

LES TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION AU SERVICE DES VILLES INTELLIGENTES

Marina Guérin-Jabbour

**Directrice du Centre IBM pour l'Innovation et Solution d'Industries
Emirats Arabes Unis (Abu Dhabi, Dubai)**

Frédéric Bauchot

**IBM Distinguished Engineer, Directeur Technique du Centre mondial de Solution Energie
Nice, France**



Avant-Propos

La performance des systèmes centraux des villes d'aujourd'hui est fondamentale pour assurer le progrès social et économique. Face à des défis majeurs, ces systèmes doivent être améliorés et optimisés à l'aide de solutions intelligentes. Les technologies de Big Data et Analytique, du Cloud ainsi que l'Internet des Objets y jouent un rôle essentiel pour collecter, agréger, analyser et stocker des données massives aujourd'hui gérées en « silos ».

Elles permettront la mutualisation des services, la maîtrise des coûts opérationnels et surtout favoriseront la mise en œuvre de nouveaux usages au service des citoyens, tels que :

- améliorer le transport et créer une mobilité multimodale ;
- mieux gérer les réseaux d'eau, le suivi de la consommation et la prévention des risques d'inondation ;
- augmenter la sécurité publique et prévenir les catastrophes naturelles ;
- optimiser les performances des réseaux électriques et prévenir les pannes et problèmes.

Tous ces aspects sont traités dans ce livre blanc, montrant comment la ville de demain, devenue intelligente, saura tirer parti des technologies de l'information pour se réinventer, devenir davantage attractive, et offrir des services toujours plus innovants aux populations.

« La démarche Smarter Cities consiste à replacer l'individu au cœur de la cité. Il s'agit de façonner la ville de demain en associant l'activité économique, la matière grise et les services urbains. L'enjeu est de positionner demain Montpellier Agglomération comme une métropole à vocation européenne et internationale grâce aux savoir-faire et l'expertise de chacun des partenaires. »,

Jean-Pierre Moure, Président de Montpellier Agglomération.

Des villes plus intelligentes, plus compétitives

De nombreux responsables de villes du monde entier ont adopté des technologies novatrices pour répondre aux attentes des citoyens et des acteurs économiques, voire aller au-delà, tout en profitant des avantages tangibles apportés par Smarter Cities (« villes plus intelligentes »). Toutefois devenir une ville plus intelligente est un long processus au cours duquel les villes continuent de faire face à des défis complexes. De nombreuses régions n'ont pas les ressources nécessaires pour suivre le rythme de la croissance rapide de la population, tout en offrant des services légitimement demandés par les citoyens et les entreprises. Les villes et d'autres territoires urbains doivent également héberger et gérer des quantités et des types de données sans cesse croissants, ainsi que composer avec le vieillissement des infrastructures, la pénurie des ressources et de nouveaux risques. Dans le même temps, ils sont face à un électorat dont le rôle et la participation ont évolué grâce aux progrès des technologies de mobilité et de réseaux sociaux.

Alors que les défis sont de taille, une génération montante de dirigeants, relativement à l'aise avec les nouvelles technologies, est convaincue que des solutions innovantes peuvent résoudre des problèmes en apparence inextricables. Ils ont compris que les villes rivalisent pour attirer de nouveaux résidents, entreprises et touristes en leur offrant une meilleure qualité de vie et un climat économique dynamique. Ils ont surtout saisi que le développement économique durable est principalement déterminé par la valeur créée par les personnes et les entreprises, exploitant la technologie comme un accélérateur de croissance. Ces dirigeants savent que le développement économique nécessite une croissance équilibrée de ses activités, de ses talents et des technologies sources de création de valeur et d'innovation.

Pour faire la promotion de leurs identités propres, les villes les plus prospères savent cultiver trois principaux facteurs d'attraction: charisme, fiabilité et vitalité, ce grâce à la mise en place de solutions intégrées dans les domaines de la planification, de la gestion, ainsi que des infrastructures et des personnes. Le charisme correspond à un leadership centré sur une image de marque différenciée, tandis que la fiabilité vise à améliorer les infrastructures pour anticiper et relever les défis de raréfaction des ressources de tous types. Enfin la vitalité implique des systèmes plus intelligents et des prestations de services innovantes pour aider les personnes et les organisations à atteindre leur plein potentiel. Pour réussir à développer ces attributs, les villes devraient se concentrer sur trois fonctions essentielles :

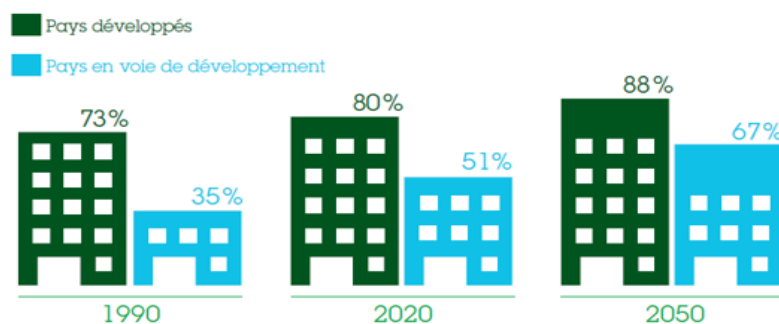
- Tirer parti de nouvelles approches et méthodes pour aborder des défis récurrents.
- Créer des schémas d'efficacité transverses pour permettre de faire plus avec moins.
- Collaborer autrement pour transformer les structures traditionnelles de travail et promouvoir l'innovation.

Les responsables avant-gardistes sont en train de réinventer leurs villes en repensant leurs systèmes urbains essentiels et en se concentrant sur l'amélioration de leur compétitivité. Ils ouvrent la voie de la transformation en exploitant la puissance des grands volumes de données et de leur analyse, du Cloud (« l'informatique en nuage »), des réseaux sociaux et des technologies mobiles. Ces dirigeants savent que les solutions de l'Internet des Objets (« Internet of Things » ou IoT), couplées aux technologies « Big Data & Analytique », peuvent aider les villes à intégrer d'énormes volumes de données pour en tirer des informations a posteriori, ou en temps réel, ou de prévision, améliorant de façon spectaculaire la compréhension d'une situation donnée et la prise de décisions.

Ils comprennent comment le Cloud aide les villes à redéfinir leurs opérations et leurs prestations de services. Ils reconnaissent que les technologies des réseaux sociaux permettent un échange continu qui fournit des données essentielles et une meilleure connaissances de la ville, tandis que le support de la mobilité ouvre de nouveaux champs d'information en temps réel, que ce soient des informations critiques pour les premiers intervenants face à des alertes sévères, ou simplement des recommandations pour aider les conducteurs à éviter des embouteillages.

Les enjeux des villes

Le futur de l'humanité s'écrira-t-il dans les villes ? Il est légitime de le penser. Depuis 2007, plus de la moitié de la population mondiale vit en milieu urbain. Cette tendance, identique dans les pays



Source: Analyse des données des Nations Unies de l'IBM Institute for Business Value.

Figure 1: L'urbanisation de la planète est une tendance qui devrait s'accélérer.

développés et dans les pays émergents, va se poursuivre : la projection est de 70 % en 2050. On estime également que le nombre de personnes vivant dans des villes d'au moins un million d'habitants approchera les 2 milliards en 2025 alors qu'il était de 500 millions en 1975.

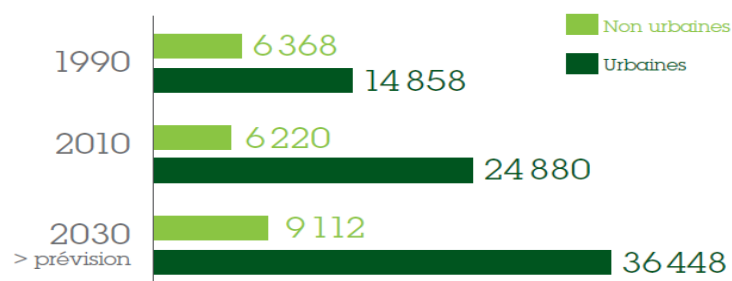
- **Piloter les villes autrement**

Les villes deviennent les moteurs économiques, sociaux, culturels et technologiques d'un monde en pleine transformation. Elles gagnent en influence, mais aussi en responsabilités. La croissance démographique en milieu urbain, la raréfaction des ressources naturelles, les contraintes budgétaires et le vieillissement des infrastructures imposent un changement de modèle de pilotage.

Mieux contrôler leur fonctionnement et leur développement est une nécessité. Les seuls moyens humains ne peuvent suffire quand il s'agit d'apporter des services de qualité à une population en constante augmentation, de réduire les gaspillages ou de concevoir des infrastructures innovantes.

Plus les villes grandissent, plus les systèmes à gérer deviennent complexes et plus la quantité d'informations à traiter est importante. Le défi posé par un avenir durable est lié à la capacité à transformer des milliards de données en connaissances utiles au service des citoyens et de l'écosystème qui gère et planifie l'avenir de nos territoires urbains.

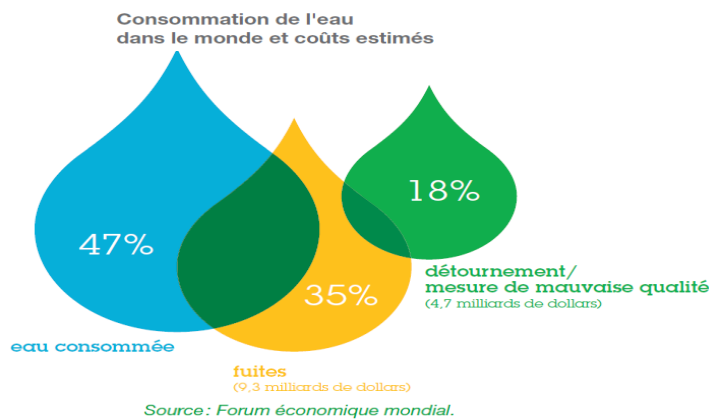
- **La gestion des ressources, une question majeure**



A ce jour, les villes émettent plus de 80% des gaz à effet de serre de la planète. Elles consomment 75 % de l'énergie mondiale tout en perdant 10 % de leur électricité en raison de déperditions et de fraude.

Source: U.S. Energy Source; U.S. Energy Information; Administration Annual outlook 2008; estimations de l'IBM Institute for Business Value. Administration Annual Outlook.

Figure 2: Les émissions de gaz à effet de serre suivent une tendance en hausse nette et durable.



Plus les villes grandissent, plus leur besoin en eau augmente. Or, moins de la moitié de l'eau fournie dans le monde est réellement utilisée : 53 % de l'eau potable est gaspillée en fuites et détournements.

Figure 3: Plus de la moitié des ressources mondiales en eau ne sont pas utilisées.

- **La congestion du trafic, un coût à multiples facettes**

La saturation des villes et la congestion du trafic coûtent par exemple à la France 1,5 % de son PIB. Les transports représentent 27 % de ses émissions de gaz à effet de serre et 17 % de sa consommation

d'énergie. Ces raisons justifient à elles seules la nécessité d'améliorer les systèmes de communication et de transports urbains.

Mais de nouveaux facteurs aggravants apparaissent. Selon l'étude mondiale qu'IBM réalise tous les ans depuis trois ans sur les possibilités de déplacements urbains quotidiens, 69 % des usagers considèrent que les difficultés liées aux transports urbains affectent négativement leur santé et leur performance au travail.

L'enquête d'IBM sur la pénibilité des déplacements urbains journaliers classe 20 des plus grandes villes du monde en fonction de critères de coûts émotionnels et économiques associés aux trajets

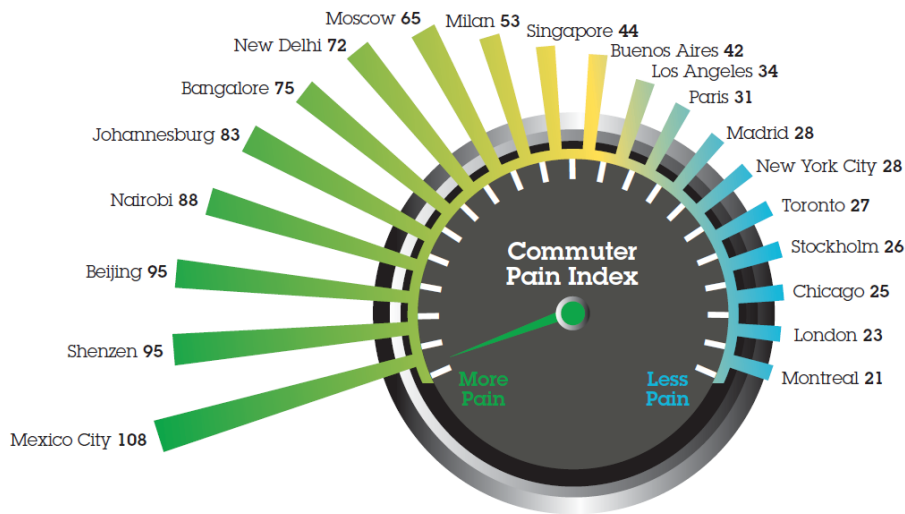
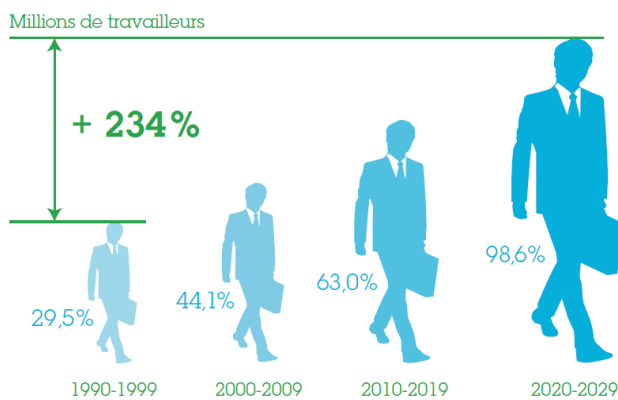


Figure 4: Palmarès de la pénibilité dans les grandes métropoles

- La création de valeur, un enjeu d'attractivité



Source : United Nations Human Development Report; IBM Global Center for Economic Development analysis.

Au cours de la dernière décennie, l'évolution vers une économie du savoir s'est significativement accélérée. L'attraction des hauts potentiels et la création d'emplois à forte valeur ajoutée constituent un enjeu majeur pour le développement économique des zones urbaines.

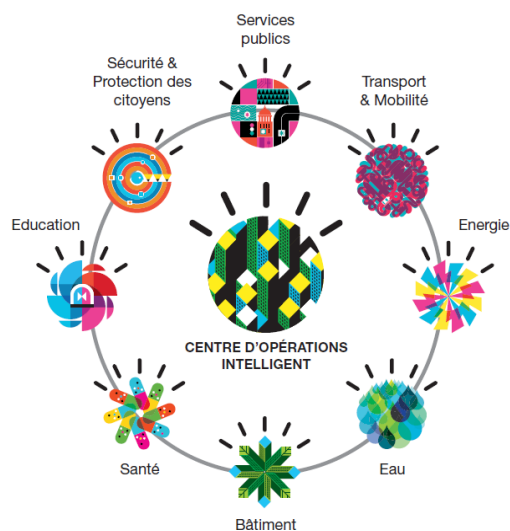
A savoir : le nombre d'immigrants diplômés de l'enseignement supérieur pourrait passer de 29,5 millions dans les années 1990, à près de 99 millions d'ici à 2029.

Figure 5: Flux migratoires mondiaux des travailleurs diplômés de l'enseignement supérieur

- **Forger une réelle collaboration entre les acteurs des villes**

Le principal frein à l'émergence de villes intelligentes n'est ni technologique, ni financier. Il est davantage lié à l'organisation de la ville, à la coordination entre les différentes agences qui l'opèrent, c'est-à-dire à la **Gouvernance** de la ville. En effet, les différentes avancées apportées à la ville par les nouvelles technologies ne peuvent être couronnées de succès que si elles sont accompagnées d'une évolution des processus opérationnels et des processus décisionnels gouvernant la vie de la cité.

Un écueil classique rencontré au cours des programmes de transformation vers la ville intelligente est la résistance au changement visant à davantage coordonner les différentes agences opérant au service de



la ville. Quelles que soient les raisons expliquant cette résistance au changement, qui peuvent être de nature différente, il est primordial de mettre en place une gouvernance forte, pilotée d'une part par les plus hautes autorités de la ville, et également accompagnée par un tissu « d'ambassadeurs du changement », au contact des opérations et des femmes et hommes de terrain.

En effet la valeur apportée par les nouvelles technologies de l'information ne pourra être pleinement acquise qu'en croisant des données issues de guichets organisationnels et opérationnels différents. Tant que de tels guichets continueront de travailler comme des « silos étanches », il restera difficile, pour ne pas dire utopique, d'espérer rapprocher leurs données opérationnelles pour créer de la valeur.

Figure 6: La ville doit être appréhendée comme le lieu de l'intégration, de la collaboration et de gestion de systèmes multiples interdépendants.

Dès qu'une telle gouvernance est progressivement mise en place, alors peuvent être déployés de nouveaux outils destinés à fédérer et exploiter l'ensemble des données disponibles, que ce soient des données issues des différentes organisations œuvrant sur le territoire ou des données dites exogènes, comme par exemple des données de météorologie. Ce seront des plateformes d'agrégation et d'analyse de données qui pourront fournir aux acteurs et aux décideurs du territoire une vue exhaustive de l'état courant de la ville, créer de nouveaux modèles prédictifs permettant d'anticiper des événements à venir, et enfin fournir de l'aide à la décision pour mieux servir les citoyens tout en maîtrisant les coûts opérationnels. Un tel **Centre d'Opérations Intelligent** ne viendra pas remplacer les systèmes existants, mais plutôt les fédérer et garantir la collaboration entre leurs utilisateurs respectifs.

Dans la suite de ce document, nous commencerons par étudier comment les nouvelles technologies de l'information et de la communication contribuent à l'édification des villes intelligentes : l'internet des objets, puis le Big Data et Analytique, et enfin l'informatique cognitive. Ensuite nous illustrerons comment ces avancées technologiques apportent de la valeur dans les quatre domaines métiers que sont « Transport et mobilité », « Energie », « Eau », et « Sécurité et protection des citoyens ». Enfin, avant de conclure, le Centre d'Opérations Intelligent sera présenté comme le centre de pilotage intégré et centralisé des différents domaines d'activités de la ville intelligente.

L'internet des Objets : une chance pour la ville intelligente ?



Selon Gartner, l'IoT est un réseau d'objets physiques embarquant une technologie intégrée permettant de communiquer et de mesurer ou interagir avec l'environnement externe ou leur propre état interne.

Aujourd'hui, des milliards de périphériques, de capteurs et de puces électroniques sont implémentés au sein d'objets de tous les jours et peuvent communiquer avec nous et entre eux. Les hôpitaux peuvent surveiller et piloter les stimulateurs cardiaques à distance, les usines peuvent automatiquement résoudre les problèmes sur les lignes de production ou les hôtels ajuster la température et l'éclairage en fonction des préférences du client, pour ne citer que quelques exemples.

Figure 7 : L'internet des objets

Les applications de l'IoT sont multiples. Elles comprennent la gestion des déchets, la planification urbaine, la gestion durable de l'environnement urbain, les soins continus, les interventions en cas d'urgence, les objets d'interaction sociale, les achats intelligents, la gestion des événements, la maintenance prédictive et bien d'autres applications que nous n'avons pas encore imaginées.

Ce qui est clair est que l'IoT est une évolution perturbatrice, qui va changer les modèles métier, les investissements technologiques, les expériences des citoyens et notre vie quotidienne. Quand bien même avons-nous entendu parler d'IoT depuis un certain temps, aujourd'hui nous avons atteint l'étape où l'IoT va pouvoir passer rapidement du battage publicitaire à la réalité.

Dans les lignes suivantes, nous explorerons la situation actuelle de l'IoT ainsi que notre vision de son évolution future, ce qui rend l'IoT révolutionnaire et les étapes à suivre dès maintenant pour s'assurer que les villes pourront tirer le meilleur parti de l'IoT.

Comprendre la tendance

Même si l'IoT peut alimenter des rêves futuristes, en réalité l'IoT s'applique à tous les aspects pilotant la manière dont un territoire urbain fonctionne et la manière dont nous nous organisons dans notre vie de tous les jours. Déjà l'IoT a transformé la façon dont les entreprises et les consommateurs interagissent les uns avec les autres et avec leur environnement. On peut mentionner le cas des voitures connectées et des bâtiments communicants ou encore les initiatives telles que « IBM Smarter Planet » et « IBM Smarter Cities ».

Même si IoT n'est pas nouveau, il est passé au premier plan en raison de plusieurs facteurs convergents :

- Les actionneurs et les capteurs sont devenus de plus en plus petits et moins coûteux ; ils peuvent être alimentés par des piles qui durent de nombreuses années.

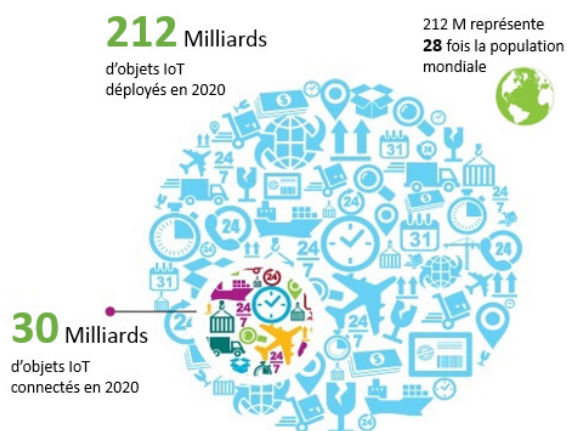
- La connectivité est devenue moins coûteuse et davantage universelle. Plus de la moitié des ménages aux Etats-Unis ont maintenant le Wifi. Les opérateurs de télécommunications proposent des offres économiques permettant aux dispositifs de communiquer. Enfin l'Internet et le protocole IPv6 permettent une extension des communications.
- La prolifération des infrastructures et du Cloud peut satisfaire certaines des exigences en termes de coût de déploiement et d'exploitation, de simplicité, de valorisation rapide et de mise à l'échelle.
- La mobilité a permis à de nombreuses applications IoT d'utiliser des téléphones intelligents en tant qu'interfaces entre l'humain et les machines sous contrôle et les données afférentes. Les dispositifs mobiles peuvent eux-mêmes être utilisés comme des capteurs, la convergence des usages entraînant une forte augmentation des communications entre mobiles et objets connectés.

Toutefois, l'IoT ne se résume pas seulement à de nouveaux objets, à l'amélioration de la productivité ou même à la connectivité. Il s'agit davantage de la création de nouvelles connaissances à partir de toutes les données générées par les périphériques connectés. Plusieurs aspects peuvent être considérés ici. Plus de trois milliards de personnes ont déjà accès à Internet, et dans un avenir proche, beaucoup plus d'objets que de gens seront connectés à l'Internet. Tous vont transmettre des données. Mais les objets ne seront pas à la hauteur de leurs présumées "intelligences", sauf si nous pouvons tirer parti des technologies analytiques pour trouver des renseignements et des informations cachées dans les données qu'ils transmettent.

Gagner de la connaissance à partir de ces renseignements est l'opportunité à saisir pour une ville. Avec l'élan actuellement acquis par l'IoT, il est temps de développer une stratégie et de préparer les infrastructures afin d'en tirer pleinement parti.

Une croissance exponentielle

Au cours des 15 prochaines années, le nombre de machines et de capteurs connectés à Internet va



explorer. Selon les prévisions de l'IDC, il n'y aura pas moins de 30 milliards d'objets IoT connectés en 2020, sur un total de 212 milliards d'objets déployés. Qui plus est, l'IoT est vu comme un accélérateur de l'économie mondiale, avec une très forte valeur ajoutée : les prévisions de Gartner s'élèvent à 1,9 trillions de dollars, tandis que pour l'IDC la valeur ajoutée de l'IoT atteint plus de 7 trillions de dollars. Bien que ces projections soient très variables, il est clair que l'impact de l'IoT est susceptible d'être très significatif, représentant des opportunités de croissance importantes pour les entreprises et les territoires qui prennent l'initiative de les adopter.

Figure 8 : Croissance exponentielle des objets IoT

Les enjeux de l'internet des objets

Toute nouvelle technologie suppose de nouveaux défis à relever. Bien souvent le plus grand des défis est d'apprendre à la maîtriser:

- **La complexité des technologies** : L'internet des objets modifiera les processus métiers traditionnels en imposant des exigences technologiques nouvelles telles qu'une grande évolutivité, le traitement en temps réel et une disponibilité permanente. En l'absence de standards et de normes, l'intégration des composants divers et variés représente un défi essentiel. Les plateformes de

service basées sur le Cloud peuvent aider à réduire le délai de rentabilisation et le coût de mise en œuvre de solutions disruptives, permettant à tout intégrateur qualifié de réunir les différents éléments nécessaires.

- **La Sécurité, la confidentialité et la sûreté publique**

La prolifération des instruments et appareils de l'internet des objets attire les malveillances et la cyber-criminologie, le caractère « toujours connecté » de ces objets les transformant en cibles parfaites. Les problèmes potentiels sont d'autant plus grands, avec un risque de catastrophes ou de pertes de vies, si par exemple des cybercriminels essaient de pénétrer les véhicules connectés ou des instruments médicaux. La sécurité doit couvrir toute l'infrastructure pour garantir la sûreté des systèmes physiques, qu'il s'agisse de chaque instrument individuel dans un réseau IoT ou encore de la surveillance et de la gestion de bout en bout du réseau IoT.

- **La gestion et l'analyse des données :**

Ne sommes-nous pas déjà noyés dans les données ? L'Internet des Objets va produire encore plus de données, ajoutant une complexité supplémentaire à nos systèmes de gestion de l'information d'entreprise. Le volume massif des données pose des défis associés à la collecte de ces données, à leur traitement, à leur stockage et à leur gestion et manipulation. Les technologies d'analyse avancée seront nécessaires pour fournir des informations pertinentes à partir des données générées par les instruments connectés. Cela va aussi ouvrir de nouvelles opportunités pour optimiser les processus métier, offrant de nouvelles fonctionnalités pour l'administration en ligne (e-gouvernement), la chaîne d'approvisionnement ou encore la gestion des transports urbains. La capture des données et leur analyse atteindront leur efficacité maximale si capture, analyse et diffusion sont effectuées à partir d'un système sur le Cloud.

- **Le besoin en compétences pour la planification et la gestion**

Les dirigeants et décideurs ont besoin d'acquérir de nouvelles compétences et d'élaborer des stratégies sur la meilleure façon d'intégrer et d'exploiter la technologie « Internet des Objets » dans leur infrastructure informatique. Les institutions devront donc développer des compétences relatives à cette technologie. Par exemple, comment implémenter de manière optimale des réseaux de capteurs ou comment traiter les données générées par des instruments connectés. Les institutions peuvent aussi relever le défi des compétences en externalisant certaines expertises.

L'interconnexion des objets, des services et des personnes est un fait.



On mesure
On détecte
On surveille

Les personnes, les objets communiquent et interagissent entre eux, ce qui génère des volumes considérables de données.

Nous disposons de systèmes et de logiciels capables d'analyser ces données en temps réel et de les transformer en décisions et en prévisions.

Le monde est de plus en plus instrumenté

Le transistor, inventé il y a 60 ans, est l'élément de base de l'ère numérique. Nous estimons qu'il y a aujourd'hui, un milliard de transistors par être humain, 4 milliards d'abonnés à la téléphonie mobile et 30 milliards d'étiquettes radio (RFID). La sophistication croissante et le faible coût des puces sont à l'origine de ce phénomène.

Le monde est de plus en plus interconnecté

En 2010, le nombre d'internautes a dépassé les 2 milliards! Les réseaux sociaux révolutionnent l'usage d'Internet. La notion d'ordinateur devient diffuse. Les personnes, les objets et les processus d'une organisation peuvent être connectés en temps réel. Imaginons la quantité d'informations produite par l'interaction entre tous ces éléments...

La ville devient plus intelligente

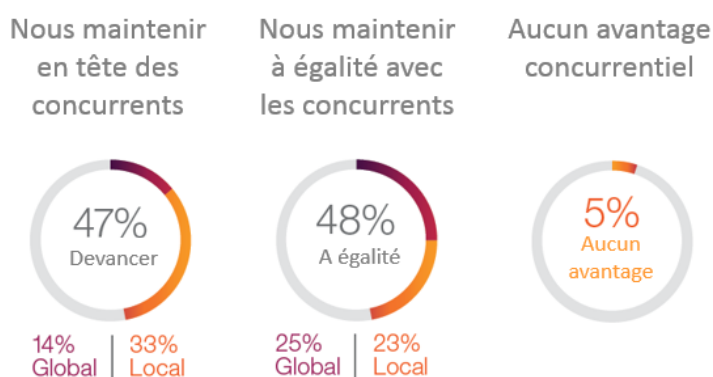
Associés à des outils d'analyse perfectionnés, des modèles mathématiques et des simulations, les supercalculateurs ou les nouveaux systèmes en mode « Cloud Computing » (nuage informatique) transforment ces océans de données en connaissances utiles. Les technologies de l'information sont prêtes à se mettre au service des usages. La mise en relation des données issues de ce monde interconnecté rendent les systèmes, les processus et les infrastructures (transport, santé, éducation, sécurité...) plus efficaces, plus productifs, plus réactifs. En un mot, plus intelligents dans le but de servir les populations.

Big Data et Analytique

De puissantes perturbations ont eu lieu dans le marché mondial. Les pratiques commerciales en place de longue date, ainsi que les interactions entre les métiers et les fonctions informatiques ont fondamentalement changé. Les perturbations les plus significatives sont les suivantes :

- **La numérisation s'accélère.** Un écosystème numérisé est crucial pour la réussite économique, cet écosystème nécessitant toujours plus d'accès à des informations.
- **Les technologies connaissent des changements radicaux.** La recrudescence des technologies Big Data et Analytiques a été rapide et radicale, améliorant considérablement le potentiel des données à fournir de l'information.
- **La connaissance est préférée à la spéculation :** Les organisations qui déploient les bonnes compétences peuvent tirer parti de l'Analytique pour *savoir* au lieu de se contenter de *spéculer*.

Ces perturbations obligent les organisations dans le monde à intensifier leur adoption des technologies Big Data et Analytiques. Ces organisations sont amenées à innover dans leur compréhension et réponse aux besoins de chaque citoyen. Les succès d'aujourd'hui nécessitent des données externes afin de créer la clarté nécessaire à la détection des signaux annonceurs d'une nouvelle demande. Ces signaux sont



Source: IBM Institute for Business Value; étude de 2015 sur Analytique, avec 1226 répondants

rapidement devenus un des éléments clés de l'information qui permet aux organisations d'apporter une information contextuelle pour toute décision : ils constituent le nouveau carburant de l'aide à la décision, tant pour la planification stratégique que pour l'optimisation opérationnelle. La vitesse et l'agilité doivent être également intégrées dans l'optimisation des processus métiers afin de tirer parti de ces signaux et gagner dans le marché d'aujourd'hui.

Figure 9 : Pour 95% des organisations, les données et l'Analytique ont un impact global ou local

Perturbation 1: Numérisation accélérée

La transformation numérique a un impact à tous les niveaux de l'entreprise et de la société en modifiant rapidement la façon dont les consommateurs, les clients, les mandants et les organisations se comportent. Elle nécessite un accès à l'information en constante expansion. La numérisation affecte la nature du « comment », du « quand » et du « où » les individus et les organisations interagissent :

- De nouveaux entrants disruptifs sont en train de pénétrer des marchés avec des structures de coût et une expérience client radicalement différentes.
- Les citoyens sont de plus en plus connectés et entreprenants, les transformant en nouveaux « capteurs » d'information sur le terrain, ce qui crée des attentes croissantes quant à l'accès, l'omniprésence et la transparence de l'information.
- De puissants outils analytiques apportent une compréhension accrue des citoyens, élément clef d'aide à la décision.

Le modèle économique émergent correspond alors à un écosystème : une collaboration croisée au sein d'une combinaison rassemblant des institutions publiques ou privées, les consommateurs, les clients et les fournisseurs. En travaillant ensemble pour combiner des informations, des compétences et des ressources, un écosystème crée et répartit la valeur entre les membres de façon à ce que le tout soit plus grand que la somme des parties individuelles, créant ainsi une richesse économique partagée.

La genèse de ces écosystèmes s'appuie sur « la devise » sur laquelle ils opèrent : la donnée, l'analyse et, de plus en plus, l'information. Les échanges de ce nouveau « capital » d'informations permettent d'optimiser les opérations, de développer les connaissances et de se concentrer sur les compétences de base. Mais ces informations ont aussi besoin de s'appuyer sur une gouvernance forte pour suivre les progrès de ces changements numériques, afin de rester l'élément moteur générant de la valeur ajoutée pour l'écosystème.

Les organisations ont mis l'accent sur deux actions clés pour apporter cette valeur ajoutée aux écosystèmes: étendre le champ d'application de l'Analytique au sein de leur propre organisation et élargir la portée des données entre les différentes organisations d'un même écosystème.

Étendre le champ d'application de l'Analytique au sein de chaque organisation



En 2015, **71 %** des organisations interrogées **utilisent des analyses avancées** sur au moins **trois départements**, contre seulement 10% en 2014.



Les deux tiers des répondants ont indiqué que **les grands projets Big Data** ont atteint ou **dépassé leurs attentes**.



La majorité des organisations déclarent un **retour sur investissement** de l'Analytique dans **les 7 à 18 mois** de mise en œuvre.

En 2014, seulement 10 % des organisations utilisaient l'Analytique avancée dans au moins trois de leurs départements. Maintenant, 71% des organisations utilisent l'Analytique avancée (prédictive, prescriptive ou cognitive) dans au moins trois départements, dont 33% l'utilisent dans au moins six fonctions organisationnelles ou départements.

Les solutions d'Analytique centrées sur le consommateur restent toujours l'objectif principal de la majorité des organisations. Cependant, il y a une hausse spectaculaire de 285% dans le domaine du risque et de la gestion financière. Ceci est cohérent avec la tendance observée depuis la percée de l'Analytique en 2012 ; la plupart des organisations commencent à déployer des solutions analytiques pour répondre à des objectifs centrés sur le consommateur ou les revenus, puis se tournent progressivement vers l'utilisation de l'Analytique avancée pour optimiser l'efficacité opérationnelle.

Figure 10 : Retour d'expérience des projets Big Data et Analytique

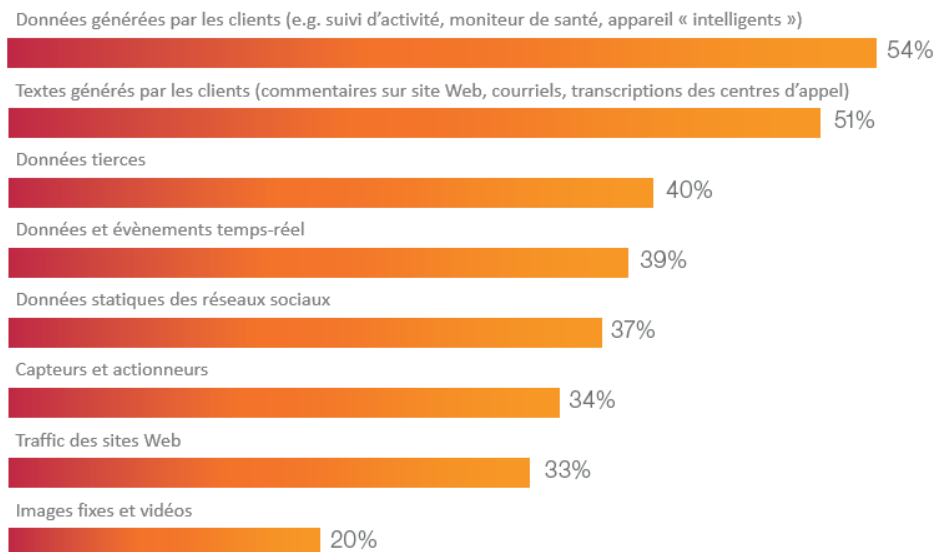
La connaissance contextuelle créée par ces diverses sources de données au sein d'une même organisation peut identifier un événement suspect (bien souvent la cause vient des comportements des personnes et/ou des machines), puis déclencher une alarme, ce qui va bien au-delà de la portée des systèmes traditionnels.

Élargir la portée des données entre les organisations d'un écosystème

L'internet des objets ouvre aux organisations de nouveaux horizons de données, tant internes qu'externes. Une croyance largement répandue, mais incorrecte, prétend que les activités IoT impactent

uniquement les opérations non liées au client. En fait la plupart des acteurs économiques qui investissent dans l'IoT recherchent une meilleure expérience client (32 %), une amélioration de la qualité des produits (31%) et une réduction des coûts (27%).

Pour ce faire, ils collectent des données à partir des machines, des systèmes de contrôle, des applications «intelligentes», et d'autres ressources numériques mises en place au sein de leur propre écosystème. Ces investissements sont cohérents avec la tendance actuelle du marché pour moderniser les chaînes d'approvisionnement physiques grâce à des connexions et dispositifs numériques. Seulement 7% des répondants d'une enquête ont déclaré que leur organisation ne prévoyait pas d'investir dans les technologies IoT. Étant donné que l'échantillon de l'enquête comprend 22 groupes d'industries différentes, cela confirme non seulement l'omniprésence de l'utilisation de l'IoT, mais aussi son adoption dans la plupart des segments industriels.



Source: IBM Institute for Business Value; étude de 2015 sur Analytique, avec 1226 répondants

Figure 11 : Sources des données externes de l'Internet des Objets

Les services de gestion de données basés sur le Cloud, où les organisations louent le stockage de données et l'expertise pour superviser différents types de données et les traiter hors site, tracent la trajectoire à suivre par les organisations pour ingérer et échanger les données au sein de l'écosystème. 65% des organisations interrogées utilisent ces capacités pour la gestion des données et leurs analyses.

Pour pouvoir exploiter l'accélération de la numérisation, le mot d'ordre est d'affiner la stratégie analytique pour engager de nouveaux participants. La stratégie d'Analytique d'une organisation doit être mise à jour (ou écrite) pour y inclure un ensemble plus large de parties prenantes, à la fois internes et externes à l'entreprise. Les besoins et l'expertise des nouveaux entrants au sein de l'organisation, ainsi que des partenaires de l'écosystème, doivent tous être pris en compte dans l'identification des besoins et des solutions adaptées.

La stratégie doit s'appuyer sur une infrastructure capable de gérer, de stocker et de traiter les données générées par la numérisation galopante. Les organisations doivent aller au-delà d'une simple stratégie de gestion des données et inclure une stratégie plus large d'Analytique prenant en compte les exigences spécifiques de l'Analytique avancée, du développement des algorithmes, de la gestion du changement, bref de la nouvelle « boîte à outils » requise pour déployer des solutions analytiques.

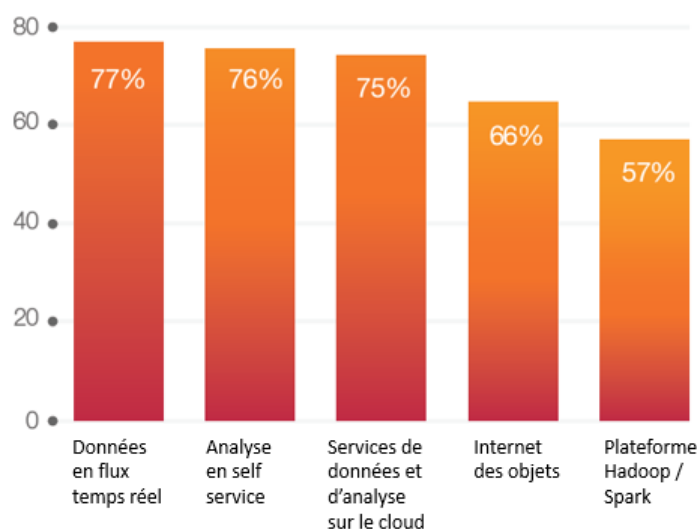
Il s'agit ici d'incorporer une gamme complète de données externes dans les processus de prise de décisions fondées sur des faits, ces données étant disponibles à partir d'une grande variété de sources externes, y compris les gouvernements, les agences d'évaluation, les centres météorologiques et les plates-formes sociales. Lorsque tout cet ensemble est combiné et analysé, cela fournit une compréhension riche et plus détaillée des citoyens en tant qu'individus, de leurs aspirations et du fonctionnement des territoires. Ces sources de données supplémentaires enrichissent les solutions analytiques, faisant passer leur pertinence de «bonne» à «excellente». Les exemples tels que les algorithmes de prévision de la demande et les analyses de désabonnement de la clientèle illustrent cette tendance.

Perturbation 2: Changements technologiques radicaux

Les écosystèmes numériques doivent répondre à un large spectre d'exigences, tant sur les données que sur leur traitement analytique, par exemple:

- Les données peuvent inclure du texte structuré ou non, des signaux codés, du contenu audio ou vidéo ou encore des données géographiques ou de référence.
- Les données peuvent contenir des informations personnelles, sensibles ou identifiables de façon unique. Les données peuvent correspondre à un ensemble d'un ou plusieurs référentiels de données, pouvant supporter la découverte automatique d'informations, leur analyse et des requêtes et rapports spécifiques.
- L'analyse des données doit se produire "au bon moment" pour l'aide à la décision ; ce qui de plus en plus signifie " en temps réel ”.
- Les données doivent être échangeables, ce qui signifie en général que le stockage et le transfert se font par le biais de services basés sur le Cloud et des applications en mode « Application Program Interface - API ».

Pour prendre en charge ces exigences numériques, la majorité des organisations ont déjà implémenté ces technologies qui étaient inexistantes il y a cinq ans ou ont engagé leur implémentation.



Source: IBM Institute for Business Value 2015 Analytics research study; survey administered in summer 2015 by the Economist Intelligence Unit. n=1226 pre-qualified respondents.

La gestion de cette nouvelle infrastructure de données exige de nouvelles approches quant à la façon dont les données sont ingérées, manipulées, analysées, distribuées et entreposées. Les exigences d'un écosystème numérique ne peuvent pas être atteintes en ne se basant que sur les technologies « traditionnelles », ce qui, dans ce cas, signifie avant 2010. Les organisations sont en train de prendre deux actions clés pour devenir des entreprises numériques : monter en puissance dans les technologies de Big Data et Analytique, et adopter une architecture dynamique pour les données et l'analyse.

Figure 12 : Technologies Big Data et Analytique implémentées ou planifiées

Monter en puissance dans les technologies de Big Data et Analytique

Au cours des 12 derniers mois, l'utilisation généralisée des technologies Big Data (celles de la phase "Exécuter") a plus que doublé). Combinées avec celles portant sur le pilotage ou le lancement des déploiements initiaux (la phase "Déployer"), plus d'un tiers des entreprises ont désormais des projets actifs Big Data. De l'autre côté du spectre (la phase "Éduquer"), seulement 10% des organisations indiquent qu'elles n'ont pas commencé à investiguer l'utilisation de Big Data, en forte baisse par rapport à la moyenne de 25% entre 2012 et 2014.

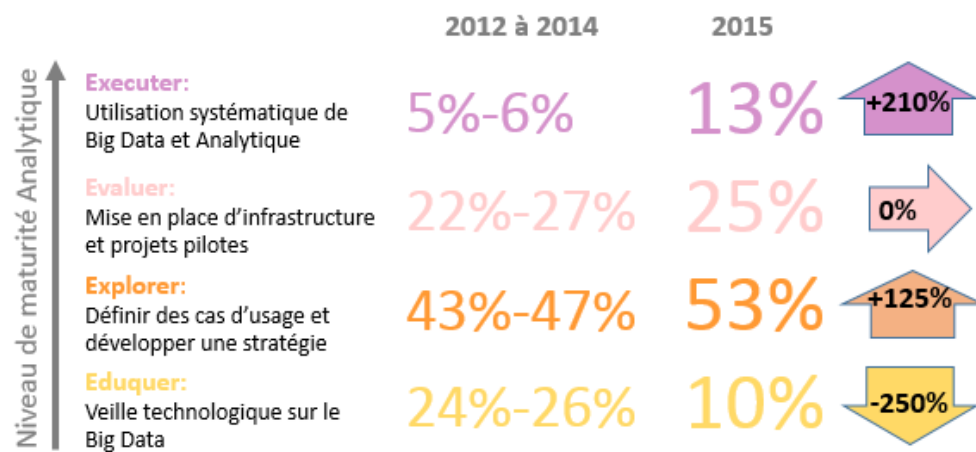


Figure 13: Evolution de l'utilisation de l'Analytique dans les entreprises

Une fois mises en œuvre, les technologies Big Data fournissent rapidement de la valeur métier. Les deux tiers des répondants à une enquête déclarent que leurs projets Big Data ont atteint ou dépassé les attentes, avec 25% des projets encore en cours d'évaluation. Seulement 6% des projets mis en œuvre n'ont pas réussi à répondre aux attentes, le même pourcentage qu'en 2014.

Pour créer de la valeur à partir de ces nouvelles technologies et se maintenir au sein de l'écosystème, les entreprises ont besoin de nouvelles compétences : à la fois pour gérer l'infrastructure Big Data et aussi pour analyser les données fournies. Ces compétences couvrent le cycle de vie des données, depuis les architectes et ingénieurs informatiques qui structurent et construisent des ensembles de données tout au long du cycle de vie de ces données, jusqu'aux experts métiers et analystes scientifiques qui génèrent les informations à partir des données.

Adopter une architecture dynamique pour les données et l'analyse

Un écosystème numérique nécessite une structure de gestion de l'information qui offre l'agilité et la vitesse nécessaires pour faire face à l'afflux de données et les traiter en quasi temps-réel. La plupart des organisations utilisent les « frameworks » open source et les schémas de mises en production basés sur le Cloud (pour diminuer les coûts d'infrastructure et augmenter la vitesse de déploiement), ceci afin de créer une plate-forme évolutive et extensible, soit communément connue comme un lac de données « data lake » soit comme un réservoir de données.

Une approche largement répandue du réservoir de données est l'utilisation d'Hadoop, un environnement open source pour créer les applications traitant de vastes ensembles de données et donnant donc accès à des informations autrefois inconnues. Hadoop réduit les mouvements de données, il est souvent plus rentable que les entrepôts de données traditionnels et prend en charge les changements continus associés à un écosystème en évolution rapide.

Cependant, les technologies Big Data ne peuvent se réduire à une simple plateforme Hadoop. Alors que Hadoop est le mieux adapté pour analyser de gros volumes et de grandes variétés de données pour évaluer rapidement la valeur, les caractéristiques de certaines données seront mieux adaptées à d'autres traitements et analyses, par exemple données propriétaires vs données open-source.

L'architecture d'une infrastructure Big Data doit viser à optimiser l'utilisation de toutes les typologies de données, tout en prenant compte à la fois les données au repos et les données en mouvement. La plupart des organisations ont d'énormes volumes de données stockées sur des disques, données qui pourraient, par exemple, être mieux rentabilisées si stockées sur un Cloud. Inversement, certaines données structurées ou semi-structurées sont le plus souvent traitées sur place et au repos, comme dans un entrepôt plus traditionnel.

Une autre caractéristique clé du réservoir de données mentionné précédemment est la capacité de prendre en charge l'analyse en mémoire, c'est-à-dire traiter la donnée là où elle est, plutôt que de la déplacer vers un entrepôt d'analyse. Une des dernières avancées introduites dans les infrastructures d'analyse - Spark - simplifie ces capacités d'analyse en mémoire en utilisant des technologies open source et compatibles avec Hadoop.

Appel à l'action : Profiter des changements technologiques rapides

Réorganiser l'infrastructure d'un système d'information est complexe, nécessitant une stratégie construite conjointement par les métiers et la DSI, et qui englobe à la fois les données et l'Analytique avancée.

Concevoir une infrastructure dynamique et évolutive de données et d'Analytique : le faire correctement dès la première fois peut être difficile. Il faudra entreprendre une veille technologique, et anticiper un système qui réponde non seulement aux défis des données d'aujourd'hui, mais reste suffisamment flexible pour s'adapter aux solutions logicielles et aux types de données qui sont en constante évolution.

Rechercher des approches créatives pour partager des compétences internes et externes et s'appuyer sur un écosystème de partenaires : même avec une approche de type "construisons par nous-mêmes", la plupart des organisations bénéficieront grandement des conseils et diagnostics de leurs partenaires. Il y a une quantité infinie de questions soulevées lors de la conception d'une architecture et la plupart des organisations n'ont pas en interne l'expérience et l'expertise requises pour comprendre toutes les alternatives. Il faudra s'appuyer sur des partenaires, si besoin est, pour bénéficier de leur expertise et de leurs meilleures pratiques, tout en se concentrant sur leur cœur de métier, conformément à une stratégie de gestion des compétences.

Etre prêt à répondre à de nouvelles exigences des utilisateurs métiers quand le Big Data et l'Analytique commenceront à résoudre leurs problèmes : une infrastructure qui fournit en permanence de nouvelles données et supporte de nouveaux cas d'usage est susceptible de créer de nouvelles attentes, de nouvelles idées porteuses de valeur. Les organisations ont besoin de créer des mécanismes de gouvernance axés sur la valeur métier afin d'allouer des budgets, de prioriser les projets et les ressources et d'établir des règles communes pour l'entreprise et les partenaires.

Perturbation 3: La connaissance plutôt que la spéculation

Tirant parti de la nature interconnectée des écosystèmes numériques, les organisations ont désormais accès à de vastes quantités de données contextuelles qui étaient impensables il y a cinq ans. Avec la richesse disponible des données contextuelles (par exemple, les données du gouvernement, de Twitter ou de la météo mondiale en temps réel) et la capacité d'Analytique sophistiquée d'aujourd'hui, les organisations peuvent faire le saut entre spéculation et connaissance. Elles peuvent prévoir des événements à venir et prendre judicieusement des mesures appropriées avec une plus grande certitude.

Ce passage de la spéculation à la connaissance permet des observations plus précises sur les citoyens, les partenaires territoriaux, les investissements potentiels et la concurrence. Armées des compétences et des outils requis, les organisations peuvent améliorer tant leurs services à l'utilisateur que leurs processus opérationnels. Les compagnies aériennes, par exemple, peuvent comprendre les habitudes associées à de nombreux profils de voyageurs et optimiser également leurs opérations grâce à des capteurs embarqués, contribuant conjointement à améliorer la santé financière de l'entreprise.

Toutefois, la disponibilité publique ou commerciale de grandes quantités de données et d'analyse réduit également les barrières pour entrer dans un nouveau marché. De nouveaux entrants ont déjà commencé à perturber des modèles d'affaires établis de longue date, en ne valorisant que les données, sans investir dans des infrastructures de terrain coûteuses. L'impact de Uber et Lyft - deux sociétés nées de cette révolution numérique - sur les services mondiaux de taxi en sont la parfaite illustration.

Les organisations prennent deux actions clés pour passer de la spéculation à la connaissance et tirent parti de nouvelles capacités pour être en avance sur leurs concurrents, à la fois connus et inconnus. D'une part, elles se créent de nouvelles informations de contexte et d'aide à la décision, d'autre part elles fluidifient les processus opérationnels, réduisent l'écart entre la prise de décision et l'exécution.

Exploiter de meilleures informations de contexte et d'aide à la décision

L'Analytique avancée permet de transformer les informations en aides à la décision. Nous voyons une légère hausse du pourcentage des organisations utilisant des techniques d'Analytique plus avancées dans leurs prises de décisions. Cependant, beaucoup d'entre elles s'appuient encore sur des techniques d'analyse et de diagnostic obsolètes.

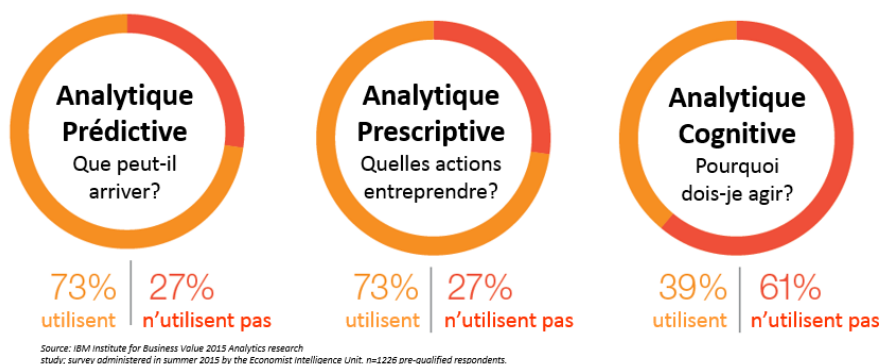


Figure 14 : Taux d'utilisation des techniques d'Analytique

L'analyse prédictive offre un aperçu des scénarios probables en analysant les tendances, les modèles et les corrélations de données. L'analyse prescriptive identifie ou automatise des recommandations

portant sur les meilleures actions à prendre en fonction des objectifs métiers et de la dynamique de l'organisation, tout en tenant compte également des compromis ou des conséquences associées à ces actions. L'analyse cognitive est opérée à partir de systèmes ayant des capacités d'auto-apprentissage. Ils évaluent leur contexte tout comme le font les humains : raisonner en fonction des situations, mémoriser les expériences, apprendre, s'adapter et s'améliorer au fil du temps.

Pour créer de la valeur à partir d'une meilleure connaissance des clients, de la concurrence et des marchés, les organisations doivent aussi être en mesure de répondre et de réagir à ces signaux avec un temps de réaction approprié. Deux tiers des organisations analysent déjà les données transactionnelles en temps réel, et environ la moitié analyse les données mobiles en temps réel.

Réduire l'écart entre les projets pilotes et la production

Etre en mesure d'ingérer les données ne crée pas de valeur à moins que cela ne soit mis en œuvre pour résoudre des enjeux métier. Dès aujourd'hui 40% des organisations ont déjà mis en œuvre des solutions analytiques en libre-service et 34% s'apprentent à le faire dans les 18 prochains mois, ce qui permet aux utilisateurs professionnels de tirer parti de ce volume croissant de données et d'en fournir des idées novatrices. Pourtant Gartner a récemment prévu que «jusqu'en 2017, 60% des projets Big Data ne pourront pas aller au-delà de la phase pilote et de l'expérimentation et seront abandonnés».

La notion des coûts perçus des projets analytiques l'emporte sur les avantages prévus : 32% des répondants à une enquête ont cité cette notion comme l'obstacle majeur pour passer du pilote à la production. Cependant, les trois-quarts des répondants ayant fait la mise en production ont récupéré leurs investissements sur l'Analytique dans les 7 à 18 mois

Une bonne pratique suivie par les organisations consiste à déterminer quels processus métiers s'appuyant sur les données et l'Analytique doivent être traités en interne par rapport à ce qui peut être confié à un partenaire de l'écosystème.

Nous constatons que les organisations ont tendance à privilégier une collecte et une gestion des données opérationnelles internes par des équipes internes (49 %), mais elles sont davantage enclines à s'appuyer sur des ressources partagées ou des équipes externes pour collecter et gérer des données externes (71% pour les données statiques et 63 % pour le streaming des données). Les organisations veulent aussi analyser les données et développer des connaissances en interne (48% et 40% respectivement), mais une légère majorité des organisations utilise tout aussi bien des équipes hybrides (mariant ressources internes et externes) pour ces activités.

Appel à l'action : remplacer la spéculation par la connaissance

L'emphase de l'Analytique doit se déplacer vers des décisions basées sur ce qui se passera et non pas sur ce qui s'est déjà produit : La valeur d'une plus grande connaissance se situe dans l'action qui en résulte. Il s'agira d'éviter la sous-utilisation des analyses orientées vers l'action apportées par les techniques prédictives, prescriptives et cognitives. Les unités opérationnelles doivent évoluer d'une vision « rétroviseur » (comme l'analyse descriptive et le diagnostic) vers une vue prospective fournie par l'analyse prédictive, prescriptive et cognitive.

Utiliser une approche agile pour diminuer l'écart entre le projet pilote et la mise en production : les organisations les plus avancées organisent leurs Big Data et l'Analytique dans une approche flexible. L'approche agile de conception de projet accélère radicalement la mise à disposition des données tout en limitant les correctifs à l'aide d'un processus de développement itératif, réduisant ainsi les coûts initiaux et réduisant les délais de création de valeur ajoutée.

Etes-vous prêt à récolter les fruits de la perturbation ?

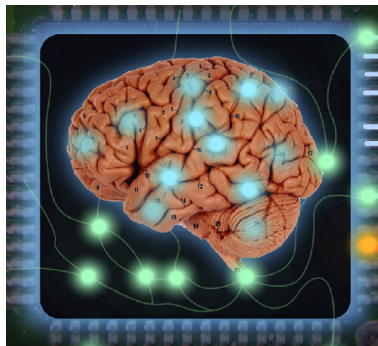
- Comment redéfinissez-vous votre stratégie analytique pour inclure une gamme plus large d'informations internes et externes à votre organisation?
- Quels cas d'usage avez-vous identifiés qui impliquent l'analyse et l'intégration de sources de données jusque-là inexploitées dans vos processus métier et la prise de décision?
- Comment pouvez-vous rendre votre infrastructure de données plus évolutive et plus flexible ?
- Comment allez-vous monter en compétences sur le traitement des données et l'Analytique?
- Comment intégrer les principes du développement agile pour raccourcir les délais entre phase pilote et production de votre prochain projet analytique?

L'informatique cognitive: la prochaine étape ?

Sur le fond, nous avons vu que l' "Internet des Objets" est un défi de gestion de la donnée, auquel répondent les technologies « Big Data & Analytique ». Cependant l'approche traditionnelle de calcul programmable (dans lequel les données sont traitées par une série d'instructions « if-then » pour arriver à des résultats) ne peut tout simplement pas procéder au traitement exhaustif de tous les types de données nécessaires pour atteindre les vraies promesses de l'IoT. Les systèmes programmables ont prospéré sur des scénarios déterministes qui utilisent des données prévisibles.

Cette rigidité limite le potentiel des données dans le traitement de nombreux aspects d'un monde en évolution rapide et complexe, où la valeur des données diminue si elle n'est pas immédiatement exploitée.

L'informatique cognitive n'a pas ces limitations : plutôt que d'être explicitement programmés, les systèmes cognitifs ont des capacités d'apprentissage alimentées par leurs interactions avec les individus



et par leurs expériences avec leur environnement. Cela leur permet de rester en phase avec le volume, la complexité et l'imprévisibilité des informations générées par l'Internet des Objets. En outre, les systèmes cognitifs peuvent donner un sens à 80% des données générées dans le monde, que les informaticiens appellent "non structurées" (comme les fichiers vidéo ou audio et même les blogs et flux Twitter). Cela signifie que nous sommes maintenant en mesure d'apporter un nouvel éclairage sur des aspects de l'IoT qui étaient auparavant invisibles (comme des relations cachées entre données disparates), permettant de prendre des décisions éclairées.

Figure 15 : L'informatique Cognitive

Lorsque l'informatique cognitive est appliquée à l'internet des objets, le résultat est ce que nous appelons « l'internet des objets cognitif », que nous définissons comme des systèmes qui infusent l'intelligence dans le monde physique et apprennent de ce même monde.

Le résultat final est plus approfondi, par exemple dans la façon dont les variations météorologiques affectent les opérations de manière inattendue ou encore la découverte des tendances cachées dans le discours des clients sur une marque, grâce à la compréhension du langage naturel.

Mais il n'y a pas que les données qui différencient l'Internet des Objets cognitif ; en plus de générer des réponses à des problèmes numériques, les systèmes cognitifs peuvent présenter des hypothèses impartiales, des arguments raisonnés et des recommandations. Ils comprennent les objectifs recherchés et peuvent intégrer et analyser les données pertinentes pour aider à atteindre ces objectifs.

Transport et Mobilité



6

milliards d'euros, le coût
des embouteillages
en France par an.

27 %

des émissions de gaz
à effet de serre dues aux
transports en France.

175

millions de déplacements
chaque jour en France.

Fluidifier le trafic urbain

De nouvelles solutions sont nécessaires pour désengorger le trafic urbain, optimiser l'usage des infrastructures existantes et permettre un transport sécurisé, propre et efficace, de préférence en mode multimodal.

Les systèmes intelligents de gestion du trafic urbain utilisent les technologies de l'information et collectent des données sur l'état du trafic et les tendances en matière de mobilité. Ces données permettent aux centres opérationnels d'analyser et de prendre des décisions plus pertinentes sur la gestion du réseau routier, des péages et des services publics de transport.

- Il devient possible de fournir aux usagers des informations en temps réel (sur internet, smartphone...) sur les itinéraires ou les moyens de transport à privilégier.
- La technologie permet de décloisonner les informations d'origine diverse (péages, trafic, témoignages d'usagers, billetteries...), de les analyser, de les relier et de les synchroniser pour concevoir des solutions innovantes de mobilité ou des solutions qui permettent, par exemple, d'anticiper avec 45 minutes d'avance les conditions du trafic. La qualité de la mobilité dans une ville ou un territoire repose sur une approche simultanée de l'ensemble des systèmes.

Les transports, une priorité pour les agglomérations

En Suède, à Stockholm, un système de péage dynamique contrôlant les véhicules entrant et sortant du centre-ville a permis de réduire le trafic de 20 %, de diminuer les bouchons de 25 % et d'atténuer la pollution de 12 %. Ce système de péage intelligent, mis en œuvre avec le concours d'IBM, a permis d'attirer 40 000 usagers supplémentaires vers les transports publics et de réduire les temps de déplacement de près de 50 % dans toute la ville. Le montant du péage est variable en fonction des horaires de passage et du type de véhicule (les véhicules « verts » ne payent pas).

La technologie IBM d'analyse continue fournit aux habitants l'état de la circulation en temps réel ainsi que les meilleures options de déplacement en temps et en consommation de carburant.

La ville a amélioré significativement son offre de transports et propose maintenant un système de paiement multimode, unique pour tous les moyens de transports : taxi, tramway, bus, parking.

De nombreuses villes ont insufflé de l'intelligence dans leurs transports :

- Dans le cadre de l'initiative "Smart Government" à Dubai, un plan ambitieux a été mis en place pour fournir aux citoyens tous les services du gouvernement sur terminaux mobiles. En mai 2015, IBM a participé à un projet de RTA (Roads & Transport Authority), chargé de transformer et de fournir 173 services destinés aux citoyens sur les quatre plates-formes mobiles principales. Le projet "Smart Government Mobile Transformation" a permis d'atteindre un million de téléchargements de l'application "conducteur et véhicules" tandis que l'application « stationnement et parking » a émis plus de 13 millions de billets en "auto-paiement". Le revenu généré a atteint 6.2 millions de dollars.

- Vinci Autoroutes renforce la sécurité de circulation dans le tunnel de l'A86 en région parisienne grâce à un système de supervision et de contrôle-commande en conformité avec les exigences d'exploitation.
- Brisbane en Australie a mis en place un système de péage à circulation libre, c'est-à-dire un système où l'on ne s'arrête pas pour payer, diminuant ainsi de façon significative l'accidentologie et les embouteillages, réduisant de fait les gaspillages en carburant et l'empreinte carbone qui en résulte.

Développement rapide des zones urbaines

Le développement rapide des zones urbaines s'accompagne aujourd'hui d'une augmentation du trafic. Ceci a de fâcheuses conséquences sur la productivité, sature les infrastructures et crée une multitude de préoccupations environnementales. Même si les utilisateurs continuent à utiliser leurs véhicules personnels dans leurs déplacements, ils sont de plus en plus nombreux à se tourner vers des modes de transport différents. Bien que les professionnels de l'automobile craignent de plus en plus cette évolution, celle-ci leur permet également d'envisager les relations avec leurs clients sous un nouvel angle. En étendant le périmètre de leurs services et en les valorisant de façon différente, les constructeurs automobiles peuvent simplifier la façon dont leurs clients achètent et utilisent leurs

Les forces traditionnelles permettant la motorisation ...

L'aspiration du véhicule personnel



L'industrie automobile est la pierre angulaire de la contribution économique

... sont contestées fortement par des facteurs limitant son expansion incontrôlée



Réduire les résultats de la congestion en minimisant la productivité dans les centres urbains



L'explosion de la croissance démographique et urbaine forcent une expansion coûteuse



Climat et pollution impactés par un monde motorisé

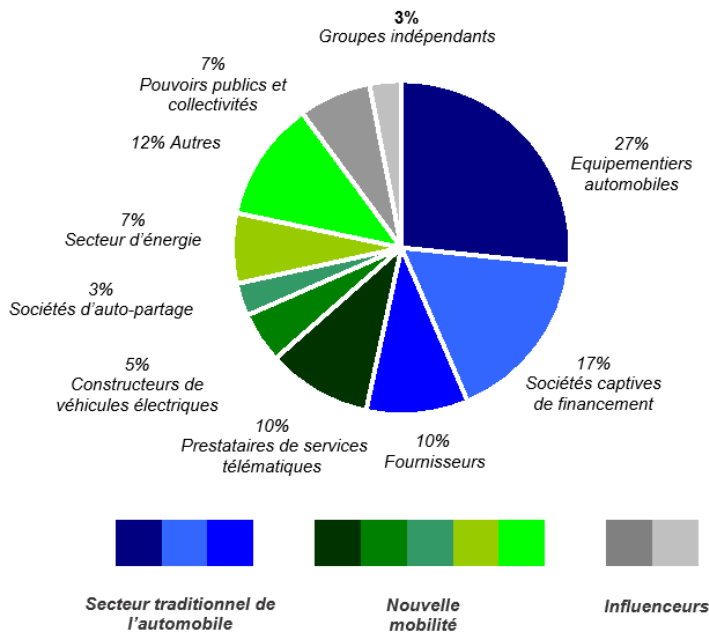
modes de transport, ainsi que la façon dont ils y accèdent et les financent – sans pour autant renoncer à leur cœur de métier, à savoir concevoir et fabriquer des véhicules. Compte tenu de leur rôle dans les économies nationales, les constructeurs automobiles peuvent être des acteurs de premier ordre pour créer de nouveaux modèles économiques en matière de mobilité.

Figure 16 : De nouveaux facteurs influencent la motorisation

Faire progresser la mobilité : La nouvelle frontière du transport intelligent

Afin de mieux comprendre les défis à relever et les opportunités en matière de nouveaux modèles économiques de mobilité, IBM a interrogé 125 dirigeants d'entreprise dans 18 pays, industrialisés et émergents. Les résultats de cette étude confirment que les constructeurs automobiles doivent renforcer leur position face à une concurrence croissante de nouveaux acteurs, avides de s'imposer en développant et en tirant profit des nouvelles solutions de mobilité.

Ces entreprises – prestataires de services télématiques et de technologies de l'information, fournisseurs d'infrastructures et d'énergie et start-ups – ne font pas partie du secteur traditionnel de l'automobile.



Elles se montrent ainsi plus agressives et / ou sont plus avancées que les constructeurs automobiles pour développer des partenariats et des alliances qui leur permettront de proposer de nouvelles solutions de mobilité. Près d'un tiers des constructeurs automobiles traditionnels a répondu à une enquête d'IBM, indiquant qu'ils développaient de nouvelles solutions de mobilité qui seraient disponibles dans trois à cinq ans, tandis que les nouveaux concurrents adoptent une vision plus agressive. Dans un tel environnement, les alliances sont clés et les capacités financières des constructeurs vont jouer un rôle considérable dans l'offre de ces nouveaux services à la clientèle.

Figure 17 : Interviews par secteur d'activité

Cas d'usages

Singapour



Singapore's Land Transport Authority (LTA) exploite le transport intelligent d'IBM pour augmenter la clientèle et réduire la congestion du trafic.

- Un système de transport tarifaire national transparent permet aux usagers d'utiliser une seule carte de leur choix pour payer tous les modes de transport, ainsi que la taxe de congestion des véhicules et le parking. La solution crée un service centré sur l'utilisateur, qui simplifie le paiement, le rendant pratiquement invisible pour l'utilisateur.
- Le système génère également quotidiennement 20 millions d'informations liées au voyage (où, quand et comment les usagers voyagent) et améliore les services de transport des Singapouriens, tout en permettant à LTA d'optimiser les itinéraires, les horaires et les tarifs.
- LTA a créé l'un des réseaux de transport en commun les plus modernes du monde, le plus abordable et très utilisé, avec près de 3 millions d'utilisateurs des bus et 1,6 million d'utilisateurs du train par jour.
- D'autres avantages comprennent une réduction de 80% dans les pertes de revenus des opérations (en raison de problèmes liés aux systèmes) et une réduction de 2% du coût du cycle de vie global, tout en doublant la capacité du système à 20 millions de transactions tarifaires par jour.
- Des délais plus courts et une congestion du trafic plus faible sur les voies rapides permettent à eux seuls de réaliser 28 millions de dollars d'économies annuelles ; l'utilisation des transports en commun de masse ayant augmenté de 14,4% à 4,5 millions entre 1996 et 2007.

Energie

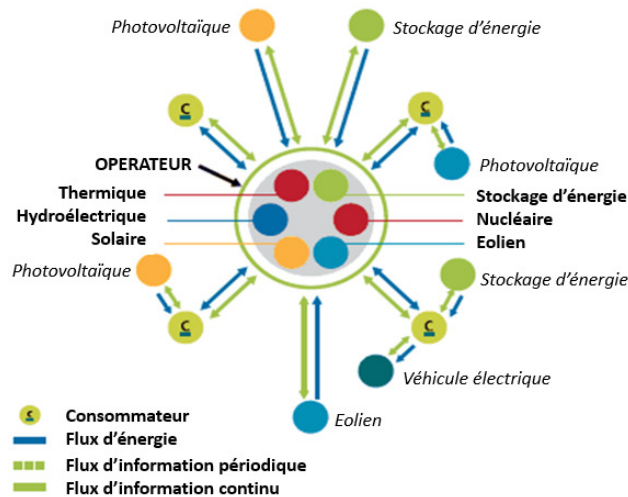


75%

de l'énergie mondiale
consommée par les villes.

Optimiser la distribution d'électricité

Les réseaux du 21e siècle seront très différents de ceux que nous connaissons aujourd'hui, conçus et construits au siècle dernier. L'énergie s'écoulait alors dans un seul sens, de la centrale vers l'abonné.



Avec un réseau d'énergie intelligent, l'électricité et les informations circulent dans les deux sens. Il devient même économiquement possible de stocker l'énergie produite par les sources alternatives comme les éoliennes et les panneaux solaires.

Les réseaux électriques ont été conçus à une époque où l'énergie était peu coûteuse. Le revers de la médaille : un consommateur rarement consulté, une production et une distribution d'énergie gérées de manière centralisée et d'importantes déperditions d'énergie sur le réseau (branchements non autorisés, dysfonctionnements des compteurs...).

Figure 18 : Schéma de réseau « Smart Grid »

Les réseaux du monde entier perdent ainsi chaque année une quantité d'électricité qui suffirait à alimenter à la fois l'Inde, l'Allemagne et le Canada pendant un an. Aujourd'hui, de nouvelles technologies rendent les réseaux électriques intelligents. Ces réseaux permettent, grâce à l'intégration de capteurs, d'appareils de mesure, de commandes et d'outils analytiques, d'automatiser, de surveiller et de contrôler le flux bidirectionnel de l'énergie au niveau de chaque opération. Les producteurs d'énergie peuvent optimiser les performances du réseau, prévenir les pannes ou y remédier plus rapidement. Leurs clients peuvent donc gérer au plus près leur consommation, jusqu'au niveau de chaque appareil connecté. Les réseaux intelligents peuvent aussi raccorder les sources d'énergies distribuées, les énergies renouvelables telles que l'éolien et le solaire et les véhicules électriques rechargeables.

Cas d'usages

Les technologies analytiques au service de l'efficacité opérationnelle

Les opérateurs de réseau électrique doivent relever le défi de la création de valeur vers leurs clients. Au-delà de la réponse aux exigences réglementaires et aux attentes des consommateurs, les opérateurs doivent engager des investissements solides pour s'assurer que leurs infrastructures continuent d'être sûres, fiables et durables pour les décennies à venir.

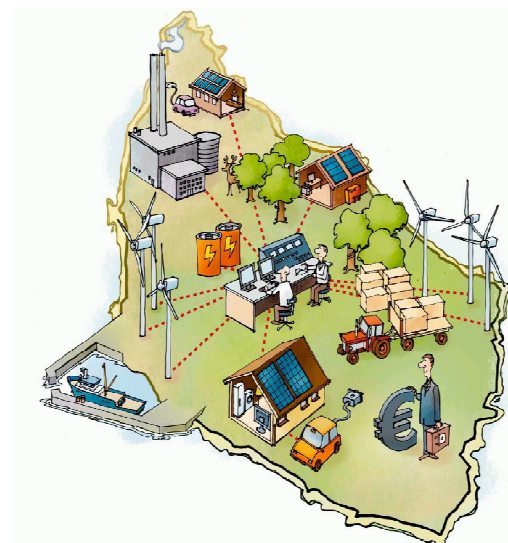
National Grid au **Royaume-Uni** fournit un excellent exemple de la façon de relever ce défi. National Grid s'efforce ainsi d'assurer qu'il peut délivrer la meilleure valeur ajoutée à ses clients et autres parties prenantes et fournir l'électricité la plus fiable pour des millions de foyers et d'entreprises. À cette fin, la société est toujours à la recherche d'innovation pour obtenir les plus hauts niveaux de disponibilité à partir de ses actifs de transmission.

La capacité de National Grid à maintenir son réseau opérationnel 24 heures sur 24 est liée à un programme continu d'inspections et de maintenance des ouvrages. Sur le terrain, ses équipes d'ingénieurs experts réalisent la réparation et le remplacement des composants pour s'assurer que les actifs tels que les transformateurs, disjoncteurs et câbles souterrains fonctionnent correctement. Dans le même temps, en coulisses, les équipes de planification doivent décider à quel moment et à quel endroit doivent être réalisés les futurs travaux de maintenance ou d'inspection.

Pour résoudre ce problème, National Grid utilise « IBM Insight Fondation for Energy », une plateforme d'analyse, de gestion des données et de visualisation qui est conçue pour répondre aux exigences de l'industrie de l'énergie et des services publics. La solution IBM permet de créer et de gérer un ensemble de modèles opérationnels et de règles métier tirant le meilleur parti des données d'actif et de fournir in fine la meilleure aide à la décision possible aux équipes de planification et d'ingénierie réseau.

La solution est maintenant en production et les planificateurs utilisent aujourd'hui les informations de prédiction pour évoluer d'une politique de maintenance calendaire vers une politique de maintenance basée sur « l'état de santé » des ouvrages. Le plan de maintenance prévu pour l'année à venir sera fondamentalement remanié grâce aux informations prédictives fournies par cette solution. Avec la participation de plusieurs acteurs clés dans l'entreprise, y compris la direction du patrimoine, l'ingénierie réseau, la planification réseau, la direction des services d'information, et même le conseil d'administration, la société est en train de recueillir les fruits d'une nouvelle politique de maintenance, alimentée par les données terrain recueillies en temps réel, se traduisant par une baisse de 23% des coûts opérationnels.

Utiliser intelligemment l'énergie renouvelable



En octobre 2011, IBM a annoncé sa participation à un consortium collaboratif pour aider à développer un réseau d'énergie qui fonctionne avec, a minima, 50 % d'énergies renouvelables, telles que l'énergie éolienne, l'énergie solaire et le biogaz. Mené par un consortium financé par l'Union Européenne, le projet « **EcoGrid** » met en avant un réseau d'énergie intelligent qui permet à des dispositifs intelligents d'utiliser l'électricité renouvelable en fonction d'une tarification et d'une disponibilité calculées quasiment en temps réel. Le projet EcoGrid a été expérimenté dans **l'île danoise de Bornholm** auprès de 2000 résidents et acteurs commerciaux. En utilisant des compteurs intelligents et une application Web - disponible sur smartphones, tablettes et PC - les consommateurs peuvent prévoir à quel moment et à quel prix acheter l'électricité en ligne.

Figure 19 : Projet EcoGrid

EcoGrid fait suite au projet EDISON (Electric Vehicles in a Distributed and Integrated Market using Sustainable Energy and Open Networks) qui est arrivé à son terme. En 2009, EDISON avait pour objectif de développer une « infrastructure intelligente » (Smart Grid), nécessaire à l'adoption à grande échelle de véhicules électriques fonctionnant grâce à l'énergie éolienne.

Piloter finement la production d'énergie renouvelable

En Espagne, la compagnie Red Electrica utilise les outils d'optimisation d'IBM pour améliorer ses méthodes de production d'électricité tout en répondant de façon précise à une demande par nature fluctuante. Sa marge de réserve tournante, dite « spinning reserve », a pu être réduite en passant en moyenne de 25 % à 8 %, soit une économie de 50 000 à 100 000 euros par jour, tout en réduisant les émissions annuelles de CO₂ de 100000 tonnes.

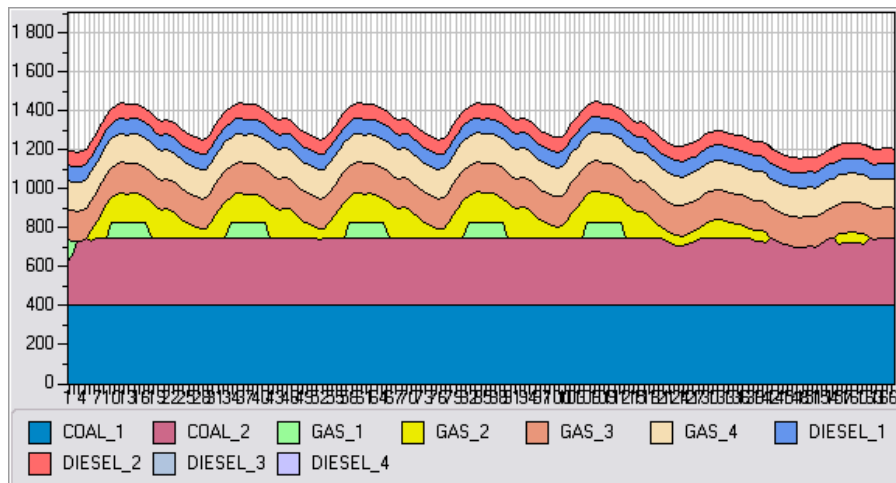


Figure 20 : Pilotage d'un portefeuille énergétique

Eau



x6

augmentation de
la consommation d'eau
dans le monde depuis
les années 1900.

60 %

de l'utilisation domestique
de l'eau est concentrée
dans les villes.

3,60 %

d'impact de la rareté
de l'eau sur la croissance
économique mondiale
par an.

Apprendre à préserver un bien collectif

L'eau est à considérer dans tous ses états. Source de vie, « l'or bleu » est également un enjeu économique et de développement en tant que ressource naturelle, source d'énergie, mais aussi risque naturel majeur. Sa qualité et sa quantité sont déterminantes.

On estime qu'il faut 10 litres d'eau pour fabriquer une feuille de papier, 40 litres pour produire une tranche de pain. Et 11 000 litres pour fabriquer une paire de jeans ! Or l'eau appartient à tout le monde. Il faut apprendre à la partager intelligemment et à mieux l'utiliser. Les technologies permettent aujourd'hui de surveiller, mesurer et analyser des écosystèmes entiers incluant fleuves, réservoirs et pompes, jusqu'aux canalisations domestiques. L'objectif: réduire les gaspillages et vérifier, voire modifier, la qualité de l'eau. Des réseaux de capteurs perfectionnés permettent de collecter et analyser les énormes quantités de données générées par les systèmes hydrologiques complexes. Grâce à des compteurs intelligents, les particuliers, les entreprises et les collectivités peuvent suivre de près leur consommation d'eau, ce qui contribue à les responsabiliser et les incite à modifier leurs comportements.

Cas d'usages

Compteurs d'eau intelligents

Sur l'île de Malte, un réseau intelligent intègre la distribution d'eau et d'électricité. Le système s'appuie sur 250 000 compteurs interactifs. L'information est traitée en temps réel grâce aux solutions IBM d'analyse de données, conçues et mises en œuvre en collaboration avec les partenaires industriels du projet. La solution permet aux usagers de contrôler leur consommation via un portail internet, de bénéficier d'une facturation personnalisée et d'une tarification flexible. L'île de Malte s'est équipée d'une solution de gestion proactive de ses infrastructures. Les nouvelles technologies permettent ainsi de mieux contrôler les consommations d'eau et d'électricité, deux ressources critiques et chères pour l'île.



Suivi environnemental de l'eau



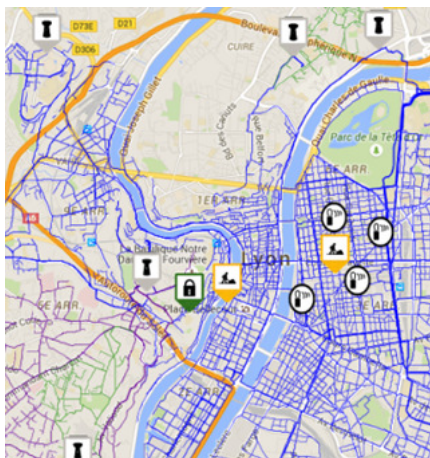
En Irlande, IBM participe à un programme de recherche collaboratif avec le « Marine Institute » dans le but de transformer la baie de Galway en un véritable laboratoire vivant: des équipements collecteront toutes sortes d'informations – température de l'eau, courants, force des vagues, salinité et vie marine –, qui seront traitées avec des algorithmes de manière à générer des prévisions allant de l'état de la mer à 24 heures jusqu'à la détermination de la période optimale pour la récolte des moules.

A Dublin, une des applications de « SmartBay Galway » permet de connaître en temps réel la qualité des eaux de baignade via un portail web.

Gestion de la distribution de l'eau

Premier opérateur mondial de services urbains, Veolia s'associe à IBM pour transformer la façon de déployer les solutions numériques en plaçant les données au cœur des villes. Ces nouvelles offres digitales ont vocation à améliorer les performances de ses clients actuels autant qu'à étendre son activité vers de nouvelles villes.

IBM et Veolia proposent dans un premier temps la solution Smarter Water intégrant le logiciel IBM Intelligent Water qui permet la meilleure utilisation du Big Data autour d'une plateforme de supervision assurant l'intégration et l'optimisation de l'analyse de l'ensemble des données liées à la gestion de l'eau.



Ces nouvelles solutions sont actuellement en cours de déploiement à **Lyon** (France) et à **Tidworth** (Angleterre), où Veolia gère la distribution et l'assainissement de l'eau, grâce à des solutions automatisées qui sont aujourd'hui les plus avancées du marché. En intégrant ces données aux systèmes de gestion de l'eau, en utilisant l'Analytique pour déceler les tendances, prévoir les événements, disposer d'une vision globale des opérations, Veolia va accroître l'efficacité de la gestion de l'eau des communes, réduire le gaspillage, mieux contrôler les coûts de ses clients et, ainsi, améliorer les finances de la collectivité. Destinées à optimiser le fonctionnement et l'efficacité des villes, ces services innovants vont rendre la vie plus facile et plus agréable à leurs habitants.

Sur le territoire du « Grand Lyon », la barre a été mise très haut en termes de bénéfices, à savoir la sauvegarde de 12 millions de mètres cube d'eau par an, une réduction de la consommation énergétique de 6%, une réduction des gaz à effet de serre de 15%, tout ceci se traduisant par une diminution des coûts opérationnels de 5%.

Détection de fuites



Tout le monde a entendu parler du « Strip » à **Las Vegas**, cette artère ayant la plus importante concentration de casinos dans le monde, générant un chiffre annuel de 6 milliards de dollars. Ce qui est moins connu, c'est que sur plus de 6 kilomètres, le Strip est parcouru par une canalisation d'eau de 75 centimètres de diamètre, installée au début des années 60, et fournissant chaque jour environ 30 millions de litres d'eau. La criticité et la vétusté de cette canalisation posent un sérieux dilemme aux ingénieurs du Las Vegas Valley Water District (LVVWD) : faut-il agir préventivement en remplaçant des sections, avec tout ce que cela entraîne comme coûts et interruptions de service, ou plutôt attendre un incident et le corriger ? La solution a été trouvée sur la base que tout incident critique commence par une légère fuite qui grossit petit à petit pour devenir une rupture majeure. L'objectif est donc de pouvoir détecter et localiser de petites fuites de manière non intrusive, donc sans avoir à effectuer d'excavation sur la conduite. La solution s'appuie sur trois composants principaux : un réseau de capteurs acoustiques sophistiqués, une infrastructure de communication, et surtout une infrastructure basée sur le logiciel « IBM Intelligent Operations for Water » s'appuyant sur des modèles analytiques prédictifs pour détecter et localiser les fuites d'eau. Toute fuite génère automatiquement une alerte qui déclenche et orchestre les procédures opératoires idoines pour qualifier puis réparer la fuite.

Sécurité et protection des citoyens

Accélérer la croissance économique par une gestion intelligente de la sécurité publique



35 %

La réduction des crimes
et délits à New-York
entre 2001 et 2010

Les systèmes de sécurité publique affectent notre bien-être, la qualité de vie et la prospérité économique. Pourtant, face à la croissance de la criminalité, des catastrophes naturelles et des menaces à la sécurité, un grand nombre de systèmes sont mal équipés pour protéger les citoyens. Ces systèmes cloisonnés sont submergés par un volume toujours croissant de données et, par conséquent, les agences publiques sont incapables d'orchestrer une approche coordonnée en matière de sécurité publique. En outre, ces agences trouvent qu'il est difficile de lutter contre la récidive et de lier les dépenses aux résultats. Une nouvelle approche, plus intelligente pour la sécurité du public est nécessaire, avec des compétences clés allant de l'accès et l'intégration des bonnes données, au développement d'une capacité de réponse unifiée. Avec de nouvelles compétences, les gouvernements, les territoires et les agences publiques seront mieux en mesure d'améliorer la sécurité publique et de permettre une vitalité et croissance accrues.

Sécurité publique pour une croissance économique et vitalité

Les services de police, les pompiers, les entités d'urgence et de gestion des catastrophes et d'autres premiers intervenants protègent le grand public du danger. La sécurité publique joue un rôle essentiel pour soutenir la croissance économique et la vitalité en réduisant le coût de la criminalité et le renforcement de l'attrait des territoires comme lieu de vie et de travail. La sécurité a également un impact direct sur les niveaux de confiance de la société.

La criminalité crée un frein significatif sur la croissance

La sécurité publique est souvent considérée en termes de nombre de crimes commis ou détectés et en nombre d'intervention d'urgence. Chaque incident de crime et d'intervention a un coût économique et social. Ces coûts comprennent les pertes économiques directes subies par les victimes d'actes criminels, tels que les frais des soins médicaux, les gains perdus, les dommages physiques, ainsi que le coût des dépenses publiques pour la protection assurée par la police, des services juridiques et des programmes correctionnels, par exemple:

- Le coût moyen de la criminalité par contribuable aux États-Unis est de 3,250 \$.
- Le coût moyen de la criminalité par ménage au Royaume-Uni est de 4,800 \$.
- Les coûts directs de la criminalité sont estimés à 3-5 % du produit intérieur brut (PIB) au Brésil et à 7,8 % du PIB en Afrique du Sud.

Le coût total de la criminalité est susceptible d'être plus élevé que les coûts intangibles prévus, tels que la douleur et la souffrance, la diminution de la qualité de vie et la détresse psychologique, qui ne sont

pas généralement calculés. L'impact net de ces coûts est une réduction globale de la croissance économique.

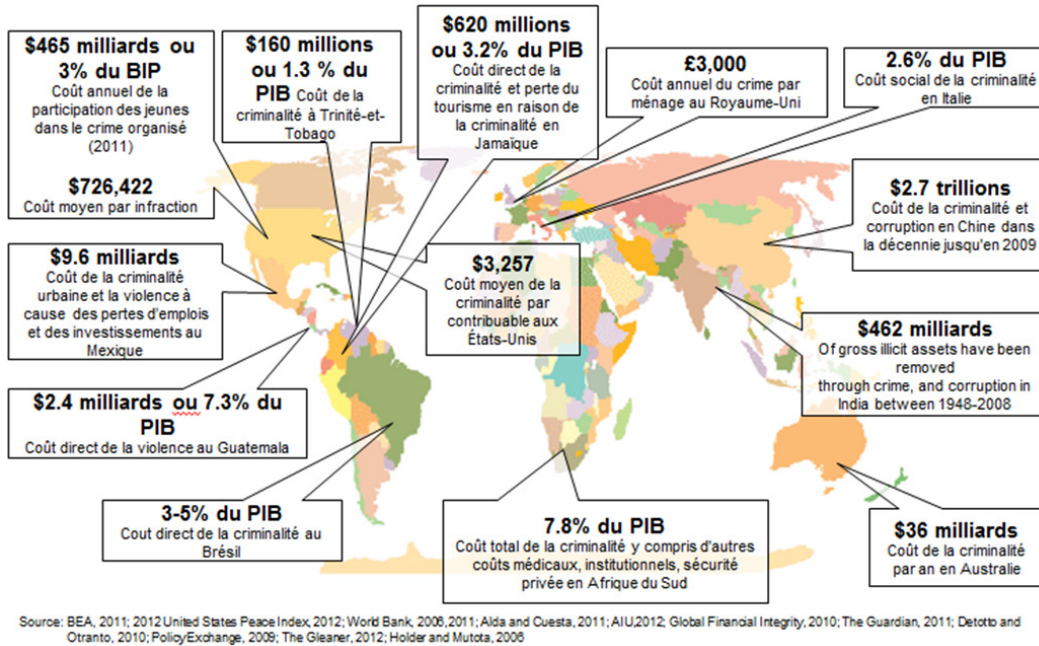
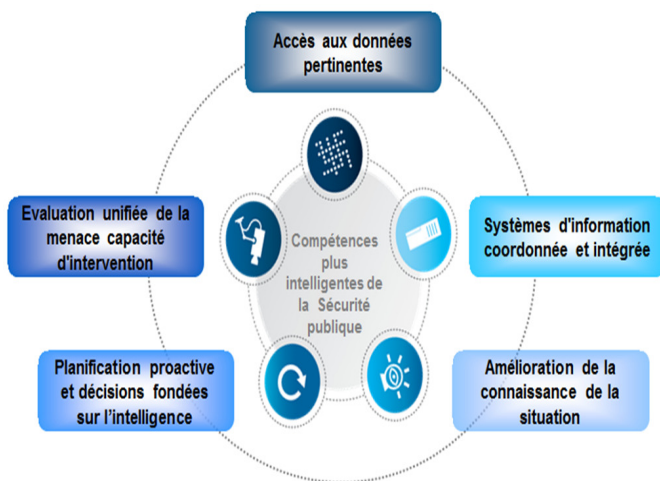


Figure 21 : Impact de la criminalité dans le monde

Gestion des compétences

Développer les compétences dans cinq domaines clés peut aider les organismes de sécurité publique à améliorer leur efficacité pour faire face à un ensemble très importants et difficiles de problèmes.



- Donner accès à un large éventail de sources de données pour bâtir une base d'information plus précieuse.
- Un système d'information coordonné transforme les données brutes en connaissances fiables.
- La connaissance de la situation atténue l'impact des incidents.
- L'introduction de l'Analytique dans la planification, la prise de décision et le déploiement des ressources.
- La collaboration pour identifier les incidents et orchestrer les réponses optimales.

Figure 22 : Les cinq compétences clef à développer pour la sécurité publique

Prévenir et agir grâce au numérique

Une sécurité non optimisée a de nombreuses conséquences : plus grande sensibilité aux menaces terroristes, criminalité en hausse, accidents urbains en augmentation, dégradation de l'aspect de la ville. Or, les citoyens attendent des opérateurs publics qu'ils assument leurs responsabilités dans ce domaine. Une ville réputée sûre aura plus de chance d'attirer de nouveaux citoyens, de nouvelles entreprises et potentiellement d'augmenter son attractivité touristique et économique.

Prévenir l'atteinte aux personnes et aux biens

Améliorer la sécurité dans les grandes villes

La ville de **New York** utilise des outils d'analyse de données évolués qui lui ont permis de réduire la criminalité de façon significative. Ce qui demandait des semaines voire des mois se fait désormais en temps réel. Avec l'aide d'IBM, la base de données de 125 millions de fiches de crimes et délits est exploitée par les 87 000 officiers de police de la ville. Le système permet d'effectuer des analyses pertinentes pour déployer rapidement les forces de l'ordre sur les zones les plus sensibles et mieux protéger les policiers en les affectant à telle ou telle mission en fonction de leur expérience.

Anticiper la submersion marine en zone littorale

En Hollande, 70 % des biens sont produits sous le niveau de la mer.

En atterrissant à l'aéroport d'Amsterdam, vous êtes à 4 mètres sous le niveau de la mer!

Aux Pays-Bas, IBM collabore avec des partenaires pour édifier des digues intelligentes capables de surveiller les changements soudains du niveau des eaux et de réagir en conséquence. Les capteurs révolutionnent également l'agriculture en fournissant des informations détaillées sur la qualité de l'air, l'humidité des sols et la température afin d'optimiser les calendriers d'irrigation. Des réseaux de capteurs perfectionnés permettent de collecter et analyser les énormes quantités de données générées par les systèmes hydrologiques complexes.

Nombreuses sont les villes qui font appel à la protection par vidéo, un outil au service de la politique de sécurité et de prévention. Son efficacité croît avec sa couverture géographique et avec le nombre de caméras installées. Cependant, les contraintes budgétaires, ainsi que les capacités de l'œil humain, font que, en moyenne, seulement 10 % des flux vidéo sont visualisés en temps réel. L'analyse informatique des flux vidéos proposée par IBM permet d'exploiter la totalité du parc de caméras pour détecter un événement ou une corrélation d'événements suspects. L'analyse vidéo est capable d'indexer en temps réel l'ensemble des objets mobiles passant dans le champ d'une caméra et de les classer par type (véhicule ou personne), couleur, taille, trajet... Ces « métadonnées » sont alors très facilement exploitables dans le cadre d'une poursuite ou d'une recherche de preuve. Elles peuvent aussi être utilisées pour fournir des informations de trafic.

Lutter contre les risques environnementaux

IBM, via le Centre d'Excellence Eau de Montpellier, est partenaire d'un projet de Recherche & Développement qui répond à l'ambitieuse problématique de la prévision et de l'aide à la gestion en

temps réel des crises liées aux inondations et submersions marines en zone littorale. Les régions littorales sont fortement exposées au risque d'inondation par leur situation géographique. Ce sujet est critique et s'applique à de nombreuses zones dans le monde. En France, le dernier phénomène de grande ampleur a été la tempête Xynthia qui a touché, en février 2010, les côtes de la Charente-Maritime.

Cas d'usage

City of Madrid



Après les attentats de Madrid en 2004, et pour améliorer radicalement sa capacité d'intervention d'urgence et pour mieux protéger le public, la ville a commandé un centre avancé de contrôle d'urgence - le Centro Integrado de Seguridad y Emergencias de Madrid, ou CISEM.

Le système intégré du CISEM absorbe l'information des premiers intervenants, le public, la vidéo surveillance, le contrôle du trafic et d'autres sources. Avec ce système, les différentes agences partageant des équipements et protocoles interopérables sont maintenant connectées pour permettre une meilleure coordination et connaissance de la situation, au bénéfice des premiers intervenants.

Une vue unifiée, globale et en temps réel des incidents donne au contrôleurs la possibilité de comprendre comment les situations d'urgence complexes affectent la ville dans son ensemble, ce qui leur permet d'évaluer plus rapidement et efficacement les incidents et d'y répondre tout en protégeant davantage le public. Les gestionnaires des urgences peuvent mieux évaluer les besoins et priorités afin de coordonner les actions. De plus, des ressources peuvent être déployées de manière proactive pour gérer simultanément (et même minimiser) les multiples impacts dus à des incidents complexes.

Le système basé sur les technologies d'IBM permet la coordination de bout en bout des urgences et des biens municipaux. Le temps de réponse aux urgences a été donc réduit de 25%.

"L'aspect le plus novateur du centre est sa portée - l'intégration de toutes les personnes impliquées et les systèmes qu'ils utilisent." — Fernando Garcia Ruiz, Chef de l'Innovation et du Développement, Département de la sécurité, Ville de Madrid.

Les agences de sécurité publique sont chargées d'une mission importante et difficile, mais elles sont également confrontées à l'intensification de plusieurs défis importants, qui sans traitement, va entraver leur capacité à mener à bien cette mission. En ciblant le développement et l'amélioration des compétences clés qui sont la marque d'une gestion plus intelligente de la sécurité publique, les agences peuvent plus efficacement améliorer la sécurité publique, répondre aux attentes de ceux qu'ils servent, et aider à bâtir des collectivités plus prospères. Cela permettra aux organismes de réaliser le plein potentiel de la sécurité publique comme un catalyseur essentiel pour la croissance économique et la vitalité.

Le Centre d'Opérations Intelligent

Insuffler de l'intelligence dans chacun des services de la ville est la première étape : cela correspond à ce que nous avons appelé « Etendre le champ d'application de l'Analytique au sein de chaque organisation ». Les technologies de l'information et de la communication permettent d'aller encore plus loin au service des usages, d'aider l'être humain à penser et agir différemment, d'apporter de la valeur. Comment ?

En pensant nos villes comme un « tout », comme un ensemble de systèmes au service des citoyens. Il s'agit ici de ce que nous avons introduit comme un écosystème, et la seconde étape est ce que nous avons appelé « Elargir la portée des données entre les organisations d'un écosystème », en réponse à l'accélération de la numérisation due au Big Data. IBM propose une solution qui permet aux villes de toutes tailles d'innover grâce à une vision fédératrice et collaborative du fonctionnement de la cité : le « Centre d'Opérations Intelligent ».

Le Centre d'Opérations Intelligent, véritable centre de pilotage, donne à la ville les moyens de :

- Tirer parti de la masse d'informations qu'elle possède pour prendre les bonnes décisions.
- Coordonner ses ressources pour fonctionner plus efficacement.
- Anticiper les risques pour les résoudre de façon proactive.
- Modéliser un avenir durable.

A travers un Centre d'Opérations Intelligent, les villes sont capables de :

- **Collecter, analyser et traiter** les informations produites par les systèmes et les services municipaux, tels que la sécurité publique, les transports, l'eau, les bâtiments, les organismes sociaux, etc.
- **Analyser ces informations en temps réel** afin de développer des modèles d'analyse qui permettent d'anticiper les problèmes et de réduire l'impact des perturbations sur le quotidien des administrés.
- **Intégrer toutes ces données** pour permettre une prise de décision collaborative en temps réel qui réponde rapidement aux événements et aux incidents.
- **Calculer et simuler** l'impact de décisions sur l'avenir et devenir de la cité.

Un pilotage intégré et centralisé des différents domaines d'activités de la ville

Les avancées technologiques réalisées ces dernières années, principalement autour des technologies de l'information, fournissent les moyens indispensables pour permettre aux villes de réaliser cette transformation, et ce en deux temps :

1. Un pilotage d'ensemble de la ville grâce à une gestion mieux intégrée et plus centralisée.
2. Une optimisation ciblée des domaines d'activité jusqu'alors indépendants, ceci pour une meilleure performance collective.

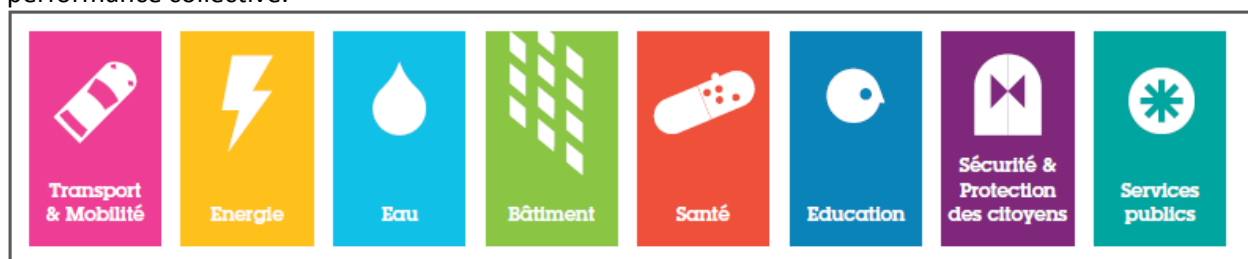


Figure 23 : Pilotage intégré et centralisé des différents domaines d'activité de la ville

Prévenir et prévoir : deux exigences imposées à la ville

L'intégration des différents services de la ville à travers le Centre d'Opérations Intelligent d'IBM offre des indications de pilotage précises et disponibles en permanence qui, au-delà de la gestion en temps réel, permet aux directions générales des services de jouer pleinement leur rôle : anticiper pour rendre un meilleur service aux citoyens, mais aussi pour réduire les coûts.

Le Centre d'Opérations Intelligent répond à quatre fonctions principales :

- **Livrer une vision opérationnelle globale de l'état actuel de la ville**

Cette fonction fournit aux responsables de la ville un état des lieux en temps réel des opérations stratégiques. Des indicateurs clés de performance et leur historique peuvent être consultés à tout moment.

- **Mieux gérer les crises et les incidents**

Le niveau de réponse de la ville aux incidents et aux crises dépend de leur niveau d'urgence. Quelle que soit la réponse, la ville dispose de ressources et d'équipements limités qui doivent être déployés et maintenus en état de fonctionnement pour s'assurer que la situation d'urgence sera traitée comme il convient par le bon niveau de compétence.

- **Favoriser la collaboration multi-domaines**

De nombreuses villes fonctionnent en « silos ». Le Centre d'Opérations Intelligent favorise une collaboration opérationnelle entre les services de la ville, indispensable pour être plus efficace et plus réactif.

- **Faciliter la prise de décision**

Grâce à la collecte et à l'exploitation des données, il est possible de développer de nouvelles solutions pour améliorer le fonctionnement de la ville. En utilisant des techniques de visualisation, de simulation avancée et des outils d'analyse prédictive, ces données permettent de prendre des décisions plus intelligentes

Conclusions

Avec 7 milliards d'habitants sur Terre dont plus de la moitié vivent en zones urbaines, l'urbanisation est à la fois un emblème du progrès économique et social et une importante source de pression sur les infrastructures de la planète. Mettre les technologies de l'information et de la communication au service des usages afin de répondre aux défis de l'urbanisation est l'ambition du programme annoncé par IBM en 2009 : « **Bâtir une planète et des villes plus intelligentes** ».

Le défi :

Transformer l'administration de la cité et la vie dans la cité dans une perspective durable.

Le moyen :

Innover par l'utilisation des nouvelles technologies, en collaboration avec tous les acteurs urbains.

Quelle équipe municipale ne rêve pas de :

- **Tirer un meilleur parti de la masse de données dont elle dispose déjà ?**
- **Mieux maîtriser la consommation des ressources énergétiques ?**
- **Anticiper les risques et mieux les gérer ?**
- **Mieux contrôler ses dépenses tout en offrant de meilleurs services aux citoyens ?**

Les enjeux sont nombreux et variés, tant sur le plan technologique qu'organisationnel. Tout le monde s'accorde aujourd'hui sur le fait que le facteur clef de réussite des programmes de « Ville Intelligente » est de mettre en place et d'entretenir une réelle collaboration entre tous les acteurs de l'écosystème de la ville. Une telle collaboration doit s'appuyer sur une gouvernance forte, le socle permettant à la fois de faire évoluer les processus opérationnels et décisionnels du territoire, et également de s'adapter aux changements incessants apportés par les progrès actuels et futurs des nouvelles technologies de l'information et de la communication.

En effet l'Internet des Objets, les technologies « Big Data et Analytique », l'informatique en nuage, et même déjà l'informatique cognitive ont ouvert de nouvelles perspectives pour répondre mieux, plus vite, plus précisément et à moindre coût aux objectifs légitimes d'une collectivité territoriale.

Le chemin est long, et il est jonché d'embûches. Cependant ce sont les décideurs avant-gardistes empruntant ce chemin dès maintenant qui seront demain les leaders de villes attractives, durables et efficaces.

De nombreuses villes dans le monde bénéficient des technologies et du savoir-faire d'IBM et de ses partenaires afin de répondre aux enjeux des territoires urbains. Nos solutions transforment les données en informations pertinentes grâce à l'analyse prédictive. Nous participons à l'élaboration de projets structurants à forte valeur ajoutée. Nous créons des centres de données, supports de l'informatique en nuage ou « Cloud Computing » pour réduire les coûts et gagner du temps dans la mise en œuvre des solutions et des services.

Biographie



Marina Guérin-Jabbour

Marina Guérin-Jabbour est la Directrice du Center Clients pour l'Innovation et Solutions d'Industries aux Emirats Arabes Unis (d'Abu Dhabi et Dubaï) couvrant les Emirats Arabes Unis et la région du Golfe et du Levant.

Elle dirige le développement du Centre en s'appuyant sur une équipe d'experts, en mettant en œuvre des solutions réelles et des prototypes pour répondre aux attentes des clients dans l'industrie du secteur public (gouvernement, santé, éducation, villes intelligentes), l'industrie pétrolière et gazière et enfin pour l'industrie financière et les télécommunications.

Marina Guérin-Jabbour dirigeait auparavant le Centre d'excellence dédié aux domaines Gouvernement et Villes Intelligentes du Centre de Solutions et Métiers en France (Business Solution Center), santé et sociale, éducation et gestion des bâtiments en s'appuyant sur une équipe d'experts.

Au cours de ses 24 ans de carrière à IBM, Marina Guérin-Jabbour a occupé plusieurs postes, d'ingénieur de recherches à Senior Manager. Elle a obtenu une qualification de chef de projet certifiée. Elle a développé ses compétences managériales et commerciales dans un contexte international : Elle bénéficie de plus de 13 années d'expérience avec les institutions gouvernementales et les villes à travers ses missions en France, en Europe de l'Est et Centrale, ainsi qu'au Moyen-Orient et Afrique.

Marina Guérin-Jabbour est diplômée en micro-électronique de l'Institut National Polytechnique de Grenoble –France-, où elle a obtenu son Master en ingénierie en 1990.



Dr Frédéric Bauchot

Frédéric Bauchot est un « IBM Distinguished Engineer », Directeur Technique du Centre de Solutions métier « Energy & Utilities ». Frédéric a obtenu son diplôme d'ingénieur de l'ENST à Paris en 1981, puis a passé deux ans au CNRS et a obtenu un doctorat en télécommunications et traitement du signal.

Il a rejoint IBM La Gaude en 1984 et a occupé divers postes de développement et d'architecture au sein des organisations « NHD » et « IGS » avant son affectation actuelle. Frédéric est membre senior de l'IEEE, du Conseil d'experts techniques d'IBM France, de « IBM Academy of Technology », de l'« IBM Academy Leadership Team » et est un « IBM Master Inventor » avec un portefeuille de 180 brevets. Frédéric a reçu de nombreuses distinctions IBM et non IBM, et a été reconnu « Ingénieur Français de l'année » en 1996 par le Ministre Français de l'Industrie et de la Recherche.

IBM, the IBM logo, and ibm.com are trademarks or registered trademarks of International Business Machines Corporation in the United States, other countries, or both. If these and other IBM trademarked terms are marked on their first occurrence in this information with the appropriate symbol ("®" or "™"), these symbols indicate U.S. registered or common law trademarks owned by IBM at the time this information was published. Such trademarks may also be registered or common law trademarks in other countries. A current list of IBM trademarks is available on the Web at "[Copyright and trademark information](http://www.ibm.com/legal/copytrade.shtml)" at www.ibm.com/legal/copytrade.shtml.

Other company, product, and service names may be trademarks or service marks of others.

References in this publication to IBM products or services do not imply that IBM intends to make them available in all countries in which IBM operates.