée. Les cellules dans lesquelles sont stockées les informations s'usent au bout d'environ un millier et demi de cycles d'écriture. Qui plus est, elles sont relativement lentes comparativement aux RAM volatiles, aussi bien en débit qu'en temps de latence. Les industriels et chercheurs planchent donc pour trouver des solutions de stockage durables comme les disques durs et les SSD mais aussi rapides que la mémoire RAM. Les **Memristors** rentrent dans cette catégorie mais sont difficiles à mettre au point. La technologie 3D Xpoint d'Intel et Micron rentre aussi dans cette catégorie. Elle pourrait apparaître commercialement courant 2017 dans ses SSD Optane.

Kingston présentait sa clé USB 3.0 DataTraveler Ultimate GT dont la capacité peut atteindre 2 To. Elle est un peu plus grosse que les clés USB habituelles, faisant 7 cm x 2,7 cm x 2 cm. Son prix serait astronomique, au moins comparé à un SSD Samsung de taille équivalente. 1000€ vs 350€ pour 1 To. Alors que les composants internes doivent être très voisins !



IBM planche de son côté sur la technologie “Phase Change Memory” (PCM) qui permet dans des puces NAND de stocker trois bits d’information par cellule unitaire de stockage. Cela permet donc en théorie, à gravure égale, de tripler la densité de stockage des SSD. Mais IBM ne va pas industrialiser lui-même cette technologie sortie de ses laboratoires de recherche vu qu’il n’a plus de capacité de fabrications de semi-conducteurs. Reste donc pour lui à trouver un partenaire industriel non seulement pour la fabrication mais aussi pour la commercialisation. Il envisage de son côté d’utiliser des SSD avec ces PCM dans ses propres serveurs. L’enjeu est de faire cela à un coût qui soit acceptable, et notamment inférieur à celui des DRAM actuelles.

Il faut aussi prendre en compte les **MRAM**, pour Magnetic RAM qui stockent les données sous forme de polarisation magnétique et non par charge électrique de capacités comme dans les transistors des Flash NAND. En théorie, ce système est plus durable et consomme moins d’énergie que les mémoires NAND classiques. Surtout, il fournit des temps d’accès voisin des RAM. Le graal du stockage est d’avoir la densité et la capacité des SSD et la vitesse d’accès de la RAM habituelle. La MRAM permettrait de l’atteindre. Des industriels comme **IBM** y travaillent depuis plus de deux décennies mais sans aboutir à l’industrialisation à grande échelle des MRAM. **Samsung** est aussi sur la brèche. D’où l’intérêt de l’annonce par le Coréen **SK Hynix** et **Toshiba** de la production d’un prototype de puce MRAM de 4 Gbits. Elles sont produites en technologie 90 nm sur une puce de 1 cm². La commercialisation pourrait intervenir d’ici 2019. Mais il faudra améliorer les capacités, les puces NAND atteignant aujourd’hui 512 Gbits pour les NAND TLC 3D V-NAND à 64 couches de Samsung ! Bref, pour les MRAM, c’est le wait and see.

Pour un encore plus long terme industriel, des chercheurs explorent le stockage neuronal de l’information, imitant par bio-mimétisme le fonctionnement du cerveau des mammifères. L’intérêt étant de tirer parti de la faible consommation du cerveau humain. En effet, celui-ci ne consomme qu’environ 20 W d’énergie et est pourtant très puissant et dense, avec son fonctionnement massivement parallèle. Un chercheur de l’université de **Sungkyunkwan** en Corée du Sud, travaillant dans le Center for Integrated Nanostructure Physics de l’Institute for Basic Science (IBS) a ainsi conçu un circuit de stockage de l’information inspiré des neurones, baptisé TRAM pour Tunneling RAM utilisant du bisulfide de molybdène sur une seule couche d’atomes. Cela reste de l’électronique et pas de la biologie ! Le stockage serait fiable, de longue durée et résistant au temps. Par contre, l’histoire n’indique rien sur le temps d’accès. Ce genre de recherches est assez courante et conduit rarement à de l’industrialisation pour des raisons diverses, notamment la difficulté de mise au point des techniques de production et les compromis latence/fiabilité/durabilité/vitesse d’accès et surtout, le prix au Gbits ! Mais « never say never » ! ([source](#)).

Pour le stockage mobile d’information, notamment de photos et de vidéos, **Samsung** a présenté en 2016 ses premières cartes UFS 1.0 (Universal Flash Storage Card Extension) remplaçant à terme les cartes microSD. L’intérêt ? Elles ont une capacité de lecture de 530 Mo/s vs un maximum de 95 Mo/s pour les microSD UHS-I les plus performantes. Les capacités vont pour l’instant de 32 à 256 Go. La vitesse d’écriture serait de 170 Mo/s, représentant le double de celle des cartes microSD. Ce support UFS commence à faire son apparition dans les smartphones Android.

Stockages durables

La société américaine **Twist Bioscience** créée par la française Emily Leproust a fait parler d'elle en 2016 en se voyant commander par Microsoft un ADN de 10 millions de bases devant servir à tester un système de stockage de longue durée exploitant la molécule. La densité de l'ADN est étonnamment élevée. Un simple gramme de filament d'ADN permettrait de stocker 1 trillon de Go avec une pérennité de plusieurs milliers d'années. Un record de stockage de 120 Go a été annoncé en juillet 2016. Et la lecture ? Elle se fait avec des séquenceurs d'ADN et peut être réalisée en quelques heures. Mais on est encore loin d'un accès direct à un segment particulier. Il faut tout lire et ensuite exploiter le résultat. Au passage, la fiabilité de la lecture serait excellente.

Our Expertise Is Synthetic DNA

				
BIODETECTION	FUNCTIONAL GENOMICS	GENOME ENGINEERING	DRUGS & BIODEFENSE	DATA STORAGE
Targeted resequencing	Pathogen mode of action	Gene synthesis	Antibodies	Ultra long-term
Virus	Non-coding DNA	Genome synthesis	Vaccines	No power
Pathogens	RNA editing	Biofuel & chemical production	shRNA	High density
Metagenomics		Directed evolution	Antibiotics	

Un record de stockage de 120 Go a été annoncé en juillet 2016. Et la lecture ? Elle se fait avec des séquenceurs d'ADN et peut être réalisée en quelques heures. Mais on est encore loin d'un accès direct à un segment particulier.

Il faut tout lire et ensuite exploiter le résultat. Au passage, la fiabilité de la lecture serait excellente.

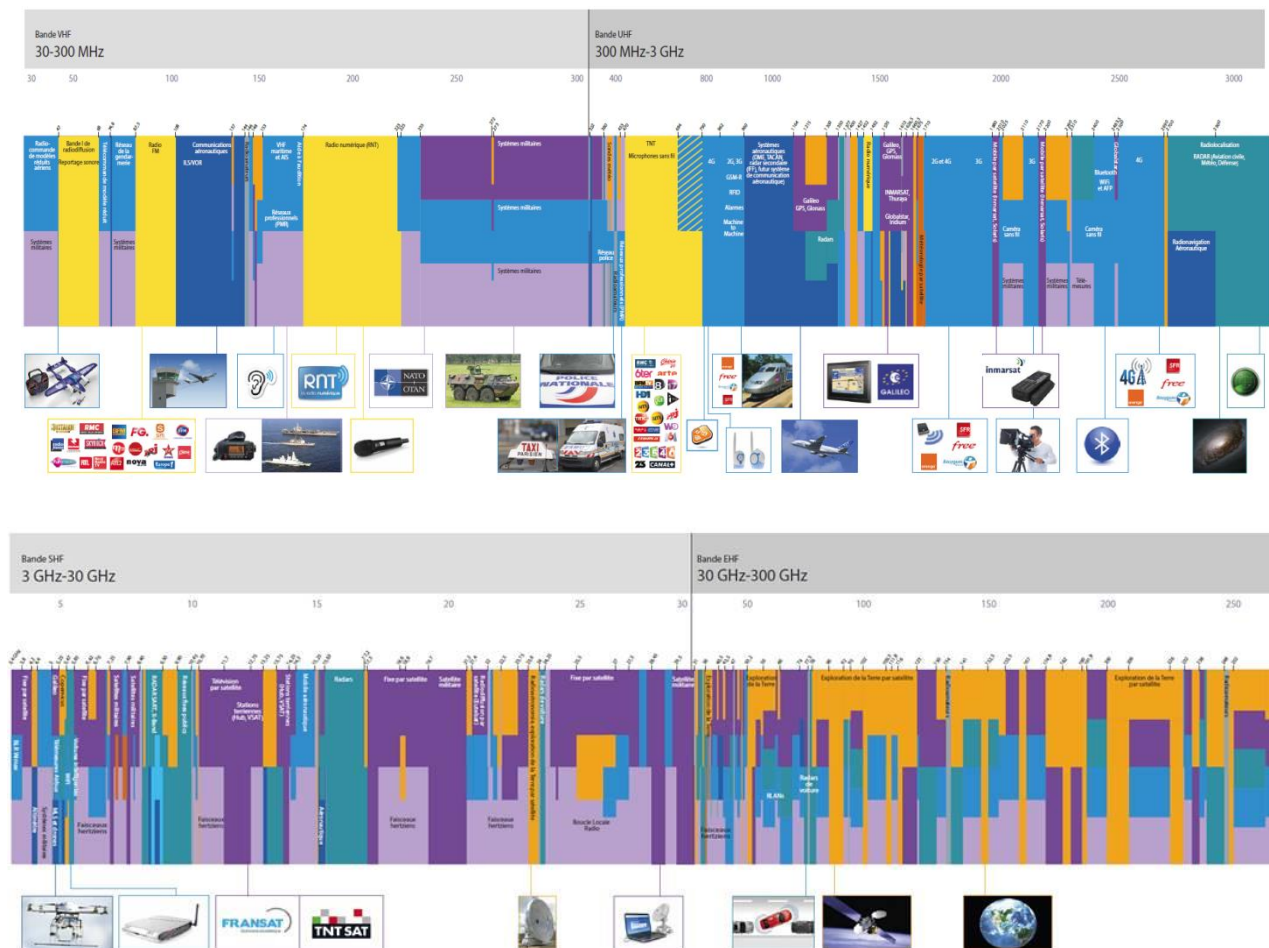
Mais si on peut stocker de l'information dans une molécule, pourquoi ne pas le faire au niveau des atomes ? C'est ce qu'a réussi à faire une équipe de chercheurs de **TU Delft** aux Pays-Bas en condensant 62 To sur un pouce carré, soit 500 fois plus que sur la surface des meilleurs disques durs. Le système utilise des atomes de chlore déposés à l'aide par un microscope à effet tunnel. Le procédé est réalisé en salle blanche à -77°C , ce qui est moins exigeant que pour les processeurs quantiques qui fonctionnent près du zéro absolu (-273°C). C'est le genre de stockage de longue durée qui est associé à un temps d'accès également de longue durée. Pour l'instant. On se dépêche ! Il faut que l'espèce humaine puisse laisser une trace durable de ses réalisations avant de disparaître !

Connectivité

Le marché de la connectivité fixe et mobile remue toujours autant ! Que ce soit avec les réseaux M2M, l'émergence de la 5G, la prolifération de standards comme le Wi-Fi HaLow ou les nombreuses évolutions de l'USB.

Réseaux télécoms

Avant de commencer sur l'actualité des télécoms, je vous gratifie de deux tableaux des fréquences radios issus de l'ANFR, l'Agence Nationale des Fréquences qui gère l'allocation des fréquences du spectre électromagnétique. C'est un gros fouillis qui associe des bandes licenciées aux opérateurs ainsi que réservées aux militaires, à diverses applications (maritimes, aviation) et des fréquences non licenciées, comme autour du 868 Mhz utilisé par les réseaux M2M ou les 2,5, 5 et 60 GHz utilisés par les différents standards du Wi-Fi ou du Bluetooth.



Réseaux M2M

L'année 2016 et ce début 2017 ont connu de nombreux développements commerciaux et de déploiement dans le domaine des réseaux M2M. Ils sont dominés par les déploiements des réseaux **Sigfox** dans un grand nombre de pays, par le développement de l'écosystème du standard de facto **LoRa** et par les efforts des opérateurs télécoms de reprendre la main avec les standards du 3GPP. Les autres technologies ont plus de mal à émerger. Ceci étant dit, je n'ai pas trouvé beaucoup de nouveautés côté Sigfox et LoRa sur le CES 2017. Mais je n'ai peut-être pas assez cherché !



Le toulousain s'est fait remarquer en 2016 par de nombreuses annonces de déploiements dans de nouveaux pays et par une nouvelle levée de fonds de 150 m€ comprenant notamment Total parmi les investisseurs. Il y a aussi Salesforce et Henri Seydoux, complétés des actionnaires historiques comme Bpifrance, Intel Capital, Air Liquide et Idinvest Partners. Ils ont aussi Samsung comme actionnaire. Ils sont présents dans 26 pays, un record dans ce marché, et prévoient d'atteindre 60 pays d'ici 2018. Ils auraient déjà 10 millions d'objets connectés à leur réseau fin 2016.

En mars 2016, Sigfox était choisi par le groupe **Altice** pour leurs déploiements de services de réseaux M2M. Cela va commencer par SFR en France puis probablement aboutir à une commercialisation dans les autres filiales du groupe Altice et notamment, peut-être, aux USA et au Portugal. Altice a choisi Sigfox en lieu et place de LoRa du fait d'une meilleure complémentarité de la technologie Sigfox avec les réseaux mobiles 2G/3G/4G. Dans les nouveaux déploiements annoncés en 2016, il y a La Réunion, Mayotte et l'Ile Maurice via le groupe **Solynvest** et sa filiale IO Connect, la Colombie avec **Phaxsi**, l'Australie et la Nouvelle Zélande via **Thinextra**, Singapour avec **Engie** et **UnaBiz**, la Finlande avec **Connected Finland**, le Brésil à commencer par Sao Paulo via **Wnd**, le Mexique avec **IotNet Mexico** et **Wnd**, et une couverture étendue à une centaine de villes américaines à partir d'une dizaine existantes avec ses propres antennes. Les déploiements de Sigfox sont en effet réalisés soit par ses propres moyens, soit via des partenariats avec des SNO, les Sigfox Network Operators.

Côté écosystème technologique, **STMicroelectronics** annonçait en novembre 2016 son S2-LP, un circuit intégré radio fonctionnant en ultra-arrow band inférieure à 1 GHz offrant un rendement énergétique élevé qui permet aux objets connectés de tenir jusqu'à 10 ans avec une batterie. Il supporte notamment les réseaux **Sigfox**, IEEE 802.15.4g et **6LoWPAN**. La sensibilité du récepteur est très bonne, à de -130 dBm, permettant une connectivité à très longue distance des émetteurs, de l'ordre de plusieurs centaines de kilomètres selon les endroits. Il est fourni dans un boîtier QFN24 de 4x4 millimètres au prix d'environ \$1. La connectivité Sigfox est ainsi devenue une véritable commodité du côté de son support matériel. Les modules radio Sigfox complets voient ainsi leur prix baisser drastiquement à \$2 l'unité pour la zone EMEA et à moins de \$3 pour l'Asie et l'Amérique du Nord chez le Coréen **Wisol** utilisant les chipsets d'**ON Semiconductor** et le Taïwanais **Innocomm** utilisant celles de **NXP**.

Notons enfin un partenariat de Sigfox avec **Microsoft** sur Azure qui ajoute une nouvelle plateforme en cloud pour le support des objets connectés au réseau Sigfox. Cela s'ajoute notamment à un partenariat voisin lancé en 2015 avec le français **OVH**.



Chez l'opérateur Bouygues Telecom qui a déjà déployé 4020 antennes en France et couvrant 84% de la métropole, la filiale IOT **Objenious** propose des solutions commerciales matérielles s'appuyant sur le réseau LoRa qui est en cours de déploiement en France. Il est notamment adopté par **JCDecaux** et **Wistiki**.

Le réseau LoRa a commencé à être déployé en Europe en Allemagne, en Suisse et dans le Benelux. Il commence aussi à être déployé aux USA via Comcast.

Orange avait fait quelques annonces lors de son Show Hello en mars 2016, dont une lampe LoRa qui sert aussi de répéteur en réseau étoilé vertical pour la maison.

J'ai vu de nouvelles antennes LoRa chez Kerlink au Venetian pendant ce CES 2017.

L'écosystème de LoRa comprend aussi l'offre PicoWAN, une filiale d'**Archos**. C'est une solution de réseau Mesh qui s'appuie sur les protocoles radio LoRa et des prises secteurs connectées qui jouent le rôle de passerelles réseau, les PicoGateways, vendues 20€. Elles se connectent aux réseaux domestiques en Wi-Fi ou par une liaison filaire Ethernet via un port RJ45 classique. Les prises ont également la fonction de contrôle à distance de l'appareil qui sont branchées sur elles (éclairage, etc). C'est une alternative à la solution d'Orange pour améliorer la couverture de LoRa en intérieur. Elle limite même le besoin d'installations d'antennes LoRa ce qui en soi ne sert à rien dans les pays déjà bien couverts comme la France mais pourrait servir dans d'autres pays. Archos voudrait distribuer des centaines de milliers de passerelles PicoGateways gratuites en Europe. Il se positionne alors comme opérateur facturant 50c par objet et par an ou bien un tarif fixe ad-vitam de 3€ par objet. L'idée est aussi de partager les revenus générés avec les utilisateurs déployant des prises PicoWAN. Archos propose aussi quatre objets connectés pour démarrer qui font penser à la stratégie de Sen.se : un Tag de positionnement et de détection de mouvement d'objet à 20€, un Trackers Band, un Air Quality Sensor et un Smart Home contenant une PicoGateway, un capteur de présence, de mouvements et d'ouverture de porte pour 99€. Il semble que les objets d'Archos sont reliés aux PicoGateways par un protocole propriétaire plutôt qu'en LoRa.



Plusieurs standards de réseaux M2M sont en cours de finalisation qui sont poussés par les opérateurs télécoms, notamment européens, pour mettre en œuvre des réseaux adaptés aux objets connectés et utilisant les bandes de fréquences attribuées aux réseaux 2G, 3G et 4G.

Le standard **EC-GSM-IoT** a été expérimenté début 2016 par Ericsson, Orange et Intel. Le GSM présente l'avantage par rapport aux réseaux LPWAN de type Sigfox et LoRA d'avoir une meilleure couverture en intérieur, aussi bien horizontalement que verticalement, ce qui est notamment utile pour se relier aux compteurs intelligents des utilities ou dans les zones faiblement denses de l'agriculture. Les réseaux EC-GSM-IoT sont faciles à déployer pour les opérateurs télécoms car ils ne nécessitent pas de nouvelles infrastructures matérielles côté réseau, seulement des mises à jour de logiciels sur les antennes des réseaux. L'expérimentation menée en 2016 utilisait les bandes de fréquence de 900 MHz, pas éloignées de celles des réseaux Sigfox et LoRA (868 MHz en Europe). Orange est par ailleurs partenaire avec **MediaTek**, ce dernier développant des modules radio dans le cadre du programme « IoT Booster ». Ces modules radios exploitent des chipsets MediaTek et une carte SIM Orange avec un bundle commercial intégrant l'abonnement cellulaire avec jusqu'à 5 années prépayées.

L'autre standard des opérateurs télécoms est le **NB-IoT** (Narrow Band IoT). Il exploite une petite partie de la bande passante des réseaux 4G et la 5G. Là aussi, il s'agit d'exploiter les réseaux existants et leurs infrastructures d'antennes pour répondre aux besoins de l'IOT. Un réseau de ce type a été testé par Vodafone et Huawei fin 2016 à Madrid qui s'appuyait sur une infrastructure 4G.

QOWISIO

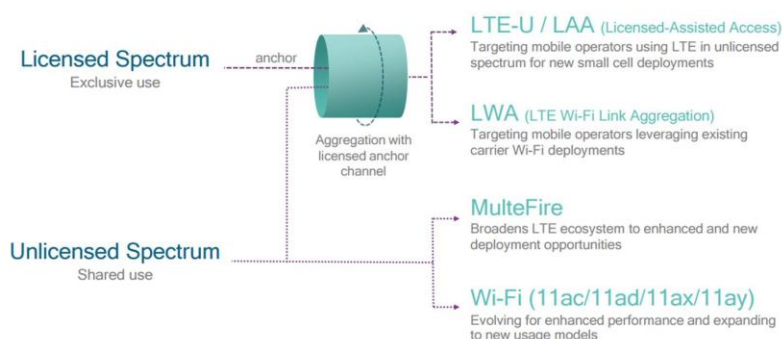
Qowisio est une entreprise française d'Angers qui a choisi un modèle d'intégration verticale, fournissant à ses clients une solution clé en main avec un réseau et les modules radios associés. Elle tire parti de sa présence existante dans 29 pays. Il couvre la France avec son propre réseau très bas débit et longue portée depuis juin 2016. Elle couvre notamment les villes de plus de 10 000 habitants. Le modèle économique est basé sur un tarif fixe de 10c par objets, et pas sur un abonnement. Il vise notamment le marché des objets connectés de moins de 10€ et donc, d'élargir le marché de l'IoT au plus grand nombre d'entreprises.

En France, notons que l'ANFR et l'Arcep ont mené en 2016 une consultation publique sur l'utilisation des bandes de fréquences 862-870 MHz, 870-876 MHz et 915-921 MHz utilisées par les objets connectés. Elle visait à faire évoluer l'usage de ces bandes de fréquences qui sont en grande partie utilisées par le Ministère de la Défense. 33 contributions ont été reçues qui faisaient des propositions diverses sur les utilisations de bandes de fréquences dans des réseaux LPWAN (Sigfox, LoRaWAN, Qowisio...) ou Wi-Fi HaLow (802.11ah). Les usages proposés englobent la smart city, les compteurs connectés, la domotique et la e-santé. Les réponses serviront à préparer la position française pour le futur schéma d'harmonisation de ces bandes de fréquences au niveau européen qui doit aboutir en 2017 et à des modifications du Tableau national de répartition des bandes de fréquences (TNBRF). L'Arcep et l'ANFR jouent ainsi leur rôle pour favoriser l'innovation dans le marché de l'IoT.

4G

La 4G / LTE n'est pas une technologie stabilisée. Elle évolue sans cesse de façon graduelle, semant les graines qui mèneront progressivement à la 5G.

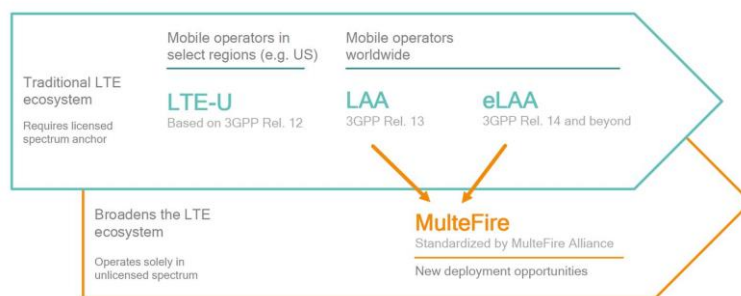
Le **LTE Advanced Pro** est une évolution du LTE qui comprend le Licenced Assisted Access (LAA) qui consiste à compléter l'usage des fréquences du LTE par celle de la bande non licenciée de 5 GHz, utilisée aussi par le Wi-Fi ac.



Dans le 5 GHz, la bande utilisable fait 500 Mhz de large, ce qui donne de la marge pour faire cohabiter le LTE et le Wi-Fi. Cette cohabitation est gérée par le MulteFire, qui définit la mise en œuvre du LTE dans cette bande et la manière dont le LTE cohabite avec le Wi-Fi de la bande des 5 GHz.

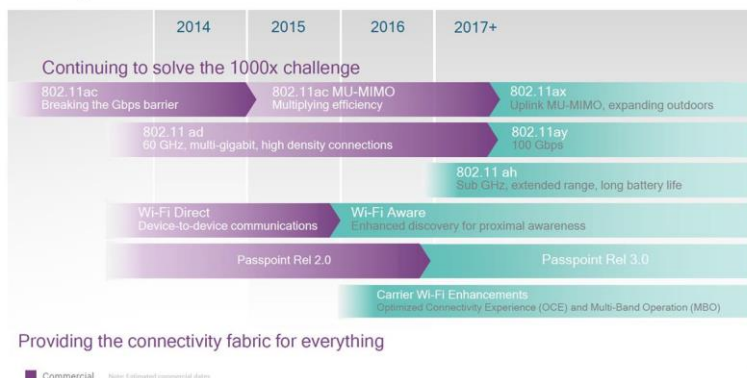
MulteFire is based on 3GPP standards

Similar performance and same coexistence as LAA in unlicensed



Cela permet des débits mirobolants théoriques de 1 Gbits/s que vous n'utiliserez probablement pas avant longtemps pour vos usages personnels, même en faisant une orgie de consommation mobile de vidéo 4K qui se contente de 13 Mbits/s. Dans la pratique, cela permet d'augmenter les débits du LTE d'un facteur 1,5 à 2¹²⁰.

Strong Wi-Fi evolution



120 Ces technologies sont bien documentées dans cette présentation de Qualcomm : <https://www.qualcomm.com/invention/technologies/lte/unlicense>.

En 2016, **Qualcomm** lançait le Snapdragon X16, la 6ème génération du chipset modem data LTE qui supporte des débits descendants allant jusqu'à 1 Gbits/s et montants de 150 Mbits/s, correspondant au LTE Cat 16. Ce chipset est fabriqué en technologie FinFET avec une gravure de 14nm. Il est couplé au Qualcomm RF Transceiver, WTR5975.



X16 LTE Modem
Quick Facts

- A 14nm FinFET discrete LTE Advanced Pro Modem**
- Up to 0.98 Gbps - Cat 16 DL**
4x4 MIMO on 2xCA + 2x2 MIMO on 3rd carrier; up to 4x20 MHz CA supported with 2x2 MIMO
- Up to 150 Mbps - Cat 13 UL**
via 2x20MHz CA and 64-QAM
- LTE-U and LAA – Convergence with unlicensed**
Globalizing access to LTE in unlicensed spectrum
- 3.5 GHz band support – New 3GPP Band**
Additional licensed LTE spectrum access

Sampling by November 17, 2015
Commercial devices expected in 2H 2016

The Snapdragon X16 LTE modem achieves peak Gigabit Class LTE speeds of 0.98 Gbps

Netgear est l'un des premiers à utiliser ce modem X16 avec son point d'accès mobile LTE NETGEAR MR1100 qui intègre aussi les solutions Wi-Fi de Qualcomm. Il reçoit donc la 4G+ en Cat 16 avec une capacité théorique de réception de 1 Gbits/s via l'agrégation de trois porteuses de 20 MHz et l'usage du LAA et du LTE-U pour exploiter à la fois des bandes licenciées et non licenciées. Il sert ensuite de point d'accès mobile Wi-Fi aux terminaux environnants. Ce genre de solution cible les applications de VR et aux services de cloud. L'ensemble serait expérimenté par l'Australien **Telstra** qui prévoit de distribuer ce routeur Netgear en 2017 en Australie.

Samsung et **Qualcomm** ont annoncé en février 2016 une collaboration sur les antennes réseau utilisant le LTE dans ces bandes non licenciées. Samsung a de son côté des antennes LTE-U eFemto intégrant des Qualcomm FSM9955. Ces antennes agrègent des fréquences licenciées et non licenciées du LTE. Le chipset Qualcomm FSM9955 sert à gérer la coexistence de réseaux LTE et du Wi-Fi ac qui utilisent aussi la bande de fréquence de 5 GHz. En lien probable avec le partenariat avec Samsung, Qualcomm et **SK Telecom** démontraient en 2016 en Corée l'usage de la technologie eLAA (Enhanced Licensed Assisted Access), une évolution du LAA (Licensed Assisted Access) standardisé au 3GPP. Cette démonstration associait l'usage de fréquences LTE à 2,6 GHz avec celles de la bande des 5GHz. **SpiderCloud Wireless** développe aussi des cellules Small Cells pour les entreprises utilisant le LTE-U.

Dans la lignée des précédents, **Nokia** et l'opérateur **T-Mobile** annonçaient avoir expérimenté aux USA une solution LTE Cat 16 avec un débit de 1 Gbits/s utilisant les technologies 4,5 Pro de Nokia. Cela exploitait de l'agrégation de porteuses, une modulation 256 QAM et le MIMO 4x4.

5G

Comme je l'expliquais dans le Rapport du CES 2016, la 5G n'est pas un simple standard, mais un patchwork de standards télécoms qui permettront de faire évoluer la 4G vers à la fois la gestion des objets connectés à bas débit et le très très haut débit mobile qui sera notamment utilisé dans les véhicules automatiques (V2X). La 5G va notamment utiliser des fréquences millimétriques supérieures à 20 GHz, descendre le temps de latence à 1 ms et améliorer le débit disponible en permettant aux réseaux de s'appuyer simultanément sur plusieurs bandes de fréquences et en focalisant les faisceaux radio avec la technique du MU-MIMO qui nous vient du Wi-Fi.

La 5G sera donc un assemblage d'un grand nombre de protocoles et standards dont la plupart sont encore à l'état de brouillon et qui utilisent un grand nombre de bandes de fréquences licenciées et non licenciées. Ces technologies seront utilisées conjointement à celles de la 4G et de la 4G+.

Cela n'empêche pas les équipementiers télécoms de faire des annonces d'expérimentation et même de produits « 5G ». Leur communication n'est pas du tout grand public à ce stade, surtout dans la mesure où les technologies présentées sont destinées aux opérateurs télécoms et pour leurs infrastructures. Le grand public ne devrait être concerné par des offres commerciales qu'à partir de 2020.

Les premières expérimentations sporadiques de bouts de technologie 5G ont démarré en 2014. Mais la première grosse salve a été lancée au MWC de Barcelone en février 2016 avec une implication plus massive des grands équipementiers que sont **Ericsson**, **Nokia** et **Huawei**. Les effets d'annonces portent sur les équipements d'émetteurs et surtout sur de nombreuses expérimentations permettant de valider avec des opérateurs télécoms et des industriels les nouveaux cas d'usage de la 5G : dans l'industrie 5.0, dans l'automobile, dans la smart home etc.

Tous contribuent à la R&D et à la définition des standards de la 5G, sous l'égide de divers organismes de standardisation parmi lesquels l'UIT-R, l'ETSI ou le 3GPP. La bataille est évidemment économique car à chaque nouvelle vague de standard télécoms, il est important de ne pas louper le coche, comme Alcatel l'avait malheureusement fait avec la 3G. Elle est aussi dans une certaine mesure écologique, l'objectif des technologies de la 5G étant d'améliorer la qualité et la portée des services télécoms tout en réduisant leur empreinte énergétique.

Ericsson a annoncé en février 2016 être le premier équipementier à fournir une radio 5G NR et des plug-ins Massive MIMO et Multi-User MIMO. Ils doivent être disponibles courant 2017. L'équipementier a annoncé toute une gamme d'émetteurs pour la 5G (*ci-contre*).

ERICSSON RADIO SYSTEM SHIFTS TO NEXT GEAR



PERFORMANCE EVOLUTION // NETWORK DENSIFICATION // SPECTRUM OPTIMIZATION

Traduction : cet AIR 6468 est un émetteur 5G (et aussi 4G) qui comprend des antennes permettant de former un grand nombre des faisceaux radio ciblés dans l'espace sur les fréquences de la 5G afin d'améliorer la qualité de réception pour chaque utilisateur mobile. Ces faisceaux ciblés permettent aussi de limiter l'impact des interférences.

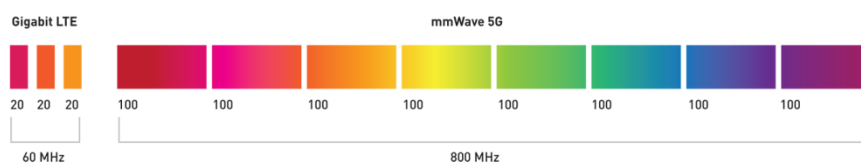
Ericsson a aussi annoncé trois nouvelles radios atteignant des débits de l'ordre du Gbits/s pour le LTE, les Radio 4407 et Radio 4412, intégrant un support du MIMO 4x4 par radio et des radios adaptées aux bandes sans licences. Il fournit ses technologies 5G sous forme de « plugins » qui s'installent dans ses infrastructures d'émetteurs. Cela permet aux opérateurs télécoms de faire évoluer graduellement leurs infrastructures 4G vers la 5G.

Qualcomm est aussi de la partie au niveau chipsets, notamment pour la réception de la 5G¹²¹. Il annonçait en 2016 son premier modem 5G, le Snapdragon X50 destiné aux terminaux mobiles et exploité dans les tests sur le terrain menés par les équipementiers et opérateurs télécoms.

MOBILIZING mmWAVE

Thanks to abundant spectrum in mmWave frequencies previously unavailable for cellular use, mmWave 5G bandwidths can be much larger than what's possible with LTE. The challenge? Transmissions in mmWave can't travel very far. They typically cannot even penetrate a wall.

Here's how we can tap the increased capacity of mmWave and mobilize it too.



* Graphic courtesy of Qualcomm Technologies, Inc.

¹²¹ Voici une présentation bien faite de Qualcomm sur la 5G : <https://www.qualcomm.com/documents/making-5g-nr-reality>.

Ce modem s'appuie sur la bande de fréquence de 28 GHz et peut agréger huit porteuses de 100 MHz donnant accès à 800 MHz de spectre contre 80 MHz avec le Qualcomm's X16 LTE. Cela permettra d'atteindre des débits théoriques descendants de 5 Gbits/s. Mais dans ces bandes de fréquence élevées, la portée est moindre que dans les bandes de fréquence 2,4 GHz et en-dessous. Qualcomm contourne cela avec des solutions multi-antennes et une optimisation des faisceaux radios en fonction de l'environnement. Ces composants sont associés à des chipsets 4G classiques, ne serait-ce que pour le support de la voix (GSM ou VoLTE). Le X50 ne sera disponible que d'ici fin 2017 et sera probablement aussi intégré dans les chipsets Snapdragon destinés aux smartphones.

Comment gérer 28 GHz sur des circuits CMOS au silicium qui ne peuvent pas tourner à plus de 3 GHz en moyenne ? A priori, ces fréquences sont utilisées pour la modulation et la démodulation dans des modules radiofréquences dédiés, utilisant par exemple des transistors au silicium-germanium bipolaires (BiCMOS). La partie data fonctionne à plus basse fréquence dans des chipsets CMOS traditionnels.

Pour un futur plus lointain, **Mitsubishi** planche sur une déclinaison d'émetteurs 5G qui permettrait de générer des débits descendants de 1 Gbits/s y compris pour les zones denses avec un grand nombre d'utilisateurs. Ils réutilisent pour ce faire une variante de technologie Active Phased Array Antenna (APAA) provenant de leurs satellites. Elle s'appuie sur des circuits analogiques de génération de faisceaux radio ciblés utilisant un décalage de phase à partir de micro-antennes parallèles et un encodage particulier (je vous passe les détails).

Fujitsu a de son côté battu un autre record de transmission sans fil, en partenariat avec l'institut de technologie de Tokyo, avec un débit de 56 Gbits/s. Ils s'appuient sur deux bandes millimétriques, une bande à 72-82 GHz et une autre à 89-99 GHz. Mais qui dit très haute fréquence dit courte portée, ici, d'à peine 10 cm. On est bien avancés ! Mais avec des techniques d'amplification et de focalisation de faisceaux, la portée pourrait s'améliorer. Peut-être.

De son côté, le **Fraunhofer Institute** [planche](#) sur l'utilisation de matériaux III-V comme l'arsénure de gallium pour créer des amplificateurs efficaces énergétiquement pour la 5G qui dépassent les bandes de fréquence de 6 GHz.

Réseaux locaux sans fil

Wi-Fi

Vous étiez largués par les standards du Wi-Fi avec le **ac** qui se généralise et le **ad** qui pointe du nez dans le multi-gigabits/s ? Et bien, voici le **ax** qui va encore faire exploser les compteurs du débit jusqu'à 10 Gbits/s et qui fera son apparition dans les années à venir. Cela ne s'arrêtera décidément jamais ! Bien oui, puisque derrière le ad, il y aura le ay qui atteindra des débits incroyables de 100 Gbits/s. Et le **ah**, qui se contentera de faibles débits, pour les objets connectés, dans les bandes de fréquences libres en-dessous du 1GHz, certaines étant déjà utilisées par les réseaux M2M dits « LPWAN » comme LoRA et Sigfox.



Le processus d'innovation semble assez rodé : ces standards du Wi-Fi apparaissent dans les chipsets de routeurs et de mobiles. Ils sont adoptés en premiers dans les routeurs Wi-Fi et les smartphones

haut de gamme, puis cela descend en gamme. Comme le rythme de remplacement des smartphones reste élevé, d'environ tous les deux ans, le marché se renouvelle naturellement. Suivent alors les équipements qui sont mis à jour moins souvent comme les ordinateurs personnels et les box d'opérateurs télécoms et les set-top-box de TV payante.

Netgear et **Qualcomm** illustrent ce cycle d'adoption en ayant développé ensemble l'Orbi, le système Wi-Fi tri-bandes de Netgear capable de bien couvrir le logement. Il utilise les chipsets tri-radio 802.11ac de Qualcomm et les technologies d'auto-configuration Self-Organizing Network (SON).

L'autre tendance observable au CES 2017 est la prolifération des solutions de Wi-Fi « mesh » permettant de mieux couvrir en Wi-Fi l'ensemble de son domicile avec des répéteurs reliés entre eux de manière intelligente, et souvent dans la bande de fréquences moins encombrée du 5 GHz. C'est le genre de solution adaptée aux grands logements, et notamment les grandes maisons que l'on trouve habituellement aux USA. Dans un appartement de taille raisonnable dans de l'ancien, cela ne sert probablement à rien.

Google s'est lancé fin 2016 dans les routeurs Wi-Fi en 2016 avec ses propres produits, vendus \$129 avec des packs de trois unités à \$299 qui s'interconnectent pour se coordonner en mode mesh. Ils sont évidemment configurables avec une application mobile qui permet entre autres choses de couper le Wi-Fi d'un appareil connecté, par exemple, utilisé par les enfants ou même, les grands enfants. Dans le détail, ils sont évidemment Wi-Fi ac, double bande 2,4 et 5 GHz, complétés de deux ports Ethernet gigabits. Le tout s'appuie sur un chipset quadcore tournant à 710 MHz, 512 Mo de mémoire et 4 Go de stockage flash.



Quantenna lançait en 2016 le QSR10G-AX, son premier chipset de routeur Wi-Fi mettant en oeuvre le draft de standard du Wi-Fi 802.11ax. Le 802.11ax optimise l'utilisation du spectre radio et permet d'atteindre des débits théoriques d'environ 10 Gbits/s et surtout, de bien servir plusieurs terminaux simultanément. Le système repose sur l'utilisation d'une nouvelle technique de modulation du signal radio, le OFDMA (Orthogonal Frequency-Division Multiple Access) qui permet de cumuler plusieurs flux de données sur un même canal. Ce chipset exploite leur plateforme Wi-Fi 802.11ac qui gère simultanément 8 canaux dans la bande des 5 GHz et 4 dans celle des 2,4 GHz.



Mais Qualcomm n'est pas seul sur ce marché. **Peraso Technologies** propose des chipsets de terminaux supportant le Wi-Fi 802.11ad. Il en démontrait au CES 2017 les usages avec la diffusion de vidéos 4K et de jeux via son kit Wi-Fi WiGig W110 USB 3.0 (*ci-contre*). Le ad réduit le temps de latence par rapport au ac, ce qui est par exemple utile pour les jeux vidéo et la VR.





802.11ad WiFi Eco-system

Eco-system

- Laptops with 802.11ad available and more coming
 - Acer, Asus Gaming laptop, Intel support
- Major OS vendor working on integrating the support for 802.11ad through 2017

Uses

- Wireless docking & Wireless sync, wireless displays
- Instant Wireless sync of data/video from laptop to NAS/Central Storage
- VR Gaming with 4K 360° FOV videos and lowest latency of all WiFi technologies

Les routeurs supportant le ad apparaissent sous la forme de routeurs triple bande avec le 2,4 GHz (802.11n), le 5 GHz (802.11ac) et le 60 GHz (802.11ad), notamment chez **TPLink** avec son Archer AD7200 à 400€. En 2016, **Netgear** lançait son premier routeur tri-bandes, le Nighthawk X10 à \$500. Il agrège quatre bandes dans le 5 GHz, quatre dans le 2,4 GHz et une dans le 60 GHz. Il est équipé d'un chipset quad-core tournant à 1,7 GHz. Il peut dépasser 7 Gbits/s de débit et est même équipé d'un port fibre à 10 Gbits/s. Pour le connecter à quoi ? Je n'en sais rien.

Les routeurs ad d'**Acelink** et **TP-LINK** s'appuient tous sur des chipsets de Qualcomm qui est décidément partout !

Petit détail de taille : les routeurs ad doivent être dans la ligne de mire des objets avec lesquels ils sont connectés. Comme toute technologie de très haute fréquence, elle présente des contraintes en termes de portée. On ne peut pas les ranger dans un local séparé ou dans un placard contrairement aux routeurs utilisant les bandes de fréquence de 2,4 GHz et 5 GHz.

Asus est aussi entré dans la danse des routeurs Wi-Fi Mesh avec ses HiveDot et HiveSpot, annoncés pendant le CES 2017 (*ci-contre*). Ils se distinguent par le nombre de bandes de fréquence utilisées : le HiveSpot est le plus puissant et tri-bandes (une bande en 2,4 GHz et deux en 5 GHz dont une pour une liaison entre les bornes), tandis que le HiveDot est double-bande (2,4 et 5 GHz). Il faut au moins trois de ces boîtiers pour constituer, l'un d'entre eux au choix devenant le maître du réseau avec sa liaison RJ45 Ethernet.



Pour terminer sur le Wi-fi, le français **Luceor** propose sa propre technologie WiMesh qui permet de créer des réseaux sans fil en mesh avec ses propres équipements propriétaires et même un système d'exploitation maison, LuceorOS intégré dans ses routeurs. Elle cible les smart city pour l'interconnexion de bâtiments de mobiliers urbains, des transports publics, de caméras de vidéosurveillance, voir même des robots industriels. La société créée en 2006 a déjà plus de 20 personnes et fait un CA de plus de 2,5m€. Il semble que cette architecture s'appuie sur le Wi-Fi à 2,4 GHz et 5 GHz en 802.11a/b/g/n. Le projet est originaire du projet Hipercom de l'INRIA dans les années 2000. Il exploite le protocole de routage radio Optimized Link State Routing Protocol (OSLR) créé par l'INRIA et normalisé à l'IETF. Localement, le système supporte des débits de 450 Mb/s par nœud et avec une portée allant jusqu'à 10 km.

La startup américaine **Plume** – qui n’a rien à voir avec le français Plume Labs - propose aussi de « meshiser » votre Wi-Fi domestique avec des petits pods à \$69 ou moins chers en pack de 3 ou de 5 qui s’installent n’importe où chez vous, sur vos prises secteur, pour vous permettre d’inonder vos pièces avec un Wi-Fi de qualité. Il faut juste en plugger un sur votre routeur Wi-Fi. Ces pods supportent le Wi-Fi jusqu’au 802.11 ac et comprennent même une prise Ethernet RJ45.



C’est aussi ce que propose l’Américain **AirTies** avec ses points d’accès répartis chez vous et qui optimisent les bandes de fréquences du Wi-Fi utilisées, en favorisant celles de 5 GHz par rapport à celles de 2,4 GHz qui sont habituellement plus encombrées. Leur gamme comprend aussi des box 4K et des streamers vidéo qui sont compatibles si le service est disponible sur navigateur HTML5 et HbbTV.



Ce genre de solution est aussi disponible chez **Eero** qui utilise sa propre solution de réseau Wi-Fi Mesh, TrueMesh. C’est d’ailleurs le pionnier des réseaux mesh domestiques. On en trouve aussi chez **Amped Wireless**, **Belkin** et **Linksys**, ce dernier avec son Velop qui intègre le support vocal Amazon Alexa (*ci-contre*).

Z-Wave et Zigbee

Sur le CES, l’alliance **ZigBee** s’alliait au **Thread Group**, pour démontrer l’interopérabilité entre les réseaux sans fil mesh Zigbee et Thread. Les deux alliances pourraient fusionner un jour. Elles ont des protocoles réseaux qui sont voisins et ont à peu près les mêmes usages dans la maison connectée. Les démonstrations comprenaient des produits issus de MMB Networks, Nortek, NXP, Osram, Schneider Electric, Silicon Labs, Somfy, Yale et Zen Thermostat.

Thread

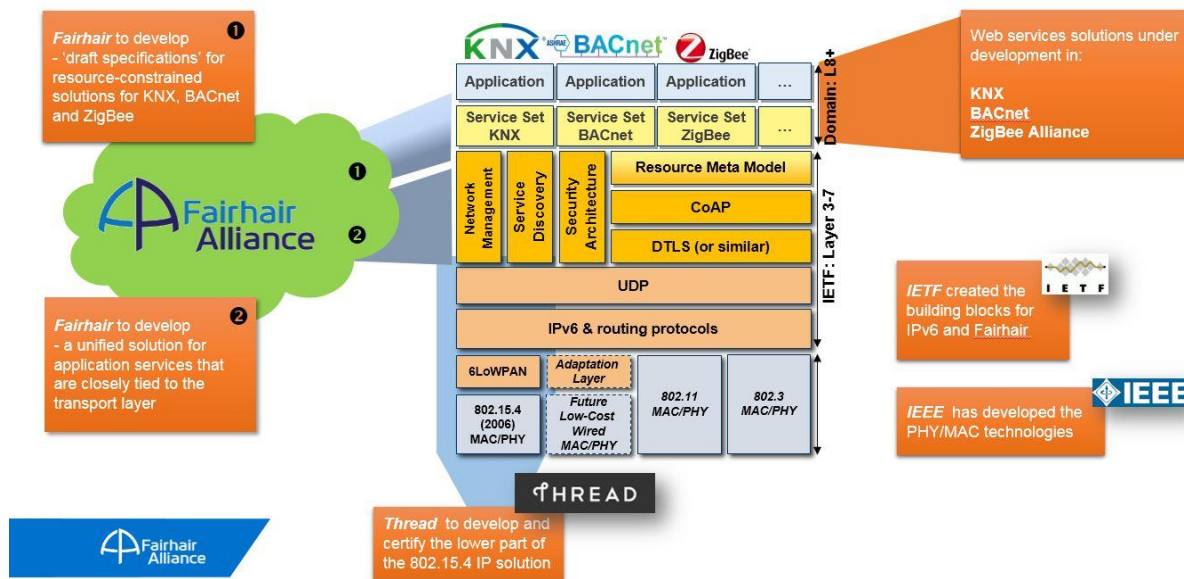
Le **Thread Group** s’est allié à la **Fairhair Alliance** pour collaborer sur l’interopérabilité des infrastructures IP d’immeubles intelligents. L’alliance Fairhair est à l’origine de standards sur l’éclairage et la gestion des immeubles intelligents. Je découvre ! Elle est pilotée par Cisco, Siemens, Osram, Lutron, Silicon Labs et Philips avec comme membres actifs NXP et KNX.

D’après le schéma ci-dessous, elle semble se focaliser sur les couches ISO hautes et la sémantique applicative.



Les associations entre différentes alliances industrielles visent à rendre opérables les couches du dessus avec celles du dessous et réciproquement.

Overview, Players and Responsibilities



Les démonstrations visibles sur le stand Thread ne témoignaient pas d'un dynamisme particulier pour son écosystème avec seulement 17 solutions. Il y en avait en provenance de Altiux (middleware IoT supportant l'Open Connectivity Foundation et le LWM2M de la Open Mobile Alliance), des ventilateurs connectés de Big Ass, un habitué du CES, de Dialog Semiconductor, Linx Technologies, NXP et Samsung ARTIK, Google avec son Nest, Legrand et son nouveau bouton connecté Céliane créé avec Netatmo, Schneider Electric, Texas Instruments et ses microcontrôleurs, et quelques autres.

Li-Fi

Le Li-Fi est un mécanisme de communication sans fil qui utilise les radiofréquences correspondant à la lumière visible plutôt que les radiofréquences non visibles qui présentent la particularité de pouvoir traverser les murs. Le Li-Fi est intéressant côté débit potentiel car les fréquences de la lumière sont très élevées, de 460 à 670 THz (tera-Hz = 1000 Gigahertz) alors que les communications Wi-Fi utilisent le 2,4 Ghz (a, b, g, n), 5 GHz (ac) et 60 GHz (ad). Par contre, il faut que l'émetteur soit visible du récepteur et réciproquement. Son autre avantage supposé est qu'il ne serait pas risqué pour la santé contrairement aux ondes électromagnétiques.

A part quelques tests réalisés deci-delà, notamment dans certains transports en commun, le Li-Fi est adopté très lentement par l'industrie. Les bénéfices sont là mais insuffisants pour bouger toutes les chaînes de valeur (composants, chipsets, antennes, mobiles, laptops, routeurs, objets connectés).

Le français OLEDCOMM qui est l'un des pionniers du secteur n'était d'ailleurs pas revenu au CES cette année, tout comme Luciom. La startup estonienne **Velmenni** a mis en oeuvre le Li-Fi dans des lampes connectées, atteignant un débit record de 1 Gbits/s, bien plus rapide que ce que faisait OLEDCOMM ou Lucibel jusqu'à présent, limités à environ 42 Mbits/s. Sachant que le débit pourrait atteindre théoriquement 224 Gbits/s. Modulo le fait qu'aucun système de stockage ne peut suivre ce rythme.

Je n'ai d'ailleurs pas remarqué d'annonce ou d'acteur spécifique au CES 2017. Encore un dead pool, au moins temporaire.

Bluetooth

Le Bluetooth Special Interest Group annonçait en décembre 2016 le lancement de **Bluetooth 5**, qui double le débit et quadruple la portée, mais pas en même temps, par rapport au Bluetooth 4 qui sévit

depuis plusieurs années dans l'univers de la mobilité. Les premiers circuits certifiés sont disponibles de trois fondeurs (Nordic, Qualcomm et NXP). L'un des objectifs de Bluetooth 5 est d'améliorer le support de Bluetooth dans les objets connectés et probablement de concurrencer le Wi-Fi qui est souvent utilisé dans la maison connectée en lieu et place du Bluetooth qui a une portée moindre. Pour cela, le Bluetooth SIG annonce aussi une fonctionnalité de réseau Mesh pour le cours de l'année. Elle permettra d'étendre la couverture dans l'ensemble de la maison. Le support de cette version 5 passera par son arrivée dans les premiers smartphones, probablement ceux qui utilisent le Qualcomm Snapdragon 835 incluant le support du Bluetooth 5.

ULE



La **ULE Alliance** est une organisation de promotion des technologies de communication entre objets connectés à très basse consommation d'énergie. Elle faisait au CES 2017 la promotion des produits supportant ses standards, qui sont des dérivés du DECT. Ça n'est utilisé que pour les communications à faible portée au sein du domicile. La technologie concurrence à la fois le Bluetooth et surtout le Wi-Fi.

Réseaux locaux fixes

G.hn est un ensemble de standards de connectique réseau filaire allant jusqu'à 1 Gbits/s s'appuyant à la fois sur les câbles téléphones, les câbles coaxiaux et les câbles du secteur domestique. Il fait partie des standards dont on entend subrepticement parler en visitant le CES et puis, plus du tout après. Il est notamment supporté en Chine.

En 2016, le **HomeGrid Forum** qui soutient ce standard IUT, annonçait que six nouveaux produits le supportaient. Les fournisseurs qui ne supportent sont ARRIS, CIG, Comtrend, NetBit, Zinwell et ZTE, avec des chipsets qui proviennent de Marvell, Sigma Designs et le moins connu Xingtera. Le G.hn est aussi promu par la **HomePNA Alliance** qui promeut la connectivité domestique à base de câbles coaxiaux et de paires torsadées téléphoniques.

Ce genre de standard est un peu caduque lorsque l'on observe les énormes progrès du Wi-Fi, notamment avec le ac et le ad, qui frôlent le gigabits/s et donc, couvre l'ensemble des besoins domestiques d'aujourd'hui et même de demain, jusqu'à la diffusion de vidéos 8K, certes, compressée et pas en RAW. Mais en RAW, le G.hn n'y pourrait rien !

Le nouveau standard de réseau Ethernet **Nbase-T** adopté en 2016 sous la douce appellation de 802.3bz permet d'atteindre 2,5 Gbits/s sur un câblage Ethernet CAT5e et 5 Gbits/s sur un câble Cat6. A quoi cela peut-il servir ? Principalement, à s'adapter aux débits des stockages SSD qui atteignent sans soucis le 3 Gbits/s et permettre des sauvegardes sur NAS dans son réseau domestique. C'est une alternative au Wi-Fi ac et ad qui, s'ils ont un très bon débit, ne supportent pas trop bien les demeures européennes dont les murs sont plus épais qu'aux USA. Il faudra attendre fin 2017 et 2018 pour voir arriver des chipsets réseaux supportant ce standard et donc 2018 à 2019 pour observer les premiers routeurs et devices grand public le gérant.

En attendant, le routeur **Asus XG-U2008**, plutôt destiné aux entreprises, comprend deux ports Ethernet 10 Gbits/s et est vendu \$250 et il requiert un câblage Cat6 faisant au maximum 50 m. Mais comme il n'existe pas de cartes Ethernet PCIe pour desktops supportant ce débit, il faut se rabattre sur des cartes mères haut de gamme.

Connectique

L'évolution de la connectique a été marquée en 2015 et 2016 avec la généralisation des ports USB-C dans les laptops et les 2-en-1, et notamment dans les derniers Macbook Pro d'Apple lancés fin 2016. Ces connecteurs multi-fonctions très fins permettent de créer des laptops de plus en plus légers et fins. Mais cela complique la vie des utilisateurs qui doivent notamment se trimballer avec divers connecteurs et en particulier pour connecter leur machine à un vidéo-projecteur. Le sketch de la vidéo qui ne marche pas dans un pitch ou une conférence est de plus en plus salé.

La vie est compliquée par le fait que les connecteurs USB-C 3.0 ou 3.1 n'ont pas tous les mêmes fonctions selon les laptops. Certains supportent une sortie vidéo, via le **DisplayPort Alt Mode**¹²², d'autres pas du tout. On peut donc s'acheter un connecteur multifonction USB-C vers ports USB, Ethernet, VGA et HDMI et découvrir effaré que seuls les deux premiers sont opérationnels. C'est notamment le cas dans les Asus T100HA. Et ce genre de chose n'est pas forcément indiqué dans la documentation. Dans ce genre d'appareil, la solution consiste donc à utiliser le port micro-HDMI avec un adaptateur micro-HDMI vers HDMI (très compact) ou vers le VGA (moins compact).

Moi qui utilise divers laptops avec des connectiques différentes, je me ballade parfois avec tout ça :



- micro-HDMI vers HDMI.
- micro-HDMI vers VGA.
- HDMI vers VGA, qui nécessite parfois l'accès à un port USB pour son alimentation qui a intérêt à ne pas être loin de la prise HDMI !
- USB-C vers HDMI et VGA au cas où il n'y a pas de port micro-HDMI ou HDMI.
- USB-C vers USB 3.0 au cas où, mais au cas où on manque de sorties USB classiques.
- USB-C vers HDMI + VGA, mais plus embarrassant.

Il manque la belle sacoche comprenant toutes ces variantes !

Un vague équivalent existe qui est dédié aux derniers Macbook Pro, le **HyperDrive Compact** qui se branche sur les deux prises USB-C-Thunderbolt 3 du Mac et fournit toute la connectique imaginable. Cela en devient une véritable extension du Mac sur lequel il est plaqué. Il ne manque à l'ensemble qu'une sortie VGA ! On n'est en effet jamais à l'abri d'une salle de réunion qui n'a qu'une entrée VGA et pas HDMI pour son rétroprojecteur ! Cet ustensile fort utile est commercialisé \$99.



¹²² L'association VESA (Video Electronics Standards Association) annonçait d'ailleurs au CES 2017 qu'elle avait terminé de mettre au point ses tests de certification du Display Alt Mode de l'USB-C. Il était temps ! Ce mode comprend la délivrance du signal audio/video en vitesse SuperSpeed USB et jusqu'à 100W d'alimentation pour l'écran, utilisée notamment dans le Macbook Pro en liaison avec les moniteurs LG 4K et 5K annoncés au même moment que les Macbook Pro 2016.

Elgato lançait au CES 2017 un dock Thunderbolt 3 pour ces mêmes Macbook Pro, capable notamment de se connecter en DisplayPort à deux moniteurs 4K en 60p, avec trois ports USB 3.0, un port Ethernet Gigabits, un port audio in et un out. Il est aussi capable de recharger la batterie du Macbook, étant lui-même branché sur le secteur. Pour la bagatelle de \$300. Ça commence à faire cher les connecteurs !



HDMI

Il existe maintenant le HDMI Alternate Mode (“Alt Mode”) adapté à l’USB C. Il permettra de relier des appareils à entrée HDMI avec un câble comportant une entrée USB-C d’un côté et une sortie HDMI de l’autre, sans passer par un connecteur intermédiaire. Le système supportera le HDMI jusqu’au 1.4b, donc la résolution 4K 30p, l’Audio Return Channel (ARC), la 3D, l’HDMI Ethernet Channel, et le Consumer Electronic Control (CEC) pour le pilotage à distance.

Sinon, le HDMI 2.1 était annoncé au CES 2017 par le **HDMI Forum**. Il supporte la vidéo 4K en 60p et en 120p ainsi que le HDR dynamique et jusqu’à 48 Gbits/s. Il supporte aussi la 8K. Le canal retour audio supporte les encodages multicanaux objets comme le Dolby Atmos et le DTS:X. Il supporte aussi le Game Mode VRR, qui consiste à rafraîchir les images à une fréquence variable dépendant du contenu ([détails](#)).



Au CES 2017, les premiers câbles HDMI supportant le 2.1 et donc 48 Gbits/s étaient présentés par des fabricants... de câbles HDMI.

USB

Les évolutions de l’USB donnent le tournis. Jusqu’à l’USB 2.0, tout était simple, modulo les petits connecteurs USB type mini et micro utilisés pour la recharge de mobiles et l’accès à des disques externes. Avec le 3.0, cela se complique un peu.

L’USB 3.0 a fait son apparition dans les produits grand public en 2010 en utilisant les mêmes connecteurs que l’USB 2.0. Il supporte un débit de 4 Gbits/s donc 500 Mo/s qui est au passage voisin du débit maximum d’un SSD. Les prises femelles USB rouges indiquent que l’appareil peut charger des mobiles externes comme des smartphones, y compris lorsqu’il est éteint. Voir l’exemple ci-contre, dans un Lenovo Yoga.



L’USB 3.1 est apparu à partir de fin 2013 et permet des débits atteignant 10 Gbits/s, dans la pratique inatteignables puisque plus rapides que les meilleurs SSD du marché, limités à 540 Mo/s. L’USB 3.1 est associé à la connectique USB-C qui est plus fine et est réversible. La version Gen 1 supporte le débit USB 3.0 de 5 Gbits/s et la Gen 2 supporte celui de l’USB 3.1 de 10 Gbits/s



Certains hôtes USB-C supportent le DisplayPort. La spécification Display Port permet au port USB-C d'alimenter, via un adaptateur, un écran via une connexion DisplayPort, HDMI ou VGA. Le support du DisplayPort par les prises USB-C n'est pas toujours indiqué dans les spécifications techniques des laptops.

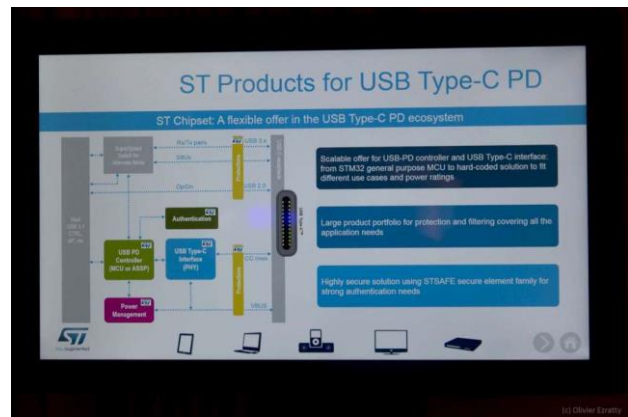
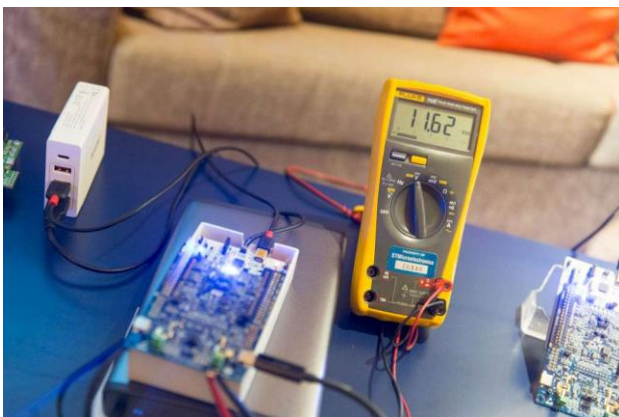
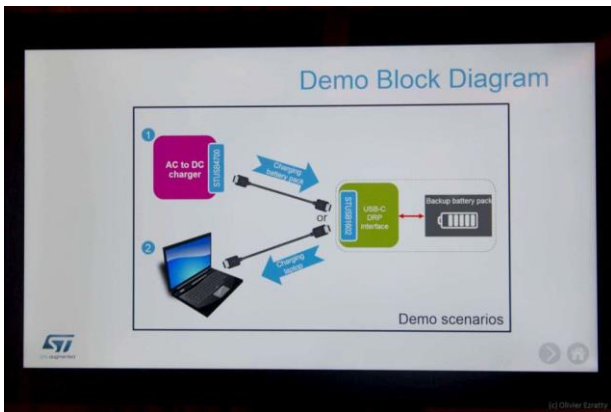
L'USB-C permet aussi une alimentation dans les deux sens, en théorie. Mais c'est le jeu de dés ! On aimerait bien pouvoir charger son laptop dans un avion via la prise USB qui est souvent sur le siège devant soi. Et bien non, cela ne fonctionne quasiment jamais ! En cause, le niveau de puissance requis par votre laptop qui dépasse souvent celui qui est fourni par la prise de l'avion.

Ce d'autant plus que la norme USB Power Delivery qui correspond à cette fonction comprend cinq niveaux ou profils :

- Profil 1 : 5 V / 2 A soient 10 W.
- Profil 2 : 5 V / 2 A et 12 V / 1,5 A soient 18 W.
- Profil 3 : 5 V / 2 A et 12 V / 3 A soient 36 W.
- Profil 4 : 5 V / 2 A et 12 V ou 20 V / 3 A soient 60 W.
- Profil 5 : 5 V / 2 A et 12 V ou 20 V / 5 A soient 100 W.

Les prises des avions supportent en général seulement le Profil 1 voire le 2. Et qui plus est, elles ne supportent pas forcément la charge en même temps que l'usage du device connecté.

A ce sujet, j'ai découvert d'intéressantes démonstrations chez **STMicroelectronics** au Encore qui rappellent la complexité des alimentations passant par l'USB-C. En effet, si on relie une batterie externe à un laptop, la charge peut se passer dans les deux sens. Les circuits doivent prendre cela en compte tout comme les interfaces utilisateurs, permettant d'indiquer dans quel sens la charge doit se faire.



Capteurs d'images

Nous abordons ici les techniques les plus avancées pour améliorer la qualité des capteurs photo et vidéo qui équipent nos appareils photos et smartphones. On n'arrête pas les progrès dans ce domaine. Les constructeurs de capteurs cherchent toujours à améliorer diverses caractéristiques de ces capteurs :

- La montée en **résolution** en photo comme en vidéo. Les capteurs de reflex atteignent maintenant les 50 Mpixels et ceux des smartphones atteignent 20 Mpixels. Cette course à l'échalote n'a pas beaucoup de sens mais continue. Elle est maintenant alimentée par la vidéo 4K et 8K.
- L'augmentation de la **sensibilité** des capteurs pour les rendre à même de mieux saisir les images en basse lumière. Les bons reflex ont maintenant des sensibilités qui dépassent le million d'ISO ce qui est extraordinaire par rapport à ceux qui atteignaient à peine 1600 ISO il y a 10 ans. L'échelle de sensibilité est cependant exponentielle : il faut doubler la sensibilité pour gagner l'équivalent d'une ouverture dans un appareil photo. Les développements de 2016 portent surtout sur les capteurs capables de vision de nuit, mais ciblant les marchés de la vidéosurveillance.
- La capacité à bien capter des images en haute résolution, jusqu'à la 4K, et avec un **frame rate** atteignant 60 images par secondes voir plus. Le tout est souvent associé à une technique dite de global shutter qui permet de capter chaque image d'un seul coup et non séquentiellement de haut en bas, qui génère des artéfacts quand les sujets bougent rapidement. Elle présente aussi l'avantage, très utilisé chez Panasonic, de permettre l'extraction de photos de qualité dans des vidéos 4K. Une photo issue d'un bon capteur 4K fait 24 Mpixels (3 par couleur *4K pixels *2K pixels) !
- La dynamique, c'est-à-dire, la capacité à capter une grande variation de luminosité. On parle de niveaux de dynamique. Les capteurs pros atteignent 14 niveaux. Les capteurs moyens s'arrêtent à 10 niveaux. Une bonne dynamique est importante pour capter de la vidéo en intérieur et aussi pour faire des photos de qualité.
- La **consommation électrique** est aussi un facteur important.

Chaque année, j'évoque ici des technologies sortant de laboratoires qui décoiffent sur un ou plusieurs de ces différents aspects. Une minorité apparait dans des produits commerciaux les années qui suivent. Celles qui disparaissent du circuit se heurtent souvent à des problèmes d'industrialisation, de coût de fabrication ou ne génèrent pas les bénéfices attendus dans les usages courants. Heureusement, certaines passent au travers de ce filtre exigeant !

Nouveauté dans cette rubrique, les LiDAR, que j'ai casé ici car ils relèvent aussi de l'imagerie. Ils sont essentiellement utilisés dans les véhicules à conduite assistée ou automatique ainsi que dans les drones et certains robot.

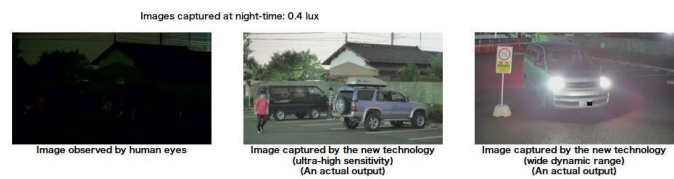
Amélioration de l'image

Panasonic présentait en février 2016 un capteur ayant une dynamique de 123dB, soit 100 fois plus que celle des capteurs existants. Il s'appuie sur un système utilisant deux capteurs par pixels, l'un pour les hautes et l'autre pour les basses lumières, et des circuits d'amélioration du rapport signal-bruit, le tout sur un capteur CMOS. La partie sensible du capteur est un film organique. La surface qui collecte la lumière est encore plus large que dans les capteurs CMOS BSI, dont les photos diodes recouvrent le côté du capteur exposé à la lumière, l'autre côté contenant l'électronique de réception des signaux. Qui plus est, il y a moins d'effets de bord avec la lumière incidente jusqu'à 60° reçue par le capteur, qui ne risque pas d'éclairer les capteurs adjacents.

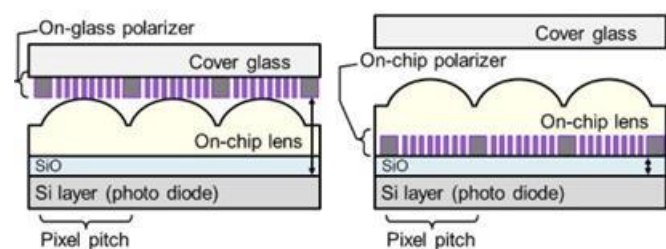
Panasonic prévoit d'utiliser ce capteur dans les applications automobiles et dans la robotique. C'est bien dommage. Mais il y a probablement des raisons valables qui expliquent pourquoi les applications ne couvrent pas la photo grand-public.

Tamron fait mieux que Panasonic en annonçant fin 2016 avoir mis au point un capteur avec 140 dB de dynamique et capable de capter une source lumineuse de seulement 0,003 lumen. Ils utilisent pour cela leurs capteurs CMOS à faible bruit et une technologie optique propriétaire complété d'un système de traitement de l'image.

Juste avant le CES 2017, **Sony** annonçait travailler sur des capteurs CMOS BSI intégrant directement un filtre antipolarisant, qui est d'habitude intégré dans la vitre placée sur le capteur photo. Cela permet de miniaturiser encore plus les capteurs CMOS BSI (pour back-side illumination, avec la couche électronique placée en-dessous des photo diodes captant la lumière, permettant d'en capter plus que dans les capteurs CMOS traditionnels où cette couche est à côté des diodes).



Au milieu, ce que le capteur voit la nuit par rapport à la vision humaine, à gauche. Impressionnant !



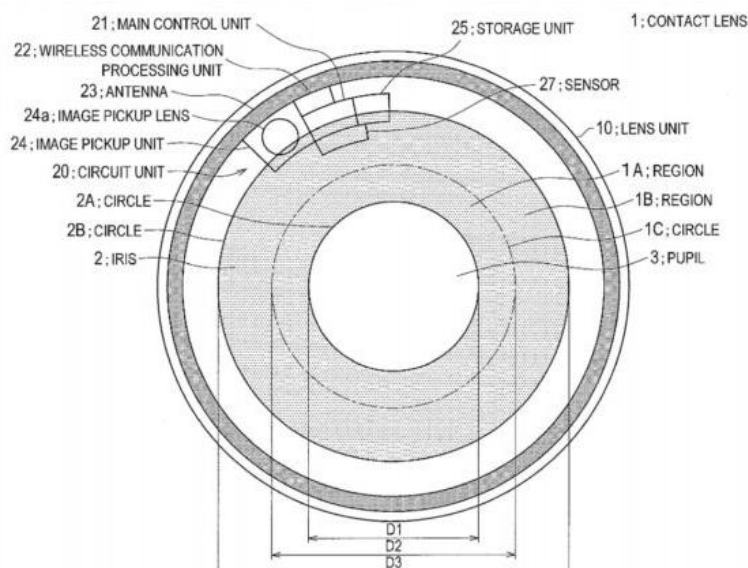
Capteurs petits formats

Oppo a lancé au MWC un stabilisateur de capteurs pour smartphones à base de MEMS directement intégré dans le circuit du capteur ce qui le rend extrêmement compact. Le temps de réaction du stabilisateur dénommé SmartSensor est de 15 ms et il est 10 fois plus précis que les stabilisateurs mécaniques d'optiques et ne consommerait que 10 milliwatts, soit 50 fois moins que ces stabilisateurs.

L'Américain **OmniVision** annonçait au CES 2017 un nouveau capteur pour smartphone de 12 Mpixels, les OV12A10 (couleur) et OV12A1B (monochrome), adaptés aux smartphones à double objectifs. Ils s'appuient sur la technologie PureCel Plus d'OmniVision qui intègre différents moyens d'améliorer la qualité des images : le Buried Color Filter Array (BCFA) et le Deep Trench Isolation (DTI). Le OV12A10 comprend aussi un autofocus à détection de phase (PDAF). La vidéo est captée en Full HD en 90p et en 4Ken 30p.

Le français **Chronocam** a fait une levée de \$15m auprès d'Intel Capital, bien plus haut et plus vite que leurs prévisions auxquelles j'avais eu accès en 2014. Cette société a conçu un capteur photo/vidéo organinal qui ne capte que les informations sur les pixels dont la luminosité change avec des circuits électroniques associés chaque pixel. Leur capteur ne fait que 320x240 pixels à ce stade. Il est adapté à la vidéosurveillance et aux capteurs embarqués dans l'automobile. L'intérêt d'Intel pour la solution est compréhensible. Cette technologie pourrait par exemple intégrer une prochaine version de leur capteur 3D RealSense.

La miniaturisation d'un capteur photo sur un circuit souple semble être à portée de vue. **Sony** a ainsi déposé un [brevet](#) de lentille de contact pour l'œil comprenant capteur photo intégré. Il se déclencherait d'un clin d'œil pour enregistrer tout ce que vous voyez. Mais qui dit brevet ne dit pas forcément produit fini¹²³. Et l'histoire n'indique rien de la résolution du capteur et du système de stockage des images qui serait externe au capteur, via transmission sans fil. Et le système n'a pas de micro. On ne peut pas tout avoir !



Capteurs grands formats

Canon continue d'alimenter la course à la résolution de ses capteurs. Il planche sur :

- Un capteur CMOS de 250 Mpixels et de résolution 19 580 x 12 600 pixels d'un format APS-H, soit un demi-frame, et à un rythme de cinq images par secondes. Il était présenté sur le stand Canon du CES 2017 dans un appareil prototype et sous vitrine (*ci-contre*).
- Un capteur de 120 Mpixels pour ses reflex full frame, qui vont s'attaquer à un marché encore plus étroit qu'avec son 5DS. Celui de la capture d'images en très haute résolution pour la numérisation du patrimoine et pour le marché de l'impression en très haute qualité. Cela peut servir aussi pour l'imagerie médicale et l'astronomie.
- Une caméra ME20F-SH annoncée en 2015, utilisant un capteur full frame Full HD doté d'une sensibilité record de 4 millions d'ISO. Elle était présentée sur le stand Canon avec une vidéo réalisée avec ([vidéo](#)).
- Un nouveau capteur 8K pour ses caméras Cinema EOS de résolution 8 192 x 4 320 pixels à 60p avec une dynamique de 13 stops.



Au passage, **Canon** s'apprêterait à commercialiser ses capteurs à des tiers, comme le fait Sony de son côté. Il était temps car c'est le meilleur moyen de générer des économies d'échelle qui en retour permettent de financer la R&D et les investissements industriels permettant d'innover rapidement ?

Le belge **CMOSIS** qui est à l'origine du capteur du Leica M annonçait en 2016 le CMV50000, un nouveau capteur CMOS de 48 Mpixels et 7920 x 6004 pixels (curieux ratio...) doté d'un global shutter. Ce CMV50000 supporte aussi la résolution de 8K à 30p. Le capteur fait 36,43 x 27,62 mm soit un peu plus que celui d'un reflex full frame. Il gère aussi le HDR avec un système d'alternance de capture d'images avec deux niveaux d'ouverture. Ce capteur est conçu pour la captation professionnelle de vidéos ainsi que pour l'imagerie industrielle. Une version monochrome du capteur est disponible, à 3450€ l'unité. La version en couleur est au même prix.

¹²³ Source : <https://www.cnet.com/news/sony-patents-contact-lens-that-records-what-you-see/>.

Capteurs automobiles

J'ajoute ici le sujet des **LiDAR** qui équipe les véhicules à conduite assistée ou automatique. Ils sont devenus un enjeu stratégique du secteur. Cette partie complète celle de la voiture à conduite automatique.

Les LiDAR sont des radars capables de voir en 3D autour du véhicule, en temps réel et avec un plus grand niveau de précision et un meilleur angle de vue que les radars traditionnels. Couplés à des caméras RGB classiques et à des outils de traitement de l'image, ils permettent d'identifier tous les objets avoisinants dont les vélos, piétons, route, trottoirs, autres voitures et camions.

Les LiDAR ne sont cependant pas les seuls capteurs dans les véhicules à conduite automatique comme on pouvait le constater avec tous les prototypes présentés au CES 2017. Les capteurs comprennent aussi des détecteurs de proximité à ultra-sons, des capteurs vidéo CMOS classiques et des radars traditionnels.

Chacun de ces types de capteurs continue d'évoluer et sont complémentaires les uns des autres. Ainsi, au CES 2017, les groupes allemands **HELLA** et **InnoSenT** accompagnés de **NXP** annonçaient un nouveau radar fonctionnant dans la bande des 77 GHz. Ce CompactRadar qui tient dans une boîte d'allumettes peut s'installer dans différents endroits des véhicules pour identifier les objets avoisinants à 360°. C'est notamment utilisé pour les fonctions de stationnement automatiques.

L'intégration et l'interprétation des signaux issus de tous ces capteurs s'appelle « Sensor fusion ».

Les LiDAR courants utilisent un laser qui scanne l'espace à 360° horizontalement et à environ 120° verticalement grâce, en général, à un système mécanique rotatif, comme chez le Californien **Velodyne**.

Les LiDAR sont plus précis que les radars du fait des fréquences utilisées, bien plus élevées avec les lasers. La distance des points éclairés avec le laser est mesurée en calculant le temps entre l'émission de la lumière et sa réception dans un capteur idoine. Grâce à l'effet Doppler, on peut aussi évaluer le déplacement et la vitesse relative du pixel mesuré¹²⁴.

Les LiDARs peuvent être placés à différents endroits dans les véhicules, et aussi dans des drones. On les voit souvent sur le toit des voitures, comme sur les diverses générations de Google Car. Ils peuvent être aussi placés en double de part et d'autre de la voiture, à droite et à gauche (*ci-contre, chez Ford*), ou devant et derrière (*en-dessous à droite, vu chez QNX*). En général, ils ne voient pas bien à proximité de la voiture à cause des angles morts. Ils sont complétés pour cela par les détecteurs de proximité à ultrasons et les radars, placés plus bas sur la carrosserie.



La gamme des LiDARs de Velodyne, allant de \$60K à \$8K.



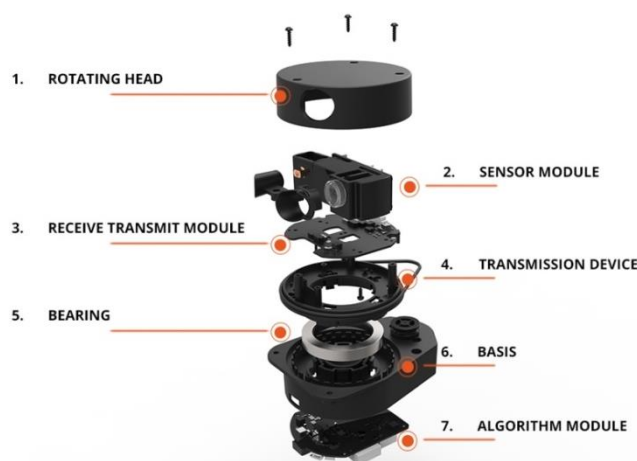
¹²⁴ Source de ces explications : <http://spectrum.ieee.org/tech-talk/semiconductors/optoelectronics/mit-lidar-on-a-chip>.

Ceci étant, les LIDARs sont bien chers, allant de \$1K à \$70K, le moins cher chez Velodyne étant à \$8K. En 2016, **Ford** et **Baidu** investissaient d'ailleurs \$150m dans **Velodyne** pour les aider à baisser le coût de leurs LiDAR. La question étant de savoir si c'est possible avec leur technique actuelle basée sur un système mécanique en rotation. D'où les tentatives de se passer de la partie mécanique avec des LiDARs dits « solid state », sans parties mobiles.



Il y avait au CES pas mal de concurrents traditionnels des LiDAR de Velodyne comme chez le Chinois **Robosense**.

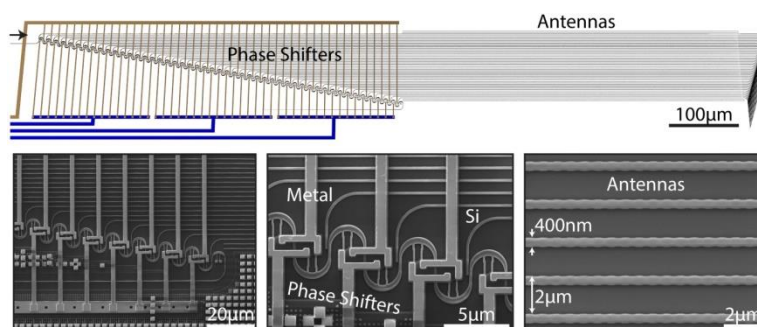
Dans la même veine, lancé sur Indiegogo, le **NaviPack** est un capteur low-cost à \$300 qui intègre un LiDAR rotatif classique, destiné aux drones et aux robots. Le scanner génère 3000 points par seconde et identifie les objets jusqu'à 15 mètres à 360° (*ci-contre*).



Au passage, l'élimination de la rotation mécanique permettrait de scanner l'environnement avec une plus grande fréquence. C'est le Graal recherché par un grand nombre de laboratoires de recherche, d'entreprises et de startups.

Je vais ici passer en revue les différentes tentatives de création de ces LiDAR sans parties mobiles.

Commençons avec cette équipe du **Photonic Microsystems Group** du MIT qui essaye d'intégrer tout un LiDAR dans un circuit CMOS de 0,5 mm x 6 mm se passant de rotation, permettant un scan 1000 fois plus fréquent de l'espace qu'avec un LiDAR à rotation mécanique. Ces composants CMOS pourraient ne coûter que \$10 à produire.



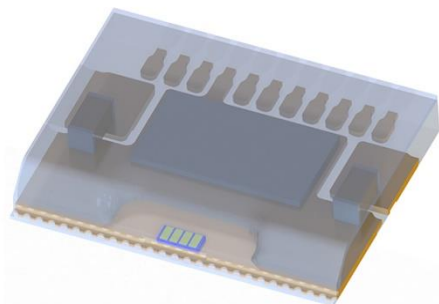
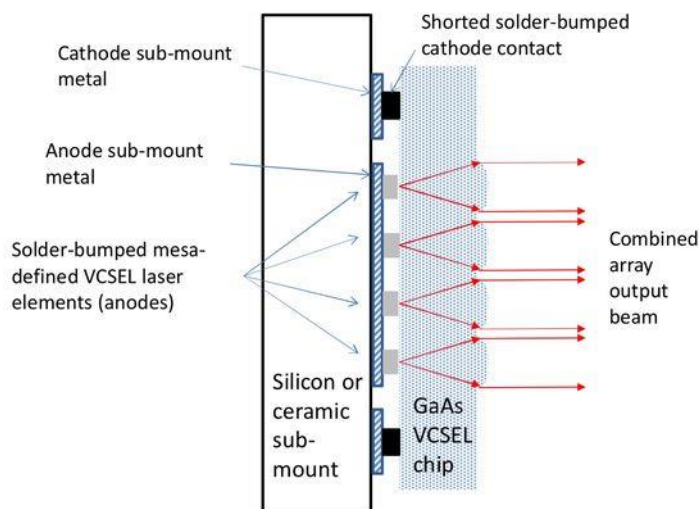
Le procédé n'est pas évident à expliquer. Il permet d'envoyer plusieurs faisceaux de laser en parallèle avec un décalage de fréquence et de phase et, au passage, de se passer d'une optique complexe de focalisation des rayons laser. Cette technologie s'appuie sur des recherches en photonique financées par la DARPA. Les capteurs de la lumière émise par les objets éclairés par ces lasers sont au germanium. A ce stade de la recherche, ce LiDAR de poche a une portée limitée à 2 mètres qui sont insuffisants pour la conduite automatique. La portée pourrait atteindre 10 mètres ce qui permettra de commencer à l'envisager. Mais d'autres usages sont imaginés comme l'intégration dans des robots leur permettant de mieux appréhender leur environnement.

La startup **Quanergy Systems** levait \$90m en 2016 pour industrialiser ses capteurs dans les voitures autonomes avec l'Américain **Sensata Technologies** comme lead investor, spécialisé dans les capteurs pour l'industrie automobile et manufacturière, suivi de **Delphi** et **Samsung**. Ils ont levé en tout \$125m depuis leur création en 2012, ce qui laisse évidemment songeur toute startup française. C'est une nouvelle unicorn, valorisée plus de \$1,5B ! Leur LiDAR n'aurait pas de pièces mobiles et

pourrait être commercialisé moins de \$300 à terme. Mais il est difficile de savoir comment il fonctionne. Ils avaient un stand au CES 2017. Dans la pratique, leurs LiDAR sans pièces mobiles sont dédiés à l'avant et l'arrière de la voiture avec un angle de vue étroit. Pour obtenir un angle de vue de 360°, ils passent toujours par un système rotatif style Velodyne.

Une autre startup du secteur est sortie de l'ombre en 2016 : l'Israélien **Innoviz Technologies**¹²⁵ après un financement de \$9m, qui développe, comme le MIT, un LIDAR haute-définition en silicium et sans parties mécaniques. Il ciblerait un prix de \$100 mais rien n'a été dévoilé sur le procédé technique utilisé.

Le Canadien **LeddarTech** est aussi dans la danse avec ses LIDAR 2D et 3D à base de MEMS (Micro Electronics Mechanical Systems) ayant une portée de 200 mètres et ayant une résolution verticale de 256 pixels. Ils utilisent un éclairage d'origine **TriLumina** ([détails ici](#) et schéma *ci-contre*) utilisant le Vertical Cavity Surface Emitting Lasers (VCSELs) qui exploite un composant de modulation en arsénure de gallium et une grille de micro-lentilles de focalisation de faisceaux laser ([vidéo](#)).



Il faut compter aussi avec **Osram Opto Semiconductors**, qui prévoit de mettre sur le marché son LiDAR sans pièces mobiles en 2018 et pour un prix commercial d'environ 40€. Ils utilisent un émetteur laser à quatre diodes parfaitement alignées qui scannent chacune un bout de l'espace vertical avec des pulsations durant 5 ns. Ces diodes sont complétées de micro-miroirs MEMS qui orientent les faisceaux laser, provenant de la filiale **Innoluce** d'**Infineon** et à une fréquence de 2 kHz.

L'ensemble ne consommerait que 85 W. Ce LiDAR est conçu pour être placé au-devant de la voiture pour scanner l'environnement horizontalement à 120° et verticalement à 20°, lui permettant de détecter les voitures à 200 m et les piétons jusqu'à 70 m.

Enfin, **Velodyne** annonce de son côté le développement d'un composant de LiDAR en semi-conducteurs pour moins de \$50. Il s'appuiera sur un composant de 16 mm² en nitrure de gallium (GaN) développé avec la société **Efficient Power Conversion** (EPC) qui gère à la fois l'émission du laser et la réception du signal capté pour mesurer la distance. Il semblerait que dans la pratique, il soit toujours nécessaire d'utiliser un système rotatif mobile. Ce composant pourrait surtout permettre de continuer à miniaturiser les LiDAR rotatif du type Puck, déjà commercialisé. Fin 2016, Velodyne a sinon annoncé un investissement de \$150m dans l'entreprise par Ford et Baidu.

¹²⁵ Source : <http://spectrum.ieee.org/cars-that-think/transportation/sensors/israeli-stealth-startup-innoviz-promises-100-solidstate-automotive-lidar-by-2018>.

Affichage

Cette partie du Rapport du CES 2017 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

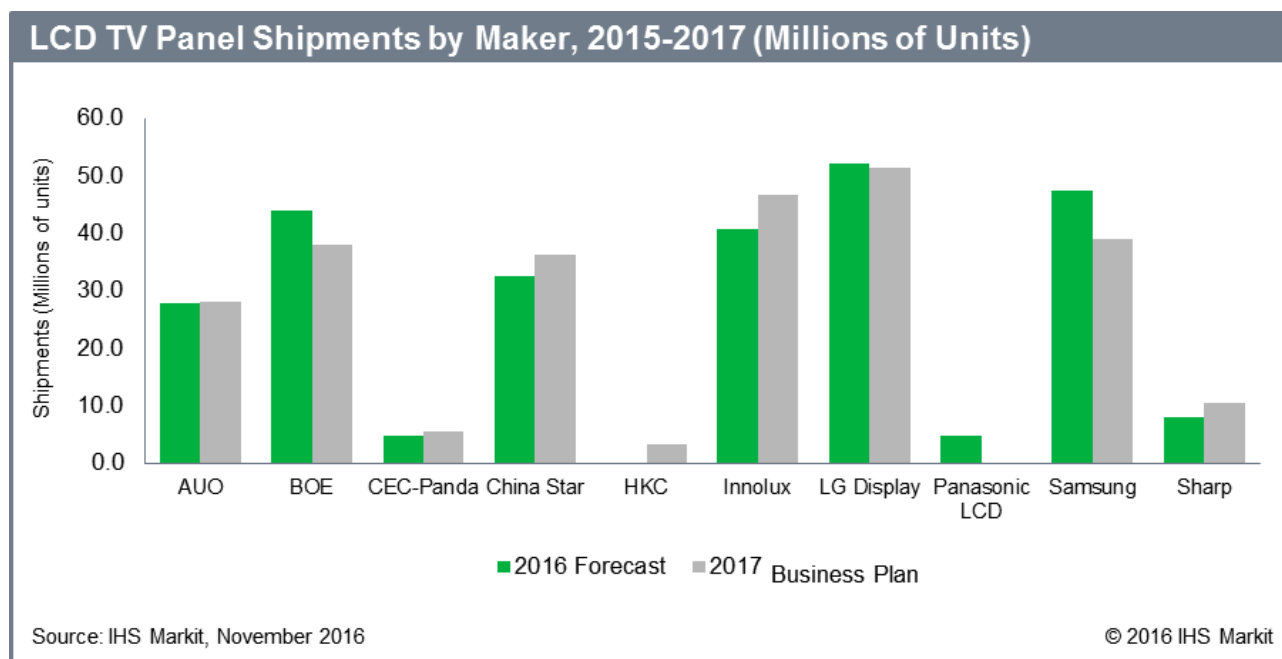
Cette année voyait les écrans OLED prendre encore plus de place au CES, que ce soit chez LG qui en est le leader ou chez Sony et même ailleurs, comme chez les constructeurs chinois. La part des écrans et moniteurs incurvés avait l'air de décroître par rapport au CES 2016. Sinon, il y avait pas mal d'annonces de moniteurs 4K divers et même du premier moniteur 8K, chez Dell.

LCD

La consolidation des prévisions de ventes des grands fabricants d'écrans de TV LCD en 2017 montrerait une baisse de 1,2% par rapport à 2016 selon IHS, soient 258,4 millions d'unités. Les ventes de 2016 auraient décliné de 5% par rapport à 2015 pour s'établir à 261,6 millions d'unités.

Le marché évolue nettement vers la fabrication d'écrans de plus grande taille, un phénomène alimenté par la montée en puissance des ventes de TV 4K. Les ventes de dalles 4K passeraient de 63 millions d'unités en 2016 à 86,4 millions en 2017, soit de 24% à 33,4% du total ce qui est significatif. GFK prévoyait au moment du CES 2016 que les ventes de TV 4K atteindraient 48 millions d'unités en 2016. Ces prévisions ont donc été probablement dépassées par la réalité.

Le constructeur de dalle qui perdrait le plus de terrain serait Samsung. LG est le premier constructeur au monde d'écrans de TV LCD avec 51 millions d'unités. Et en plus, probablement aussi pour les écrans de TV OLED. Le second fabricant en 2016 était Innolux avec 46,6 millions d'unités, ce, malgré un tremblement de terre d'échelle 6.4 à Taïwan en janvier 2016 qui a endommagé certaines de leurs usines. En 2016, les TV 32 pouces représentaient 30% des ventes de dalles, les 55 pouces et plus, 15,4%.



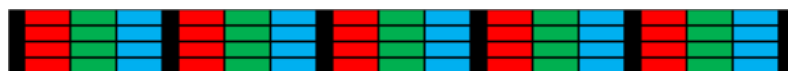
Course à la résolution

Elle est notamment importante pour les afficheurs destinés aux casques de réalité virtuelle. Aujourd'hui, les meilleurs d'entre eux ont un ou deux écrans 4K.

Le Japonais **JDI** (Japan Display Inc) annonçait en décembre 2016 créer un écran de 3,42 pouces pour systèmes de VR en TFT LCD d'une résolution de 651 dpi avec un taux de rafraîchissement de 90 Hz. La résolution des écrans de smartphones utilisés dans les casques de VR les plus en pointe ne dépasse généralement pas les 450 dpi. JDI prévoit à terme d'atteindre une résolution de 800 dpi. Après, il ne restera plus qu'à trouver les chipsets, si possible mobiles, capable d'alimenter de tels écrans en temps réel.

En 2016, **LG Electronics** lançait une gamme de TV LCD 4K low-cost, les séries 6100, 6500 et 6800, utilisant un système inspiré de leurs écrans OLED, avec, en lieu et place de pixels constitués de trois sous-pixels RGB, des pixels constitués de sous-pixels RGB et de sous-pixels blancs. Mais au lieu d'ajouter un sous-pixel blanc pour chaque triplet de sous-pixels RGB, ils remplacent un quart des sous-pixels RGB par des sous-pixels blancs. L'idée est d'améliorer la dynamique.

Sous-pixels d'écrans LCD habituels



Sous-pixels dans ces écrans LG LCD low-costs



Sous-pixels dans les écrans OLED de LG Electronics



Dans la pratique, ce système RGBW réduit la résolution réelle en couleur - mais pas en luminosité - des écrans par rapport au layout RGB traditionnel.

Au CES 2017, quelques constructeurs chinois présentaient des TV 8K : **Changhong** avec une 65 pouces et **Hisense** avec une 98 pouces. Ce qui est totalement absurde car aucun système n'existe pour les alimenter en images, à part quelques PC de gamers haut de gamme récents ! D'ailleurs, il ne me semble pas avoir vu de modèles de démonstration 8K chez Samsung et LG Electronics contrairement aux années passées.



Course à la taille

Curieusement, les grands fournisseurs d'écrans ont arrêté la bataille des très grands formats. Il n'y avait quasiment plus de présentations d'écrans de 100 pouces et plus sur le CES 2017. Les plus grandes tailles présentées étaient le 75 pouces. C'est déjà pas mal ! Les constructeurs de TV cherchent-ils à être raisonnables ? Pas vraiment car de toutes manières, ils poussent à l'achat de grands formats pour valider la résolution 4K, donc en privilégiant les formats allant de 55 à 75 pouces.

Je me suis fait la réflexion suivante : la taille des pixels sur un écran de 55 pouces est d'environ 100 microns en 4K/UHD et de 50 microns en 8K. Il y a en général de l'ordre de trois transistors et une capacité derrière chaque pixel. Ce n'est pas un niveau d'intégration phénoménal par rapport aux semi-conducteurs qui descendent au niveau des 10 nm, soit 10000 fois plus petits. Ce qui veut dire que les techniques de fabrication d'écrans de très haute résolution n'ont pas les mêmes défis à relever que pour l'intégration dans les semi-conducteurs mais avec une plus grande tolérance aux poussières d'où des « classes » de salles blanches moins contraignantes. Elles doivent cependant éviter autant les défauts. Un pixel mal géré et c'est le rebus !

Côté affichages exotiques, **LG Electronics** présentait sur son stand un système à base de quatre écrans 4K verticaux arrondis pour le retail, visiblement, de 75 pouces, permettant de créer une belle colonne publicitaire.

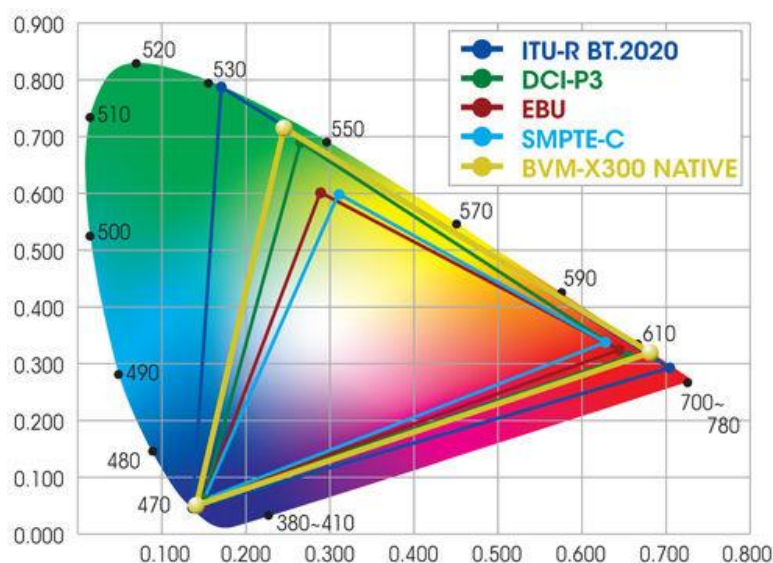


Côté petites tailles, le Chinois de Shanghai **YoungZone Culture** produit pour sa part des écrans circulaires, les Magneo, destinés aux lunettes de réalité virtuelle. Ils font 92 mm de diamètre, ce qui est assez grand.

Course à la colorimétrie

Comme chaque année, les constructeurs de TV du CES mettaient en avant les progrès de leurs TV dans le rendu des couleurs. La littérature marketing à ce sujet est incompréhensible pour le téléspectateur qui n'est pas spécialiste de la colorimétrie.

Ainsi sont mises en avant des couvertures de spectre de couleur type BT.2020, DCI-P3 et autres SMPTE-C. Le schéma ci-contre rappelle leur différence, le triangle le plus grand correspondant à la meilleure capacité de restitution des couleurs. Les progrès techniques principaux proviennent des quantum dots que j'avais eu l'occasion de décrire en détail dans le Rapport CES 2016. Aujourd'hui, les écrans LCD à base de quantum dots commencent à supporter l'espace colorimétrique BT.2020¹²⁶.



Une société française produit même des quantum dots. Il s'agit de **Nextdot**, qui est issue des laboratoires de l'ESPCI de Paris. Mais ses applications sont focalisées dans la santé. Leur technologie utilise des quantum dots rectangulaires et plats (NPL : nano plaquettes).

Pour mémoire, les quantum dots sont des nano poudres intégrées qui s'interposent entre le rétroéclairage LED des écrans LCD et le filtre LCD. Ils corrigent la colorimétrie trop bleue de ces LED et rétablissent un bon équilibre entre le rouge, le vert et le bleu qui traversera alors les filtres de ces

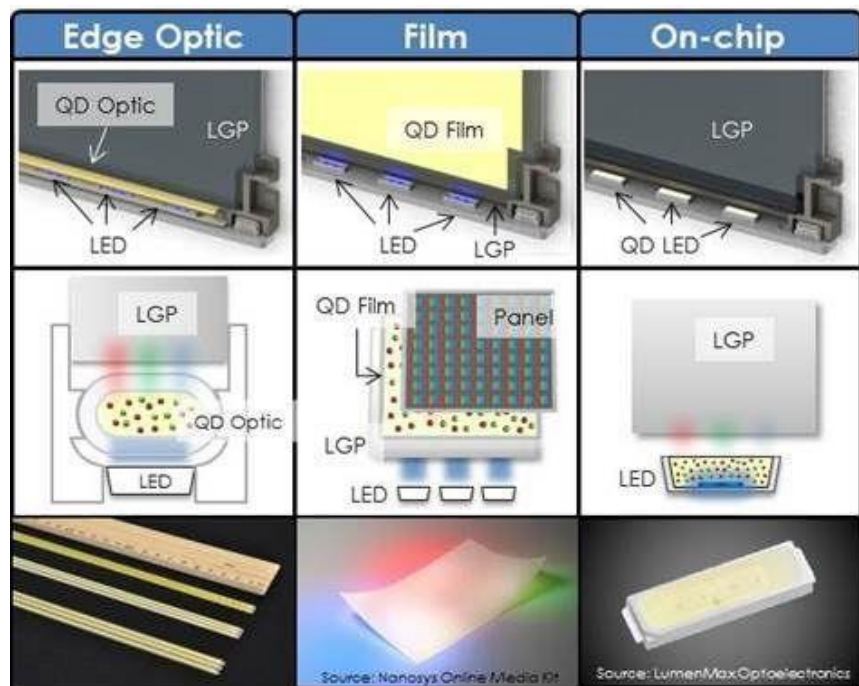
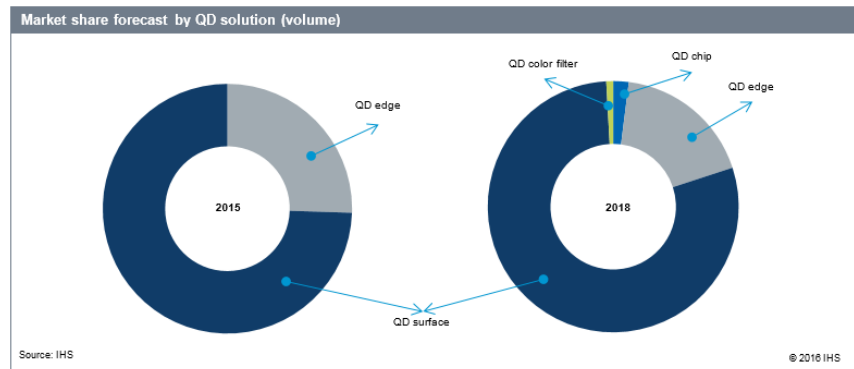
¹²⁶ Quelques références qui expliquent bien le détail des quantum dots : <https://www.lifewire.com/quantum-dots-enhance-lcd-tv-performance-1847342>.

mêmes couleurs qui sont devant la dalle LCD qui elle, est constituée de filtres laissant passer plus ou moins la lumière.

Pourquoi des points quantiques ? Parce que ces nanoparticules en général métalliques utilisent un effet quantique pour convertir une fréquence de lumière en une autre lorsqu'elles reçoivent un photon. Le calibrage est précis pour convertir de la lumière bleue en lumière verte ou rouge.

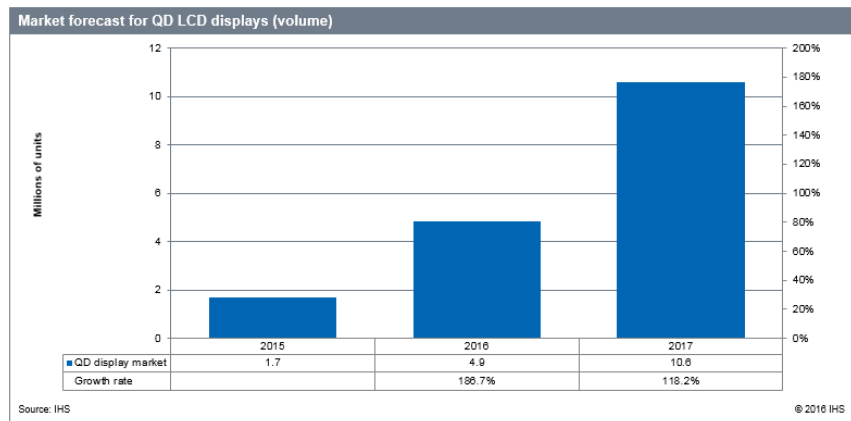
Il existe des variantes de mise en œuvre des quantum dots, avec les QD Edge, où les filtres sont sur le côté de l'écran avec les LED et les QD Filters, où les quantum dots sont directement intégrés dans les LEDs du rétroéclairage. Mais cette dernière technique n'est pas encore au point.

A ce jour, chez presque tous les constructeurs, c'est la technique de film de quantum dots qui est la plus souvent utilisée. Les variantes se situent plutôt au niveau des poudres utilisées.



Les quantum dots sont maintenant courants dans les TV haut de gamme chez **Sony**, **Samsung**, **LG Electronics** et l'ensemble des constructeurs chinois du marché. Chez Sony, ils sont sous la marque Triluminos. En décembre 2016, **Samsung** annonçait l'acquisition de l'Américain **QD Vision**, l'un des fournisseurs de films de quantum dots qui fonctionne en mode « edge display » alors que les TV Samsung actuelles utilisant des quantum dots utilisent des films derrière un LED backlighting. Qui plus est, ils ont aussi une participation dans un autre fournisseur de quantum dots, **Nanosys**. Leur technologie QLED à base d'alliage métallique annoncée au CES a été développée avec Nanosys et pas par QD Vision. Ce qui veut dire qu'ils vont probablement encore sortir une troisième version de leurs Quantum Dots en 2018 qui sera plus positionnée comme supérieure à celle de 2017. A moins de faire un write-off sur l'acquisition de QD Vision !

Dans la pratique, les TV à quantum dots sont cependant encore marginales. Selon IHS, les TV à quantum dots ne s'étaient vendues qu'à 4,6 millions d'unités en 2016 vs un total de ventes de TV de 226 millions d'unités. Elles devraient monter à 10 millions d'unités en 2017 sur plus de 200 millions de TV vendues.



Course à la dynamique

La dynamique d'une TV dépend essentiellement d'un côté du niveau de son rétroéclairage et de la qualité du système de contrôle de l'écran LCD et de l'autre, de l'alimentation en contenus et de leur encodage. On parle de HDR (High Dynamic Rendition) en 10 ou 12 bits, le 12 bits étant préférable pour obtenir un maximum de nuances entre le noir et le blanc. Une grande dynamique provient à la fois de ces nuances et de la luminosité maximale affichable de l'écran, mesurée en nits ou lumens par unité de surface.

D'un point de vue technique, le support du HDR dépend essentiellement du rétro-éclairage de l'écran ou de sa dynamique intrinsèque dans le cas de l'OLED, puis des systèmes électroniques d'encodage et de décodage, et évidemment de la disponibilité des contenus exploitant ces encodages.

Côté encodage, quatre standards cohabitent actuellement sur le marché ¹²⁷:

- Le standard ouvert **HDR-10** qui est le plus petit commun dénominateur du marché et est très largement supporté.
- Le standard propriétaire **Dolby Vision** qui est supporté dans les nouvelles TV de **LG** en LCD aussi bien qu'en OLED, chez **Sony** ainsi que chez les Chinois **TCL**, **Skyworth**, **LeEco**, **Changhong**, **HiSense** et **Philips** (marque de F&P USA) et **Vizio**. Sachant que les services de SVOD comme Vudu et Netflix définissent leurs propres spécifications. Dolby Vision est supporté par les chipsets présents ou à venir de **Mediatek**, **Mstar**, **Sigma Design**, **HiSilicon** et **Realtek**. Pour ce qui est de **Broadcom**, **Qualcomm** et **Marvell**, les annonces ne sont pas encore là. Il est aussi suivi par les principales majors d'Hollywood.
- Celui de **Technicolor** et **Philips** qui est supporté ou sera supporté par les fabricants de chipsets de set-top-box et TV de **Mstar**, **Marvell** et **Sigma Design**. Il manque **Broadcom**, **Qualcomm** et **Marvell**. Ce standard permet au passage « l'upscale » d'images SDR en HDR. Ils travaillent aussi avec **LG Electronics** pour leurs TV OLED.
- Le **HLG** (Hybrid Log Gamme) est un standard sans royalties de HDR créé par la BBC et la NHK et normalisé par l'ARIB (Association of Radio Industries and Businesses). Ce standard va visiblement nécessiter l'emploi du HDMI 2.0b, qui ne nécessite pas de câbles différents du HDMI 2.0 habituel.

Comment départager ces différents systèmes HDR ? C'est un vaste roman. Disons pour faire simple que le Dolby Vision est le plus riche et le plus souple à ce stade.

¹²⁷ Ce livre blanc décrit bien ces différents standards : http://files.spectralcal.com/Documents/White%20Papers/HDR_Demystified.pdf mais c'est encore un jargon de spécialiste incompréhensible par le grand public.

Voici un petit tableau comparatif encore incomplet, sachant que je ne comprends pas forcément bien tout ce qu'il contient et vous m'en excuserez ! Il ne fait qu'illustrer la difficulté que pourraient avoir des consommateurs à se faire une idée des différences entre ces standards.

Caractéristiques	HDR-10 CTA	Dolby Vision Dolby	HLG BBC/NHK	SL-HDR1 Technicolor/Philips, EBU
Royalties	Non	Oui	Non	Oui
Electro-Optical Transfer Function	SMPTE ST 2084	SMPTE ST 2084	Inverse of OETF in ARIB B67 & ITU-R	SMPTE 2084
Espace couleur	Y'CbCr	ICtCp CVM et pro- fils NBC	Y'CbCr	Y'CbCr
Spécification UHD	BT.2020	BT.2020 et CIE 1931 XYZ ¹²⁸	BT.2020	BT.2020
Profondeur d'encodage couleurs	10 bits	12 bits	10 bits	8 bits
Luminosité de réf- erence	1000 nits	4000 nits	1000 nits	?
Meta-données	Static	Dynamic Scene by scene	Aucune	Aucune
Support chipsets	Large	Large	Faible	Faible
Support TV	Standard le plus supporté	Large	Projecteurs Sony 4K, LG	Prévu dans chipsets
Support contenus	Bon, Blu-ray, Netflix	Bon, Blu-ray en général, Netflix et Amazon	Faible	Faible
Avantages	Standard de base	Flexibilité, 12 bits, luminosité maxi- male, optimisation par scène, support côté contenus	Optimisation de la courbe de luminosité	Influence de Techni- color à Hollywood, compatible SDR.
Inconvénients	Standard de base	Propriétaire, débit nécessaire	Peu supporté	Peu supporté

L'UHD Alliance annonçait au CES 2017 la création d'un logo censé aider les consommateurs dans leurs choix de TV HDR. Donc, voilà un logo. Mais il ne précise pas le type de HDR supporté. Le plus commun dénominateur est le HDR-10. Bref, c'est un logo qui ne sert pas à grand-chose.



La question se portera évidemment sur les contenus. Leur niveau et standard de support du HDR variera probablement selon qu'il s'agit du Blu-ray (bon support), de TV diffusée via Internet (support variable) et de TV hertzienne (support plus qu'incertain à ce stade). Le consommateur va être une fois de plus baladé et perdu dans ce basard de standards franchement pas du tout faciles à distinguer, quelle que soit la forme de prosélytisme adoptée.

¹²⁸ Cet espace colorimétrique est le plus proche de la vision humaine et quantifie la lumière qui arrive dans les cônes et bâtonnets de la rétine.

Moniteurs 4K et plus

Au CES 2017, on trouvait toujours beaucoup de moniteurs incurvés, de format 21x9, autant chez **Samsung** que chez **LG Electronics**. Les moniteurs 4K de toutes tailles sont également omniprésents, sans compter les laptops à écrans 4K qui sont de plus en plus courants dans le haut de gamme. Ils sont supportés en standard par les GPU des chipsets Intel récents comme les Core i en Kaby Lake. Mais la 4K consomme plus d'énergie que le Full HD et n'est donc pas recommandée lorsque l'on souhaite disposer de laptops à grande autonomie.

En 2016, **Philips** (TPV) sortait un moniteur de grande taille, 43 pouces, le UltraClear 43" (BDM4350UC). Il exploite un panneau LCD IPS de résolution UHD, soit 3840 x 2160 pixels et un rétroéclairage par LED blanches avec un rapport de contraste de 1200:1 et un rafraîchissement classique de 60 Hz. Surtout, sa luminosité est très uniforme sur la surface de l'écran, ne variant que de 5% au plus. Ils utilisent aussi la fonction "Smart Uniformity" pour corriger les incohérences liées au rétroéclairage, qui est utilisée dans les TV de grand format depuis quelques années. Ce genre de moniteur énorme est utilisé par des traders ou des professionnels du montage vidéo ou de la photo.

LG Electronics lançait en même temps que les nouveaux Macbook Pro 2016 une paire de moniteurs adaptés à ces Macbook. Le LG UltraFine 5K de 27 pouces et 5120 x 2880 pixels (\$1300) et le UltraFine 4K de 21,5 pouces et 4096 x 2304 pixels, une résolution légèrement supérieure à l'UHD qui est de 3840 x 2160, mais adaptée à la 4K du format DCI (\$700). Ces moniteurs ont un espace couleur qui couvre 99% de l'espace colorimétrique DCI-P3 ce qui est très bien.



Le UltraFine 5K utilise une liaison Thunderbolt 3 qui lui permet d'être alimenté en vidéo et audio tout en lui servant d'alimentation tandis que la version 4K est alimentée en USB-C. Les deux moniteurs ont aussi trois ports USB-C et une caméra frontale et un micro, compatibles comme il se doit avec FaceTime.

Au CES 2017, **LG Electronics** annonçait une nouvelle ligne de moniteurs 4K LCD au format 32 pouces, le 32UD99, supportant le HDR. Ils ne supportent visiblement que le HDR-10. Ce moniteur affiche 95% du spectre colorimétrique DCI-P3.

LG présentait aussi un moniteur au format 21:9 de 34 pouces, le 34UM79M. Il supporte nativement Chromecast et sa résolution serait de 3440 x 1440 pixels, ce qui est convenable mais ne permet pas d'afficher sans downscaling de vidéos 4K, ce qui est bien dommage. C'est malheureusement le cas de tous les moniteurs de format 21:9 à ce jour. En fait, avec le 3440 x 1440, un tel moniteur peut afficher un contenu 4K de format voisin de celui du Cinémascope qui contient une bande noire en haut et en bas de l'image.

D'autres fournisseurs de moniteurs ont mis à jour leurs gammes à l'occasion de ce CES 2017.

Asus lançait ses écrans Designo Curve MX38VQ de résolution "UWQHD" soient 3840x1600 pixels accompagnés à leur pied d'un pad de recharge sans fil au standard Qi wireless et un système audio stéréo Harman/Kardon. C'est plutôt original. Son format est de 37,5 pouces en ratio 24:10 (pas très standard mais adapté à l'affichage de films en ratios 2:35:1 et 2:40:1) et légèrement incurvé. L'écran est d'origine LG Display. La connectique est HDMI et DisplayPort, ce qui est classique aujourd'hui.



Asus lançait aussi son moniteurs ProArt PA32U plutôt destiné aux monteurs vidéos et photographes. Il est en UHD, supportent le HDR en HDR-10, un espace colorimétrique couvrant 95% du DI-P3 et 85% du BT.2020 grâce à l'usage d'un film de Quantum Dots. Le rétroéclairage utilise 384 LEDs et atteint une luminosité de 1000 nits. Le PA32U comprend une prise Thunderbolt 3 supportant DisplayPort 1.2 via un câble USB-C. Une version d'entrée de gamme ProArt PA27 AQ de 2560x1440 pixels est aussi annoncée, sans le support des quantum dots.



BenQ lançait fin 2016 son premier moniteur offrant une fréquence de rafraîchissement de 240 Hz, mais en Full HD uniquement et 24,5 pouces. Il répond au doux nom de Zowie XL2540. Il évite le support des technologies Nvidia G-Sync et AMD FreeSync et préfère se synchroniser avec toutes les fréquences de rafraîchissement natives des cartes graphiques du marché. Il vise bien évidemment les joueurs.



Dell lançait au CES le UP3218K, un moniteur 32 pouces de 7860*4320 pixels, donc 8K et rafraîchi en 60p. Et pour \$5K. Pour voir les pixels, il faudrait s'approcher du moniteur à une trentaine de centimètres ! Il couvre 100% de l'espace colorimétrique Adobe RGB, 98% du DCI-P3 et 80% de la spécification Rec.2020. Reste à choisir la carte graphique qui pourra alimenter ce bel écran !



Pour les has been de la résolution, **Dell** a annoncé sinon son Ultrathin 27 S2718D qui est doté d'un très faible bord (bezel) et est ultra-fin. Mais il fait seulement 2560 x 1440 pixels. Il sera lancé en 2017 à \$700.

Samsung lançait aussi des moniteurs de 2560 x 1440 pixels et au format 16/9, les CH711 aux formats 27 et 31,5. Ils sont par contre incurvés. Avec un temps de réponse de 4 ms, ils sont bien adaptés aux jeux vidéo. Ils utilisent la technologie de synchronisation AMD FreeSync, mais pas la GSync de Nvidia. C'est un peu balot de se limiter ainsi à un seul bout du marché des gamers.

OLED

LG Electronics est devenu le leader incontesté à ce jour des grands écrans OLED, au niveau dalles (LG Display) comme au niveau des TV (LG Electronics). Il livrait 400 000 écrans de TV OLED en 2015 et en aurait livré 1 million en 2016. Le constructeur coréen est devenu le premier fabricant et investisseur en capacité de productions en écrans OLED, surtout pour les TV. Leur usine de Paju en Corée qui sera lancée en 2017 représente \$8,7B d'investissements. Les dalles OLED de LG Display se retrouvent dans les TV de **Panasonic** et **Sony** sans compter de nombreux chinois. D'ailleurs, lorsque **Panasonic** avait lancé à l'IFA des écrans OLED transparents, il s'agissait de dalles LG avec un substrat transparent.

Japan Display annonçait début 2016 se lancer en 2018 dans la fabrication d'écrans OLED et notamment d'écrans Full HD de 5,2 pouces qui sont flexibles, comme le sont généralement les écrans OLED même s'ils sont intégrés dans un cadre rigide comme dans les smartphones. Ils utilisent des OLED blanches avec des filtres de couleurs RGB comme le fait LG Electronics. Mais ils planchent aussi sur des OLED émissives dans les couleurs primaires. Mais fin 2016 JDI annonçait la suppression de 30% de ses emplois, à savoir 4700 licenciements, pour « *améliorer sa profitabilité* ». Ils fournissent notamment les constructeurs chinois de smartphones en écrans LCD. Les constructeurs de smartphones chinois comme **Oppo** seraient en train de revenir au LCD qui serait redevenu compétitif face aux OLED mais aussi parce que Samsung a du mal à suivre la demande dans sa fabrication d'écrans AMOLED.



Après l'avoir laissé tomber au profit du LCD, **Samsung Display** pourrait revenir dans la course des écrans OLED pour TV en 2017. Reste à savoir s'ils vont le faire avec des écrans utilisant des LED de couleur qui ne semblent pas être au point, s'usant différemment selon les couleurs. Les OLED blanches de LG Electronics fonctionnent bien mieux et expliquent pourquoi ce dernier domine le marché des OLED pour TV. Mais Samsung mise en tout cas massivement sur la technologie LCD utilisant leurs quantum dots et sous l'appellation QLED qui, côté calligraphie, fait penser à l'OLED.

Samsung a tout de même conservé une activité dans les écrans OLED plus grands que ceux des smartphones, notamment avec un 13,3 pouces de 2560x1440 pixels destiné aux laptops. Sa luminosité maximale est de 300, il fait une épaisseur de 1 mm et pèse 120 grammes.

Samsung a intégré un nouvel écran AMOLED dans ses Galaxy S7, un 5,1 pouces de 2560x1440 pixels et 577 PPI. Par rapport à l'écran AMOLED du Galaxy S6, la luminosité s'améliore de 24%, tout comme le contraste. Cet écran peut être couplé à des lunettes polarisantes dans les deux orientations, portrait et italienne.

Kopin communique comme en 2016 sur ses écrans AMOLED pour casques de VR. Ces écrans font un pouce de côté et une résolution de 2048x2048 pixels et une fréquence de rafraîchissement de 120 Hz ([vidéo](#)). Soit une densité de 2925 pixels par pouces ! Le substrat de leur écran est ultra fin avec seulement 100 angströms ! Dans le même temps, l'Union Européenne lançait le projet collaboratif LOMID impliquant le Fraunhofer Institute et le CEA LETI pour créer un écran OLED de un pouce de côté et de 1920x1200 pixels (Full HD ratio 16/10)¹²⁹. On peut s'interroger sur l'intérêt d'un tel projet qui ne semble pas faire avancer significativement l'état de l'art par rapport à un concurrent américain présent sur le marché depuis des années.

Enfin, côté livre des records OLED, le bureau d'études japonais **SEL** (Semiconductor Energy Laboratory) a développé un écran 8K OLED 120p de 13,3 pouces avec une dynamique de 12 bits. La résolution est de 664 dpi, soit la qualité du print de bon niveau. L'écran utilise des OLED blanches et des filtres de couleur comme chez LG.

3D

2016 a été une mauvaise année symbolique pour les TV 3D. Depuis au moins 2013, les constructeurs avaient mis les voiles basses sur la 3D pour se focaliser sur la qualité de l'image avec la 4K, le HDR et tout le toutim. Samsung et LG Electronics ont fait des demi-annonces ambiguës d'abandon de la 3D pour éviter de trop perdre la face. Samsung aurait décidé de ne plus supporter la 3D dans

¹²⁹ Source : <http://www.oled-info.com/eu-launches-project-develop-1-inch-wuxga-flexible-oled-microdisplay>.

ses nouveaux modèles et LG Electronics de réduire le nombre de TV l'intégrant¹³⁰. Ceci se situe dans la lignée de l'abandon progressif de la diffusion de contenus en 3D dans la TV payante. Il ne reste plus que les salles de cinéma qui continuent de proposer des blockbusters en 3D.

La 3D n'a pas véritablement percé pour tout un tas de raisons : le bénéfice perçu par les consommateurs, les imperfections de la technologie quelle qu'en soit la variation (lunettes polarisantes ou actives, écrans auto-stéréoscopiques), les coûts de production et enfin, le fait que la 4K et la HDR génère une amélioration de qualité d'image tout aussi bénéfique que la 3D, voire même confondue avec cette dernière.

On pouvait encore voir des démonstrations de TV 3D chez l'habituel **Stream TV Networks** ainsi que chez **KDX** qui présentait un mur d'écrans 3D auto-stéréoscopique de 9 écrans 55 pouces et un écran de 85 pouces qui sera destiné à des applications dans la distribution.

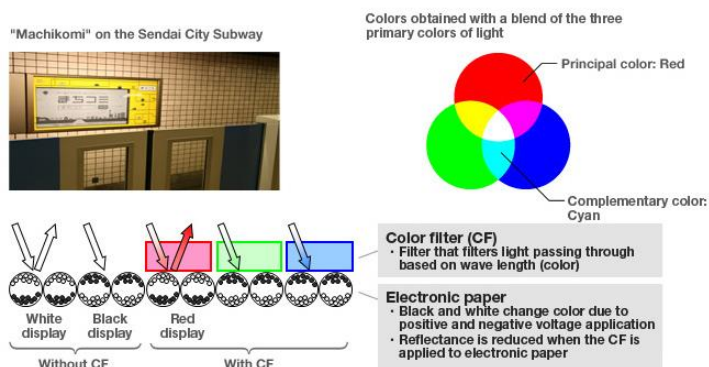
Encre électronique

e-Ink démontrait en 2016 sa technologie d'encre électronique couleur de nouvelle génération le Advanced Color ePaper (ACeP) avec un écran de 20 pouces et 1600x2500 pixels ([vidéo](#)). La technologie couvre un large spectre colorimétrique, non précisé, grâce à l'usage de 8 couleurs primaires (en synthèse soustractive et additive ? ce n'est pas précisé non plus). Mais je ne l'ai pas vu au CES 2017. Elle ne sera pas disponible en volume avant 2018 et il faudra du temps pour qu'elle soit adaptée à des écrans de plus petite taille pour les liseuses voire les laptops. Le temps de commutation de ces écrans rend la technologie difficilement utilisable sur ces derniers.



e-Ink lançait aussi en 2016 un écran e-paper de 32 pouces et envisage de produire des écrans de 40 et 50 pouces.

Il existe aussi une autre voie pour créer des écrans à encre électronique en couleur : des écrans flexibles couleur de 32 pouces utilisant des écrans e-Ink complétés de filtres de couleur créés par **Toppan Printing** (*ci-dessous*), présentés en 2016.



A noter que e-Ink qui vend ses technologies sous licence a signé fin 2016 un partenariat avec **Japan Display**. Ce dernier va fabriquer et distribuer des écrans à encre électronique utilisant la technologie de e-Ink. Et sinon, le Canadien **Kobo**, filiale du Japonais Rakuten, utilise le dernier écran e-paper d'e-Ink pour sa liseuse Kobo Aura One, dont l'écran fait 7,8 pouces.

¹³⁰ Cf <http://www.oezratty.net/wordpress/2016/tv-3d-ou-extinction-technologie/> et <http://www.twice.com/content/3d-tvs-disappear-history/60365>.

Protection

Akhan Semiconductor a créé un revêtement d'écran utilisant une couche fine de diamant qui serait bien plus solide que le Gorilla Glass de **Corning**, qui de son côté en est à sa version 5. Le procédé permettrait aussi de créer des transistors qui résistent mieux à la chaleur. Reste à l'imposer aux fabricants de mobiles !

Projection vidéo

Il y avait beaucoup de projecteurs vidéo à courte portée de présentés au CES 2017, dans la lignée des premiers modèles apparus en 2015 et 2016. Ils sont maintenant proposés très largement par Sony, Samsung, LG Electronics ainsi que par tous les constructeurs chinois (HiSense, Haier, Skyworth, Changhong). Ils bénéficient d'un éclairage de qualité permettant d'afficher sans déformation et de manière homogène de belles images en 2K et en 4K selon les modèles. Je suis toujours étonné, sinon, de constater que **Epson**, dont la technologie triLCD est leader dans les projecteurs vidéo LCD, n'a toujours pas de version 4K de son composant ! Donc, tous leurs nouveaux projecteurs de cinéma sont Full HD. On dirait qu'ils se préparent à louper quelque chose !

Sony continue d'étoffer sa gamme de projecteurs de home cinéma 4K en 2016 avec son VPL-VW550ES qui remplace le VPL-VW520ES supporte la 4K HDR et est encore plus compact que les autres modèles de Sony. Il se distingue par un faible niveau de bruit de ventilation. Son ampoule de 6000 heures d'autonomie. Il supporte le HDR en HLG. Sa luminosité est de 1800 lumens, son rapport de contraste est de 350 000:1.



Il supporte la 4K 24p et 60p, la protection HDCP 2.2. Il contient une liaison Wi-Fi dite 3D RF. Comme son prédécesseur, il est toujours à \$10K.

JVC lançait au CES 2017 une nouvelle gamme de projecteurs vidéo 4K destinés au grand public. Elle comprend le DLA-X9500 à 8990€, le DLA-X7500 à 6490€ et le DLA-X5500 à 4490€, ce qui est presque abordable pour ce genre de produit. Ils utilisent des chipsets DLA utilisant une technologie voisine du SXRD des projecteurs Sony.



LG présentait son projecteur de salon ProBeam au CES 2017. Son éclairage fonctionne avec des diodes laser et génère 2000 bons lumens, le tout en Full HD. Il peut s'appairer avec des enceintes Bluetooth en exploitant l'audio de son entrée HDMI avec sa fonction Sound Sync Adjustment. Il supporte aussi la diffusion de vidéo sans fil en Miracast. Il pèse 2,1 Kg.



Texas Instruments a un pico-DLP en résolution 1080p native, le DLP4710, dans son catalogue mais curieusement pour un composant sorti en 2015, aucun pico-projecteur vidéo ne l'intégrait jusqu'à mi 2016. Mais, enfin, un premier pico-projecteur annoncé mi 2016 et présenté au CES 2017 l'intègre : le **Vivitek** Qumi Q8. Mais il ne fait que 50 lumens.



Sony a un projecteur portable, le MPCL1 “HD Mobile Projector” qui intègre le Wi-Fi et affiche des images sur 120 pouces. Il fait la taille d’un smartphone. Et était lancé en août 2015. Il utilise un « laser beam scanning » et fait une résolution de 1920 x 720 pixels, au ratio 16:9 avec des pixels rectangulaires. Il génère 32 lumens ce qui est très faible et ne fonctionne correctement que dans le noir, donc n’est malheureusement pas utilisable en salle de réunion.

Le **Asus P3B** fait 800 Lumens avec un éclairage LED et une résolution de 1280x800 pixels. Il est vendu 600€. Ses dimensions : 15,3 x 13,1 x 4,3 cm.



Lancé avec succès sur Kickstarter, le SPUD (pour Spontaneous Pop-up Display) d’**Arovia** ([vidéo](#)) est un écran de 24 pouces pliable. C’est en fait l’équivalent d’une boîte à lumière de photographie, le flash étant remplacé par un projecteur vidéo. Petit détail, la source d’image un pico-projecteur Texas DLP de 720p et pas en Full HD. Ce qui cloche un peu pour un écran de 24 pouces.

Le projet Ariana de **Razer** est un projecteur vidéo qui éclaire les murs en complément de ce qui se passe sur l’écran du joueur. Le calibrage est réalisé avec deux caméras 3D ([vidéo](#)).

Vu chez **STMicroelectronics**, un picoprojecteur laser réalisé avec des composants lasers venant de chez eux qui sont utilisés par l’Israélien **Microvision** depuis au moins une décennie. Mais les projecteurs pico-DLP de Texas Instruments semblent avoir largement le dessus du marché.

Epson lançait au CES une série de projecteurs ultra-fins utilisant un rétroéclairage LED de la série PowerLite 1700 dont la résolution va du 1280x900 au Full HD. Ils utilisent les chipsets 3LCD d’Epson qui améliorent la luminosité et la colorimétrie. Ils supportent Chromecast, Roku et les mobiles via une connexion MHL ou Wi-Fi. Ils corrigent automatiquement le trapèze d’affichage de l’image. Leur luminosité est de 3000 lumens ou plus, ce qui est excellent.

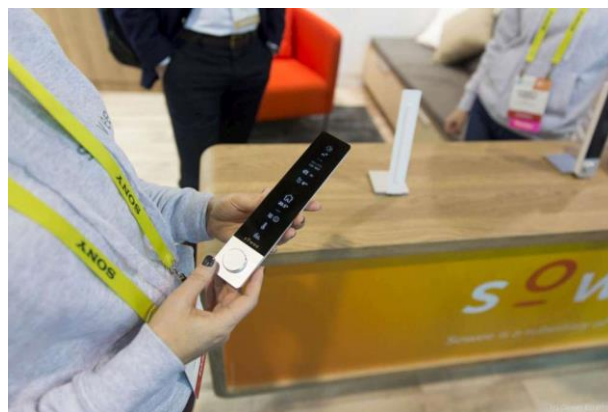


Interfaces

A l'ordre du jour, nous avons surtout de la commande haptique dans l'air (UltraHaptics et chez BMW avec son Holoactive) ou ailleurs (chaussures Cerevo, casques de Skullcandy, bracelet de Lofelt, survêtements de AxonVR, et chez GoTouchVR et HAP2U), des tentatives diverses dans la commande par EEG (électroencéphalogramme), avec de l'eye tracking dans des casques de VR et des systèmes de commande gestuelle en tout genre, notamment avec des gants et autres solutions dédiées aux applications de la VR.

Télécommandes

Le monde des télécommandes n'est plus comme il y a dix ans. C'est devenu une morne plaine sans grandes innovations. D'ailleurs, un peu de manière contra-cyclique, ce sont deux entreprises françaises qui se distinguent dans le domaine : SevenHugs et sa Smart Remote qui a gagné tout plein de prix au CES 2017 et puis la Sowee, d'une filiale d'EDF. Contra-cyclique à l'heure où Alexa devient un peu la commande universelle pour une grande panoplie d'objets connectés de la maison. A ceci près que la voix n'est pas toujours l'outil de commande le plus rapide. Les bons vieux boutons et de bonnes télécommandes peuvent permettre de gagner du temps lorsque la sémantique de l'interface est simple.



La **Sevenhugs** Smart Home était à l'état de prototype en 2015. Elle est maintenant bien avancée et démontrable ([vidéo](#)). Sa particularité est double : son interface est un écran tactile, et son contenu s'adapte en fonction de l'objet connecté pointé par la télécommande. Elle supporte une large variété de produits connectés du marché. Elle nécessite trois balises à positionner dans chaque pièce d'usage pour bien la positionner dans l'espace. Précommandable à 230€ et vendue ensuite à 300€ ce qui est un peu cher pour une télécommande, même universelle. Elle a réussi une belle levée de fonds IndieGogo de \$1,3m fin 2016. Les premières livraisons devraient arriver mi 2017.

Sowee, une filiale d'EDF, présentait sa propre télécommande tactile à écran pour piloter le confort thermique, sa consommation de gaz, suivre la qualité de l'air et la météo. Elle est bien conçue côté design, très élégante, un peu plus grande que celle de Seven Hugs. La Sowee est fournie avec un thermostat connecté associé. Elle est vendue à 99€ plus un abonnement de 5,5€ par mois ou un paiement fixe de 297€, ce qui fait alors près de 400€ la télécommande, encore plus que pour la Seven Hugs, mais thermostat intégré et avec un contrat au gaz. C'est un beau produit mais qui mériterait d'avoir des usages encore plus génériques, comme la Seven Hugs.

Claviers

Je vais vous parler de clavier de manière passionnée en m'appuyant sur mon expérience personnelle. Etant un gros utilisateur de ces engins, sur mon desktop de travail, je suis particulièrement exigeant. Il faut dire que du texte, j'en tape au kilomètre, pour tous ces articles et rapports !

Je me suis intéressé aux claviers de plus près il y a un an lorsque j'en ai eu assez d'en changer tous les ans. En effet, les lettres sur les touches s'estompaient régulièrement. J'ai testé les patches collants pour faire durer les claviers. Puis, je me suis dit qu'un clavier aux touches rétroéclairées ferait l'affaire car au moins, elles ne s'useront pas. Au passage, je me suis intéressé aux claviers à touches dites mécaniques. Et comme dans de nombreux domaines couverts dans ce Rapport, j'ai fait face à un hyperchoix un peu déroutant.

Les touches mécaniques sont un peu le monopole d'une société allemande, Cherry, qui était au South Hall cette année. Ils proposent plusieurs types de touches de claviers mécaniques qui se retrouvent dans leurs [propres claviers](#) et dans les claviers tierce-partie comme ceux de Logitech, de Perixx et Steelseries, ces deux derniers étant aussi des sociétés allemandes.

Les variantes de touche portent sur leur force, leur rebond et sur le « click » mécanique associé. Parmi les six types de touches mécaniques Cherry, deux font un « click » : les bleues et vertes. Les vertes nécessitent une force d'appui plus forte que les bleues, qui sont les plus courantes. Les claviers à touche mécanique ciblent particulièrement les joueurs. Mais je ne suis pas joueur, j'écris beaucoup au clavier !

J'ai pour l'instant un clavier Perixx à touches rétroéclairées en blanc, mais sans rétroéclairage variable. Je cherche donc un clavier mécanique à touches Cherry bleues ou vertes, avec un rétroéclairage RGB mais surtout, de luminosité variable, si possible, qui n'ait pas le look d'un poste de pilotage d'un vaisseau de Klingons. Notamment, j'aimerais éviter l'éclairage autour des touches comme ci-contre. J'ai demandé cela à plusieurs fabricants de claviers chinois et ils ne savent pas faire. Vous auriez cela en magasin ?

Parfois, les besoins font les marchés ! Au CES 2006, je cherchais désespérément un micro USB. A l'époque, cela n'existait pas. Depuis, après les Blue et autres, ils se sont généralisés. On a parfois des besoins et des intuitions qui mettent plusieurs années à se concrétiser sur le marché. Et on ne va pas créer une entreprise soi-même pour y répondre !

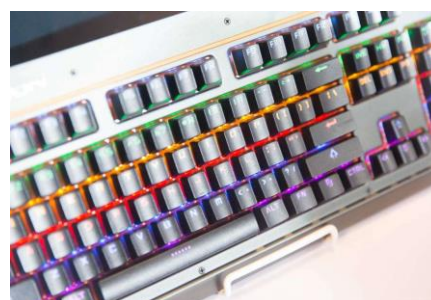
Dans les besoins originaux, nous avons **Roccat Skelt** et son clavier mécanique rétroéclairé qui comprend un slot servant à placer ses smartphones et tablettes, qui peuvent au passage servir de télécommande du PC. Pour 180€.

Dans nawakland, vous avez le **Das Keyboard 5Q**, le premier clavier de gamer à touches mécaniques dont les LED de couleurs RGB sont contrôlables par le cloud ([vidéo](#)). Il permet par exemple de remplacer des popups d'alertes par un changement de couleur de touches préprogrammées. Ce projet Kickstarter a bien réussi sa levée de fonds en collectant près de \$600K. On espère juste que le keyboard est bien sécurisé, sinon les keyloggers vont s'en donner à cœur joie et à distance ! Le clavier est vendu \$230.

Mechanical Keyboard Guide Cherry MX Switches

Color	Bump	Click	Force
 Red	No	No	45cN
 Black	No	No	60cN
 Blue	Yes	Yes	50cN
 Green	Yes	Yes	80cN
 Brown	Yes	No	45cN
 Clear	Yes	No	65cN

*Color - Switch type
*Bump - Tactile bump at actuation point
*Click - Audible click at actuation point
*Force - Force required to actuate the switch



Voilà justement un beau clavier de Klingon d'espère inférieure vu chez le Chinois **Outemu** au Westgate. Ça doit sûrement se vendre. Principal écueil : l'orgie de LEDs qui doit empêcher l'utilisateur de s'endormir le soir. Il faut en effet limiter l'exposition des yeux aux éclairages LED, surtout bleues. Les écrans LCD en sont pourvus. Alors, si vous ajoutez les LEDs de votre clavier, vous êtes mal partis pour vous coucher ! C'est pour cela que j'insiste auprès des fabricants de claviers : faites des touches rétroéclairées d'éclairage variable et qui ne s'éclairent pas autour des touches. Et évitez de nous faire attendre jusqu'en 2022 !



Souris

Les souris n'intéressent plus grande monde. Il existe encore des sociétés qui se démènent pour proposer de souris Star Trek aux joueurs, permettant de cliquer plus vite que son ombre.



J'ai au passage une astuce à vous proposer. J'aime bien les souris dont la molette est lisse et non pas crantée lorsqu'on l'utilise pour scroller dans une page web. Certaines rares souris Microsoft étaient comme cela mais maintenant, ce n'est plus le cas. Or, il existe une astuce !

La **Thermaltake** Level 10M est une souris de combat au look de cyborg conçue par BMW Designworks USA. Elle fonctionne avec et sans fil. Son angle est ajustable. Et son design est « ventilé » pour refroidir votre délicate main de joueur. Elle est à \$99. Il n'y a que les joueurs qui s'achètent des souris à ce prix-là !

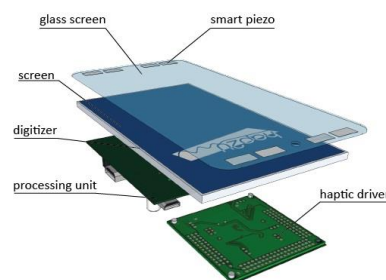
Outemu propose une souris sans fil mais avec un fil de LEDs à la patte. Il y en a que cela doit arranger. Ce sont les mêmes qui sont adeptes des selfies à tout va.

Il suffit de démonter sa souris et d'enlever le petit bout de métal qui gère ce crantage. Cette astuce marche sur certaines souris comme les M90 de **Logitech**. Elle est [documentée ici](#).

Tactile

Les interfaces tactiles sont communes de puis une belle décennie dans nombre de produits grand public. Les interfaces tactiles sont maintenant souvent complétées d'interfaces haptiques qui donnent l'impression mécanique au toucher sur les écrans et autres objets. Et aussi par du tactile dans l'espace, pour accompagner la réalité virtuelle, qui doit l'être jusqu'au toucher.

Le Français **HAP2U** démontrait sa technologie Xplore-Touch, qui ajoute le support de saisie haptique à des écrans, type smartphones ([vidéo](#)). Techniquement parlant, cela passe par l'ajout d'un composant piézoélectrique en-dessous du verre de protection de l'écran. C'est lui qui va générer les sensations de toucher, comme la rugosité. La société qui vient de Grenoble a levé 500K€ à ce stade. Leur présence au CES 2017 a du, on l'espère, leur apporté des contacts intéressants auprès des constructeurs de smartphones, tablettes et autres objets connectés. C'est au CES qu'ils font leur marché !



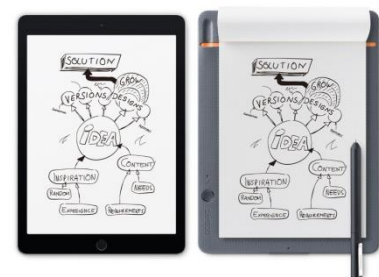
Le Français **GoTouchVR** présentait sur Eureka une bague ajoutant aussi les sensations haptiques pour les utilisateurs de casques de VR. Cela permet d'avoir des sensations en retour de la préhension d'objets virtuels avec ses mains ([vidéo](#)). Ça s'utilise notamment en complément d'un capteur LeapMotion qui suit la position des mains avec ses caméras infrarouges, et qui est placé devant les casques de VR. Cela crée des dispositifs un peu lourdingues en l'état mais se miniaturisera sans doute un jour.



Le Japonais **Xenoma** présentait au CES son SDK e-skin, une sorte de polo connecté adapté à la captation de mouvements et de gestes pour les jeux de réalité virtuelle ainsi que pour les applications de e-santé. Il comprend 14 capteurs intégrés notamment dans des circuits souples et extensibles et est lavable à la machine. Le gilet est associé à un hub qui contrôle l'information captée et l'envoi au mobile de l'utilisateur via une liaison Bluetooth. Il contient aussi un accéléromètre et un gyroscope. Le SDK supporte Windows et Android et Unity.



La **Wacom Slate** est un notepad tandis que le Folio est une version plus complète avec une couverture et des emplacements pour ses cartes de visite papier. Ils utilisent un système à résonance électromagnétique pour capter la position du stylet.



Gestuel

Cette rubrique nous donne l'occasion de nous demander ce qu'est devenu **Leapmotion**, cette startup qui défrayait la chronique en 2012 en démontrant son système de captation des gestes qui faisait croire à certains que le clavier était bon pour la casse. Le clavier est encore là. Et LeapMotion a trouvé un marché : la VR. Il est souvent utilisé en accessoire de casques de VR pour détecter les mouvements des mains de l'utilisateur, comme nous l'avons vu avec la solution du français **Go-TouchVR**.

L'**AirBar** est un accessoire de laptop qui lui ajoute le support du tactile, et même du multitouch, via une prise USB ([vidéo](#)). Il existe des modèles pour écrans de format 13,3, 14 et 15,6 pouces de ratio 16/9. L'engin ne pèse que 56 g. C'est destiné aux laptops tournant sous Windows 8 et 10 et semble fonctionner de manière limitée sur MacBook. Et c'est vendu 69€.

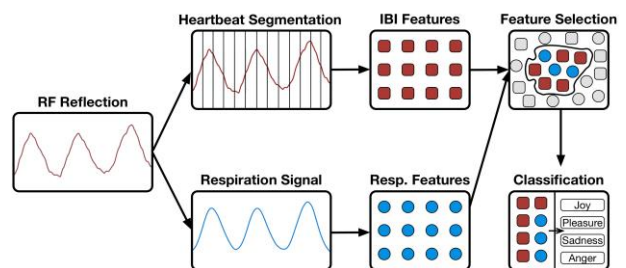
La barre comprend un capteur optique AlwaysOn provenant du suédois **Neonode** qui est la maison mère d'Airbar. Nous avons donc là un fabricant de composant électronique qui a décidé de commercialiser lui-même un produit l'intégrant tout en, on imagine, le commercialisant auprès d'autres OEMs.



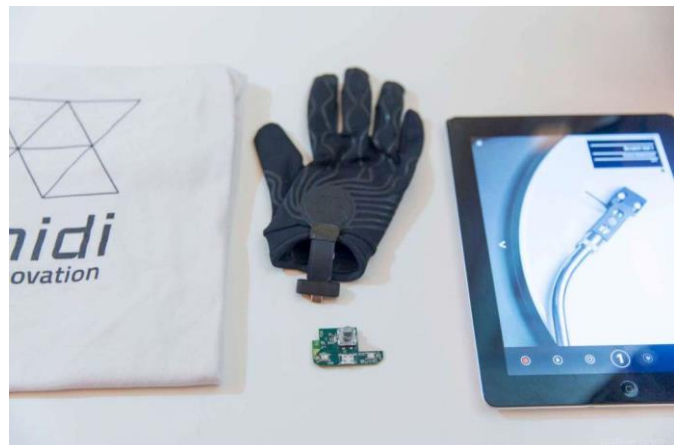
La solution Hayo du français **Ayotle** est une autre méthode pour télécommander ses objets dans la maison. Elle repose sur un capteur qui se place au coin d'une pièce et est doté de caméras infrarouges et RGB. Le système permet de rendre actif n'importe quelle surface ou endroit dans la pièce accessible à vos mains. Cela permet par exemple le pilotage du volume d'un Sonos et d'éviter d'utiliser un smartphone pour piloter les objets connectés de la maison comme l'éclairage. Les fondateurs d'Ayotle, Gisèle Belliot et José Alonso Ybanez Zepeda, que je connais depuis 2010, m'en ont fait la démonstration au Buffet du Mirage le jour de l'An à Las Vegas (*ci-contre*) ! A l'origine, la société avait développé un système de motion capture du visage. Ils ont pas mal pivoté depuis !



Le MIT planche sur la technique de détection d'émotions EQ-Radio qui passe par l'émission d'ondes radios qui sont réfléchies sur l'utilisateur - comme avec un radar - et qui permettent de mesurer son rythme cardiaque ([source](#)). C'est fiable à 87% donc « peut mieux faire ». C'est l'un des divers types de capteurs à même de récupérer des informations permettant de qualifier ces émotions en plus des caméras, micro et autres wearables. Les émotions du visage sont aussi captées par **Affectiva** et celles de la voix par la startup française **Batvoice** (entre autres).



J'ai découvert ce gant de commande virtuel de l'italien **Remidi** chez STMicroelectronics dont ils utilisent les accéléromètres. C'est une autre solution dédiée à la réalité virtuelle. Il y avait un équivalent chez l'Américain **Capto-Glove**. Il a l'air de reposer sur le même principe. L'autonomie annoncée est de 8 heures ce qui devrait convenir, même pour un usage « professionnel ».



Et la startup ukrainienne **Raccoon World** est en train de mettre au point un gant à retour haptique qui permet d'obtenir des sensations des objets touchés virtuellement avec des casques de réalité virtuelle. Ça a l'air de fonctionner avec des systèmes haptiques piézoélectriques.

Enfin, citons **Smyle**, 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 aussi servir dans le commerce en ligne.

Voix

Dans ce CES 2017, la voix était partout, surtout avec Amazon Alexa qui était intégré dans tout un tas d'objets : dans les frigos à écrans de Samsung et LG, dans des chargeurs de smartphones, dans des baby monitors, dans des systèmes de domotique intégrée, dans des radio-réveil, dans des éclairages connectés, etc. Les démonstrations ne fonctionnaient pas pour autant, du fait du bruit. Mais les techniques de reconnaissance de la parole ont fait d'énormes progrès, en particulier via le deep learning qui permet maintenant d'avoir des taux de reconnaissance automatiques voisins de celui de l'homme.

Derrière la reconnaissance de la parole, on trouve les GAFAM avec Google, Amazon, Apple et Microsoft. Il ne manque que Facebook ! Il y a aussi un mastodonte avec **Nuance**, qui fournit sa solution en OEM à un tas de marchés comme dans l'automobile et fait un CA d'environ \$2B, ce qui n'est pas rien. Ils annonçaient au CES 2017 une évolution de leur solution automobile Dragon Drive qui lui permet de dialoguer en permanence l'ensemble des passagers en tenant compte du contexte,

de jouer de la musique, d'émettre des appels ou des SMS par commande vocale ou en réaction à des SMS entrants. Cette solution est intégrée dans les derniers véhicules de BMW.

EEG

Les casques de captation d'électroencéphalogrammes sont courants depuis des années maintenant. **Emotiv**, Muse d'**Interaxon** et autres **Neurosky** sont utilisés dans des solutions diverses, surtout liées à la relaxation. Certaines startups s'essayent à des usages plus spécifiques. La difficulté réside dans la « grammaire » que ces casques peuvent capter. Ils peuvent détecter un niveau de concentration et éventuellement capter une gradation sur une dimension. Mais cela ne va pour l'instant pas au-delà. On ne sait pas utiliser un casque d'EEG pour capter plusieurs commandes distinctes.

Les casques d'EEG captent en général les différentes fréquences d'ondes cérébrales : les ondes **delta** (0.1 – 3.9 Hz) pendant le sommeil profond, les ondes **theta** (4 – 7.9 Hz) pendant le sommeil paradoxal et les rêves, les ondes **alpha** (8 – 13.9 Hz) en état éveillé et relaxé, comme lorsque l'on regarde la TV, les ondes **beta** (14 – 30 Hz), lorsque l'on est actif et interactif, et enfin, les ondes **gamma** (31 Hz+) pour les états d'hyperactivité.

Sur le stand du Chinois **Changhong**, décidément prêt à tout pour se faire remarquer après le capteur et la bouilloire à œufs, faisait une démonstration de TV pilotée par le cerveau et un EEG. Cela servait surtout à monter ou baisser le son. Ils exploitaient probablement l'un des casques EEG du marché, rien de plus. Si vous voulez une solution fiable et simple, rabattez-vous sur votre télécommande habituelle !



La startup bostonienne **BrainCo** se positionne ainsi sur l'aide à la concentration pour améliorer la productivité, aussi bien dans les entreprises qu'à l'école. Ils proposent deux solutions : Lucy, qui aide à piloter divers appareils ([vidéo](#)), et surtout, Focus 1, qui mesure l'attention des élèves dans une classe. Cela permet en théorie aux enseignants d'ajuster leur pédagogie ([vidéo](#)). Ça mérite réflexion...



Dans le genre bizarre, vous avez aussi l'Anglais **foc.us** qui propose un SDK de stimulation crânienne par EEG qui permet de générer des rêves lucides ou d'améliorer l'entraînement des sportifs. Tout cela avec leur foc.us EEG Dev Kit permettant de réaliser des EEG à 8 canaux et de faire de la stimulation électrique transcranienne.





Sur son stand Eureka, le CEA-LETI de Grenoble présentait son casque d'EEG **Relax** captant les ondes alpha du cerveau et mesurant le niveau de relaxation afin d'aider son utilisateur à l'optimiser. J'ai du mal à voir si la technique de captation est différente de celle des autres casques EEG.

Eye tracking

Ce marché se consolide petit à petit. C'est logique : l'eye-tracking est plus une fonction qu'une plateforme. D'où l'acquisition par Facebook et **Oculus Rift** de la startup **The Eye Tribe** tout comme celle de **EyeFluence** par Google, toutes deux intervenues en 2016.

Il reste surtout **Tobii**, le pionnier de ce domaine. Quoi de neuf chez eux ? Ils étaient aussi au CES 2017. Ils proposent toujours leur kit de captation du regard à la fois en produit séparé et en OEM. Quelques laptops du marché l'intègrent comme chez **Acer**, **MSI** et **Alienware**. Le Tobii est aussi dans le smartphone Honor Magic de **Huawei**. Leur capteur Tobii Glasses 2 est dans une paire de lunettes sans verres ([vidéo](#)). A terme, la fonction devrait être intégrée dans des casques de VR.

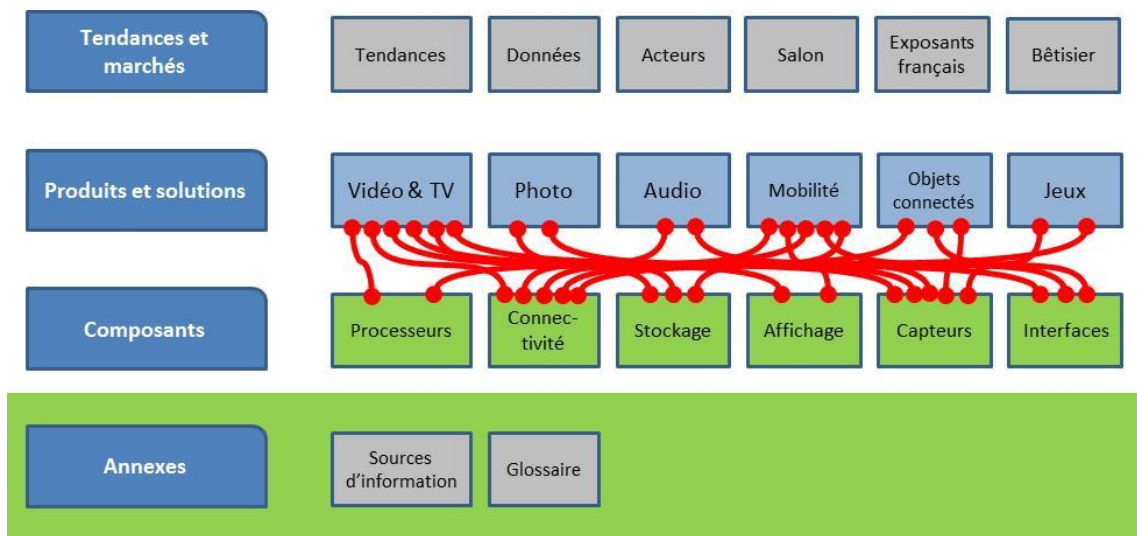


La société créée en 2001 a tout de même levé \$121m et est en bourse depuis 2015 !

La technologie aGlass du Chinois **7Invensun** permet le suivi des yeux pour la VR. Ils proposent une solution aSeePro qui suit le mouvement des yeux et exploite le deep learning. Intégrée dans un casque de VR, la technique permet d'identifier la zone d'attention du joueur et d'optimiser le rendu graphique de l'image avec une haute résolution là où l'oeil est concentré (région fovéale) et une résolution plus faible autour ([vidéo](#)).

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 2017 ou votre stratégie pour 2018 !

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, une chronologie des révisions de ce document que je mets à jour dans le mois qui suit sa publication pour intégrer des corrections ou oublis que je détecte ou sont signalés par les lecteurs.

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 porteuses 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.

5G : définit les standards télécoms qui feront suite à la 4G / LTE et qui permettra de gérer de manière unifiée à la fois les objets connectés et le très haut débit mobile. C'est en fait un patchwork de standards multiples. Les offres commerciales formelles n'arriveront pas avant 2018 voire 2020. D'ici là, la 5G est en phase de test chez les équipementiers, constructeurs et opérateurs télécoms.

5G NR : 5G New Radio, les protocoles radios de la 5G.

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 Egonocast.

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. Elle a fusionné en 2016 avec l'OIC pour devenir l'OCF (Open Connectivity Foundation), qui a créé son standard IoTivity.

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 et tablettes 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* (PND) 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. Sa version 2.0 a été lancée en 2016.

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 imposée 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). Dans sa version 2016, elle ne supporte pas encore l'UHD.

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 composants 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. ARM fait partie du groupe japonais Softbank depuis 2016.

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. Il est même proposé maintenant sur tablettes et smartphones par Dolby.

ATSC : standard de la télévision numérique hertzienne aux USA et dans quelques pays du monde dont la Corée du Sud et le Canada, équivalent de la TNT en France. Il a définitivement remplacé le NTSC en février 2009. La version 3.0 du standard est finalisée, avec le support de l'Ultra HD et de l'audio multi-canal.

ATSC-MH : version mobile de l'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. La version UHD est disponible depuis 2016.

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 CMOS, 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 surtout 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/UHD.

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 a 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 anglais. 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 électronique), 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 décryptage 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 peu utilisée maintenant dans la photo et la vidéo grand public. On la trouve encore dans certaines caméras de surveillance.

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. Rebaptisée CTA en 2016.

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.

Cloud PVR : service permettant d'enregistrer les émissions de télévision dans le cloud au lieu de le faire dans le disque dur de sa box. Cela permet notamment de pouvoir consulter les contenus sur plusieurs écrans différents. Le service se différencie du Replay ou de la Catch-up au niveau de la fenêtre de consommation : dans ces derniers, les contenus ne sont disponibles que pendant une fenêtre de temps comprise entre une semaine et un mois après la diffusion. Dans le Cloud PVR, il n'y a pas de limite de temps pour visualiser les contenus. Par contre, l'opérateur qui fournit le service peut limiter la capacité de stockage et proposer des niveaux de prix sur abonnement dépendant de cette capacité. Aussi appelé Cloud DVR, et network PVR. Proposé en France par Molotov et aux USA par TiVO. Dépend du bon vouloir des chaînes de TV.

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. Est aussi utilisé pour créer les processeurs classiques du marché, fixes et mobiles.

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'à 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.

CTA : Consumer Technology Association, nouveau nom depuis début 2016 de l'organisateur du CES qui était avant la Consumer Electronics Association.

DECE : le « Digital Entertainment Content Ecosystem » est à l'origine de l'initiative UltraViolet (<http://www.uvu.com/>) lancée en juillet 2010 de solution universelle de protection des films et programmes vidéo, et ensuite, de musique.

Deep learning : ou apprentissage profond en français. Champ de méthodes de l'intelligence artificielle qui exploite des techniques de représentation des données de haut niveau permettant par exemple de reconnaître la parole avec un faible taux d'erreurs

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 graphiques 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. La dissolution de DLNA a été annoncée lors du CES 2017, la certification va continuer mais sans création de nouvelles spécifications.

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 : Dhrystone 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.

DOCSIS : standard de transmission de la data sur le câble. La plus couramment déployée est la 3.0. La 3.1 commence à être déployée et permet de générer des débits théoriques de plusieurs Gbits/s.

Dolby Atmos : solution de son multi-canal orienté objet de Dolby.

Dolby Vision : standard propriétaire de HDR de Dolby pour la gestion de la haute dynamique d'éclairage des écrans.

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.

DSRC : Dedicated Short Range Communications sont des communications à courte portée sans fil, utilisées dans les systèmes de transport intelligent pour les communications entre un véhicule et l'infrastructure routière ou bien entre deux véhicules.

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. Aussi appelé PVR pour Personal Video Recorder.

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 façade et en hauteur à partir d'un signal encodé en 5.1.

DTX-X : version du DTS lancée en 2015 qui gère le son multi-canal orienté objet, permettant d'encoder séparément chaque source sonore en indiquant sa position dans l'espace. Le mixage audio est ensuite réalisé par le système de restitution en fonction du nombre et de la position des enceintes dans la pièce.

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. Une bonne partie des brevets d'EPG sont la propriété de Rovi, ce qui énerve toute l'industrie.

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 feature 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.

FTTB : « fiber to the building », connexion des immeubles en fibre optique, la connexion vers l'abonné étant généralement en câble coaxial. C'est ce que propose SFR/Numericable en France et les câblo-opérateurs aux USA, avec la norme DOCSIS 3.0 ou 3.1

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 1 Gbit/s. Elle se substitue à l'ADSL qui utilise des câbles en cuivre, ou paires torsadées 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. C'est le standard de la TV haute définition depuis le milieu des années 2000. Il est suivi de l'Ultra HD qui quadruple la résolution.

Full frame : se dit d'un appareil photo reflex 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 Gbits/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. Utilisé dans la TNT-HD en France depuis avril 2016 ainsi que dans les Blu-ray et les sites de streaming. Il présente un bon taux de compression, meilleur que celui du MPEG2 utilisé encore aujourd'hui dans les DVD et dans une part de 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.

HDR en vidéo, décrit une autre technique que dans la photo, permettant d'afficher des vidéos avec une plus grande dynamique de luminosité. Mise en œuvre avec divers standards dont le HDR-10 sur 10 bits et le Dolby Vision sur 12 bits.

HD-SDI : spécification de liaison haute définition par liaison série. Est utilisée dans certaines caméras vidéo professionnelles.

HEVC : format de compression vidéo émergent qui remplace le H.264 pour tout ce qui est Ultra Haute Définition et 4K. Il améliore le taux de compression du H.264 de 30% à 50%.

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 MoÇA 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. Mais Microsoft a abandonné Windows Media Center avec Windows 10.

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 Positioning 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. Espèce en voie de disparition avancée.

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.

ITS-G5 : standard de l'organisme européen de standardisation ETSI qui spécifie les réseaux embarqués dans les véhicules et s'appuie sur l'IEEE 802.11p qui définit les réseaux Wi-Fi embarqués dans les véhicules Il s'appuie sur la bande licenciée ITS qui est autour de 5,9 GHz, pas loin de la bande des 5 GHz utilisée par le Wi-Fi ac.

KickStarter : système de financement de startups dans le matériel qui s'appuie sur du crowdfunding lié à de la précommande de produits. Son principal alter-ego est Indiegogo.

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 rétroéclairage à tubes de néons ou en LED. C'est la technologie la plus courante pour les TV à écrans plats 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 rétroéclairage 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 reflex 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 reflex 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.

LTE-U : standard du 3GPP qui utilise les bandes de fréquence non licenciées, notamment du 5 GHz, aussi utilisée par le Wi-Fi ac.

Lumen : unité de luminosité, utilisée souvent dans les spécifications des projecteurs vidéo. Les nits sont utilisés pour les TV.

M.2 : spécification matérielle de connecteur utilisé pour relier un disque SSD sous forme de carte électronique miniaturisée à une carte mère de laptop ou de desktop. Permet des débits théoriques supérieurs à 1,6 Go/s.

M-Commerce : Mobile Commerce, les applications de commerce en ligne pour les mobiles.

Machine learning : méthode utilisée dans l'intelligence artificielle pour automatiser des tâches complexes comme la segmentation automatique ou la reconnaissance de formes (voix, images). En français : apprentissage automatique.

Massive MIMO : appelé également 3D MIMO est une technologie de focalisation de faisceaux radio pour les émetteurs radio de la 5G. Reprenant la technique utilisée dans le Wi-Fi, elles permettent de focaliser un grand nombre de faisceaux radio en direction des utilisateurs mobiles pour améliorer le débit et la qualité de réception de la 5G.

MCE : Media Center Extension, l'un des noms donnés 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 électronique 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.

NVMe : spécification logique de contrôleur de disque SSD, généralement relié à une carte mère sur un bus PCIe via un connecteur M.2.

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 2016, leur configuration est typiquement : un processeur Atom quadcore 64bits, un SSD de 32 à 128 Go, 2 à 4 Go de mémoire, le Wifi jusqu'au ac, un écran 10 pouces et Windows 10 voire Chrome OS, et une batterie d'une autonomie d'au moins 7 à 8 heures. Pour environ 1 kg. Lorsqu'ils fonctionnent aussi en mode tablette, on appelle cela des 2-en-1 d'entrée de gamme.

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 secondes. 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 TransferJet.

Nits : unité de luminosité, utilisée souvent dans les spécifications des écrans, notamment pour caractériser leur dynamique.

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 2016, les écrans OLED étaient principalement proposés par LG Electronics et Display qui dominent ce marché. Samsung a mis ses investissements dans l'OLED en veilleuse pour se focaliser sur les LCD LED utilisant des quantum dots. Il y a sinon l'AMOLED de Samsung qui en est une variante et est exploitée dans les mobiles.

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.

OCF : Open Connectivity Foundation, alliance industrielle regroupant l'OIC créé par Intel et la AllSeen Alliance créée par Qualcomm qui vise à standardiser l'interopérabilité des objets connectés via le standard IoTivity.

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 donnée, 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.

Quantm Dots : technologie à base de nano poudres qui améliore le rendu des couleurs des écrans LCD rétroéclairés par LED. Ces nano poudres sont intégrées dans les LED ou dans des filtres qui corrigent le spectre de lumière émis par les LED qui tend vers le bleu. Elle rétablit un bon équilibre et une bonne saturation des couleurs primaires rouge, vert et bleu. Dans les TV et moniteurs utilisant des quantum dots, la colorimétrie est donc étendue et les images plus réalistes. Le spectre des couleurs affiché s'approche plus de celui que l'œil humain (non daltonien) peut recevoir. Chez Sony, est commercialisé sous l'appellation Triluminos.

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).

Réalité virtuelle : casques intégrant des écrans de vision stéréoscopique plongeant l'utilisateur dans un contenu entièrement externe, qui peut comprendre aussi bien des images vidéos classiques tournées avec des systèmes stéréoscopiques grand angle que des images de synthèse comme pour les jeux vidéos ou les solutions de maintenance industrielle. Les leaders du marché étaient Oculus Rift et HTC Vive en 2017. Les casques utilisent soit des écrans intégrés soit on y glisse un smartphone. Dans le premier cas, ils nécessitent souvent l'utilisation d'un PC pour générer les contenus, via une connectique HDMI ou propriétaire.

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 3D 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.

Smart Watch : anglicisme décrivant les montres connectées, généralement dotées de nombreux capteurs (mouvement, 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 « parallèle 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. Les cartes les plus denses en 2017 sont de 512 Go.

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 câblage 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 : standard de connectique haut débit proposé par Intel, permettant de transférer 10 Gbit/s de données entre périphériques et 50 Gbit/s dans sa version 3.0. 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.

UFS : Universal Flash Storage, une spécification de mémoire flash pour les appareils photos numériques, les téléphones mobiles et autres appareils numériques. Elle améliore la vitesse de transfert et la fiabilité du stockage en mémoire flash. Ce standard est développé par JEDEC Solid State Technology Association.

Cette spécification est supportée notamment par Nokia, Sony Ericsson, Texas Instruments, STMicroelectronics, Samsung, Micron et SK Hynix. La spécification la plus avancée est le 2.1. La spécification UFS 1.0 correspond en fait à l'UFS Card Extension Standard 1.0 qui spécifie les cartes mémoires amovibles qui vise à remplacer les cartes microSD.

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'upsaling 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'upsaling à la mode au CES 2013 était l'upsaling 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 ».

V2X : acronyme barbare qui décrit les technologies de communication de véhicule à véhicule (V2V) ou de véhicules à infrastructures routières. Elles sont notamment mises en œuvre pour faciliter la conduite automatique. C'est un des grands domaines d'applications de la 5G.

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.

Wi-Fi HaLow : dénomination du Wi-Fi supportant le protocole 802.11ah et opérant dans des bandes de fréquence inférieures au 1 GHz. Il offre, comme les réseaux M2M LPWAN une longue portée, bas débit et basse consommation aux objets connectés.

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. Microsoft l'a malheureusement abandonné au moment de la sortie de Windows 10 en 2015.

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 ms 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> : magazine 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.dtmag.com> : site de « Digital TV & Sound »

<http://www.broadcatingcable.com> : sur l'industrie du câble.

<http://www.homemediamagazine.com> : un autre magazine sur l'équipement audio.

<http://www.hifiplus.com/> sur la hifi haut de gamme.

<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.

<http://www.realite-virtuelle.com/> : un site spécialisé dans la réalité virtuelle et augmentée.

Cinéma numérique

<http://www.digitalcinemareport.com/> : sur le cinéma numérique.

<http://www.dcmovies.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.remotecentral.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.objetconnecte.net/> : site français spécialisé dans les objets connectés.

<http://www.livosphere.com> : sur les objets connectés (marketing, distribution, technologies, gestion des données ...) ainsi que sur leurs modèles économiques, leurs usages et les stratégies.

<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 grand public que professionnelles. On y trouve plein d'objets connectés mais par que 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 décortilage des composants électroniques d'appareils grand public 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://themoryguy.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

Numéro de version	Date	Modifications
1.0	24 janvier 2017 à 9h	Première version publiée sur http://www.oezratty.net .
1.1	24 janvier 2017 à 13h30	Modification du nombre d'awards du CES gagnés par des entreprises françaises, suite à feedback de Business France.
1.2	24 janvier 2017 à 16h34	Correction sur la vitesse maximale du DJI Mavic Pro. Corrections de détails ailleurs, orthographiques et grammaticales.
1.3	24 janvier 2017 à 23h02	Ajout de In&Motion comme gagnant de la Startup Night de Tech&Co dans les awards gagnés par des startups françaises.
1.4	26 janvier 2017 à 16h10	Correction au sujet des GoPro Hero 5 qui sont déclinées en deux modèles au lieu d'un seul. Corrections orthographiques et détails dans la partie sur les ordinateurs personnels.
1.5	27 janvier 2017 à 19h15	Correction du nom de HyperVR en HypeVR. Autres corrections mineures.
1.6	28 janvier 2017 à 17h58	Correction au sujet de l'activité de la startup française REVA2 qui n'était pas la bonne. Autres corrections diverses.
1.7	22 février 2017	Corrections remontées par Joël Wirsztel de Satellifax, sur la partie TV.
1.8	23 février 2017	Encore des corrections, après les pages 200, signalées par Bruno Julien d'Orange.

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 téléchargeable à partir de : <http://www.oezratty.net/wordpress/2017/rapport-ces-2017>.

Illustration de dos de couverture : l'hôtel Paris à Las Vegas. © Olivier Ezratty.



CABOWABO