

Living Things

Groupe de réflexion sur l'Internet des Objets.

Revue 2017. Toutes les activités
du Think-Tank dédié aux écosystèmes de l'IoT

Le cycle IA + IoT du think-tank Living Things a été lancé début 2017 ; nous ne nous étions pas trompés, l'intelligence artificielle était aux avant-postes de l'actualité tech et des débats sociétaux, comme en témoigne la mission confiée par le Premier Ministre au député et mathématicien Cédric Villani.

Du CES à la voiture autonome, de la santé à l'environnement, nous avons exploré avec des chercheurs, des start-ups et des industriels les promesses que l'IA alliée à l'IoT peut tenir, et les progrès qu'il reste à accomplir : évolution du cadre juridique, défis techniques, modèles économiques,...

La revue 2017 rassemble les compte-rendus des quatre événements de cette année. Vous pourrez accéder aux formats variés que nous avons développés : les vidéos du Retour du CES 2017 par Olivier Ezratty, les podcasts de l'événement « IA, IoT et santé » à Futur en Seine et les présentations de toutes les interventions sur le compte Slideshare de Living Things.



Une année de plus pour le think-tank Living Things. Il y a 10 ans, l'exploration des enjeux de l'IoT était le fait d'une petite communauté d'*early adopters*. C'est aujourd'hui un élément structurant de notre société.

L'Internet des Objets a bel et bien pris sa place dans la grande consommation et dans l'industrie. Il est désormais enrichi par l'Intelligence Artificielle, dont les algorithmes sauront peut-être relever les défis du XXIème siècle : changement climatique, alimentation, vieillissement, équité,...et sécurité.

Le futur rejoint (presque) le présent : en 2017 les voitures autonomes circulent sur nos routes, le bitcoin a conquis le grand public, et le cœur artificiel pourrait bientôt dépasser le stade des essais cliniques chez l'homme. L'IA va avoir des conséquences fortes pour tous.

Privacy, sécurité, industrial IoT : voilà trois des enjeux que l'Internet des Objets doit relever.

D'abord, la privacy ou protection de la vie privée : elle sera d'actualité avec l'entrée en vigueur du Règlement Général pour la Protection des Données en 2018. Alors que les objets deviennent de plus en plus interactifs et intelligents grâce aux progrès de l'IA, la manière dont ils collectent, stockent et traitent les données personnelles est un enjeu de société et un défi technique. La privacy by design est-elle en marche ?

De même, la sécurité des réseaux d'objets connectés montre encore de (trop) nombreuses failles. A la veille de Noël, l'Allemagne a interdit certains jouets connectés dont des associations de consommateurs ont démontré qu'ils pouvaient être contrôlés et détournés à partir d'un smartphone. La blockchain, qui permet d'ores et déjà des milliards d'échanges sécurisés, est une piste pour sécuriser les échanges de données de l'IoT à grande échelle.

Enfin, ces enjeux essentiels pour les individus le sont aussi pour les entreprises. L'Industrial Internet of Things (IIoT) ou Internet Industriel des Objets transforme radicalement l'industrie : production (usine 4.0), supply chain 4.0, maintenance des équipements difficilement accessibles, tâches dangereuses,...

Le cycle 2018 de Living Things proposera des clés de compréhension en invitant des chercheurs, entrepreneurs, industriels, et représentants des pouvoirs publics à partager leurs retours d'expérience et leurs questionnements.

Dès le début de l'année, nous aurons également le plaisir et l'honneur d'inviter Olivier Ezratty à nous présenter son point de vue sur l'édition annuelle du CES de Las Vegas.

Dans l'attente de vous retrouver au plus vite, nous vous souhaitons bonne lecture et une belle fin d'année 2017.

Françoise Colaitis et Jean-Luc Beylat

Living Things est le think-tank des pôles Cap Digital et Systematic Paris Region. Créé en 2010, Living Things propose à ses membres des conférences prospectives sur l'Internet des Objets. Conformément à l'esprit des pôles de compétitivité, le think-tank fait dialoguer tous les types d'acteurs qui composent l'écosystème de l'innovation : chercheurs, pouvoirs publics, start-ups et grands groupes.

TABLE DES MATIERES

Retour du CES 2017	4
<i>Introduction.....</i>	<i>4</i>
<i>Retours d'expérience de 5 start-ups présentes au CES</i>	<i>6</i>
<i>Le CES 2017, secteur par secteur</i>	<i>8</i>
IA et IoT : quelles innovations pour l'environnement ?	12
<i>Recherche et innovation</i>	<i>12</i>
<i>Success stories</i>	<i>15</i>
IA+ IoT : la santé augmentée	18
<i>Bien-être et performance</i>	<i>18</i>
<i>Mieux vivre sa maladie.....</i>	<i>21</i>
<i>L'acte médical substitué par l'IA ?.....</i>	<i>23</i>
IA + IoT : jusqu'où peut-on fluidifier la mobilité (et comment) ?	26
<i>Mobilité urbaine globale</i>	<i>26</i>
<i>Véhicules autonomes et Mobilité as a service.....</i>	<i>27</i>
<i>Regard prospectif sur l'IA.....</i>	<i>30</i>

Retour du CES 2017

Compte-rendu de l'événement du 25 janvier 2017

En partenariat avec la BPI

Introduction

[Retrouvez la vidéo](#)

Le rapport du CES, un prétexte pour faire un état des lieux annuel du secteur

Cette année le rapport Retour du CES mis en ligne la veille de l'événement Living Things, avait déjà été téléchargé 8200 fois quelques heures après sa parution ! Il est aussi un peu plus long chaque année.

La restitution du CES est en réalité un prétexte pour faire un rapport des signaux forts ou faibles de l'innovation de l'année. A travers ce rapport Olivier Ezratty s'attache à comprendre les tendances : des écosystèmes, des usages, du marketing, ... Il s'agit de faire preuve de discernement entre les tendances lourdes et « légères », un exercice pas toujours évident. La réalité virtuelle était très présente cette année mais rien ne garantit qu'elle va se démocratiser dans les prochaines années.

Un indice agrégé permettant de mesurer les tendances pourrait apparaître l'an prochain dans le rapport, pour faciliter la lecture.

Les pages supplémentaires cette année concernent les parties sur les composants, sur les objets connectés, sur la mobilité, et sur les ordinateurs (il y a plus de créativité dans ce domaine). Le volume de pages diminue dans les secteurs qui ont du mal à se renouveler : photo, vidéo, TV (la TV connectée, à l'honneur il y a quelques années a quasiment disparu), et l'audio.

Le CES : une fréquentation stable mais qui s'internationalise

Le nombre de visiteurs au CES a tendance à stagner autour des 175 000 visiteurs, ce qui semble être la capacité maximale d'accueil en termes d'infrastructures. En 2017 on comptait 31% de visiteurs et d'exposants internationaux, une part qui a tendance à augmenter d'année en année, en témoigne la dynamique française. Beaucoup de pays veulent être présents ; la France, relativement pionnière a créé l'envie dans d'autres pays et on peut parler d'un phénomène d'émulation.

Les plateformes, grandes gagnantes sur le marché de l'innovation

L'écosystème de l'innovation est très hétérogène : certaines entreprises dominent le marché en quelques années tandis que beaucoup d'autres meurent au bout de 3 ans.

L'enjeu ici est de comprendre qui capte la valeur et pourquoi. Actuellement les plateformes technologiques (intégrant plusieurs technologies) tirent leur épingle

du jeu car elles vendent leurs solutions à plusieurs constructeurs : Qualcomm, Nvidia, Mobileye,... Dans le domaine automobile, la forte valeur ajoutée concerne les capteurs et les processeurs. Les entreprises qui fournissent ces composants et qui en plus, traitent les données, ont acquis une position stratégique, font du volume, et déposent de nombreux brevets. De même, cette année, Amazon Alexa était partout.

En réalité virtuelle, une partie de l'écosystème occupe là aussi le champ des processeurs, mais une autre partie occupe celui des contenus : Steam (provider de jeux vidéos), Youtube (producteur de contenus réels) se sont glissés discrètement chez la majorité des fournisseurs de réalité virtuelle.

Dans le secteur de l'IoT, les fabricants de composants sont en train de conforter leur position de leader : comme Samsung qui fabrique les cartes embarquées et une architecture en cloud pour gérer les objets connectés, Arrayent qui fournit des services en cloud pour la gestion des objets connectés en marque blanche, ou encore MicroEJ qui développe un système d'exploitation pour objets connectés.

La dimension culturelle de l'innovation

Le CES permet de réaliser que certaines innovations sont adaptées à certaines cultures. C'est le cas d'un siège émettant de la vapeur et destiné aux femmes ayant des douleurs menstruelles : surprenante d'un point de vue français où l'utilisation des médicaments est privilégiée, cette solution l'est beaucoup moins en Asie où

la médecine naturelle est beaucoup plus répandue.

De même, toujours sur les enjeux de santé, les Américains doivent composer avec un système de santé où les soins leur reviennent très cher. Par ailleurs, la culture américaine est très attachée à la mesure et la quantification. Ainsi, les applications de prévention pour la santé intégrant beaucoup de data ont tendance à naître d'abord aux Etats-Unis.

En France, l'une des caractéristiques propres est la prudence vis-à-vis de la maîtrise des données personnelles, ce qui a donné naissance à Qwant.



La France au CES

316 entreprises françaises étaient présentes au CES cette année, avec parfois quelques « erreurs de casting » : Le CES est un salon orienté « consumer » ; certaines entreprises se trompent en venant avec des solutions orientées industrie par exemple. La présence française au CES a clairement passé un palier en 2014, année de création de la French Tech.

Concernant la représentativité des différentes Régions françaises, 40% des start-ups françaises venaient d'Île-de-France. La seconde plus grande délégation de start-up venait d'Auvergne-Rhône-Alpes.

Le positionnement de la French Tech au CES est très éclaté. Le grand nombre d'entreprises s'accompagne d'une relative

dispersion. Au contraire, les allemands font essentiellement de l'automobile. La stratégie française a des avantages mais aussi des inconvénients en termes de visibilité.

Le premier secteur couvert par les start-ups françaises est le Smart home, suivi de la santé/bien-être. Venaient ensuite les secteurs de l'audio, de la mobilité. Au total, plus de 20 secteurs étaient représentés.

Les français se font particulièrement remarquer dans les réseaux M2M (Sigfox, Covisio, ...). Plusieurs des entreprises de ce secteur viennent de l'ouest de la France.

Quant à la présence média de la France, elle peut être évaluée à partir du CES Daily. La France est clairement de plus en plus visible, les start-ups qui gagnent des awards notamment.

Un effort d'unification et de coordination pourrait être fait : plusieurs événements regroupant des français avaient lieu au même moment. Par ailleurs, le CES est un événement international qui permet aux start-ups de faire du business à l'international. Les événements rassemblant les français entre eux devraient être évités, pour ne pas disperser les efforts.

Retours d'expérience de 5 start-ups présentes au CES

« Un résultat inespéré » : PK
Vitality, Luc Pierart

[Retrouvez la vidéo](#)

PK Paris a développé un produit lié au diabète : une smartwatch qui mesure le taux de glucose dans le sang, en temps réel et sans douleur. 10% de la population mondiale est diabétique.

Cette année, PK Paris ne pouvait plus aller à l'Eurêka Park, réservé aux start-ups en phase de lancement, car la start-up commercialise des produits depuis plus de deux ans. Ses dirigeants ont néanmoins décidé de se rendre au CES (malgré un ticket d'entrée plus cher), pour assurer une visibilité à la start-up et à son nouveau produit.

A posteriori, Luc Pierart rapporte que l'événement leur a permis de réaliser une communication média très efficace, et de rencontrer beaucoup de clients intéressés ainsi que de potentiels partenaires, retailers et investisseurs. La question n'était pas de savoir si les contacts seraient intéressants, mais de comment gérer tous les contacts pris sur le salon (Huawei, Google, Samsung, Johnson & Johnson).

« 95% de nos contacts étaient intéressants. Nous étions submergés et c'est un résultat inespéré » indique Luc Pierart. Mais il tient aussi à souligner

qu'aller au CES « C'est très stressant et c'est un investissement personnel très fort » auquel il faut se préparer.

« La visibilité auprès des partenaires chinois » Plume Labs, Romain Lacombe

[Retrouvez la vidéo](#)

Plume Labs a pour objectif d'aider les urbains à mieux comprendre la qualité de l'air qu'ils respirent. Le produit Flow intègre des capteurs connectés qui mesurent la qualité de l'air autour de la personne et cartographient ainsi la qualité de l'air. Le background de Plume se situe dans la datascience et le machine learning. Leurs clients utilisent avant tout leur plateforme de mesure et de prévision. Un fait remarquable est que l'on parle beaucoup de qualité de l'air mais cette catégorie est encore largement sous-représentée parmi les produits et services disponibles. Du point de vue culturel, c'est un sujet très important en Asie. Le CES permet de rencontrer des visiteurs de très haut niveau, qualifiés, des différents secteurs liés au produit : assurance, santé,... Le CES accélère la visibilité auprès de partenaires potentiels étrangers. Les CES Awards sont un vrai atout pour la visibilité : il faut regarder les critères d'attribution pour essayer d'en décrocher un.

« Lever des fonds et puis trouver des distributeurs » : Immersit, Valentin Fage

[Retrouvez la vidéo](#)

Immersit propose des accessoires qui se glissent sous le canapé ou sous le fauteuil, combinés à un émetteur branché sur la TV

ou l'ordinateur. Son principe est d'analyser le son et de le retranscrire en vibrations. Immersit est présent pour la seconde fois au CES : en 2016, la société présentait un concept, cette année un produit.

Le produit existe depuis 15 ans au Canada mais il est commercialisé à plusieurs dizaines de milliers de dollars ; Immersit innove par le design et par le prix en proposant un produit à 349 €.

L'objectif de ce CES était de trouver des distributeurs (l'an passé était plutôt tourné vers les investisseurs).

Le CES est un salon extrêmement intense : il faut tirer parti de tous les contacts pris, les relancer chaque jour pour tenter de revoir les personnes intéressées plusieurs fois pendant le salon.

« Préparer sa communication pour maximiser la visibilité » Orosound, Agathe Gehin

[Retrouvez la vidéo](#)

Orosound commercialise des écouteurs pour les personnes qui travaillent en Open Space.

Le CES a été l'occasion de rencontrer des distributeurs et des personnes de manière plus individuelle. Le bouche à oreille à très bien fonctionné mais il faut également préparer le salon à l'avance et prendre des rendez-vous car tout le monde est overbooké.

Le CES aide à être visible. Orosound était présent à Vivatech, ce qui lui avait permis de prendre contact avec des médias français présents au CES.

Préparer les démonstrations et les prototypes pour qu'ils passent bien dans les médias a également joué en faveur de la solution d'Orosound.

Stéphane Rachmuhl Rool'in

[Retrouvez la vidéo](#)

Rool'in propose de transformer un vélo classique en vélo à assistance électrique grâce à la roue avant. Les 3 niveaux d'assistance fournis par la roue peuvent être contrôlés par smartphone. Un brevet a été déposé récemment par Rool'in pour sa roue photovoltaïque. L'innovation et la communication se font entre autres sur le calendrier du CES. Pour Rool'in, le CES a favorisé les rencontres avec de nombreux médias français et des distributeurs. Un partenariat pour l'industrialisation du produit a d'ailleurs été signé à l'issue du salon.



Pics de visibilité

Pour chacune de ces start-ups une analyse du pic de visibilité fait apparaître les différentes stratégies : les start-ups ayant annoncé leur produit pendant le salon ont des pics de visibilité médiatique tandis que les autres ont une visibilité plus stable. On remarque également que les CES Award sont un véritable atout.

Le CES 2017, secteur par secteur

L'Intelligence Artificielle

[Retrouvez la vidéo](#)

L'intelligence artificielle était très présente sur le salon, comme Amazon Alexa (commande vocale) qui a suscité beaucoup de suivisme et de partenariats stratégiques. En tant qu'observateur, cet engouement doit toujours être analysé avec vigilance car ce sont souvent des « bulles ». Il y a d'ailleurs beaucoup d'« IA washing ».

En réalité, les algorithmes de deep learning et machine learning sont souvent disponibles en Open Source. La valeur ajoutée vient de la qualité des capteurs et de la richesse des données disponibles. Plus une société a des clients, plus elle a de données, et meilleures seront alors les prévisions.

L'IoT

[Retrouvez la vidéo](#)

Il y a de plus en plus d'objets connectés. Le marché s'hyper-fragmente, et beaucoup de sociétés font des choses assez similaires.

Quelques phénomènes sont à noter cette année :

- les télécommandes vs la commande vocale : 2 sociétés françaises Sevenhugs et Soweep proposent des télécommandes bien faites. En parallèle, la commande vocale est partout. Va-t-elle remplacer complètement les boutons de

commande ? A priori non, certaines actions sont plus simples à réaliser manuellement que vocalement.

- la cuisine : Beaucoup de marques se positionnent sur la foodtech. Whirlpool recycle les déchets. Le four connecté : June intelligent hoven installe une camera dans le four pour suivre la cuisson depuis son smartphone.

Quelques entreprises proposent des innovations assez extravagantes : le grille pain connecté, le fouet et la cuillère connectée (capteur de température), des trackers pour œuf, une machine à 13 000 dollars pour faire pousser les herbes aromatiques à domicile, les trackers pour chats, ...

Sleeptech et santé

[Retrouvez la vidéo](#)

La santé était bien sur très représentée, avec cette année un focus sur les sleeptech, c'est-à-dire des objets qui améliorent le sommeil : oreillers anti-ronflement (qui vibrent, font de la musique, ou bougent la tête du ronfleur), voire qui refroidissent la tête.

Ce mouvement est intéressant car il témoigne d'un process d'innovation qui s'intéresse à des questions physiologiques complexes.

L'association start-up/grands groupes

Les produits des start-ups commercialisés avec de grands groupes sont un nouveau pattern. Deux modèles principaux apparaissent : en marque blanche ou en co-branding.

Cela permet à ces start-ups de s'assurer un revenu mais cela peut présenter un

risque pour l'entreprise car cela peut être asphyxiant.

Réalité augmentée

[Retrouvez la vidéo](#)

La réalité augmentée était d'abord relayée par un essor des casques VR, avec plusieurs versions : supports de smartphone, casques indépendants, ou reliés à des PC. En un an il y a eu un retournement de tendances : Oculus a été dépassé par HTC.

Quelques nouveautés sont apparues également, et notamment l'ajout de capteurs physiques, l'ajout de caméras qui reconstituent ce qu'il y a autour. Fove par exemple propose un capteur oculaire qui suit le mouvement des yeux. Le champ de vision (« Field of view ») est également un domaine dans lequel des progrès sont réalisés : pour proposer un champ de vision de 200°, les entreprises doivent trouver un équilibre entre l'augmentation de la résolution et le hardware nécessaire. Le virtuel physiquement augmenté, la réalité augmentée sans lunettes sont également présents.

Une prolifération de caméra 360° (gyroptic) était à noter . Bien qu'il reste des progrès à faire dans la définition, ces solutions sont bluffantes.

Transports

[Retrouvez la vidéo](#)

Là encore d'une année sur l'autre les signaux changent. L'année dernière le salon accueillait beaucoup d'overboards ; cette année la mode était aux scooters.

Ceux qui sont mieux conçus en design sécurité vont surement mieux réussir.

De nombreuses voitures étaient également présentées, surtout des concept cars. A noter Faraday qui voudrait concurrencer

Tesla avec un véhicule à 300 000 € (pour une différence de performance minime). Les tableaux de bord intègrent des innovations étonnantes : Holoactive propose une technologie qui détecte les mouvements de la main par ultrasons. Valéo occupe le marché avec une gamme de solutions indépendantes pour la conduite assistée: conduire en environnement urbain, doubler, garer, rétroviseur actif, mise au point à l'infini,... L'écosystème est également très actif autour des Lidar (télédétection par laser).

Drones

[Retrouvez la vidéo](#)

Deux nouvelles catégories de drones ont attiré l'attention:

- les drones pour selfie
- les drones sous marins

Un camion de livraison (transportant des paquets et des drones de livraison) pour la problématique du dernier kilomètre a été présenté par BMW.

Smart devices

[Retrouvez la vidéo](#)

Asus propose des téléphones équipés 3 capteurs pour réaliser des applications de réalité augmentée pour casques ou pour cartographier son environnement ; c'est une première étape dans la démocratisation des capteurs d'environnement.

Pour prévoir ce qu'on trouvera dans les téléphones en 2017, il faut regarder ce que propose Qualcomm (leader mondial des processeurs pour mobiles) dans ses nouveaux processeurs.

Concernant les laptops, les 2 en 1 sont très bien maintenant.

[Retrouvez la vidéo](#)

L'impression 3D n'est pas un produit grand public car il existe très peu de produits de consommation courante imprimable. Cette année, beaucoup moins d'exposants sont venus pour l'impression 3D. Les machines à outils universelles généralistes sont intéressantes dans les ateliers de prototypage.

Un autre produit a capté l'attention : une imprimante comprenant 5 bras articulés travaillant en même temps.

TV

[Retrouvez la vidéo](#)

Les fabricants sont lancés dans une course à la technologie qu'ils n'arrivent pas à expliquer au consommateur, ce qui rend le marché très difficile.

Impression 3D

Toutes les vidéos sont disponibles [ici](#).

Retrouvez nos partenaires et les start-ups
présentes :

IMMERSIT



OROSOUND

bpi**france**



IA + IoT : quelles innovations pour l'environnement ?

Compte-rendu de
l'événement du 15 mars
2017

Recherche et innovation

« Le machine learning permet de traiter les corrélations alors que les graphes apportent des liens de causalité dans les modèles »

Arnaud de MOISSAC, CEO de DC Brain et
Professeur Dominique BARTH, Directeur
du laboratoire DAVID de l'UVSQ

DC Brain est une start-up qui crée et commercialise des logiciels. Elle vise le secteur des grands réseaux physiques : électricité, gaz, vapeur. Le but des gestionnaires de ces réseaux est de délivrer les flux à leurs clients. Le secteur est dynamique mais aussi de plus en plus complexe, avec l'ouverture à de nouveaux acteurs, des flux bi-directionnels, l'intermittence des énergies renouvelables,...

L'enjeu majeur des gestionnaires est de parvenir à sécuriser et fiabiliser les réseaux pour livrer les flux, tout en répondant aux problèmes de rendement et d'efficacité énergétique.

Un autre besoin apparaît de plus en plus important : la communication sur ces événements pour qu'ils soient bien compris par les gestionnaires et les différentes parties prenantes.

Le Big Data et l'IoT font désormais partie du paysage énergétique et des infrastructures mais les méthodes d'analyse ont besoin d'évoluer. Le rôle de l'outil de DC Brain est d'aider l'opérationnel à donner du sens à ce flot de données.

Le Laboratoire DAVID et DC Brain ont un intérêt commun : la ville et les interconnexions entre réseaux visibles et réseaux invisibles (les flux, les matières premières, l'intelligence,...). Trois équipes de recherches travaillent sur le sujet, notamment des sociologues. L'intégration des sciences humaines dans la recherche technologique est essentielle, car dans tous les systèmes d'apprentissage, la dépendance au sentier doit être prise en compte pour que les innovations soient appropriées par les utilisateurs.

Concernant les données, il faut tenir compte de leur hétérogénéité, et leur associer des algorithmes pour optimiser un réseau global.

La théorie des jeux fait partie des recherches en cours car elle permet de traiter des intérêts individuels, souvent opposés pour faire émerger un intérêt commun.

L'intelligence artificielle consiste à inférer une information structurée et globale à partir d'éléments locaux.

Le machine learning fonctionne bien mais requiert des volumes de données importants ; le *reinforcement learning* ou *deep learning* donne la capacité au système d'apprendre dynamiquement avec des agents qui n'ont qu'une vision locale.

Les graphes (utilisés dans le deep learning) sont importants pour la gestion des réseaux car ils permettent de comprendre les flux. Waze par exemple utilise les graphes : chaque automobiliste est un point sur le réseau routier. Cet ensemble de points forme des flux. Waze se charge de rééquilibrer la charge sur l'ensemble du réseau.

La difficulté consiste à apprendre comment reproduire l'interprétation des données dans des conditions différentes à chaque fois. Chaque client a besoin que l'on comprenne ses données, qu'on les nettoie, qu'on les rassemble pour en retrouver le sens primaire, puis développer la capacité prédictive pour équilibrer les charges.

DC Brain utilise une combinaison entre les graphes et le machine learning.

Parmi les use case, la détection de véracité des capteurs est cruciale sur les réseaux.

La supply chain est un autre exemple, la logistique intégrant d'autres flux que les flux d'énergie, avec des caractéristiques spécifiques (comme la saturation d'un entrepôt par exemple).

Pour un réseau de vapeur dans une machinerie, il faut pouvoir benchmarker au quotidien chaque unité du réseau, la chaudière étant une fonction de transfert. C'est le réseau de neurone (deep learning) qui va détecter les rendements.

Dans chaque cas, il faut détecter les signaux faibles et être capable de prédire un événement qui arrive peu souvent. Les réseaux de neurones ont encore des difficultés à prédire avec des modèles qui n'ont jamais été testés avant.

En conclusion, le machine learning permet de traiter les corrélations alors que les graphes apportent des liens de causalité dans les modèles.

[Lien vers la présentation](#)

« Parvenir à maîtriser la variabilité multi-échelle des prévisions météorologiques grâce aux réseaux d'appareils de mesure et à la puissance de calcul »

[Professeur Daniel Schertzer, chercheur en hydrologie à l'ENPC](#)

Les réseaux d'observation météorologique se sont développés en même temps que les réseaux de télégraphe. Leurs résultats ont une importance capitale pour l'environnement et la géophysique. Les équations de la mécanique des fluides sont

utilisées pour prévoir la météo depuis des décennies.

Aujourd'hui, la force de calcul a largement augmenté mais il n'est pas encore possible de faire des calculs déterministes à l'échelle de la planète.

A l'échelle locale, les chercheurs se préoccupent de ce qui peut se passer au niveau d'une ville.

L'un des enjeux des travaux du Département Hydrologie de l'ENPC est de maîtriser la variabilité multi-échelle grâce à des réseaux d'appareils de mesure et des capacités de calcul croissantes. Il est important de parvenir à recueillir des données à plus haute résolution, et pour cela, d'améliorer les collaborations avec l'industrie.

Actuellement, une expérimentation vise à collecter des données hydrologiques sur la « vague verte » de l'ENPC. Cela fait partie des initiatives qui répondent aux besoins d'avoir des données à plus haute résolution.

La question des flux d'eau reste un domaine fondamental : la représentation des flux, la diversité des polluants, des micro-polluants,... Les données environnementales tendent à être rendues publiques et on peut espérer des réactions plus pertinentes à l'avenir de la part des pouvoirs publics, des industries, et des citoyens.

« Les réseaux de neurones peuvent faire l'apprentissage de modèles grâce à une succession de fonctions linéaires et non-linéaires »

Jean-Charles Vialatte, doctorant Cityzen Data / IMT Bretagne

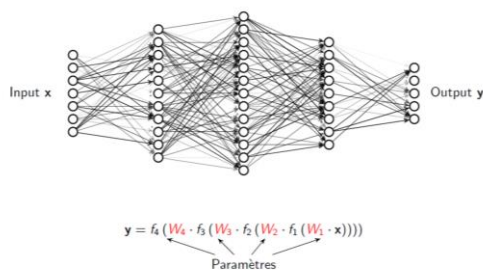
Cityzen Data propose une approche générique des séries temporelles et spatio-temporelles et travaille avec de plus en plus d'intégrateurs. L'intelligence artificielle émerge ces derniers temps comme un sujet porteur et répond en tout cas à une demande.

La plateforme de Cityzen Data traite des flux d'événements importants. Les objets réels qui instrumentent l'ensemble de la chaîne génèrent des données multiples et de plus en plus nombreuses qu'il faut croiser pour leur donner un sens et une utilité.

Les données sont identifiées d'après un horodatage (timestamp et geostamp). La plateforme de Cityzen Data s'appelle Warp 10. Elle bénéficie de performances d'ingestion importantes : capter, stocker et analyser des volumes de données massifs. L'analyse est faite avec le langage WarpScript, en temps réel. Plus de 600 fonctions sont disponibles. Une interface de visualisation est également proposée.

Le deep learning est un type d'algorithme qui s'inspire des réseaux de neurones. Ces « réseaux de neurones » peuvent faire l'apprentissage de modèles grâce à une succession de fonctions linéaires et non-linéaires.

Perceptron Multi-couches (MLP)



Le deep learning est utilisé par Cityzen data par exemple pour mesurer le coefficient de performance énergétique d'un data center, en fonction des valeurs des capteurs. Les paramètres contiennent l'information du réseau. La régression permet de mettre plusieurs types de données en entrée.

Les Recurrent Neural Network sont des algorithmes avec lesquels il est possible de faire de la prédiction, notamment grâce à la mémoire beaucoup plus performante qui existe aujourd'hui.

[Lien vers la présentation](#)

Success stories

« Le panneau photovoltaïque est un objet connecté »

Marion Lafuma, Business Developer chez Reuniwatt

La société Reuniwatt a été fondée à la Réunion. Elle est spécialisée dans l'estimation et la prévision de la ressource solaire photovoltaïque.

Elle développe un outil d'estimation de l'ensoleillement en temps réel grâce aux données issues de capteurs, au traitement d'images satellitales et aux données sol. Sur le marché de l'énergie, Reuniwatt postule que le solaire va devenir l'énergie principale grâce aux installations photovoltaïques. Beaucoup de ces installations n'ont pas encore de KPI car elles ne disposent pas d'outils pour mesurer l'ensoleillement.

La solution de Reuniwatt est composée d'un software et d'un hardware qui permettent d'augmenter le rendement des centrales photovoltaïques de 30%.

Le panneau photovoltaïque est un objet connecté : il intègre des capteurs d'ensoleillement, d'une antenne pour être connectée en permanence au réseau GSM, de capteurs d'humidité,... les données sont envoyées toutes les minutes et font l'objet d'une double validation avec les données satellite.

En termes de perspectives de marché, cette offre s'adapte aux challenges des îles et des zones isolées. L'outil peut donc s'adapter à des situations variées quasiment dans le monde entier. Le marché du monitoring est estimé entre 2,6 et 6,5 milliards de dollars d'ici à 2025. Reuniwatt vend et loue son matériel.

L'un des collaborateurs de Reuniwatt est également détaché à l'IIRT System X.

[Lien vers la présentation](#)

« Parvenir à proposer du contrôle-commande pour la gestion de l'énergie dans l'industrie »

Vincent Sciandra, CEO de Metron

Metron aide les industriels à gérer la consommation d'énergie au sein de leurs usines. La donnée permet une gestion décentralisée, tandis que l'IoT permet de prendre des décisions en temps réel.

Il s'agit encore de savoir comment optimiser la gestion autonome des systèmes. Le premier client de Metron était le chocolatier Cémoi, puis la clientèle s'est diversifiée. Metron propose de détecter 1% de consommation à optimiser grâce à des régressions, du machine learning, des paramètres, avec des milliers de variables. L'enjeu était de parvenir à faire du contrôle commande pour gérer l'énergie.

L'architecture de données doit être couplée à une architecture métier, c'est-à-dire croiser l'analyse de données à une contextualisation avec le métier. Les clients de Metron ont créé des règles métier.

Metron a standardisé et homogénéisé les règles, pour l'industrie du papier, du chocolat, de l'uranium,...

Ils offrent à leurs clients un cycle partenarial pour leur permettre de progresser dans la chaîne de valeur de la gestion de l'énergie de leur site, pour les amener à acheter et vendre de l'énergie. Cette prestation passe par la plateforme

qui utilise des technologies de graphes, de deep learning et structure et analyse les données pour que les entreprises puissent transformer cette information en action.

A terme, l'objectif de Metron et le souhait des clients est d'arriver à ce que les décisions soient totalement automatiques, et que le client n'ait qu'à « brancher » le système, comme cela se fait avec une box internet.

Toutes les présentations Living Things sont disponibles [sur Slideshare](#).



— Reuniwatt —

IA+ IoT : la santé augmentée

Compte-rendu de l'événement du 8 juin 2016

Espace Sanofi @Futur en Seine

Animé par Charlotte de Broglie ([FTF- For the Future](#))

[A réécouter sur Soundcloud](#)

Bien-être et performance

L'eye-tracking et les nouvelles interfaces cognitives

Marc Swynghedauw, CTO et co-fondateur de SuriCog

SuriCog travaille sur plusieurs technologies permettant de mesurer en

temps réel l'activité visuelle ou cérébrale d'un individu.

Suricog travaille notamment sur l'eye-tracking, ou en français les systèmes de suivi oculométrique. La société fournit à la fois du hardware et du software. Son produit EyeDee permet de reconstruire le regard d'une personne et d'auditer si cette personne a une attitude normale ou non. Il s'agit d'une application principalement pensée pour les systèmes de sécurité. Exemple : un technicien ne réalise pas la tâche de sécurité qui lui est confiée et une alerte est donc envoyée.

En termes d'application santé, l'eye tracking étudie la réaction des mouvements oculaires face à certaines stimulations. Il permet de détecter un certain nombre de maladies ayant un lien avec la vue : schizophrénie, alzheimer, dispraxie, dyslexie, syndrome autistique, ... Une dizaine de CHU sont déjà équipés de la solution de SuriCog. EyeDee permet par exemple d'anticiper à 18 mois les premiers symptômes d'une maladie de Parkinson. S'il n'existe pas toujours de traitement, la technologie permet d'anticiper et retarder l'évolution de certaines maladies. Autre exemple pour l'orthoptie, SuriCog travaille avec Optic 2000 pour automatiser la rééducation des yeux.

Ces applications d'eye tracking sont apparues au fur et à mesure. A l'origine, SuriCog travaillait sur la mesure de l'activité électrique du cerveau. Au travers de cette mesure, la société souhaitait permettre de faire communiquer un cerveau et une machine pour, par exemple, permettre de réaliser certaines tâches par la pensée. Pour de nombreuses tâches en effet, le cerveau reste plus

performant que la machine : pour lire des écritures manuscrites par exemple. Réussir à lire le résultat de l'activité du cerveau pour le transmettre à une machine pourrait accroître considérablement certaines tâches en supprimant les étapes fastidieuses de saisie.

Ainsi, les travaux de la société consistent à créer de nouvelles interfaces qui n'ont pas changé depuis 10 ans. En effet, bien qu'il y ait des claviers et des souris, le principal outil de l'homme reste l'œil. Les opérateurs qui travaillent sur plusieurs écrans peuvent être très sollicités. Les fonctionnalités développées par SuriCog peuvent permettre d'attirer l'attention de la personne vers une information que le système repère comme importante. Cela peut également s'appliquer aux déplacements des personnes handicapées aussi, dont les stratégies de déplacement s'appuient sur le regard. La prochaine étape de l'entreprise est la sortie d'un casque de Réalité Virtuelle équipé d'un système d'eye tracking.

L'intelligence artificielle chez SuriCog est utilisée pour simplifier certaines tâches, et résoudre des problèmes d'ordre technique dans ses recherches, mais elle n'est pas développée par l'entreprise. En revanche, les données captées, qualifiées et normalisées par leurs systèmes peuvent irriguer des systèmes d'IA.

La médecine du futur, vue par Marc Swynghedauw

« Les enjeux à venir pour l'IA en santé reposeront sur l'audit de données et non pas sur de nouveaux algorithmes, au travers par exemple de la simplification et de l'accélération du temps de compression et de décompression des images pour les traitements lourds dans l'électronique embarquée. Dans les années futures, les bases de données santé vont être beaucoup plus volumineuses et les algorithmes permettront de faire de la recherche en croisant les différentes bases. L'ère qui arrive va se focaliser sur le cerveau. Des cures digitales apparaîtront sans doute, par opposition aux cures médicamenteuses : par exemple pour récupérer en cas d'AVC. »

Retrouvez l'entretien entre Charlotte de Broglie et Marc Swynghedauw [sur Soundcloud](#)

Sommeil, du bien-être à la santé Quentin Soulet de Brugière, CSO et co-fondateur de Rythm

La start-up Rythm propose un bandeau qui mesure l'activité cérébrale et envoie des stimulations pour augmenter la profondeur et la durée du sommeil profond et le rendre ainsi plus réparateur.

Les recherches de Rythm sont faites en partenariat avec l'Institut du cerveau et de la moëlle épinière. Le constat est qu'il existe aujourd'hui des solutions pour améliorer le sommeil mais elles ont des limites : soit elles sont invasives, soit elles se limitent à la mesure. Le sommeil est donc apparu à la start-up comme un

territoire relativement vierge dans lequel s'impliquer.

Le sommeil est autant une question de bien-être que de santé. Pour les personnes qui dorment mal, cela devient la principale préoccupation : impact sur la forme, le mode de vie, sur le corps, ... Le sommeil permet également de régénérer les cellules, de consolider la mémoire et est corrélé à de nombreuses pathologies comme l'obésité, les maladies dégénératives, ... Il s'agit même d'un enjeu économique car le manque de productivité et l'absentéisme liés au manque de sommeil aurait un coût estimé à 411 milliards par an.

Comment l'IA peut apporter une aide ? Les réseaux de neurones et le machine learning analysent les données, et reconnaissent des motifs dans l'activité cérébrale pour déclencher des stimulations aux meilleurs moments. Certains motifs peuvent également permettre un diagnostic car beaucoup de pathologies sont liées au sommeil.

En termes techniques, les défis actuels comprennent la miniaturisation des outils de mesure du rythme cardiaque. Sur ce point la start-up travaille avec les Arts et Métiers pour l'élaboration de capteurs. Physique, chimie, électronique, mathématiques sont autant de disciplines qui interviennent dans la conception des produits et des travaux.

La version Beta de Dreem, leur bandeau connecté, sera disponible en juin et l'ouverture au grand public devrait intervenir à la fin de l'année. Les travaux devraient continuer sur l'analyse des pathologies. D'ici un an l'objectif est de parvenir à montrer l'efficacité de la

solution en prouvant que Dreem maintient les insomniaques au repos.

La médecine du futur, vue par Quentin Soulet de Brugière

« Les dispositifs qui peuvent mesurer énormément de paramètres vont être de plus en plus nombreux. On va augmenter les capacités du médecin pour augmenter leur diagnostic. Chaque spécialiste va se renforcer dans son domaine et les plus généralistes pourront augmenter leur offre de soin. La médecine de proximité pourra offrir un nombre de soins plus important. Les dispositifs grand public et médicaux vont se rejoindre et vont donner lieu à un transfert des hôpitaux vers la médecine. »

Retrouvez l'entretien entre Charlotte de Broglie et Quentin Soulet de Brugière [sur Soundcloud](#)

Mieux vivre sa maladie

A quelles conditions les dispositifs technologiques peuvent-ils entrer pleinement dans le système de santé ?

Stéphane Schück, Président et directeur scientifique de Kappa Santé, et Benoît Brouard, CEO et co-fondateur de Wefight
Benoît Brouard a été assistant hospitalier à l'APHP, chef de projet médical chez Withings et il dirige aujourd'hui Wefight.

L'application Vik développée par la start-up propose un chatbot intelligent pour les patients atteints du cancer. Les cancers deviennent des maladies chroniques : les personnes vivent plus longtemps, notamment grâce à des traitements par voie orale de plus en plus efficaces. L'IA Vik peut être d'aider les patients à gérer les effets secondaires en les renseignant sur leur mode de vie : « je viens de prendre tel médicament, est-ce le moment pour faire du sport ? Que dois-je manger ? ... ». Cette IA s'intègre dans des interfaces web classique ce qui en rend l'usage très simple.

Stéphane Schück est médecin de santé publique. Il dirige Kappa Santé, une société qui s'est spécialisée en épidémiologie dans les signaux sanitaires sur les réseaux sociaux.

L'efficacité des traitements des maladies respiratoire (asthme) a été un sujet de recherche central pour la start-up. Les méthodes traditionnelles ne sont pas

assez précises sur la crise et offrent peu d'informations contextuelles. L'inhalateur connecté développé par Kap Code, spin-off de Kappa santé, permet d'acquérir des données précises et contextuelles : horodatage de la prise, position GPS, ..., et de les croiser avec des données ouvertes sur la pollution, la pollinisation, ... Ces analyses permettent de découvrir des liens de causalité pour mieux connaître les maladies respiratoires.

Une application éducative a été développée pour favoriser l'amélioration des gestes d'inhalation. Il a été observé que 60% des patients ne savent pas prendre un traitement inhalé : 80 % de la dose s'échappe dans l'atmosphère au lieu d'être absorbée par le patient. Les médecins ne savent pas non plus toujours bien expliquer le geste. L'IA a donc appris à détecter toutes les étapes pour faire le bon geste grâce à des dizaines de milliers de gestes répétés. Désormais, l'IA peut « regarder » un patient prendre son traitement et identifier à quelles étapes le geste est mal réalisé. Elle lui propose alors de visionner et recommencer le geste jusqu'à la bonne exécution.

Comment ces nouvelles solutions s'intègrent-elles au système de soin ?

De plus en plus, la donnée va être produite en ville, hors de l'hôpital. Ces données vont permettre de mieux comprendre comment les patients vivent leur pathologie et leur traitement au quotidien. En effet certains patients arrêtent leur traitement à des moments inopportuns. En leur donnant des conseils et en les redirigeant vers un médecin en cas de problème, il est possible de faire augmenter l'espérance de vie sur des pathologies lourdes.

Cela implique en premier lieu de convaincre les médecins pour favoriser la diffusion de ces solutions. Et pour les convaincre, il faut pouvoir démontrer leur efficacité. Dans le domaine du médicament, les laboratoires procèdent à des essais thérapeutiques en comparant l'effet d'une substance à un placebo. Pour ces solutions, on ne peut pas faire de placebo, il faut inventer de nouvelles méthodes. Il s'agit d'évaluer des algorithmes, et d'en étudier l'impact : est-ce que la personne prend mieux son traitement ? Est-ce qu'elle va mieux ?

Ensuite, cela implique aussi de convaincre les patients : utiliser une application ne va pas de soi pour tout le monde.

L'autre aspect de l'évaluation est qu'il faut aller beaucoup plus vite, car les technologies n'ont pas le même cycle qu'un médicament. Pour Vik, les méthodes « lean » et user centric sont centrales pour avoir des retours utilisateurs et améliorer l'expérience. Il est impératif que les évaluations se fassent sans friction. L'étude clinique doit démontrer que l'IA est utile et sans danger pour le patient. Ingénieurs, médecins, et pharmaciens participent à cette évaluation.

Ces nouvelles solutions génèrent un nouveau type de données. Les volumes en jeu pour chaque patient et les valeurs de ces données pour l'ensemble du système de santé impliquent une structuration et une standardisation des données. C'est une question encore non-résolue ; les objets connectés de santé et bien-être n'ont pas eu l'envol économique espéré pour le moment. Reste aussi à définir des seuils d'alerte et avancer sur la relation

entre le médecin et ces données : à partir de quand le médecin doit-il engager une action ?

L'assurance maladie peut-elle rembourser des objets connectés ? Est-ce l'apparition d'une médecine à deux vitesses ?

Le remboursement des objets connectés est une question et donne lieu à des expérimentations, notamment pour le diabète. Mais c'est un parcours du combattant car pour chaque objet, il faut démontrer l'efficacité du produit ; or aujourd'hui, il n'existe pas de démarche claire pour aboutir à un remboursement de ces objets. La question de l'accès de tous les patients à ce genre de solution se pose donc évidemment. Certains applicatifs pourraient être moins coûteux en utilisant les capteurs des smartphones pour réaliser certaines mesures.

Comment développe-t-on des algorithmes de santé ?

Chez Kappa Santé des expérimentations ont été menées pour accumuler des données. Puis la data science, le machine learning, le deep learning, vont aider à discriminer des situations : à partir de combien de pulvérisations détectées peut-on considérer que le patient fait une crise d'asthme ? Est-ce que le résultat de l'algorithme est suffisamment sensible et répond bien ? Est qu'il est suffisamment spécifique ? S'il se déclenche des dizaines de fois par jour, il n'est pas bon. L'évaluation des algorithmes est donc essentielle.

Pour Wefight, il ne s'agit pas du même type d'IA. Le chatbot n'est pas considéré comme un dispositif médical car il fournit

une information au patient, mais ne préconise pas de changement de traitement, ... Ici c'est la compréhension du langage naturel (Natural Language Processing) qui permet la prise en charge des patients et qui est donc en jeu.

*La médecine du futur, vue par
Stéphane Schück et Benoît Brouard*

Stéphane Schück : « Il faudra réussir à rendre interopérables les systèmes d'information pour avoir des outils qui nous permettent d'être mieux soignés. »

Benoît Brouard : « Ce serait un système où la prédiction permettrait d'éviter les maladies ou d'anticiper des complications. »

Retrouvez la table-ronde avec Charlotte de Broglie, Stéphane Schück et Benoît Brouard [sur Soundcloud](#)

L'acte médical substitué par l'IA ?

« Trouver le juste milieu entre protection du savoir-faire industriel et santé publique »

Alexandre La Guilcher, directeur innovation d'Evolucare

La société Evolucare technologies est spécialisée dans le dossier patient informatisé.

Jusqu'ici, Evolucare stockait et restituait la donnée pour faciliter son usage, mais ne rajoutait pas spécifiquement de valeur. Désormais, avec l'expérience dans le traitement de l'ensemble des données patient, Evolucare a vocation à introduire de l'IA pour ne restituer au médecin que ce qui est intéressant, c'est à dire aider le médecin à l'utiliser.

Par exemple, les logiciels de gestion des services d'imagerie médicale ne permettaient pas jusqu'ici d'analyser l'image pour une aide au diagnostic. Pour cela il faut « enseigner » à l'algorithme différents cas, ce qui est aujourd'hui possible grâce aux réseaux de neurones qui permettent d'apprendre. Un projet de la société en partenariat avec Télécom Bretagne et l'AP-HP porte sur les images de la rétine. Pour chaque image, la machine est « éduquée » à partir des historiques de diagnostics des médecins volontaires. En résulte, une capacité de la machine à formuler une proposition de diagnostic.

Mais la gestion des données s'est compliquée au fil des ans : de plus en plus de données sont collectées, les exigences de confort et de sécurité des utilisateurs augmentent et les exigences des professionnels utilisateurs sont croissantes. Qui plus est, la solution d'Evolucare est un dispositif médical et non pas de bien-être. Les contraintes sont naturellement plus importantes car le médecin ne doit pas avoir à remettre en cause la qualité de la mesure. C'est précisément de cette manière que les capacités des médecins augmentent. Pour garantir la qualité de la production des données, des certification ISO des dispositifs médicaux ont donc été imaginées.

Certaines IA peuvent désormais émettre des diagnostics, parfois presque plus fiables que ceux du médecin. Pour autant, il ne s'agit pas de remplacer le médecin, mais que la technologie soit une assistance au diagnostic, et permette de faire du primo-diagnostic. Par exemple, en raison du manque d'ophtalmologistes en France, certains patients renoncent à prendre rendez-vous. Le primo-diagnostic permet de faire un examen sans la présence du spécialiste et la machine peut détecter si la personne a besoin d'une consultation ou non.

Il est nécessaire que les fournisseurs de solutions travaillent avec la Haute Autorité de Santé et la Caisse Nationale d'Assurance Maladie sur l'évolution du remboursement de l'acte médical. Le remboursement amène une question sur la transparence et l'ouverture des algorithmes pour des raisons évidentes de santé publique. Il faudra trouver le juste

La médecine du futur, vue par Alexandre Le Guilcher

« De plus en plus de technologies permettront de s'auto-diagnostiquer pour faire du préventif. C'est une rencontre des médecines orientales dont la culture est préventive, et la culture occidentale du curatif. Peut-être que l'analyse du génome pourra prédire et anticiper les problèmes dès la

milieu entre la protection du savoir-faire industriel et de la santé publique.

Des erreurs de diagnostics pourront toujours survenir, mais la probabilité sera beaucoup moins élevée si un algorithme complémentaire a été utilisé. A ce titre, il est nécessaire que le diagnostic soit toujours posé par un médecin, car il est le seul capable de croiser plusieurs faisceaux d'information dont l'IA n'est qu'une des composantes. C'est d'ailleurs ce que propose la solution d'Evolucare R&D : l'IA donne une probabilité de pathologie et indique les pixels sur lesquels elle s'est appuyée pour cette décision.

Retrouvez l'entretien entre Charlotte de Broglie et Alexandre Le Guilcher [sur Souncloud](#)



R Y T H M[®]



Wefight

IA + IoT : jusqu'où peut-on fluidifier la mobilité (et comment) ?

Compte-rendu de
l'événement du 18
octobre 2017-12-07

Mobilité urbaine globale

« Pour chaque projet on
récupère des données,
différentes à chaque fois selon
les villes »,

*Aurélien Belhocine, Sales
Representative -mobility @QuCit*

QuCit est une start-up bordelaise dont
l'objectif est de rendre les villes plus
agréables grâce aux données
contextuelles. Son outil vise la
prédiction de phénomènes comme les
embouteillages jusqu'au ressenti d'un
usager dans l'espace public.

La prédiction passe par la récupération
de données à l'échelle du territoire
concerné. Les données sont donc
différentes selon les projets et les
clients.

Par exemple, la ville de Bordeaux a
équipé les feux de signalisation de
capteurs pour mesurer le trafic routier.
Plus généralement pour le
stationnement, il existe des capteurs
d'entrée et sortie des parkings en
ouvrage. A Paris sur la place de la
Nation, l'expérimentation en
partenariat avec Cisco comprenait des
caméras basse résolution qui comptent
le nombre de piétons, de vélos,...

Il faut par ailleurs un **historique** (des séries de données) pour calibrer les modèles de prédiction, et toujours ajouter du **contexte**, de la structure urbaine (présence de parcs, écoles, ...). Une fois les données collectées, celles-ci sont **nettoyées** puis croisées pour l'exploitation.

Le nettoyage consiste à rendre des données **exploitables par machine**, c'est-à-dire par exemple les passer d'un format Pdf à un format CSV, GeoJSON ou KML.

QuCit se focalise sur 2 cibles : l'utilisateur et l'opérateur. C'est sur ce dernier qu'est basé le business model de la start-up.

Les services proposés sont orientés **métiers** : répartition des vélos sur les stations d'un parc de vélo partagés, optimisation de tournées avec prédiction d'incidents,... Pour l'instant QuCit s'est essentiellement focalisé sur le marché du vélo partage. La société se positionne plus récemment sur l'aménagement urbain.

Dans le cadre du programme d'innovation Datacity de la ville de Paris, QuCit s'est appuyé sur les données collectées par Cisco sur la place de la Nation (ces données sont disponibles en open data) et y a ajouté **des données qualitatives de sondage** : ressenti, bien-être,... Ces données de sondage sont géolocalisées et horodatées et peuvent ainsi être

corrélées aux données collectées par les capteurs (circulation, météo, qualité de l'air,...).

QuCit développe **des indicateurs de performance**, permettant de mesurer (et démontrer) la fiabilité des prédictions. Avec la société Smoove, c'est le nombre de minutes pendant lesquelles une station reste vide ou pleine qui sert d'indicateur de performance.

[Lien vers la présentation](#)

Véhicules autonomes et Mobilité as a service

« Il faut penser la répartition de l'intelligence entre le véhicule et les autres systèmes »

Jean-Marc David, Expert Systems leader @ Groupe Renault

Le véhicule connecté échange de la donnée. Les **protocoles de communication** utilisés par Renault sont le **V2V** pour l'échange de véhicule à véhicule et **V2I** pour l'échange entre véhicule et infrastructure. Le protocole

V2I défini par le **Car2Car consortium** normalise les étapes de messages.

Aujourd'hui, le véhicule sait informer sur des aspects sécuritaires (par exemple, présence d'un piéton). Ce qui intéresse désormais l'innovation c'est la **négociation** du véhicule autonome, comme par exemple lors d'une insertion sur l'autoroute.

Le véhicule fait partie d'un système de mobilité multimodale. Il faut donc penser la **répartition de l'intelligence** entre le véhicule et les autres systèmes. C'est ce qui était expérimenté dans le cadre du projet européen **Opticity** à Lyon.

Les services connectés et la manière dont les usagers utilisent ces services est un point essentiel. Derrière cet enjeu apparaît celui de la **valeur de la donnée remontée d'un véhicule** : la mesure de la température par des centaines voire des milliers de véhicules qui maillent un territoire peut avoir une valeur immense pour une société de prédiction météorologique.

Cette question de l'utilisation et la valorisation des données des véhicules n'a pas encore de réponse. Renault, Volkswagen et Fiat explorent la question, notamment d'une marketplace de données remontant des véhicules mais le modèle économique n'a pas encore été trouvé. L'ouverture des données des véhicules n'est pas (encore ?) possible pour des raisons de **sécurité**.

L'un des défis technologiques propres aux véhicules autonomes est l'**interprétation** de ce qu'on voit. Le conducteur comprend qu'un piéton marchant sur un trottoir et un piéton à coté d'un passage piéton ne signifient pas la même chose.

Néanmoins, les véhicules, grâce aux capteurs dont ils seront équipés pourront mieux « voir » que l'œil humain : un véhicule autonome peut rouler à 80 km/h sur une route en plein brouillard. La question qui se pose ici repose davantage sur les interactions homme-machine à mettre en place pour **rassurer les occupants** sur ce que le véhicule voit.

Pour progresser sur ces sujets, le constructeur est obligé de s'appuyer sur de la **simulation** et du numérique, pour valider certaines hypothèses. Il s'agit d'accumuler des situations dans lesquelles les tâches sont déléguées au véhicule. Au niveau 5 il n'y a plus de conducteur. L'expérimentation permet d'engranger de l'expérience.

Le groupe Renault est engagé depuis bientôt 3 ans dans la conception et le dimensionnement d'un système de **Mobility as a Service**. La difficulté principale repose sur la rentabilité et la capacité à être concurrentiel dans la conception puis l'opération. Il faut accomplir la convergence entre le véhicule et l'autopartage, le covoiturage. C'est le sens du partenariat avec Transdev à Saclay et

Rouen. Les robots taxis doivent et vont pouvoir proposer de la sécurité, du temps libre, et réduire le stress des utilisateurs.

[Lien vers la présentation](#)

« Le véhicule autonome est un système de perception de l'environnement »

Paul Labrogère, Directeur Programme « Transport Autonome » @IRT SystemX

IRT System X, laboratoire et fournisseurs de technologies pour cas d'usage et solutions dédiées aux industriels.

Le véhicule connecté promet de nouveaux services. Mais face à ces bénéfices, il existe de forts enjeux de sécurité, de la sûreté de fonctionnement et de la protection de la vie privée des utilisateurs. Les travaux de l'IRT System X ont servi à

mettre au point une nouvelle ligne de produit qui ont contribué à la sécurité du projet Scoop.

La protection des systèmes dans le véhicule est un sujet majeur. C'est un déterminant de l'**architecture** du véhicule du futur. L'IRT system X a identifié un certain nombre de zones à risques, notamment l'unité centrale. Il s'agit de concevoir le véhicule de manière à **garantir un fonctionnement nominal des fonctions critiques** et déterminer quel élément critique sécuriser en premier. Il faut également répartir les systèmes de **détection d'intrusion**.

Pour travailler sur ces questions, l'IRT System X a regroupé au sein d'un projet des acteurs de l'aéronautique, du ferroviaire,... Cela a permis d'observer **des similitudes fortes sur l'architecture des différents objets**. Le véhicule autonome est un système de perception de l'environnement.



System X a mis au point un système de réseau de neurone d'apprentissage qui permet de classifier les feux de signalisations, avec un lidar. Il s'appuie sur une cartographie préexistante qui est comparée au nuage de point obtenu par le lidar. Le résultat restitue une parfaite corrélation. Le lidar identifie a priori où doit se trouver le feu de signalisation et propose donc une meilleure performance pour la détection réelle. System X teste désormais les critères de choix.

Dans le domaine du véhicule automobile, **les validations sont très coûteuses voir impossible**. La filiale de Google Waymo a roulé plusieurs millions de kilomètres en conditions réelles mais ils font également rouler l'équivalent de milliards de kilomètres en virtuel. Le projet lancé dans le cadre du plan Nouvelle France Industrielle collecte les données de roulage, d'accidentologie. Il a donné lieu à une **bibliothèque de scénarios de test** avec des paramètres de variabilité pour jouer des cas test au travers de modélisations mathématiques. Il est possible d'y injecter des fautes.

Les systèmes multimodaux font également l'objet de projets de prédiction : la visualisation de l'affluence d'un quartier avec différents pas de temps a été mise au point sous forme de dashboard. Il est possible d'intégrer des critères prédictifs, et de sélectionner une date, une heure,... L'outil permet **de comparer différents**

algorithmes de prédiction. Un nouveau projet avec la Région Île-de-France vient d'être lancé sur le sujet.

D'autres projets sont en cours : les premiers essais d'une Renault Zoé automatisées en circulation sur voie propre pour l'écomobilité, la Chaire Anthropolis (Centrale Supélec, System X et partenaires industriels) qui a pour but de modéliser une expérience voyageur et fluidifier la mobilité humaine.

[Lien vers la présentation](#)

Regard prospectif sur l'IA

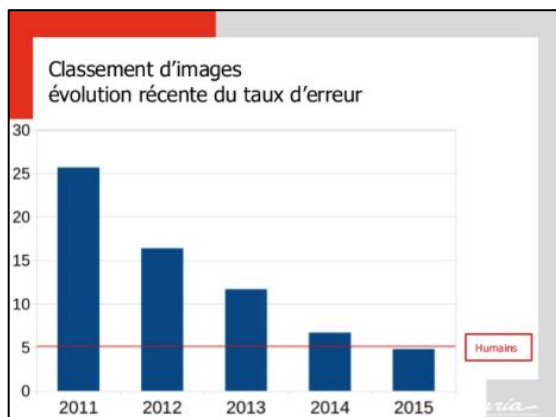
« Les modèles d'IA faits par apprentissage automatique sont des boîtes noires »

*Bertrand Braunschweig,
Directeur du Centre INRIA Saclay
Île-de-France*

L'IA est née dans les années 1950. Il connaît un premier hiver dans les années 1970. Dans les années 1980, à l'époque des systèmes experts, une IA bat un joueur au jeu de dame. Le second hiver de l'IA apparaît dans les années 1990 à cause des problèmes de cohérence dans les bases de connaissance, de mise à jour,... Mais **Deep Blue** a tout de même gagné aux échecs à cette époque.

La **démocratisation du web en 2000** relance l'intérêt pour l'IA. Parmi les développements récents, la victoire de Watson (IBM) à Jeopardy a marqué les esprits (sans qu'il y ait un recours au deep learning). Les taux d'échecs dans le classement d'images ont considérablement baissé. **L'algorithme est désormais meilleur que l'humain.**

Microsoft Skype Translator propose de la traduction en temps réel. Certains



robots peuvent porter secours à des personnes. Le web sémantique a fait d'énormes progrès : le Google Knowledge graph fournit une information structurée et détaillée centrée sur l'objet de la recherche, en plus de la liste d'hyperliens vers d'autres sites. Il s'appuie sur une base de données issue de millions de TRBF. L'objectif est de permettre aux utilisateurs de résoudre leur requête sans avoir besoin de naviguer vers d'autres sites pour accéder aux informations capitales. L'assistant personnel Libratus a gagné au poker, avec l'apprentissage par renforcement et d'autres techniques. Psibernetix

Temps de calcul d'un réseau profond	
Ordre de grandeur:	
-	Entre deux couches de taille N & M= N*M
-	Plusieurs couches: somme des N*M
-	Multiplier par le nombre d'exemples
-	Doubler pour la backprop
-	Pour un réseau 100.000/10.000/1000/100/1000/10.000/100.000 (images)
-	4.000.000.000 opérations par exemple en feedforward, 10 milliards pour une passe complète
-	1 million d'exemples, 1000 itérations: 10 milliards de milliards d'opérations
-	1 GPU@10KE: 1 Teraflops (1000 milliards d'opérations/s)
-	10.000.000 de secondes de GPU ...
-	1000 GPU, 3 heures de calcul.

Compute a battu les meilleurs pilotes en combat aérien virtuel et ne coûtait que 15 dollars.

Il existe **2 grandes catégories d'IA** : les modèles faits à la main et les modèles faits par apprentissage automatique. L'avantage des premiers est de pouvoir expliquer pourquoi la décision a été prise. Le développement est aussi plus coûteux. Les seconds sont des boîtes noires.

Le deep learning nécessite d'importantes ressources de calcul.

Les **investissements** dans l'IA se font par centaines de millions de dollars (ou d'euros). L'un des derniers en date dans le secteur du véhicule autonome est le rachat de la start-up israélienne **Mobileye** pour une valeur de 15 milliards d'euros par Intel.

Les défis de l'IA varient selon les domaines :

- Analyse de signaux : passage à l'échelle, de l'image à la vidéo,...
- Web sémantique : utiliser de grands volumes d'information provenant de sources hétérogènes réparties, bâtir des

ponts entre masse de données stockées dans les bases grâce à la sémantique, ...

- Robotique et véhicules autonomes : raisonnement dans l'incertaine, combiner plusieurs approches pour la prise de décision (mémoires des décisions passées,

implémentation de règles et lois dans la mémoire du robot,...)

- Défis génériques : donner des normes et des valeurs aux IA, general AI,...

La présentation complète de Bertrand Braunschweig est sur [Slideshare](#).

Toutes les présentations Living Things sont disponibles [sur Slideshare](#).

Retrouvez les structures présentes :



GROUPE RENAULT



