

L'Internet des Objets à l'ère cognitive :

Préparez l'avenir en exploitant
tout le potentiel des objets
connectés

*Par Harriet Green, Directeur Général - IBM Watson
IoT and Education*

En 10 ans seulement, l'Internet des Objets est sorti du concept pour s'ancrer dans la réalité. Les premières prévisions, qui semblaient démesurées, commencent à trouver un écho, car les analystes révisent à la hausse leurs estimations du potentiel que représente l'Internet des Objets.

L'IDC prévoit désormais que d'ici 2020, le réseau IoT se composera de plus de 29 milliards d'appareils connectés.¹ Et selon les experts, les données extraites de ces appareils permettront d'exploiter des informations stratégiques représentant une valeur économique de plus de 11 trillions de dollars d'ici 2025.² Certains experts pensent même que ces chiffres pèchent par excès de prudence.

Selon un rapport diffusé par McKinsey & Company,

"L'Internet des Objets possède un fort potentiel de transformation de nos interactions avec notre environnement. La capacité à surveiller et à gérer les objets du monde physique par voie électronique permet d'optimiser considérablement les prises de décisions basées sur les données (et donc d'améliorer les performances des systèmes et des processus, de gagner du temps précieux pour les personnes et pour les entreprises, et de gagner en qualité de vie)".

McKinsey & Company

Les premières applications de l'Internet des Objets offrent sans aucun doute une très grande valeur ajoutée. Elles permettent de redéfinir l'expérience client, en remplaçant les clients dans le contexte, et en offrant de nouvelles voies d'engagement. Elles renforcent l'efficacité opérationnelle des nouvelles données stratégiques, dans l'ensemble de la chaîne logistique. Et elles créent des opportunités d'émergence de nouveaux modèles professionnels innovants.

Bien que très récentes, elles affichent indéniablement une valeur en hausse. Par exemple, l'entreprise de services publics anglais National Grid utilise l'IoT pour assurer de façon proactive l'entretien du réseau d'électricité du pays en temps réel. Robert Bosch développe des produits intelligents et interconnectés pour l'industrie automobile, afin de répondre au besoin de véhicules plus intelligents.³ Et Vodafone recueille et analyse des informations provenant de capteurs situés dans des villes espagnoles, dans le but d'améliorer les systèmes utilisés dans les zones urbaines (systèmes de mobilité, de gestion des urgences, de gestion de l'énergie et de l'eau, des systèmes de soins de santé et d'apprentissage).⁴

Et pourtant, tout ceci n'est que la partie émergée de l'iceberg. Près de 90 % des 6 000 exaoctets de données générés à la marge de ces réseaux sont en réalité perdus.⁵ Seul 1 % des données issues d'une plateforme pétrolière totalisant 30 000 capteurs est examiné afin de détecter d'éventuelles anomalies.⁶ Certains pensent que l'utilisation des données inexploitées serait d'une grande utilité pour comprendre ces systèmes complexes, pour les associer à d'autres sources d'informations (telles que des données météo ou d'actualités) et pour exploiter les analyses ainsi obtenues dans le but de faciliter les prises de décisions (en matière de maintenance prédictive, de conception de plateformes pétrolières, voire même d'investissements à long terme). Pour que ces applications IoT plus ambitieuses deviennent réalité, nous avons besoin de nous appuyer sur une méthode de traitement plus puissante et sophistiquée des données IoT, dont les volumes et la variété sont en croissance constante. Nous avons besoin d'un Internet des Objets plus intelligent. Nous avons besoin de retirer davantage de valeur des données générées. Et nous pensons que l'informatique cognitive (systèmes capables de tirer des enseignements, de raisonner selon un objectif et d'interagir naturellement avec les êtres humains), représente notre meilleure (et peut-être unique) opportunité d'exploiter ce marché naissant, potentiellement florissant.

Les fondements de l'Internet des Objets

L'Internet des Objets est un domaine extrêmement étendu et complexe. En revanche, l'approche stratégique qui consiste à capitaliser sur l'Internet des Objets est relativement simple. IBM collaboré depuis 10 ans avec plus de 4 000 utilisateurs pionniers dans les secteurs de l'automobile, de l'industrie pétrolière et gazière, des services publics, des transports, de l'aéronautique et de la défense. Il en est ressorti des schémas d'utilisation cohérents, ce qui revêt la plus grande importance pour toute mise en œuvre efficace. Une stratégie de cohésion doit intégrer les quatre domaines suivants :

Appareils et réseaux – Les données sont le pendant essentiel de l'Internet des Objets, et la capture/transmission d'informations appartenant à des "objets" est vitale pour le succès de toute stratégie IoT. Cela nécessite le recours à des systèmes interopérables, conçus sur des normes ouvertes. Et en matière d'IoT, tout se transforme en point d'accès sur le réseau, ce qui crée de nouveaux défis (tant au niveau de la sécurité que de la confidentialité). Pour protéger votre réseau, vous devez bien comprendre les mouvements de données (entre les appareils, les centres de données, et même les pays) et élaborer des protocoles de sécurité et de confidentialité qui vous permettront de recueillir les données de façon fiable, conformément aux exigences réglementaires.

Données – Les plateformes IoT représentent les points de contrôle des opérations IoT dans leur ensemble. Elles permettent de collecter, d'intégrer et de gérer les données elles-mêmes. Et elles structurent les processus qui seront utilisés pour analyser ces données. Vos plateformes doivent permettre de gérer différents flux de données en provenance de sources disparates. Il doit s'agir de plateformes cloud, capables de structurer et de préparer les données en vue d'analyses approfondies.

Applications et analyses – Pour pouvoir utiliser les données pour résoudre des problèmes spécifiques, vous devez posséder certaines compétences en matière d'analyse de données et de développement d'applications. Grâce à vos capacités d'analyse, vous pourrez extraire des informations exploitables à partir de ces données, et ainsi mettre à jour des schémas et des corrélations très utiles.

Vos applications seront également très utiles pour les principaux acteurs en jeu (du responsable des installations au concepteur de produits, en passant par vos clients eux-mêmes). Vous avez besoin pour cela d'un moteur d'analyse puissant, et d'un environnement de développement rapide et rentable.

Une expertise adaptée aux différents secteurs d'activité – Bien sûr, certaines solutions IoT peuvent s'appliquer à l'ensemble des secteurs d'activité, mais il n'en reste pas moins que de nombreuses applications restent propres à un secteur en particulier. Le développement de vos applications IoT doit être accompagné par des experts qui comprennent parfaitement les objectifs stratégiques de votre entreprise, ainsi que le contexte concurrentiel dans lequel vous évoluez. Lorsqu'une bonne compréhension du secteur s'associe à une bonne gestion technique, la transformation peut avoir lieu.

Pourquoi recourir aux fonctions cognitives ?

L'essence même de l'Internet des Objets, ce sont les données. L'approche traditionnelle de l'informatique programmable (dans laquelle les données sont pilotées via une série de processus prédéterminés) ne peut tout simplement pas offrir le niveau requis pour pouvoir répondre aux promesses de l'Internet des Objets. Les systèmes programmables utilisent des scénarios préconisés et des données prévisibles. Cette rigidité limite son utilité dans notre monde ultra-rapide et complexe, dans lequel la valeur des données diminue de façon exponentielle à chaque seconde d'inutilisation.

L'informatique cognitive, en revanche, ne connaît pas ces limitations. Les systèmes cognitifs ne sont pas explicitement programmés, mais ils s'enrichissent d'apprentissages au fur et à mesure des interactions avec nous et des expériences environnementales acquises. Cela leur permet de gérer les volumes, la complexité et l'imprévisibilité des informations générées par

l'Internet des Objets. De plus, les systèmes cognitifs peuvent donner du sens à 80 % des données circulant dans le monde (que les informaticiens appellent les "données non structurées" : composants vidéo, audio, blogs ou posts Twitter, par exemple). Cela signifie que nous sommes désormais capables d'éclairer certains aspects de l'Internet des Objets qui étaient auparavant invisibles (schémas et informations provenant de différentes sources) afin de prendre des décisions plus informées.

Si l'on applique l'informatique cognitive à l'Internet des Objets, il en résulte ce que l'on appelle l'Internet des Objets enrichi de fonctions cognitives (ou IoT cognitif), défini comme étant l'ensemble des systèmes qui insufflent de l'intelligence dans le monde physique (et qui en retirent un apprentissage continu). On obtient ainsi une vision stratégique du monde qui nous entoure (notre contexte) : de la façon dont les variations météorologiques affectent notre activité aux jugements portés sur notre marque, par exemple.

Mais l'IoT cognitif ne se distingue pas uniquement par les données stratégiques qu'il permet d'obtenir. Les systèmes cognitifs peuvent certes générer des réponses à des problèmes quantitatifs, mais aussi présenter des hypothèses impartiales, ainsi que des arguments et des recommandations raisonnés. Ils comprennent vos objectifs et vous permettent d'intégrer et d'analyser les données appropriées dans le but de vous aider à atteindre ces objectifs.

«La valeur réelle créée par l'Internet des Objets est à l'intersection entre le recueil des données et l'exploitation des données» écrit Daniel Burrus, auteur de *Flash Foresight: How to See the Invisible and Do the Impossible*. «Toutes les informations rassemblées par l'ensemble des capteurs du monde entier ne vaut pas grand chose sans une infrastructure en place pour l'analyse des données en temps réel». ⁷

Les experts d'IBM Research ont prédit, il y a des décennies, les failles inhérentes aux logiciels programmables, au tout début des recherches sur les systèmes cognitifs. Notre réponse tient en un mot : Watson, la première plateforme cognitive complète en fonctionnement actuellement. Lorsque Watson a battu les champions du jeu Jeopardy! en 2011 (Brad Rutter et Ken Jennings), il s'est appuyé sur des fonctions de question/réponse en langage naturel et sur cinq technologies. A l'heure actuelle, les fonctions de question/réponse font partie des nombreuses fonctionnalités Watson disponibles sous forme d'interface de programmation d'applications. Nous avons depuis développé plus de 25 nouvelles API, grâce à 50 technologies cognitives.

C'est une différence majeure entre l'approche IBM en matière d'informatique cognitive et les autres approches actuelles dans le domaine de l'intelligence artificielle. L'informatique cognitive ne constitue pas simplement l'une des disciplines de l'informatique. Elle représente l'association de différents domaines (de l'architecture matérielle aux stratégies algorithmiques, en passant par la conception de processus et par l'expertise industrielle). Tout cela a permis l'émergence de cinq nouvelles caractéristiques propres à l'Internet des Objets :

1. Un engagement humain très actif : Les systèmes cognitifs facilitent les interactions entre les personnes (selon le mode et la qualité que vos clients ou vos partenaires commerciaux préfèrent). Ils utilisent les données IoT disponibles actuellement (données de capteurs par exemple, ou informations météorologiques, interactions Web, historiques de transactions, programmes de fidélité, dossiers médicaux électroniques et données intégrées à des vêtements), en y ajoutant des détails qu'il nous serait impossible de détecter (tons, sentiments, état émotionnel, conditions environnementales, nature des relations d'une personne, notamment). Ces systèmes sont capables de raisonner sur la base d'une somme de données structurées et non structurées, afin de mettre au jour les informations réellement importantes pour l'approche de vos segments cible. Grâce à cet apprentissage permanent,

vous pouvez offrir à vos clients un engagement approfondi, d'une plus grande valeur, ainsi que des fonctions plus naturelles, d'anticipation et émotionnellement appréciées.

2. Un solide savoir-faire : Les connaissances au sein de votre profession et de votre secteur d'activité sont en pleine expansion, à un rythme plus soutenu que celui des êtres humains (nouveaux journaux, protocoles, législations, pratiques, sans parler de domaines totalement nouveaux). Nous pouvons en trouver une bonne illustration dans le domaine de la santé : il a été prouvé qu'en 1950, il fallait 50 ans pour que les connaissances médicales soient doublées à l'échelle mondiale, contre sept ans en 1980 et moins de trois ans en 2015. Dans le même temps, chacun d'entre nous génère un million de gigaoctets de données de santé au cours de sa vie (soit l'équivalent d'environ 300 millions de livres).

Les systèmes cognitifs ont été conçus pour aider votre entreprise à suivre le rythme, pour l'accompagner dans le renforcement des performances de la main d'œuvre. Ces systèmes maîtrisent le langage des différentes professions (de la médecine, de la vente au détail, de l'industrie manufacturière, par exemple), et peuvent donc comprendre et enseigner des notions complexes, de l'ordre de l'expertise. Cela permet à vos employés d'acquérir une expertise plus rapidement.

3. Des fonctions cognitives intégrées aux produits et services : L'informatique cognitive permet d'aborder de nouvelles classes de produits et de services qui intègrent un raisonnement et un apprentissage à partir de leurs utilisateurs et du monde qui les entoure. C'est là la véritable promesse de l'IoT enrichi de fonctions cognitives : il s'améliore et s'adapte en continu, et augmente ses capacités dans des proportions que nous n'aurions jamais pu imaginer. Cette promesse est déjà tenue dans les domaines de l'industrie automobile, de l'instrumentation médicale, et même de l'industrie du jouet. En résumé, le code et les données peut désormais s'accompagner de capacités cognitives.

4. Des fonctions et des processus cognitifs :

L'informatique cognitive transforme le fonctionnement de votre entreprise. Les processus d'entreprise enrichis de fonctions cognitives capitalisent sur le phénomène des données (tant internes que de sources externes). Cela leur permet de mieux comprendre les workflows, les contextes et l'environnement, et donc d'apprendre en permanence, de réaliser de meilleures prévisions, d'être plus efficaces, d'optimiser leurs prises de décisions, le tout à la vitesse actuelle de circulation des données.

5. Optimisation des fonctions d'exploration et de découverte :

Enfin, le principal avantage de l'Internet des Objets enrichi de fonctions cognitives réside dans les données prévisionnelles de bien meilleure qualité, qui permettent d'organiser l'avenir dans toute sa complexité et sa volatilité. Ces données sont de plus en plus importantes, car les dirigeants d'entreprise (tous secteurs confondus) misent gros. Grâce à l'application des technologies cognitives aux énormes volumes de données issus de l'Internet des Objets, vous pouvez mettre à jour des schémas, des opportunités et des hypothèses exploitables, qui seraient probablement impossibles à détecter à l'aide de travaux de recherche ou de systèmes programmables traditionnels.

Comment cela s'articule-t-il au sein d'un contexte industriel ? Imaginons qu'un détaillant de vêtements cherche à optimiser l'expérience client dans ses boutiques. Rassembler des données sur les habitudes d'achat en ligne est chose facile. Mais à l'inverse, le comportement en magasin est traditionnellement beaucoup plus difficile à quantifier. Grâce aux solutions d'IoT enrichies de fonctions cognitives, un magasin peut associer des sources traditionnelles de données structurés (chaîne logistique, stock, radio-identification et données de points de vente) et de nouvelles sources d'informations moins quantifiables (visites clients dans les magasins, réseaux sociaux et même données météorologiques) afin de mieux comprendre le comportement des clients. Un système cognitif permet d'effectuer la corrélation entre différentes données, d'identifier des schémas et de faire des recommandations spécifiques sur les différents articles des magasins,

sur leur agencement, sur la gestion de la chaîne logistique et sur la conception des produits.

C'est en soi un véritable défi à relever, donc à plus forte raison à l'échelle d'une zone urbaine à forte densité de population ! Les villes du monde entier se tournent vers IBM Research et vers ses solutions d'IoT enrichies de fonctions cognitives afin de mieux gérer les importants défis posés par l'environnement et par la pollution.

Cette initiative, du nom de Green Horizons, a débuté en Chine l'année dernière, avant d'atteindre l'Inde et l'Afrique du Sud, entre autres, fin 2015. Nos scientifiques utilisent des fonctions avancées d'apprentissage machine et d'Internet des Objets pour intégrer d'importantes quantités de Big Data (générées par des capteurs de stations de surveillance environnementale, de systèmes de gestion de la circulation et de satellites météorologiques). Watson comprend ces données et les utilise pour affiner un modèle prédictif qui permet de savoir d'où vient la pollution, quelles zones géographiques elle est susceptible d'atteindre et son effet potentiel. Cela permet aux urbanistes de prendre des décisions informées sur l'amélioration de la qualité de l'air.

En fait, au cours des trois premiers trimestres de 2015, le gouvernement de Pékin est parvenu à réduire de 20 % la quantité de particules fines s'abattant sur la ville.

L'informatique cognitive permet de contextualiser les informations générées par l'Internet des Objets, grâce à l'intégration et à l'analyse de davantage de données différentes. Même si les décisions peuvent être automatisées, les applications technologiques fonctionneront généralement de concert avec l'expertise humaine, offrant ainsi un conseiller toujours disponible et d'une grande efficacité, et une plus grande rapidité d'exploitation des données issues de l'Internet des Objets.

L'Internet des Objets enrichi de fonctions cognitives

Pour de nombreux secteurs d'activité (même ceux qui affichent des réseaux IoT parvenus à maturité), l'Internet des Objets enrichi de fonctions cognitives peut (et doit) être l'objectif visé. Mais il existe différentes étapes sur le chemin, avant l'atteinte de cet objectif.

• Elaboration d'une stratégie cognitive

L'Internet des Objets enrichi de fonctions cognitives peut transformer radicalement votre entreprise, à condition que le projet ait été clairement défini. Vos objectifs spécifiques doivent être établis en tenant compte du contexte concurrentiel de vos marchés. Les sources de données principales doivent être identifiées, ainsi que les produits, services et processus pouvant bénéficier pleinement de l'informatique cognitive. Et des experts doivent être disponibles afin d'assurer la formation relative aux systèmes cognitifs.

• Définition de fondations sécurisées, évolutives, basées sur normes ouvertes pour l'Internet des Objets (IoT)

Pour insuffler des capacités cognitives aux objets, produits, systèmes et ressources d'entreprise stratégiques, vous devez recourir à des ressources informatiques ouvertes et stables. Les ressources de cloud (public, privé et hybride) sous-tendent ce travail, ainsi qu'une véritable sécurité englobant le cœur et la périphérie du réseau.

• Développer une expertise, des applications et des solutions

Mais en fait, la collecte et la sécurisation des données IoT ne représentent que la moitié du chemin. Là où vous retirez le maximum d'avantages, c'est lorsque vous mettez en œuvre les différents composants. Pour cela, les applications doivent être écrites de façon à coïncider avec vos objectifs stratégiques, tout en permettant d'effectuer les recherches extraordinaires qui font toute la renommée de l'informatique cognitive.

Conclusion

IBM fait figure de pionnier dans le domaine de l'Internet des Objets, depuis plus de 10 ans maintenant. Nous avons consacré plus de 3 milliards de dollars à la création d'un pont entre informatique cognitive et Internet des Objets. Nous sommes en relation avec pratiquement toutes les entreprises au monde qui effectuent des travaux de recherche dans le domaine de l'Internet des Objets. Avec Watson, nous pouvons nous enorgueillir de posséder l'unique plateforme cognitive complète du monde. Et notre acquisition prévue de The Weather Company nous permettra de disposer de la plateforme des plateformes (volumes élevés, opérations en temps réel, faible latence, capacités IoT mobiles pouvant être utilisées dans les différents secteurs d'activité).

De plus, nous sommes en train d'ouvrir neuf Centres d'expérience client Watson IoT à travers le monde, et nous pouvons compter sur les plus importants scientifiques, ingénieurs, clients et partenaires commerciaux du monde. Ces centres permettront au monde entier d'explorer les nouvelles applications de l'Internet des Objets enrichi de fonctions cognitives. Et pour faciliter cette tâche, nous avons rendu disponibles quatre nouvelles API Watson spécialement conçues pour les applications d'IoT avec fonctions cognitives (Natural Language Processing; Machine Learning; Video/Image/Audio Analytics et Text Analytics).

En nous appuyant sur notre expertise approfondie des secteurs d'activité et sur des services de sécurité plébiscités par plus de 10 000 clients répartis dans 133 pays, nous élaborons des solutions IoT enrichies de fonctions cognitives efficaces et sécurisées.

L'objectif de l'Internet des Objets est de nous connecter plus étroitement au monde physique qui nous entoure. Il nous permet de partager des informations sur les voitures que nous conduisons, sur les outils que nous utilisons, et sur les bâtiments dans lesquels nous vivons. Mais sans capacités cognitives, l'utilité de ces informations se limiterait à leur propre échelle et complexité. Nous ne pourrions en retirer que des bribes d'informations stratégiques. Le reste demeurerait dans l'ombre.

C'est pourquoi nous pensons que l'informatique cognitive est essentielle pour exploiter pleinement toute la valeur de l'Internet des Objets. Cela permettra de trouver la réponse à des questions que nous n'aurions jamais pensé poser.

Pour plus d'informations sur les solutions IoT cognitives et sur le rôle joué par Watson dans cette technologie, visitez le site ibm.com/iot.

Sources

1. [Internet of Things \(IoT\) 2013 to 2020 Market Analysis: Billions of Things, Trillions of Dollars](#). International Data Corporation. Octobre 2013
2. [Unlocking the potential of the Internet of Things](#). McKinsey & Company. Juin 2015
3. <https://www-03.ibm.com/press/us/en/pressrelease/43874.wss>
4. <https://www-03.ibm.com/press/us/en/pressrelease/46233.wss>
5. http://www.mckinsey.com/insights/business_technology/the_internet_of_things_the_value_of_digitizing_the_physical_world
6. [The Internet of Things is Far Bigger Than Anyone Realizes](#). Wired Magazine. Novembre 2014.