
Profitez d'une consultation enrichie en téléchargeant notre app dédiée.

Grâce à l'application Tech Trends VR, scannez les 4 marqueurs dissimés dans ce rapport et vivez une expérience mêlant réel et virtuel.



L'application Tech Trends VR est disponible sur :



Sommaire

Introduction	2
Rétrospective 2014-2016	4
Right-Speed IT Vivre entre deux extrêmes	6
Augmented and virtual reality Changer son regard sur le métier	14
Internet of Things Passer à l'action	22
Reimagining Core Systems Donner un nouveau souffle au cœur de l'entreprise	30
Autonomic platforms Quand l'infrastructure devient code	40
Blockchain La confiance démocratisée	48
Industrialized Analytics Du « Data Lab » à la « Data Fabric »	58
Social Impact of exponential technologies La RSE fait sa transformation digitale	68
Synthèse des aspects cyber sécurité	75

Introduction

Chaque entreprise est aujourd'hui une entreprise technologique. Alors que la technologie était traditionnellement confinée aux opérations et à l'exécution, la transformation digitale actuelle l'a replacée sur le devant de la scène en rendant central son impact sur tous les aspects du business, de la phase d'idéation à la production. Nous sommes les témoins quotidiens de ce basculement à travers les nouvelles méthodes de conception de produits, la refonte des business models et la redistribution des cartes dans un environnement hyper concurrentiel porté par les enjeux de rapidité d'innovation.

Les technologies émergentes sont ainsi devenues une priorité stratégique qu'il faut savoir mettre en perspective dans un monde en forte mutation : la mondialisation et la « croissance sans frontières », notamment avec les pays émergents, les barrières à l'entrée en voie de disparition dans certains secteurs... Dans ce contexte, les nouveaux entrants qui parviennent à avoir un impact global et à se démarquer des grandes entreprises établies se concentrent sur quelques niches, des fonctionnalités spécifiques, cherchant à apporter des solutions dans des domaines traditionnellement délaissés.

Dans le même temps, les clients demandent une « expérience » toujours plus évoluée, personnalisée et contextualisée à leurs besoins spécifiques. Les emplois aussi se transforment autour de nouvelles compétences qui sont autant d'atouts pour ceux qui en disposent et de besoins pour les entreprises. La « guerre des talents » qui en résulte est un challenge supplémentaire pour repenser les modèles d'organisation.

Pour vous aider à y voir plus clair, nous vous proposons à travers cette septième édition des Tech Trends notre analyse des huit tendances ou mutations technologiques à l'œuvre dans les entreprises qui vont impacter les organisations dans les 18 à 24 mois à venir. Du blockchain à la réalité augmentée, en passant par les objets connectés, ces tendances incarnent les principaux leviers de l'innovation : digital, analytics, cloud, sans oublier la transformation du rôle de l'IT au sein des entreprises.

Par ailleurs, compte tenu des impacts toujours plus larges que laissent imaginer ces tendances technologiques, nous avons décidé cette année de dédier un chapitre à l'impact social de l'utilisation des technologies émergentes et d'explorer les problématiques de sécurité de plus en plus prégnantes liées au numérique, en cherchant à identifier comment les intégrer dans les réflexions de mise en œuvre de chacune des tendances.

Le thème de cette édition est « Innover à l'ère du numérique », inspiré par les opportunités que les DSI ont aujourd'hui de transformer leur entreprise, quels que soient leur secteur, leur zone géographique et leur taille, en imaginant aujourd'hui comment profiter dès demain des

opportunités offertes par ces tendances technologiques. Ces dirigeants ont la chance de pouvoir imaginer un futur et de le construire en sachant mettre en mouvement leur entreprise.

La liste des tendances que nous mettons en avant a été développée en s'appuyant sur une méthodologie de recherche spécifique comprenant :

- des retours de clients sur leurs priorités et investissements actuels et futurs ;
- des points de vue d'acteurs éminents, issus de l'industrie ou du monde universitaire ;
- des travaux de recherche d'analystes et de groupes de réflexion sur les technologies ;
- des feuilles de route et priorités d'investissements de start-up, de capital risqueurs et des principaux fournisseurs de technologie ;
- ainsi que des idées insufflées par des groupes de travail collaboratifs et des exemples recueillis au sein de notre réseau de professionnels comprenant plus de 225 000 experts à travers le monde.

A travers l'exploration de ces tendances, l'enjeu est d'arriver à dépasser le « quoi » pour penser le « pour quoi ». Comprendre les technologies et leurs potentialités est indispensable mais l'innovation et la croissance dépendront de la capacité à identifier comment exploiter ces opportunités. Pour cela, il faut savoir tout à la fois se détacher de notre vision d'un monde connu et déterminé pour explorer les territoires inconnus de l'innovation digitale, et adresser les problématiques très pratiques et pas moins complexes d'aujourd'hui : repenser les systèmes cœurs, industrialiser les capacités de l'analytics, construire des plateformes autonomes.

Dans un contexte de changement permanent, les organisations qui arriveront à mettre à profit les tendances technologiques auront l'opportunité de se transformer et de réinventer leurs produits et services. Ces organisations sont celles qui arrivent à penser, au-delà de l'innovation incrémentale, au-delà des simples changements de façon de faire.

Commencez dès aujourd'hui à construire demain.

Rétrospective 2014-2016

Les tendances technologiques mises en avant dans cette étude sont celles qui nous semblent être arrivées à un niveau de maturité suffisant pour envisager leur généralisation dans les entreprises et des impacts métiers importants dans les prochains 18 à 24 mois.

Notre analyse s'appuie pour cela non seulement sur un travail d'observation sur le terrain, mais aussi sur une remise en perspective par rapport aux grandes évolutions du marché, de la société et de la science. Avoir une bonne compréhension de l'environnement global est en effet clé pour identifier les technologies les plus à même de s'enraciner et de se développer. Nous voyons ainsi un environnement marqué par :

- un monde qui semble de plus en plus préoccupé par la gestion des risques : des catastrophes naturelles aux cyber attaques en passant par les problématiques de régulation globale de certaines industries ;
- des marchés qui se transforment par deux mouvements, lesquels presque paradoxalement ne sont pas du tout opposés : une forte mondialisation – qui confère souvent un avantage au premier entrant dans les stratégies de plateforme nécessitant de capter la multitude – et une forte personnalisation des services dictée par les exigences d'expérience client adaptée à chacun
- des avancées spectaculaires dans certains domaines scientifiques tels que la médecine, les nanotechnologies, l'intelligence artificielle, l'informatique quantique, les matériaux...

Des transformations sont également à l'œuvre au sein même des entreprises, indépendamment des technologies : des modèles de développement de services de plus en plus agiles et intégrés, des changements de relation avec l'écosystème à travers de nouvelles formes de contractualisation, coopération et coopération, une refonte des modes de management et de gestion des talents et compétences, des démarches d'innovation aussi bien internes qu'ouvertes en faisant appel à la multitude, des démarches de responsabilité sociale de plus en plus prégnantes.

Ces évolutions, aussi bien internes qu'externes aux entreprises, induisent pour celles-ci des transformations qui se cristallisent autour de cinq forces liées aux technologies : le digital, l'analytics, le cloud, l'évolution des systèmes d'information cœurs et l'organisation de l'IT en elle-même.

Comment ces forces ont-elles évolué sur les trois dernières années ? Quelles tendances avons-nous mises en avant et comment se sont-elles concrétisées ?

Digital : l'amélioration de l'expérience utilisateur, à travers son enrichissement et sa personnalisation, semble être la préoccupation constante. Elle conduit progressivement à des processus de décision et des déclenchements d'action toujours plus adaptés. Pour cela, le rôle des objets connectés devient primordial non seulement pour leur capacité à collecter de la donnée localement, mais aussi pour leur

capacité à restituer des informations et services personnalisés, au plus proche de l'utilisateur.

Analytics : les données sont le nouveau pétrole et méritent d'être mieux exploitées et valorisées. Au-delà de l'acquisition et du stockage, les technologies ont peu à peu permis de traiter des volumes toujours plus importants à une vitesse toujours plus élevée, permettant ainsi d'embarquer plus « d'intelligence » dans des services transactionnels et de renforcer la performance des processus de décision. Le développement de l'analyse cognitive a permis aussi d'intégrer le langage naturel dans les données traitées, élargissant significativement le champ des possibles. Les entreprises commencent à s'organiser pour industrialiser leur gestion des données et pouvoir ainsi profiter de décisions plus avisées à tous les niveaux.

Cloud : les évolutions technologiques du cloud, ses différentes formes et la meilleure maîtrise qu'en ont les entreprises permettent d'observer une automatisation toujours plus grande de la gestion des infrastructures (adaptation automatique de la capacité, etc.), rendant crédible à moyen terme le concept d'IT as a Service (« ITaaS »).

Evolution des systèmes cœurs : la prise en compte de la dette technique puis la refonte et la revitalisation des systèmes cœurs de l'entreprise ont permis de passer d'une contrainte de maintenance à une opportunité d'innovation et de réinvention pour certaines entreprises.

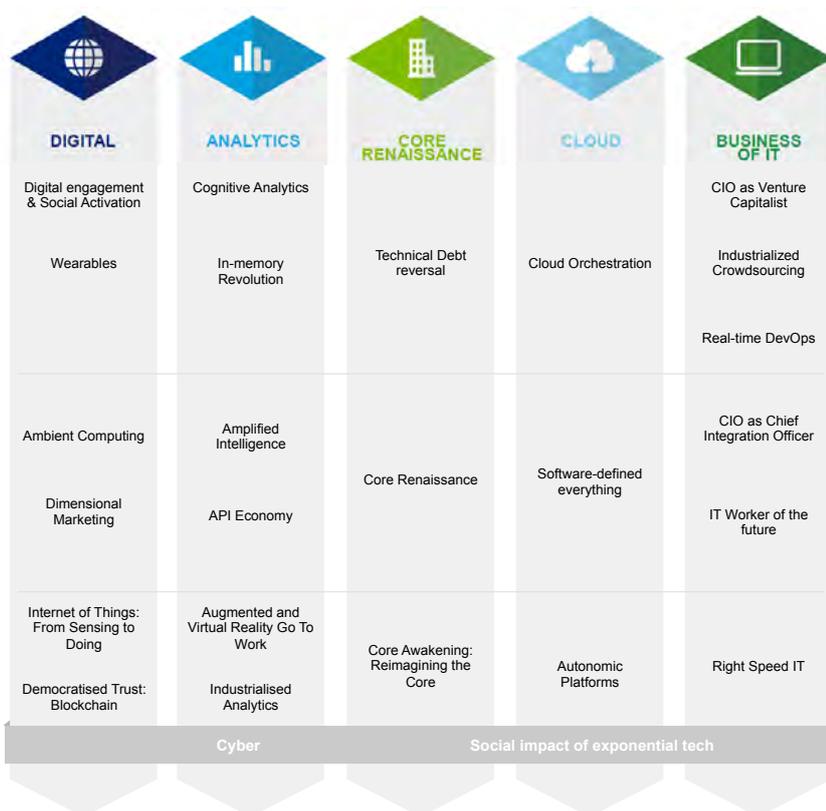
Organisation de l'IT : l'IT continue sa mue progressive vers une organisation orientée résultats. Pour cela, elle s'est ouverte sur l'extérieur en sachant faire appel à la force de la multitude, en se connectant avec des partenaires innovants et en équilibrant les risques de son portefeuille d'investissements sur des technologies. De plus, elle a développé son réseau en interne de l'entreprise pour favoriser la réalisation effective des opportunités technologiques. Entreprise à part entière, l'IT suit également le mouvement de la transformation digitale en cherchant à adapter son offre de services, notamment ses modalités de développement, à chacun de ces utilisateurs.

Enfin, l'impact de plus en plus fort des technologies sur le monde, qui nous fait notamment dire que toute entreprise est devenue ou est amenée à devenir une entreprise technologique, nous incite à un regard non seulement critique mais aussi éthique vis-à-vis de ces technologies. Nous avons pour cela introduit dans l'étude 2016 une tendance à part entière sur les impacts sociaux liés à l'utilisation des nouvelles technologies, ainsi qu'un chapitre transverse pour mettre en lumière les implications en termes de cyber sécurité de ces technologies.

2014

2015

2016



Auteurs



Laurent Mercey

Depuis plus de 12 ans, Laurent accompagne ses clients dans leurs transformations, en apportant un regard critique sur l'apport des technologies, tant du point de vue métier que de l'évolution des modes de travail. Passionné par les réflexions sur ce qui caractérise l'humain, il cherche à mettre la technologie au service de celui-ci en développant une vision sur le temps long. Il associe par ailleurs ce levier technologique avec ses connaissances en termes de gestion des données, notamment dans des démarches d'ouverture et de valorisation.



Elie Abouchar

Elie intervient sur des projets de transformation variés aussi bien techniques ou fonctionnels qu'organisationnels. Riche de ses différentes expériences dans les secteurs Banque-Assurance et énergie, il a notamment développé de fortes compétences dans le domaine de la data à travers des problématiques de référentiel, gouvernance, qualité de données et de reprise de données.



Right-Speed IT

Vivre entre deux extrêmes

De nombreuses DSI évoluent déjà au-delà du modèle traditionnel où le même cycle de développement est utilisé sur tous les projets. Ce modèle qui a fait ses preuves face aux opérations d'envergure n'apporte cependant pas la flexibilité nécessaire pour faire face à un environnement métier très innovant en perpétuelle évolution.

Alors que certaines DSI ont besoin de disposer à la fois de cycles de développement traditionnels et de cycles courts, elles expriment régulièrement leurs difficultés à concilier ces deux approches.

Un nombre croissant de CIOs déploient des organisations leur permettant non seulement d'opérer ces deux types de cycle de développement, mais aussi de pouvoir se positionner à tous les niveaux entre ces deux extrêmes. Il s'agit de pouvoir garantir une réactivité adaptée aux enjeux du métier, en réalisant des investissements ciblés sur leurs processus, leurs technologies ou encore leurs talents.

Un phénomène de longue date a été l'objet de beaucoup de débats au cours des dernières années : le difficile équilibre entre enjeux de stabilité et d'agilité au sein de l'IT. Nous trouvons d'une part les nécessaires exigences de prévisibilité et de contrôle, essentielles à la gestion des risques de grands programmes d'entreprises, assurant fiabilité, évolutivité, sécurité, et autres « ...ité » ; d'autre part, le besoin d'expérimenter ou de découvrir de nouvelles fonctionnalités, outils ou technologies innovantes.

Les conflits entre ces deux extrêmes ont été exagérément simplifiés en suggérant des alternatives essentiellement binaires et en ne proposant que peu d'éléments méthodologiques pour gérer leurs différences.

Nous observons également plusieurs incompréhensions associées à la théorie du bimodal. Tout d'abord, ce raccourci selon lequel la différence entre ces deux visions porte uniquement sur la vitesse, opposant la capacité à produire à grande échelle à la vitesse de réactivité. Ceci dépeint malheureusement le delivery traditionnel de l'entreprise de façon caricaturale, et dessert de nombreuses directions des systèmes d'information. Ensuite, le débat est souvent réduit à l'opposition entre le « cycle en V » et le mode « agile », comme si l'« agile » était le seul recours de l'innovation digitale et de la croissance, inapproprié cependant aux modèles de delivery des grands groupes. Pour la plupart des organisations, accélérer le processus

de développement ne représente qu'une partie de l'équation permettant d'accélérer la création de valeur.

Les organisations leaders initient généralement leur transformation sur l'idée d'une informatique à deux vitesses, mais reconnaissent le besoin de disposer de manière plus opportuniste de plusieurs vitesses pour aborder chaque initiative de manière adaptée, en disposant des processus, moyens, plateformes, et talents pour répondre de façon appropriée aux spécificités de chaque besoin métier. La vitesse de l'IT doit en effet être aussi rapide que possible, tout en trouvant le juste équilibre entre la valeur métier attendue, les risques induits et la faisabilité technique de l'initiative. Le plus délicat est ainsi de définir une gouvernance capable d'organiser les activités à la vitesse adéquate, tout en maîtrisant les inévitables divergences entre des équipes fonctionnant à des vitesses différentes. Cette « boîte de vitesse » s'avère être l'ingrédient clé manquant le plus souvent aux structures. Elle doit permettre d'identifier le mode de fonctionnement approprié à chaque initiative, d'assister dans la recherche de solutions spécifiques, et de définir le niveau de contrôle nécessaire.

Le Right-Speed IT, ou l'IT à la bonne vitesse, doit ainsi aborder trois catégories de problématiques : procédurales, architecturales et organisationnelles.

La procédure au-delà du processus

De nombreuses démarches de transformation SI placent la méthode projet comme l'élément central à traiter. C'est la raison pour laquelle l'approche « bimodale » est souvent interprétée à tort comme un antagonisme entre les méthodologies « en V » et « agile ». Les problématiques projets sont essentielles, mais le modèle opérationnel global de la DSI est tout aussi important dans le déploiement du Right-Speed IT. Réussir à délivrer des services dans les contraintes attendues par le métier (temporelles, techniques, fonctionnelles) implique d'aborder l'ensemble des processus d'une Direction des systèmes d'information :

- **Gestion financière** : l'élaboration des budgets, leurs priorisations, les allocations des fonds et les processus comptables nécessitent tous de la flexibilité allant bien au-delà de ce qu'une revue annuelle, une planification rigide et un simple tableau d'amortissement peuvent proposer. Corriger ces processus chronophages peut être une source non négligeable d'efficacité, tant au niveau financier qu'au niveau des processus informatiques opérationnels sous-jacents.
- **Achats et sourcing** : de manière similaire, des procédures d'appels d'offres s'étalant sur de nombreux mois, de longues et coûteuses évaluations de fournisseurs et des stratégies de sourcing focalisées sur la réduction de coûts sont parfois nécessaires. Mais elles ne sont pas non plus la seule approche disponible sur le marché. Aborder l'achat de logiciels sous un nouvel angle (open source par exemple) ou encore la gestion des talents (crowdsourcing, académies dédiées, hackathon, envoi de salariés en stage dans d'autres entreprises...) peut permettre, de manière pragmatique, d'adapter la vitesse à une problématique spécifique.
- **Gestion des fournisseurs et des contrats** : jetez un œil aux clauses de confidentialité, de propriété intellectuelle ou aux modes de référencement des fournisseurs proposés par votre entreprise. Envisagez de créer une nouvelle catégorie de relations contractuelles vous permettant de collaborer facilement avec un fournisseur, au-delà des classiques engagements de niveaux de services ou de forfaits. Privilégiez la mise en place d'accords basés sur la création de valeur (et non un périmètre fixe) pour lesquels les fournisseurs seront rémunérés selon la qualité de leurs services et la valeur générée par ceux-ci. Ces derniers peuvent également être réalisés sur des bases de co-investissement (développement mutualisé, copropriété du code...), favorisant des relations dépassant le traditionnel cadre « client/prestataire ». Revisitez vos clauses de non-divulgaration d'information (NDA), de propriétés intellectuelles ou de segmentation

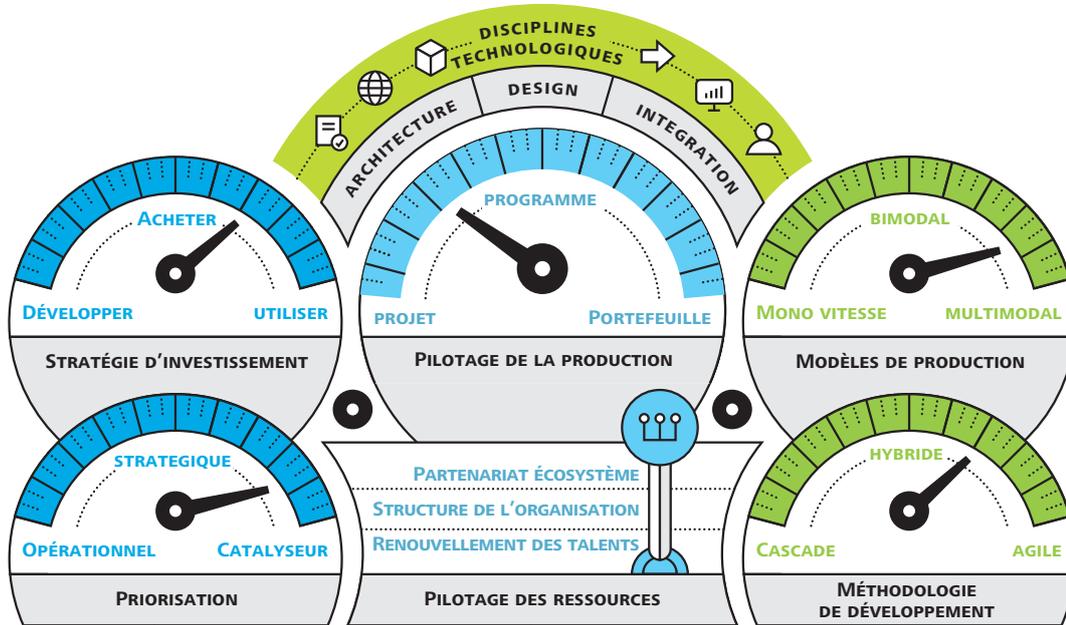
de prestataires, qui pourraient se révéler être des freins à la construction de réels partenariats.

- **Conception de solution** : au-delà de la définition et de la conception d'une architecture cible, vérifiez que le projet considéré est géré à la bonne vitesse. Proposez à l'équipe un cadre méthodologique clair permettant d'associer correctement gouvernance, contrôles, méthode de delivery, processus et jalons projet, tout en tenant compte des impacts métiers, des contraintes techniques et des risques associés.
- **Communication auprès des parties prenantes et gestion des exigences** : favorisez les livraisons à des échéances régulières et fréquentes. Multipliez le nombre de livraisons ou de maquettes pour communiquer sur l'avancement de vos projets et démontrer les progrès réalisés. Rendez vos tests ludiques et récompensez les membres de la communauté des utilisateurs qui se sont portés volontaires pour vous faire part de leurs retours. Même si les incréments que vous produisez ne sont pas destinés à une mise en production immédiate, la démonstration des progrès accomplis auprès des utilisateurs et des parties prenantes leur permettra de constater l'avancement du projet et aura un impact positif sur le produit à long terme.
- **DevOps** : tentez de déterminer le niveau de granularité de vos points de contrôle, le mode de revue et le niveau approprié d'automatisation qui seront nécessaires à vos actions. La gestion du Right-Speed IT est souvent liée à la mise en place d'une plateforme d'automatisation qui permettra de soulager votre équipe de tâches à faible valeur ajoutée et chronophages. Le périmètre concerné pourra inclure la gestion des environnements, la gestion des exigences, l'automatisation des tests (tests de non régression et au-delà) ainsi que la gestion de configuration, l'assemblage et la gestion de versions. Attention à ne pas oublier d'inclure la capacité à réaliser le retour arrière des solutions déployées en production.

L'architecture est la destinée

Le Right-Speed IT doit également s'inspirer des principes directeurs qui sous-tendent la réactivité et l'évolutivité du modèle opérationnel d'une DSI. Ce sont les mêmes principes qui doivent permettre de façonner les futures architectures et applications de manière intégrée et pérenne. Il est ainsi essentiel de créer une culture d'ingénierie SI et un état d'esprit orienté « gestion de produit ». Plus précisément, concentrez-vous sur trois domaines : la conception orientée utilisateurs, la gouvernance des données et leur intégration, ainsi que l'automatisation de l'exploitation.

Tableau de bord du modèle opérationnel Right-Speed IT



STRATÉGIE

La prise de décision portant sur des investissements technologiques et de nouvelles opportunités d'affaires se base sur les informations du marché, la capacité interne de développement, ainsi que les niveaux d'engagements financiers et humains de l'entreprise

RESSOURCES

Définir une culture d'entreprise, les rôles et responsabilités, et les procédures de validation, coordonner les méthodes de management, optimiser les compétences de base des employés et leur productivité au travers de la formation et de recrutements

PROCÉDURE

Définir comment une équipe informatique intègre, industrialise et produit des solutions au travers de normes, procédures et méthodologies

- **Le Design en tant que discipline** : privilégiez l'engagement des utilisateurs et une approche basée sur des personae pour la définition de la solution. Peu importe le cadencement ou les méthodes retenues, la conception de la solution doit être basée sur la vision utilisateur, sans que les contraintes techniques ne soient vécues comme bloquantes pour cette dernière. Les études de comportements, parcours utilisateur, persona, storyboards, schémas, prototypes et autres techniques pour concevoir de manière simple et créative ne sont pas tous adaptés à chaque initiative, mais les intégrer « boîte à outil » favorisera la prise en compte des « 3U » (« Utile », « Utilisable », « Utile ») dans les produits que vous créerez.

et d'interfaces standards devrait être une norme universelle.

- **Penser à l'exploitation** : des outils intégrés permettent le pilotage et la maintenance de solution. Il convient de considérer l'intégration de consoles et de scripts de pilotage permettant de gérer le système d'information et de suivre la performance métier. Le périmètre et la granularité des outils de pilotage doivent pouvoir être ajustés en fonction du mode de réalisation privilégié. L'ajout de ces outils de pilotage sur votre étagère, ainsi que la mise à disposition de bibliothèques partagées et extraits de codes permettront d'en systématiser l'adoption.

- **Gouvernance et intégration des données** : tout nouveau projet doit pouvoir réutiliser des services et des données existants. Dans cette perspective, concevoir de nouveaux services en anticipant leur future réutilisation vous aidera à enrichir votre librairie d'API et contribuera à faciliter la gestion des données. Quelles que soient les spécificités de chaque projet, s'attacher à utiliser les données existantes

Réalités organisationnelles

La troisième catégorie du Right-Speed IT porte sur la gestion des talents et de l'organisation. Il est fréquent que la mise en place des bonnes procédures et que la conception de la bonne architecture représentent la partie la plus aisée. L'aspect humain se révèle en effet le moins prédictible et le plus complexe à influencer.

Changer la réputation d'une DSI, perçue comme une organisation trop statique, en celle d'un partenaire dynamique délivrant des produits à haute valeur ajoutée dans des contraintes de temps cohérentes avec les enjeux du métier, demande de travailler sur les quatre domaines suivants :

- **Etat d'esprit/Culture** : Nilofer Merchant a écrit : « La culture est le moteur de l'innovation, et ce, peu importe ce que vous cherchez à accomplir au sein d'une entreprise, que ce soit sur des sujets innovants ou des activités récurrentes. Ce sont les personnes, les dirigeants et les idées qui au final apporteront les chiffres et résultats. » Lorsqu'il s'agit d'optimiser les processus utilisés au sein de votre DSI pour fournir un service, insuffler et développer une culture entrepreneuriale permettant de responsabiliser vos équipes et de les rendre flexibles est primordial. L'état d'esprit de vos employés sera la clé pour leur permettre de travailler différemment et créer de la valeur métier.
- **Leadership** : la culture d'une entreprise est le reflet de ses dirigeants. Ce sont les actions et les décisions de ces dirigeants qui façonnent cette culture. Pour mettre en œuvre le Right-Speed IT, les dirigeants doivent être les premiers à incarner l'état d'esprit nécessaire et savoir choisir la bonne vitesse pour chaque initiative. Ils vont accompagner leurs équipes de manière à travailler différemment, avec plus de flexibilité, pour assurer un niveau de maîtrise et de contrôle adapté à la sécurisation de leurs projets tout en produisant plus rapidement. Si vos dirigeants n'ont pas compris la stratégie et les objectifs associés au Right-Speed IT, et s'ils n'embarquent pas leurs équipes, il est peu probable que vous arriviez à changer la manière dont votre DSI délivre ses produits.
- **Talent** : il est nécessaire de reconnaître que certaines personnalités et compétences seront mieux adaptées à certains modes de fonctionnement du Right-Speed IT. Ce constat ne s'arrête pas simplement aux traditionnels clichés générationnels. Au contraire, cela va nécessiter une analyse en profondeur de votre pool de talents : compétences individuelles, passions, aspirations professionnelles et personnelles, modes de travail privilégiés et attitudes de chacun. La mise en place d'une rotation des équipes sur différents types de projets et modes de réalisation peut permettre à vos employés d'élargir leurs compétences. Il faut cependant admettre qu'une partie de vos employés sera plus productive en se voyant confier des activités pour lesquelles les méthodes de travail et les sujets abordés sont relativement stables dans le temps. Cela ne posera pas de problème, sous réserve que votre portefeuille d'activité puisse fournir à chacun ce type d'affectation. Des programmes de formation

permettront à vos équipes de s'adapter aux nuances du mode de fonctionnement du Right-Speed IT, tout en stimulant l'acquisition et le transfert interne de compétences au sein de votre organisation. Envisagez de collaborer avec des sociétés extérieures déjà familières avec le mode de fonctionnement du Right Speed IT. A titre d'exemple, des Scrum masters expérimentés ou des ingénieurs UX auront une véritable valeur ajoutée si vous passez en mode de développement Agile ou sur des modèles de design orientés utilisateur.

- **Organisation** : les collaborateurs au sein d'une DSI sont généralement très familiers avec les organisations matricielles et des objectifs mixés entre leurs activités propres et les résultats de l'organisation. Orienter les évaluations et feedbacks sur les objectifs d'un projet peut éviter une éventuelle confusion et aligner les équipes sur des objectifs communs. En parallèle, tentez de libérer vos équipes en éliminant tout ce qui pourrait les gêner dans leur prise de décision, les empêcher d'agir immédiatement ou les écarter du pilotage des objectifs de son projet. Une autre composante du Right-speed IT consiste à organiser des stand-up meetings journaliers regroupant les chefs de départements, non pas pour communiquer sur des décisions en attente ou des problèmes rencontrés sur chaque projet, mais pour agir sur ces problèmes. Ce rendez-vous quotidien peut à lui seul permettre d'éviter des goulots d'étranglement et diminuer la frustration des employés.
- **Incentives/Motivations** : en partant du principe que ce qui est mesuré est réalisé, redéfinissez les indicateurs de mesure de votre activité : du pilotage de projets à l'évaluation de la performance individuelle. Mettez en place des objectifs clairement définis que vos équipes peuvent atteindre, idéalement associés à la réalisation de produits ou d'objectifs métiers, contrairement à des objectifs basés sur des valeurs d'entreprise difficilement mesurables.

Le Right-Speed IT est la reconnaissance du fait que les Directions des systèmes d'information ont besoin de plus d'armes pour s'organiser, interagir et fournir de la valeur au métier. Les approches bimodales posent souvent problème par leur vision simpliste de la réalité, alors que les projets demandent des mécanismes plus nuancés pour répondre à leurs besoins et cadences spécifiques. En investissant sur les domaines fondateurs, et potentiellement flexibles, que sont vos procédures, architectures et organisations, le Right-Speed IT vous permettra de transformer une approche simpliste et des discussions philosophiques en valeur concrète pour votre entreprise.

Par où commencer ?

Il y a de fortes chances que certaines composantes du Right Speed IT soient déjà en place au sein de nombreuses organisations. Le challenge consiste à réussir à réunir ces initiatives, généralement individuelles, au sein d'un tout cohérent et de pouvoir décliner un mode de fonctionnement bimodal (Agile vs. Cycle en V) sur un spectre élargi allant au-delà d'une approche binaire. Prendre en compte les enseignements suivants, tirés des expériences des pionniers du Right Speed IT, vous aidera à engager ou poursuivre votre transformation :

- **Etablissez le rapport d'activités de la DSI** : disposez-vous aujourd'hui d'une bonne visibilité sur l'ensemble des actifs qui constituent votre Direction des systèmes d'information ? Qu'en est-il des programmes et projets déjà lancés et du backlog des besoins métier ? Au-delà d'un simple inventaire, disposez-vous d'une vision critique de la stratégie SI de votre société en termes de valeur, de ressources associées et de risques ? Avez-vous un catalogue de services détaillant les offres mises à disposition de la société par la DSI, leurs indicateurs et comment les utiliser ? Ceci et d'autres éléments essentiels d'une DSI sont critiques à la réussite d'une initiative de type « Right Speed IT ». Le bilan d'activités et le catalogue de services vous serviront de base pour choisir le modèle de développement le plus adapté à chaque projet ou programme.
 - **Ne tombez pas (trop) dans le syndrome de l'effet de mode** : la mise en place d'une approche bimodale crée souvent une séparation en deux classes de collaborateurs : ceux qui en sont « capables » et ceux qui n'en sont « pas capables » selon leurs domaines d'expertise et leurs modes de travail. Le Right Speed IT contourne cette classification en mettant en place une rotation des effectifs, offrant une variété de cadences, d'environnements et de méthodes. Néanmoins, soyez transparent avec vos employés en leur indiquant les compétences qui seront privilégiées à l'avenir. Il convient alors de leur proposer les opportunités pour acquérir ces nouvelles compétences et pour développer de nouvelles expertises. Il est également nécessaire d'accepter que certains d'entre eux ne pourront pas ou ne souhaiteront pas être acteurs de cette transformation.
 - **Diffusez une culture de l'innovation** : tout le monde devrait pouvoir innover, non seulement pour créer de nouveaux produits et services différenciants, mais aussi dans une démarche d'amélioration continue des offres existantes et des méthodes de travail. Pour faire grandir votre culture de l'innovation, envisagez de mettre en place des feuilles de route produit avec vos principaux partenaires, mais également d'organiser des rencontres avec des grands groupes, start-ups, incubateurs d'entreprises, universités
- Incitez vos équipes à explorer les nouvelles technologies et brevets existant sur le marché. L'ensemble de ces éléments contribueront à faire de la culture de l'innovation une part essentielle du travail de vos employés.
- **Vendez-vous** : historiquement, les Directions des systèmes d'information sont connues pour ne pas être les meilleurs ambassadeurs de leurs travaux. Le Right Speed IT permet aux DSI de changer la perception de l'informatique au sein des entreprises ainsi que leur manière de travailler avec d'autres directions. Pour aider les parties prenantes au sein ou en dehors de la DSI à changer leurs points de vue, n'hésitez pas à lancer une véritable campagne marketing pour améliorer la réputation de la DSI et mettez en avant les grands changements à venir au sein de votre organisation. Etablissez des tableaux de bord présentant l'intégralité du catalogue de services de la DSI et soyez transparents sur les progrès réalisés pour atteindre les objectifs métiers. A destination des actionnaires, mettez en place des indicateurs de suivi se focalisant sur l'impact métier : avancement des projets et retour sur investissement attendu.
 - **Profitez de l'intelligence collective** : les interactions spontanées et non planifiées entre membres d'équipes différentes peuvent permettre de confronter d'autres points de vue sur certains sujets et apporter un éclairage inédit pour traiter des problèmes et trouver des solutions. Investissez sur des outils collaboratifs permettant à vos équipes projet d'échanger des idées, de réaliser des brainstormings... En un mot, donnez-vous les moyens de bénéficier de l'intelligence collective.
 - **Maintenez le cap** : déterminez le cadencement adapté à chaque projet et assurez-vous du bon respect de votre décision. Au démarrage, il est facile de laisser la vitesse des projets fluctuer en raison d'ultimes résistances au changement ou d'inertie institutionnelle. Responsabilisez vos employés de manière à susciter de l'engagement dans le déploiement de ce nouveau modèle opérationnel.

Cas d'application

« Il n'y a qu'une seule vitesse pour l'IT : plus rapide et plus sécurisée » - Guillermo Diaz, Vice-Président Cisco Systems

La réputation de Cisco en matière d'innovation technologique n'est plus à faire. Celle-ci s'applique également au sein de sa propre organisation IT qui mène une ambitieuse transformation pour se digitaliser et livrer plus rapidement ses solutions métier. Cette transformation est réalisée alors même que la DSI doit continuer à optimiser son excellence opérationnelle, sa sécurité, sa conformité, sa résilience et sa qualité. Il s'agit là clairement d'un objectif ambitieux qui va au-delà d'une transformation classique.

Pour Guillermo Diaz, Jr, Vice-Président et DSI de Cisco Systems : « Il n'y a qu'une seule vitesse pour l'IT : plus rapide et plus sécurisée ». Pour répondre aux attentes de Diaz, Cisco a transformé ses services IT clés, à commencer par la gestion des livraisons.

Historiquement, les évolutions de systèmes étaient limitées à 4 livraisons majeures et 12 livraisons mineures par an. En adoptant une culture de la livraison en continu basée sur les méthodologies Agiles et en automatisant les processus de développement, Cisco a réussi à multiplier par cinq le nombre d'opportunités de livraison chaque année. Un excellent résultat qui, selon Guillermo Diaz, « peut encore être amélioré ».

Dans le cadre de son programme de livraison continue, Cisco a pu confirmer et consolider ses différentes initiatives Agiles. Il y a 18 mois, 62% des projets étaient développés en utilisant une méthodologie en V. Au cours du dernier trimestre, 82% des projets ont été développés en utilisant des méthodologies Agiles. Les 18% restants ont été développés sur la base d'une méthode hybride permettant de condenser et d'accélérer la méthodologie traditionnelle.

« Nous avons tiré de grands enseignements et nous avons réalisé de grands progrès qui ont changé notre culture vers un état d'esprit orienté sur l'innovation, la visualisation et les feedbacks rapides. Une organisation IT plus efficace et rapide demande à la fois une vraie culture de la qualité, mais également une attention particulière à la productivité du développement, qui peut aujourd'hui s'appuyer sur les technologies et l'automatisation », déclare le DSI.

Cisco continue à investir sur son architecture et travaille pour étendre sa présence sur le Cloud en digitalisant ses plateformes fondamentales pour le contrôle des sources, les développements, les tests et le déploiement. La société investit également largement pour créer et partager des APIs au sein de son réseau.

Cisco a créé un modèle de livraison continue sur la base de ce socle digital. « Le Right-Speed IT consiste à appliquer un niveau de rigueur et de formalisme adapté à chaque besoin du métier », indique Guillermo Diaz. Par exemple, un niveau élevé de rigueur est nécessaire lorsqu'on travaille sur des ERP, tandis que des applications moins complexes ne nécessiteront pas le même niveau d'effort. « Nous avons implémenté une architecture digitale nous permettant d'évoluer à la vitesse du métier, tout en étant capables de travailler de manière adaptée sur chacune des applications métier et d'assurer le bon niveau de sécurité.

Le DSI de Cisco souligne que, depuis le démarrage de son plan de transformation, l'organisation IT du Groupe a vu sa vélocité augmenter de 97%, la qualité du service fourni de 92%, et son taux de clôture de failles de sécurité de 79%. « Nous voulions piloter l'agilité, la simplicité et la rapidité, tout en garantissant le meilleur niveau de sécurité. Notre objectif final est de créer de la valeur plus rapidement », conclut-il.



Auteurs



Julien Reguis

Julien bénéficie d'une expérience de 11 ans en conseil en management des systèmes d'information. Il intervient sur des missions de stratégie IT, d'assistance au pilotage de programme de transformation et de coaching dans des contextes de transformation Agile.



Delphine Leduc

Delphine dispose de 6 années d'expérience en gestion de programmes et projets IT dans le secteur Banque-Assurance et services financiers.

Ses différentes expériences lui ont permis d'acquérir une bonne vision des enjeux stratégiques et de la complexité opérationnelle liés au système d'information d'un grand groupe.



Charles Zaoui

Contributeur des offres « Entreprise Agile » et « Architecture d'Entreprise » au sein de la practice Technology Advisory, Charles dispose de 23 années d'expérience.

Agiliste d'Entreprise, il est spécialisé dans l'accompagnement des entreprises vers l'adoption de l'agilité à grande échelle en traitant à la fois les dimensions Méthodologie, Gouvernance/Organisation et SI. Son accompagnement se base sur les plus grands Frameworks internationaux en la matière (SAFe, Management 3.0).



Paul Pillet

Paul bénéficie d'une expérience de 5 ans en conseil en management des systèmes d'information. Il est récemment intervenu sur des missions de gouvernance IT (élaboration et déploiement de méthodologie PMO), Sourcing IT (stratégie achats IT, performance fournisseurs, réduction des coûts etc.). Paul a également piloté de nombreux projets autour de l'univers de l'impression (Dématérialisation, Printing etc.), pour de nombreux clients dans les secteurs privé et public.





Augmented and virtual reality

Changer son regard sur le métier



Longtemps cantonnées aux films de science-fiction, la réalité virtuelle et la réalité augmentée ont un potentiel énorme pour les entreprises, permettant de refondre les processus métiers, voire de transformer fondamentalement l'expérience client.

Même si le grand public attend encore de voir quels sont les acteurs qui vont émerger sur ce marché, l'entreprise peut accélérer leur adoption et initier une transformation majeure des modes de travail. Ces solutions peuvent notamment venir enrichir les expériences mobiles développées par l'entreprise.

Jusqu'à récemment, la réalité augmentée et la réalité virtuelle ont principalement contribué à inspirer les auteurs de science-fiction et les équipes d'effets spéciaux des studios hollywoodiens. Néanmoins, nous en voyons de plus en plus d'applications au sein des entreprises. Leur potentiel laisse entrevoir la possibilité de réinventer des processus métier historiques et d'explorer de toutes nouvelles expériences.

La transition des technologies client-serveur et web vers les technologies mobiles a déjà été une vraie rupture en permettant de déployer des solutions là où les décisions doivent être prises, les actions entreprises... Elle représente également une avancée longuement attendue vers des interactions plus simples et plus intuitives, le « pointer-cliquer-taper laissant enfin la place au « toucher-glisser-parler ».

Réalité virtuelle et réalité augmentée vont encore plus loin en offrant des expériences construites autour de modes d'interaction naturels tels que la posture, la gestuelle et le regard. Par ailleurs, l'effet immersif offert par ces solutions permet d'assurer la mobilisation du système attentionnel de l'utilisateur, limitant ainsi largement les perturbations externes.

L'impact disruptif de la réalité virtuelle et de la réalité augmentée se fait déjà ressentir dans des domaines tels que la communication et la collaboration, la formation et la simulation, le service client, mais aussi dans la réinvention de l'expérience collaborateur et client.

Ces premières expérimentations, associées à une baisse des coûts des appareils, à la définition progressive de standards et au développement d'écosystèmes d'applications, laissent imaginer qu'un point de bascule dans le déploiement de ces solutions pourrait avoir lieu très rapidement. Cela amènerait à repenser très largement le rôle de l'individu au sein de son environnement de travail.

Travail avec vue

L'enthousiasme autour des réalités augmentée et virtuelle grandit à chaque nouveau déploiement ; notre curiosité est aiguisée avec des prototypes dans des domaines d'application très divers, comme par exemple :

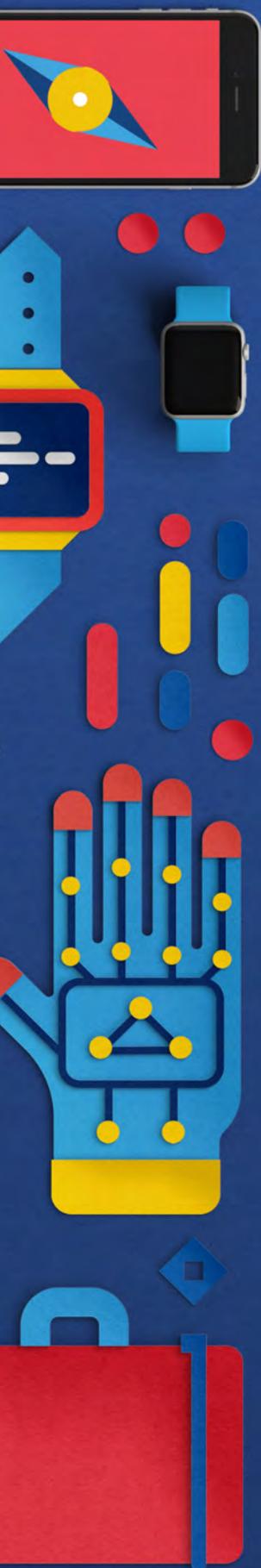
- la Philharmonique de Los Angeles qui cherche à toucher de nouveaux publics en offrant une expérience de réalité virtuelle à 360°, permettant de faire ressentir à une personne l'expérience de la symphonie n°5 de Beethoven jouée dans une salle prestigieuse ;
- le British Museum qui propose à ses visiteurs d'entrer dans une maison datant de l'âge de bronze où se mêlent artefacts réels et virtuels de l'époque ;
- des psychologues de l'Université de Louisville qui créent des thérapies afin d'aider des patients souffrant de phobies. Les expériences de réalité virtuelle développées permettent aux patients de se confronter à leurs peurs, de tester des stratégies pour les canaliser, de casser leurs réflexes d'évitement... dans un environnement privé, sécurisé pouvant être stoppé/répété autant que nécessaire ;
- les cinéastes qui travaillent sur des documentaires en caméra subjective qui placent les spectateurs au cœur d'un camp de réfugiés syriens ou d'un village africain frappé par Ebola.

Dans le même temps, le monde des affaires s'approprie les mêmes paradigmes technologiques et interactifs pour les porter vers de nouveaux sommets dans de nombreuses industries telles que le bâtiment, la santé, ou encore la production.

Par exemple :

• Communication et collaboration

La réalité virtuelle et la réalité augmentée pourraient bientôt accomplir ce que les médias de partage de connaissances traditionnels, plats et statiques, ne



peuvent pas : remplacer de vraies interactions humaines en face-à-face. La réalité virtuelle et la réalité augmentée offrent toutes les deux des opportunités de modifier la manière dont les entreprises et leurs collaborateurs présentent de l'information, la partagent et décident des actions à entreprendre. Des responsables marketing utilisent déjà la réalité augmentée pour visualiser les stocks sur étagères et les chiffres des ventes. Des équipes d'ingénieurs répartis à travers le globe déploient la réalité virtuelle pour collaborer en temps réel, pour tester et peaufiner ensemble une conception. Par ailleurs, la réalité virtuelle permet de transformer des outils de productivité simples comme la visioconférence et les discussions instantanées en rendant possibles des interactions immersives en face-à-face.

• Formation et simulation

La réalité virtuelle et la réalité augmentée permettront à l'IT de jouer un rôle majeur dans la refonte des formations et des environnements de simulation coûteux, dont la plupart existent pour reproduire des scénarios critiques sans les risques et conséquences du monde réel. Par exemple, les industriels peuvent reproduire des scénarios de maintenance et de réparation dans des environnements virtuels. En pratique, en créant des processus parallèles s'appuyant sur l'automatisation et la robotique, ils sont en mesure de ne plus exposer leurs employés aux risques et dangers du monde réel. Au-delà des problématiques de maintenance industrielle, des équipes de management peuvent utiliser des scènes virtuelles en haute résolution pour améliorer leurs présentations. Dans les secteurs de l'immobilier et du bâtiment, les promoteurs peuvent désormais déambuler à travers une structure complète, grandeur nature, et se rendre compte de la largeur des couloirs ou de l'impact des décisions de conception en détail, avant même que les pelleteuses n'entrent en action.

• Maintenance et service client

Il en va de la responsabilité de la DSI de déterminer comment la réalité virtuelle et la réalité augmentée vont se combiner avec les technologies existantes ou émergentes. Ainsi, le DSI doit mener la redéfinition de la manière dont les agents de maintenance et les collaborateurs du service client abordent leur travail, sur site ou à distance. Par exemple, des interfaces de réalité augmentée associées à des terminaux connectés, des capteurs et leurs données peuvent fournir aux agents sur le terrain des informations relatives à leur tâche, contextualisées et sur demande. Des solutions de réalité augmentée peuvent superposer les heures de fonctionnement d'un moteur d'avion, la température des composants et les détails du circuit électrique dans le champ de vision d'un mécanicien aérien. Des experts à distance peuvent voir exactement ce que les

opérateurs présents sur le terrain voient et ainsi leur fournir des indications en même temps qu'ils réalisent les tâches de maintenance. Telles les émissions sportives qui rediffusent certaines actions clés en superposant des éléments graphiques sur les joueurs et le terrain, la même technique peut être utilisée pour afficher des informations visibles par l'opérateur d'exécution des actions de maintenance.

• Expérience client et marketing interactif

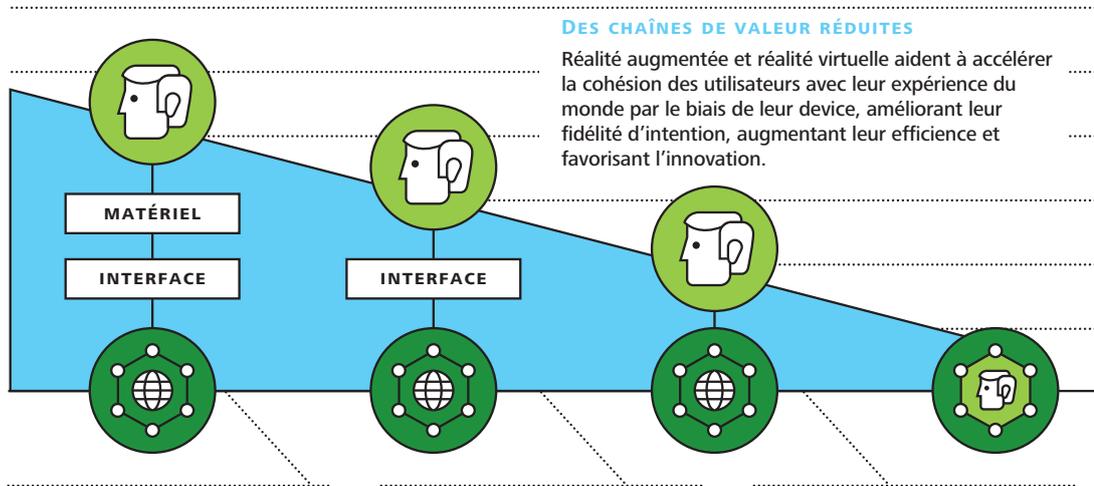
La réalité virtuelle et la réalité augmentée offrent de nouvelles façons d'interagir avec des produits et services. Elles apportent ainsi aux entreprises des opportunités de promouvoir les caractéristiques de leurs offres et de susciter l'envie différemment, en renforçant la stimulation des sens de leurs clients. Les agences de voyages, l'hôtellerie et les sociétés de loisirs offrent des aperçus immersifs et interactifs de croisières ou séjours à l'hôtel, permettant aux clients potentiels d'explorer virtuellement les établissements et d'avoir un aperçu des équipements. Certains vont encore plus loin en utilisant des ventilateurs ou des stimulants olfactifs pour répliquer non seulement le décor, mais aussi les sons, odeurs et sensations susceptibles d'être ressenties au cours d'une journée à la plage par exemple.

Concentration 2.0

Concevoir des expériences utilisateurs pour des environnements immersifs est fondamentalement différent du processus de création pour des écrans plats. Les environnements immersifs peuvent tirer parti de signaux subtils comme l'ambiance sonore ou une simple apparition pour susciter à la fois des mouvements réflexes et intentionnels. Que ce soit dans la réalité augmentée ou la réalité virtuelle, les « clics » et les glissements de doigts, caractéristiques de l'expérience sur écrans plats, sont ici remplacés par des paroles et mouvements (attraper, pousser, tourner...), voire même par un simple hochement de tête ou un clin d'œil (et bientôt par la pensée)

Par nature, nous disposons tous d'une assez faible capacité de concentration. Avec les produits technologiques, nous compensons cela en jouant sur la taille ou la disposition des écrans. Mais dans le contexte d'interactions comportementales, la concentration devient un tout autre obstacle. Dans un environnement virtuel ou augmenté, ce qui arrive aux objets lorsque l'utilisateur les regarde est aussi important que ce qui arrive aux autres objets lorsqu'ils ne sont pas regardés. Fixer le regard devient ainsi un nouveau moyen de déclencher des actions. De même, un geste (un claquement de doigt, un clignement d'œil) pourrait être utilisé pour modifier à la fois la perception du temps et de l'échelle, faire une pause ou arrêter le temps,

L'évolution de l'interaction



MESSAGERS

Des dispositifs intermédiaires interagissent avec des interfaces ; virtuellement, toute saisie se fait via une souris ou un clavier.



POINTER CLIQUER TAPER

ÉCRANS INTELLIGENTS

Les écrans tactiles basés sur un environnement facilitent une interaction directe parlée ou physique avec les écrans.



TOUCHER GLISSER PARLER

INTERACTION INTUITIVE

Les dispositifs répondent aux répliques ambiantes et aux mouvements intentionnels afin de créer des expériences empathiques et personnalisées.



GESTUELLE HUMEUR REGARD

modifier la position et la relation d'objets en réalité non reliés physiquement. Cela crée une formidable opportunité pour les entreprises de concevoir des environnements adaptés et personnalisés. Ainsi, dans un environnement virtuel, un avatar pourrait agir comme coach de performance en analysant les mouvements corporels et les tics de langage d'un collaborateur afin de l'aider à améliorer ses compétences à l'oral.

Avec la réalité augmentée et la réalité virtuelle, les entreprises peuvent créer des environnements en capacité de réagir aux changements de posture, d'humeur et d'attention. Par exemple, réorganiser automatiquement la façon dont les tâches sont présentées à un utilisateur fatigué ou stressé peut aboutir à une modification des relations entre technologie, comportements et résultats, et compenser la charge cognitive importante pesant sur la prise de décision.

L'évolution des cockpits d'avion offre un bon exemple de l'usage de la réalité augmentée pour améliorer les performances de l'humain, en allant jusqu'à prendre en compte son fonctionnement biologique. Des accidents ont mis en exergue certains inconvénients du système attentionnel humain ; des pilotes, focalisés

lors de manœuvres critiques sur les informations visuelles des différents cadrans de leur cockpit n'ont tout simplement pas entendu des alarmes sonores (le système auditif ayant en quelque sorte été « débranché » pour maximiser les performances du système visuel). Les constructeurs développent désormais de nouveaux systèmes d'alarme, s'adaptant au système attentionnel du pilote. L'alarme devient ainsi une information visuelle dans le champ de vision du pilote. Pour aller même encore plus loin, l'alarme peut être accompagnée d'une représentation visuelle de la manœuvre à effectuer (par exemple tirer sur le manche) pour raccourcir le temps de réaction du pilote en profitant des performances de nos neurones « miroirs ».

Le développement de la compréhension des mécanismes humains et l'amélioration des solutions de réalité virtuelle et de réalité augmentée mettent encore plus l'entreprise au cœur d'une conception centrée sur l'humain.

Par où commencer ?

Le champ de la réalité augmentée et de la réalité virtuelle devrait être une extension de la stratégie digitale d'une organisation, exploitant les nouvelles technologies pour transformer l'engagement client et augmenter les capacités du collaborateur. Même s'il peut y avoir un effet paillettes avec ces solutions, leur potentiel est exceptionnel. La réalité augmentée permet d'intégrer de façon fluide la technologie avec le monde réel ; la réalité virtuelle fournit des environnements simulés et immersifs qui aident à modéliser les environnements complexes et dangereux, qu'il ne serait pas possible d'explorer dans la réalité. Les ruptures et gains d'efficacité associés laissent entrevoir des bénéfiques métiers significatifs.

Savoir exploiter ces outils « tendance » pourra par ailleurs renforcer l'image du directeur des systèmes d'information au sein de l'entreprise, comme celui capable de mettre à profit des solutions futuristes pour des problématiques métiers concrètes. Si vous débutez votre voyage dans la réalité virtuelle et la réalité augmentée, il vous faudra considérer les points suivants :

- **N'attendez pas que le marché se stabilise** : le marché devient presque encombré dans les deux catégories. Cela prendra un certain temps avant que des acteurs majeurs émergent, mais une fois qu'ils le feront, les développeurs des autres acteurs pourront concentrer leurs efforts sur la construction de solutions connexes pour développer les écosystèmes. Pour le moment, les entreprises peuvent commencer à justifier globalement leur approche autour de la réalité virtuelle et la réalité augmentée par des objectifs simples dont l'impact et la valeur sont mesurables. Mais le marché va nécessairement évoluer et les entreprises pourront alors porter leurs décisions sur des initiatives plus ciblées dont le ROI est positif, se focaliser sur la portabilité de ces initiatives et, avec l'expérience de ces initiatives, être capable d'identifier le prochain investissement pertinent. Une assez forte volatilité est à prévoir et à accepter pendant quelque temps. Cependant, elle peut aussi mener à une rapide expansion des fonctionnalités, à une réduction des prix et à des partenariats innovants avec des fournisseurs désireux d'établir des partenariats avec des organisations importantes. Faire appel aux compétences de capital-risqueur du DSI¹ pourra être utile pour exploiter au mieux cet environnement.
- **Allez regarder derrière le miroir** : concevoir des solutions embarquant de la réalité virtuelle et de la réalité augmentée exige de nouvelles perspectives, c'est un nouveau langage de conception. Cela demande également de nouveaux outils et services afin de donner vie aux expériences dans le monde réel. La capture d'image 3D en haute définition et la cartographie d'infrastructures sont en plein essor, accélérant les capacités des développeurs à recréer virtuellement des environnements physiques réalistes. Les moteurs de jeu trouvent là de nouvelles applications dans les entreprises.
- **Développez des activités complémentaires** : pour accompagner le déploiement de solutions de réalité augmentée et de réalité virtuelle dans les entreprises, il sera parfois nécessaire d'installer des balises, des capteurs ou même des QR codes qui serviront de guide dans l'environnement virtuel reconstitué, particulièrement pour de l'équipement en mouvement. De même, les entreprises pourront également avoir besoin de développer des infrastructures sans fil et mobiles afin de connecter des régions éloignées. Enfin, des plateformes middleware pourront aider à limiter les interdépendances entre les interactions spécifiquement offertes par certains appareils et les données et règles utilisées.
- **Ouvrez-vous à de nouveaux horizons** : comme beaucoup d'entreprises l'ont appris pendant la première vague technologique mobile, les systèmes conçus autour des technologies de première génération peuvent être difficiles à porter vers un nouveau format. Dans les faits, beaucoup d'organisations, freinées par une approche d'évolution incrémentale, ont mis des années pour passer de l'esprit « potentiellement mobile » à l'esprit « mobile avant tout ». Heureusement, la réalité virtuelle et la réalité augmentée incitent à un mode de pensée plus imaginaire. Sachez être ambitieux et dépasser les cas d'usage du passé.

En raison de la nouveauté de ces outils, l'expérimentation n'est pas seulement nécessaire, elle est indispensable pour aider chacun (IT, cadres dirigeants, utilisateurs finaux) à comprendre ce qu'ils peuvent faire et comment ils pourraient être mis au service des enjeux métiers.

¹ Deloitte – Tech Trends 2014

Cas d'application

Le marché de la réalité virtuelle et de la réalité augmentée en plein boom pour les particuliers

Sur les 18 à 22 prochains mois, il faut s'attendre à ce que la réalité augmentée et la réalité virtuelle passent de la science-fiction au concret, à la mise en pratique dans les sphères professionnelles et gouvernementales. Pour les plus enthousiastes, nul besoin d'attendre des cas d'usage stables avant de pouvoir profiter de la réalité virtuelle et de la réalité augmentée à domicile. Le marché grand public est en ébullition avec les annonces récentes de Samsung, Microsoft, Facebook, Google, HTC, Motorola, Sony et d'autres grands acteurs technologiques. En parallèle, des start-up telles que MagicLeap ou Lensar prévoient de lancer prochainement leurs propres offres.

Les premiers cas d'usage se concentrent sur des scénarios familiers pour les consommateurs : jeux vidéo, films, médias sociaux et collaboration. Pendant ce temps, de nouvelles catégories de produits émergent, nécessitant cependant des capacités technologiques importantes pour rendre encore plus impressionnante la réalité augmentée ou virtuelle. Certaines solutions demandent un PC de dernière génération pour fonctionner, d'autres encore utilisent la puissance d'un smartphone comme moteur de traitement.

La plupart des dispositifs sont encore reliés à des batteries, des manettes ou des unités de contrôle tandis que d'autres sont réellement sans fil. Certains s'adosent ou accordent leur exclusivité à des partenaires pour se développer et favoriser l'expansion et la diffusion de leur plateforme. D'autres sont encore naissants ou ont des modèles de contenus fermés. Quelle que soit l'approche, préparons-nous à entendre beaucoup parler des dispositifs de réalité augmentée et de réalité virtuelle dans les prochains mois. Les produits existants vont évoluer, de nouvelles catégories vont émerger. Bienvenue dans le futur !

La réalité augmentée dans la construction : la prochaine grande révolution

Dans un coin reculé de l'Ouest du Texas, un technicien opérationnel, équipé d'un casque géolocalisé de réalité augmentée, lève les yeux vers une tour de télécommunications de 80 mètres de haut. Par le mouvement de ses mains, il fait apparaître, en surcouche sur son champ de vision, les données techniques et de conception dont il a besoin pour procéder à la vérification détaillée de l'édifice.

Connecter par ce moyen les techniciens opérationnels aux données est un des nombreux usages potentiels de réalité augmentée que prévoit

dans un futur proche la société d'ingénierie et de construction Black & Veatch, comme l'explique Dan Kieny, vice-président et DSI. « Depuis plus de cent ans que nous construisons des infrastructures complexes pour l'homme, nous avons pu observer de nombreuses avancées technologiques, et la réalité augmentée représente une proposition de valeur réellement convaincante pour notre industrie aujourd'hui. Nous recherchons des applications de réalité augmentée qui peuvent fournir à distance les données dont les techniciens ont besoin pour procéder à des opérations spécifiques de maintenance et de construction. »

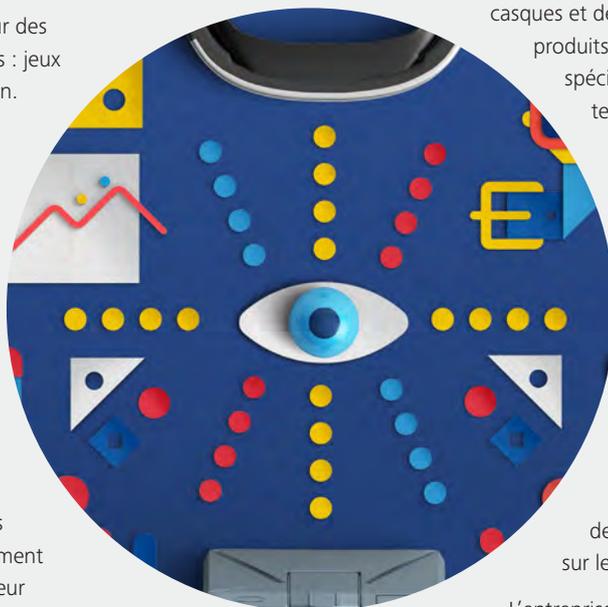
Les vêtements et accessoires techniques ne représentent rien de nouveau dans le secteur du bâtiment. Les ouvriers sur le terrain portent régulièrement des lunettes de protection, des vestes, des

casques et des ceintures porte-outils et d'autres produits aidant à la réalisation de tâches spécifiques. Les vêtements et accessoires

techniques intelligents, tels que les dispositifs de réalité virtuelle ou de réalité augmentée, représentent ainsi une évolution naturelle. Black & Veatch explore actuellement les applications possibles de réalité augmentée comme la formation à distance de main-d'œuvre non qualifiée sur des tâches hautement techniques, la surveillance mobile affichant en temps réel l'état des systèmes ou encore les casques intelligents, géolocalisés, fournissant des informations précises aux techniciens sur le terrain.

L'entreprise s'intéresse aussi aux différentes façons dont des outils de réalité virtuelle peuvent être utilisés pour créer des environnements immersifs, offrant une visibilité sur des projets et plans de grande échelle. Cette capacité pourrait permettre, pour les propriétaires et les exploitants, une vérification minutieuse des décisions d'aménagement en prenant en compte les implications opérationnelles d'agencement des équipements et tout autre facteur impactant la maintenance. A plus long terme, l'intelligence artificielle et le machine learning peuvent aider Black & Veatch à affiner l'information reçue par les techniciens sur le terrain et améliorer l'interface de réalité augmentée entre les hommes et les données.

En coulisses, Black & Veatch prépare déjà les bases de ces scénarios. Par exemple, à travers le déploiement de capteurs de détection et de balises (beacons) sur les sites de construction, pour fournir en toile de fond des données sur les outils, la logistique et le personnel. Des efforts sont en cours pour capturer et contextualiser ces nouvelles sources de données pour une utilisation dans des expériences de réalité augmentée/réalité virtuelle, mais aussi pour rendre possible



Cas d'application

l'exploration et l'analyse de données jusqu'à alors invisibles et ayant des impacts métiers et commerciaux. « La donnée ne sera jamais complètement structurée, et c'est OK », affirme Dan Kieny, en insistant sur la réorientation depuis la collecte et l'ordonnement des données vers une utilisation aujourd'hui de plus en plus dynamique des données au service de l'amélioration de l'interaction. Cela inclut la création d'interfaces plus intuitives avec les systèmes et les données, et ouvre la voie à des dialogues plus intéressants avec les clients et partenaires.

Selon le Directeur technique de Black & Veatch, Brad Hardin, l'entreprise met aujourd'hui l'accent sur les opportunités de réalité augmentée. Il voit aussi l'opportunité d'utiliser les technologies de réalité virtuelle dans des domaines tels que la soudure robotisée à distance ou la réalisation de simulation d'exercice de sécurité pour des sites de production d'énergie ou d'autres infrastructures vulnérables. « A travers l'exploration des technologies de vêtements et outils techniques intelligents, nous sommes finalement en train de créer plus de valeur, tant pour l'entreprise que pour nos clients », explique Brad Hardin. « Mais nous cherchons aussi à révolutionner notre business model avant qu'un autre le fasse. »

La réalité virtuelle peut-elle aider à livrer des colis ?

Même si l'automatisation modifie de plus en plus les modèles opérationnels établis de l'industrie de la livraison de colis, le processus de tri des colis demande encore beaucoup de main-d'œuvre. Au sein d'une grande entreprise mondiale de livraison de colis, la formation des techniciens au fonctionnement et à l'entretien des énormes machines de tri, qui font parfois la moitié de la taille d'un terrain de football, nécessite en principe de se déplacer sur des sites distants pour se voir dispenser des semaines intensives de formation. Le problème de cette approche est que de nombreux techniciens n'assimilent pas les compétences acquises s'ils ne les mettent pas régulièrement en pratique. Dans un environnement en recherche constante de performance où les équipements doivent fonctionner à plein régime 24h sur 24, l'incapacité à traiter rapidement et efficacement un problème mécanique peut coûter cher à l'entreprise de livraison.

Cette entreprise est donc actuellement en phase de prototypage d'une solution de simulation 3D, conçue pour utiliser les capacités de la réalité virtuelle, fournissant aux techniciens des environnements de formation virtualisés, à la demande, en continu et dans n'importe quel lieu. Avec cette solution, les techniciens portant un casque de réalité virtuelle seraient immergés dans un environnement de production en 3D simulant le fonctionnement des équipements actuellement utilisés. Un programme de formation, utilisant à la fois l'audio et la vidéo, accompagnerait les techniciens pas à pas dans le processus détaillé de maintenance et de réparation.

La société prévoit plusieurs cas pour lesquels cette solution de formation en réalité virtuelle pourrait être déployée. En plus de fournir des instructions en temps réel sur la façon d'effectuer telle ou telle tâche de réparation ou de maintenance spécifique, des simulations 3D de niveau plus élaboré pourraient être envisagées pour des programmes de e-learning à destination de techniciens expérimentés, facilitant par exemple l'explication de tâches à réaliser. L'entreprise pourrait également créer pour les nouvelles recrues un cursus de formation en réalité virtuelle en « gamifiant » la progression. Les recrues auraient la possibilité de naviguer dans un environnement virtualisé dans lequel ils devraient apprendre 5 compétences basiques pour débloquer le niveau suivant, et ainsi de suite jusqu'à avoir complété le cursus complet.

Auteurs



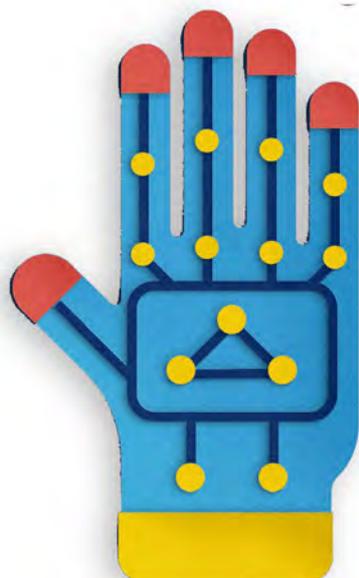
Régis Moigneau

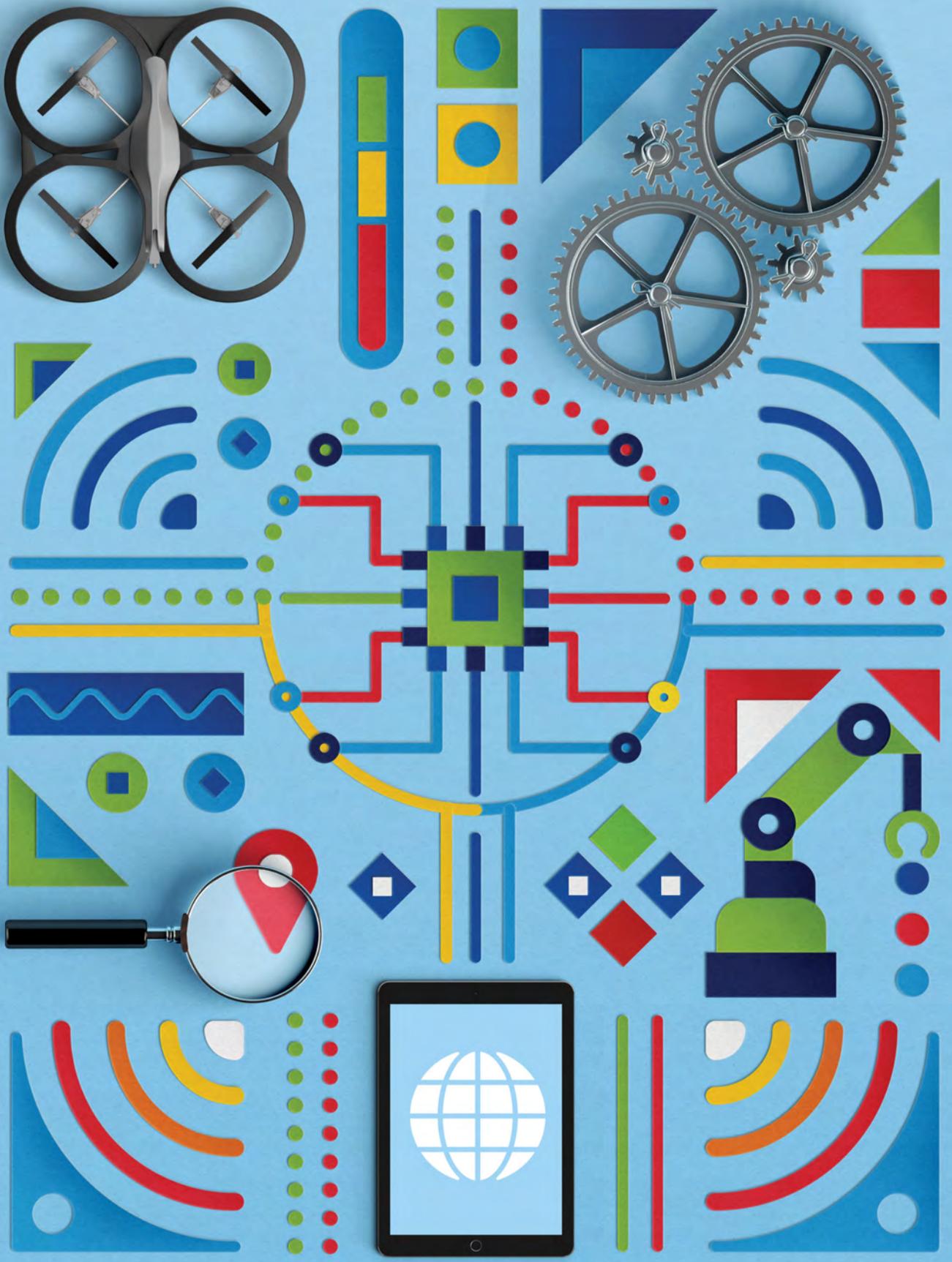
Depuis plus de 8 ans, Régis accompagne la transformation des organisations par la technologie, à travers des projets de stratégie digitale et de gouvernance des systèmes d'information. Il a notamment effectué des missions de définition des parcours client multicanal, d'analyse de maturité et de stratégie de communication digital. « Évangéliste » passionné des nouvelles technologies, Régis intervient régulièrement en tant que conférencier ou formateur auprès d'entreprises et d'étudiants sur l'acculturation numérique, les méthodes agiles, le Big Data ou la gestion de projet.



Khadija El Reza

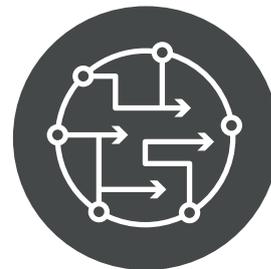
Khadija dispose d'une double formation en management des systèmes d'information et en stratégie marketing. Capitalisant sur des expériences significatives en pilotage et gestion de projet, elle accompagne les directions IT et métiers sur des problématiques de transformation digitale et de stratégie opérationnelle.





Internet of Things

Passer à l'action



Les organisations les plus en pointe dans l'Internet des Objets (IoT - Internet of Things) se concentrent non plus sur les capteurs et autres objets « intelligents », mais sur la création de valeur, à travers la gestion des données, l'exploitation des infrastructures IoT existantes et le développement de nouveaux modèles économiques. D'autres cherchent à développer des cas d'utilisation pouvant avoir un impact humain, comme par exemple dans la production alimentaire, la réduction des émissions de gaz à effet de serre ou l'amélioration des services de santé. Quel sera l'impact de l'IoT dans votre activité et pour ceux qui vous entourent ? Le prototypage rapide peut vous aider à trouver les réponses.

La fulgurante expansion des objets connectés

L'Internet des Objets se développe rapidement et sans relâche. Véhicules, machines-outils, mobilier urbain, wearables..., un nombre infini de dispositifs sont aujourd'hui conçus à un rythme effréné, intégrant capteurs, connectivité et logiciels spécifiques programmés exclusivement pour assurer leur fonctionnement. Gartner prévoit l'utilisation de 6,4 milliards d'objets connectés dans le monde en 2016¹, en hausse de 30% par rapport à 2015, et leur nombre pourrait atteindre les 20,8 milliards en 2020. En 2016, 5,5 millions de nouveaux objets devraient se connecter au réseau chaque jour.

L'augmentation des volumes de données générées suit la même progression spectaculaire. Passant de 134,5 ZB² en 2014 à 507,5 ZB en 2019, les données générées annuellement par les objets connectés seraient 269 fois plus importantes que les données transmises par les utilisateurs aux datacenters depuis leurs appareils personnels (PC, tablette, mobile). Les organisations s'intéressant à l'IoT doivent ainsi être vigilantes quant au risque d'être submergées par l'ampleur de ces données.

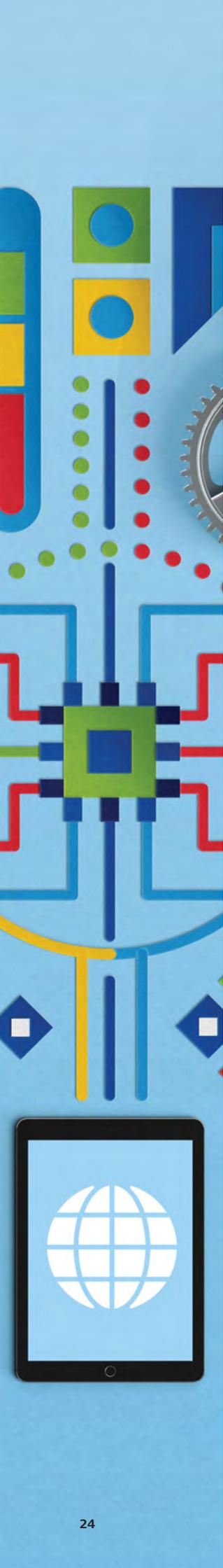
De nombreuses entreprises ont déjà des infrastructures de gestion de leurs objets connectés, intégrées dans leurs outils informatiques existants. Ces composants sont dormants, telle une friche industrielle. Les organisations peuvent se baser sur ces infrastructures pour accélérer leurs expérimentations d'objets.

La valeur des objets connectés réside dans les informations qu'ils créent. Adossés à des outils d'analyse correctement déployés, ils peuvent aider les organisations à traduire les phénomènes mesurés en connaissances utiles pouvant permettre par exemple de développer de nouveaux produits, de nouvelles offres ou d'optimiser les processus industriels existants. En effet, les objets connectés peuvent fournir des indications permettant aux têtes pensantes et décideurs de mieux comprendre leurs clients, les produits et les marchés. Les objets connectés peuvent aussi participer à l'automatisation des processus métiers comme jamais auparavant.

Par ailleurs, le potentiel des objets connectés à créer de l'impact à grande échelle pour l'homme est souvent négligé. Par exemple, dans un monde où la faim persiste, les techniques d'« agriculture intelligente » permettent de collecter des données sur les conditions météorologiques, l'état du sol ou encore sur les produits luttant contre les parasites pour aider les agriculteurs à accroître les rendements de leurs cultures. Dans le secteur de la santé, on étudie activement la façon dont les wearables peuvent participer à l'amélioration des conditions de vie des personnes âgées, des patients atteints d'une maladie chronique, etc. La liste est longue et va continuer à s'allonger. Nous commençons en effet seulement à entrevoir le potentiel des objets connectés pour améliorer les conditions de vie.

¹ Gartner Inc., "Gartner says 6.4 billion connected 'things' will be in use in 2016, up 30 percent from 2015," communiqué de presse du 10 novembre 2015, <http://www.gartner.com/newsroom/id/3165317>

² ZetaBytes, soit 1021 bytes



De la détection à l'action

Avec peu de cas d'usages détaillés, il est aujourd'hui difficile d'y voir clair dans cet éventail des possibles, de cadrer correctement les initiatives et de mettre en place une vraie dynamique. Pour beaucoup, les objets connectés ne peuvent pas répondre à toutes les problématiques. Les organisations approchent donc le sujet de l'IoT de manière volontairement ciblée dans l'objectif d'obtenir des résultats précis sur des processus spécifiques à certaines actions/fonctions/domaines de l'entreprise.

Le temps est venu pour les organisations de réfléchir plus largement aux possibilités apportées par ces nouvelles technologies et de définir des stratégies leur permettant de déployer tout le potentiel de l'IoT. A ce jour, les initiatives portent principalement sur la collecte et la transmission de données. Ce n'est qu'un début. Il est temps de passer de la simple détection à l'action.

Comment les données collectées par les capteurs peuvent-elles permettre des ajustements rapides, voire la refonte complète des processus front, middle et back office ? A partir de quel moment peut-on intégralement automatiser les processus en utilisant les données collectées par les périphériques connectés ou par des opérations assistées ? Comment les objets connectés peuvent-ils donner accès à de nouveaux marchés ? Au final, les objets connectés doivent permettre de créer de la valeur et de participer à l'amélioration du résultat net de l'entreprise.

Une première stratégie consiste à utiliser des données collectées pour accompagner et augmenter les capacités des travailleurs. Les objets déployés doivent permettre d'amplifier l'intelligence humaine pour faciliter et optimiser les prises de décisions. Par exemple, la capacité à surveiller à distance et en temps réel les signes vitaux des patients les plus âgés permettra au personnel médical de prendre des décisions de soins plus précises et plus rapidement. Si l'on va encore plus loin, des systèmes automatisés de prise de médicaments pourraient être déclenchés en réponse à l'analyse de multiples signaux identifiés par des capteurs portés par le patient.

De la même façon, l'exploitation des objets connectés et des informations qu'ils permettent de créer peut aider à transformer les processus métiers, réimaginer les systèmes cœur et les processus de contrôle. Les avancées en robotique et l'utilisation de RPA³ devraient sans doute permettre bientôt de contrôler les processus, agréger les données de tous les capteurs et tirer profit

de l'intelligence artificielle pour définir les actions à mettre en œuvre pour un résultat optimal. L'usine de Siemens à Amberg en Allemagne a, par exemple, réussi à automatiser 75% de sa chaîne de production grâce au déploiement d'un millier de contrôleurs automatiques et à la codification de toutes les pièces manufacturées.

Risques et récompenses

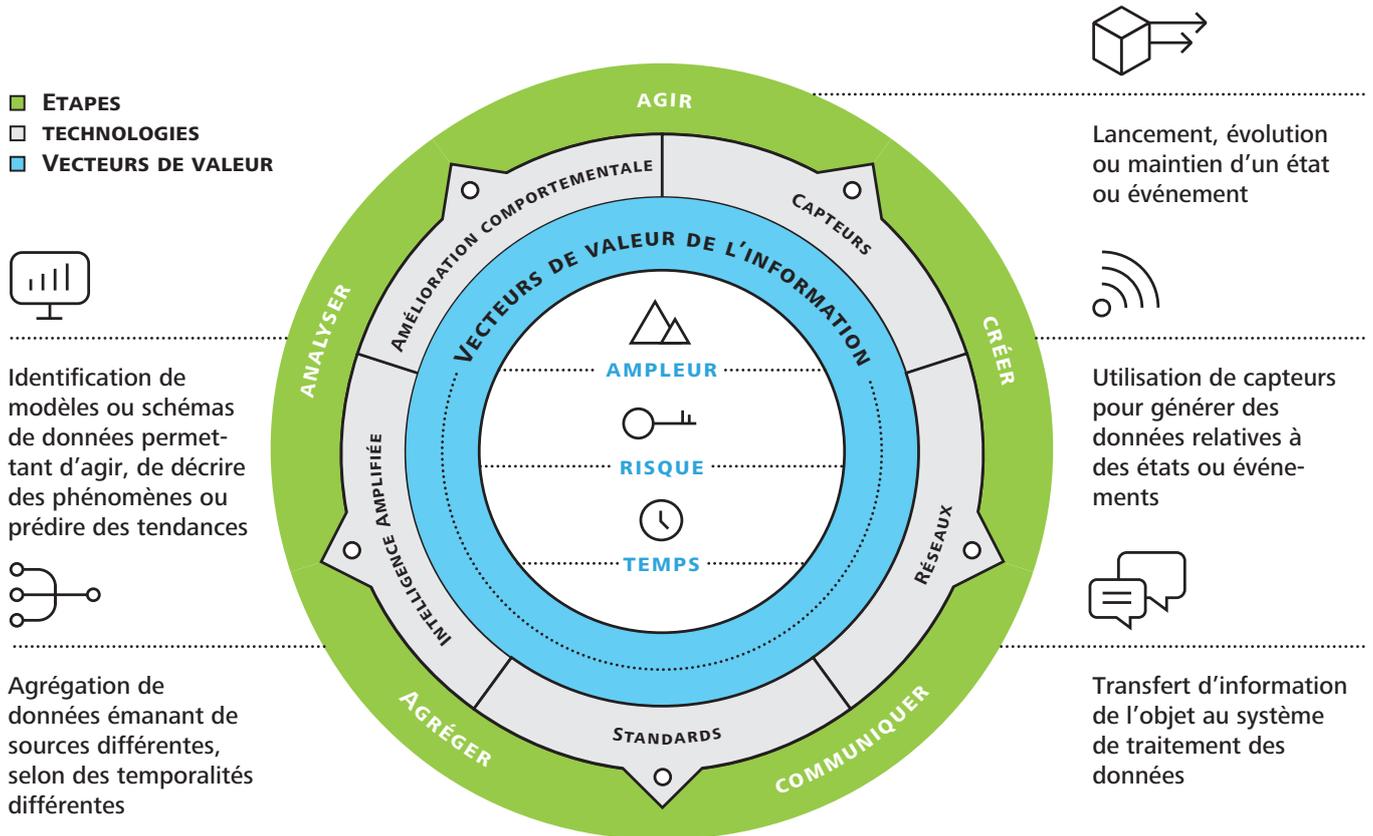
L'intégration d'une multitude de nouveaux objets connectés dans les systèmes d'information et processus de l'entreprise induit de nouvelles problématiques de sécurité et de confidentialité des données. Celles-ci pourraient être particulièrement critiques dans des secteurs tels que la santé, en raison de l'agrégation, de l'analyse et du stockage de données personnelles collectées à partir de capteurs portés par les patients, ou l'industrie, où les risques peuvent être augmentés par la mise en réseau des équipements. Aussi, l'augmentation du nombre de données et de leur degré de confidentialité, ainsi que leur mise en réseau impliquent des risques plus élevés d'intrusion et d'accès non autorisé aux données des particuliers et des entreprises. Les organisations devront déterminer quelles informations peuvent être échangées par des objets connectés, évaluer les risques potentiels associés et identifier comment mettre en place des solutions sécurisées et résilientes.

De même, alors que les organisations développent de nouvelles interfaces entre objets échangeant une multitude de données, elles devront mettre en œuvre des règles de gouvernance spécifiques sur la manière dont celles-ci sont partagées. L'ouverture des écosystèmes IoT à des tiers, au travers d'APIs, requiert également de nouvelles règles de sécurité, de confidentialité et de conformité aux réglementations en vigueur.

Enfin, agir sur l'information générée par l'IoT représente la dernière, et la plus importante, des pièces du puzzle IoT. Il existe différentes possibilités pour y parvenir. Centraliser les efforts implique la création d'un orchestrateur ou d'un système de management des processus afin d'automatiser la détection, les choix et les réponses au travers du réseau. De la même manière, une approche décentralisée s'appuie aussi sur l'automatisation au travers de moteurs de règles qui seraient embarqués aux terminaisons de l'écosystème et seraient ainsi capables d'intervenir de façon autonome. Dans d'autres scénarios, l'utilisation des outils de visualisation pourrait permettre à l'humain de réagir de façon plus adaptée.

Le cycle de génération de valeur de la donnée

Les données capturées par les objets connectés constituent un levier de génération de valeur pour les entreprises en fournissant de nouvelles perspectives et des axes de d'optimisation de leurs opérations. Ces nouvelles opérations permettent par la suite à leur tour de générer de nouvelles informations, initiant ainsi un cercle vertueux.



Source: Michael E. Raynor and Mark J. Cotteleer, "The more things change: Value creation, value capture, and the Internet of Things," *Deloitte Review* 17, July 27, 2015, <http://dupress.com/articles/value-creation-value-capture-internet-of-things>.

Finalement, l'ère des machines semble s'ouvrir à nous, décuplant notre connaissance du monde en s'appuyant sur le besoin de l'être humain d'observer et d'enregistrer consciemment ce qui se passe autour de lui. Mais l'automatisation des machines ne fait que fournir l'environnement nécessaire ; l'impact réel, qu'il soit business ou social, viendra de la capacité à faire le lien entre les données, les objets connectés qui les génèrent et les individus, pour finalement permettre aux vies d'être mieux vécues, au travail d'être fait différemment et à la concurrence d'être redéfinie...

Dans cette perspective, et en se concentrant sur les bénéfices possibles en termes d'innovation, d'engagement client, de compétitivité..., les organisations, quels que soient leur secteur d'activité et leur positionnement géographique, pourront élever leur stratégie IoT en passant de la simple collecte des données à la mise en action.

Par où commencer ?

Afin de ne pas rester paralysé devant le champ des possibles et la crainte de passer à côté de LA prochaine innovation de rupture de votre secteur, nous vous recommandons les trois principes d'innovation suivants pour démarrer votre exploration de l'Internet of Things.

Think big

Soyez inspirés : observez ce qui se fait déjà dans votre industrie. Passez d'une logique de collecte des données à une logique d'action. Etudiez également comment l'IoT peut assister ou augmenter les activités humaines.

Start small

Examinez ce que vous avez en stock : dressez la liste des capteurs et objets connectés dont vous disposez déjà, et réactivez ce qui est en friche et ne demande qu'à apporter de la valeur. Évaluez vos infrastructures réseaux pour assurer leur capacité à gérer les communications générées par les capteurs. Vérifiez vos exigences de sécurité et sachez les adapter en fonction de la criticité des données transférées et/ou des actions réalisées automatiquement.

Utilisez vos données actuelles : déterminez ce que vous pouvez faire avec les données déjà à votre disposition, et appréhendez le potentiel d'amélioration qu'amèneraient des objets connectés.

Pilotez votre écosystème de partenaires pour définir avec eux de nouveaux scénarios, les expérimenter et en tirer les apprentissages utiles.

Mettez les mains dans le cambouis, c'est la meilleure manière d'appréhender les situations réelles dans lesquelles vos objets connectés seront utilisés. Il va falloir s'adapter aux conditions réelles d'utilisation, étalonner vos modèles, ajuster vos orchestrations de service... Même si de premiers prototypages nécessitent peu d'expertises techniques, la différence entre un démonstrateur et une offre de services robuste et performante peut se jouer dans les détails : comprendre ce qui peut influencer sur la précision et la sensibilité des capteurs, savoir exploiter au mieux les caractéristiques des réseaux cellulaires ou sans fil...

Scale fast

Adoptez une approche agile, pour vous laisser une marge de liberté dans vos réalisations et suivre les avancées technologiques, sans vous enfermer dans un effet tunnel. Le prototypage facilitera le démarrage en vous affranchissant des contraintes, mais vous devrez ensuite vous rapprocher rapidement des conditions d'utilisation cibles pour pouvoir adapter et déployer dans de bonnes conditions.

Faites évoluer les compétences de votre organisation : la plupart des organisations ne disposent pas des compétences nécessaires pour déployer, opérer et maintenir des milliers d'objets connectés. Vous devrez non seulement recruter mais aussi faire monter en compétences vos collaborateurs.

N'oubliez pas de connecter votre entreprise ! L'Intranet des Objets offre lui aussi de formidables possibilités pour vos collaborateurs, dans l'amélioration du confort des espaces de travail, la sécurité des postes sur les chaînes de production, etc. Cela vous offrira par ailleurs de nouveaux atouts pour retenir vos meilleurs talents et faciliter vos recrutements.

Cas d'application

Le géant de l'énergie français déploie son compteur connecté au service du consommateur

Cet acteur de l'énergie investit pour adapter la gestion des réseaux de distribution aux enjeux de la transition énergétique. Ce nouveau système connecté de mesure de la consommation permet non seulement de respecter la directive européenne de 2009 (qui prescrit que 80 % des compteurs électriques soient connectés d'ici 2020), mais également d'adapter le réseau de distribution aux évolutions souhaitées dans le cadre d'une transition énergétique maîtrisée (énergies renouvelables, véhicules électriques, stockage).

L'entreprise pilote de nombreux projets de démonstrateurs « smart grids » et différents projets portant sur l'IoT. Elle participe activement à l'émergence des réseaux du futur. Le compteur nouvelle génération est un outil connecté au service de la transition énergétique : faire des économies d'énergie, mieux maîtriser ses consommations et ainsi réduire les factures et les émissions de CO2.

L'entreprise a confirmé le déploiement du compteur connecté, avec une première tranche de 3 millions de compteurs d'ici à fin 2016 et le remplacement des 35 millions de compteurs de ses clients à terme.

L'évolution du parc de compteurs électriques est un levier majeur de la modernisation du géant énergétique et une étape fondamentale du développement des réseaux intelligents. Ce nouveau compteur facilite l'intégration sur le réseau des énergies renouvelables (photovoltaïque, éolien) et des nouveaux usages tels que le véhicule électrique. Outil du pilotage des nouveaux équilibres, de la fiabilité et de la sécurité globale du réseau national électrique, il facilite le diagnostic à distance pour des dépannages plus rapides et aide à l'optimisation des investissements sur le réseau.

Grâce à ce compteur, la plupart des interventions pourront être réalisées dans un délai plus rapide, passant de 5 jours à 24 heures, en ayant préalablement ciblé l'origine du problème grâce à l'analyse des données en provenance du compteur. Il permet un suivi des consommations d'énergie via un portail internet sécurisé, afin de mieux les maîtriser. Il développe aussi les possibilités de pilotage des équipements du logement.

Le remplacement des compteurs ne sera pas facturé aux consommateurs, les gains réalisés grâce au compteur connecté venant compenser les investissements réalisés par l'entreprise française.

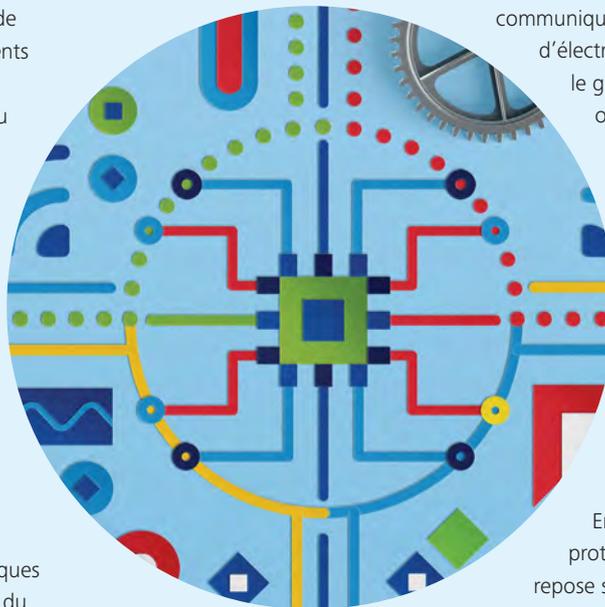
Les économies d'énergie sont l'un des piliers du projet de loi sur la transition énergétique⁴. Elles nécessitent l'implication de chaque consommateur à travers une information accrue sur sa consommation et ses usages. L'accès aux données de consommation grâce au compteur connecté permet de transformer la relation au quotidien du consommateur à l'énergie et l'aide à faire évoluer ses comportements.

La sécurité des données et du système dans son ensemble constitue un chapitre spécifique du programme de déploiement.

Tout d'abord, d'un point de vue réglementaire, les données appartiennent au consommateur et ne peuvent être communiquées à des tiers (ex : fournisseur d'électricité) qu'avec son plein accord. Ensuite, le géant de l'énergie est soumis à une obligation de protection des informations commercialement sensibles et à une obligation de protection des données personnelles. Le code de bonne conduite engage chaque salarié à respecter ces dispositions (l'entreprise travaille depuis des décennies avec des agents intervenant chez les consommateurs et ayant accès à des quantités de données personnelles de façon strictement encadrée).

Ensuite, d'un point de vue technique, la protection des données de consommation repose sur le chiffrement de la transmission dès l'origine, depuis le compteur, et sur toute la chaîne de traitement. Ce chiffrement préserve le système des attaques malveillantes pouvant nuire à la qualité du service ou au respect de la vie privée. Enfin, conformément aux recommandations de la CNIL, la courbe de charge ne peut être enregistrée sans l'accord du consommateur. Le pas de temps enregistré ne peut être inférieur à 10 minutes.

Le programme a pour ambition de créer un standard de l'industrie du comptage évolué. Pour y parvenir, le géant a dû faire face à plusieurs défis. Tout d'abord s'appuyer sur une technologie pérenne qui permette d'atteindre les performances attendues et de gérer la quantité de flux de données. Ensuite, l'entreprise s'est orientée vers la définition d'une architecture standard et libre, permettant de rendre le système interopérable avec les produits des différents fabricants et de stimuler la concurrence sur le marché du comptage, au bénéfice de tous les acteurs et en particulier des consommateurs. Au plan international, on assiste à la multiplication des projets de comptage communicant, par exemple en Italie, en Suède et en Californie. Il existe également un fort potentiel de développement en Asie et en Amérique latine.



Auteurs



Nicolas Barbier

Nicolas dispose de plus de 11 ans d'expérience dans le conseil. Il compte différentes expériences d'élaboration de schémas directeurs, de cadrage de transformation et de pilotage de programmes qui lui permettent d'assister les entreprises de la préfiguration jusqu'à la mise en œuvre de leurs transformations autour du numérique. Nicolas intervient dans différents secteurs d'activité : secteur public, manufacturing, distribution ou encore services financiers.



Jean-Baptiste Benac

Capitalisant sur des expériences significatives en cadrage, pilotage et sécurisation de projets, Jean-Baptiste accompagne entreprises et décideurs dans la réflexion, définition et mise en œuvre de leur transformation informatique et digitale.







Reimagining Core Systems

Donner un nouveau souffle au cœur de l'entreprise

Face à la transformation accélérée des métiers (fusions et acquisitions, développement des nouveaux marchés internationaux, mise au centre de l'expérience client), l'ensemble du système d'information doit évoluer au même rythme et en profondeur. Les applications cœurs de métier, qui supportent des processus clés des entreprises, doivent ainsi évoluer pour que la transformation se fasse sans se limiter aux seuls changements d'interfaces, et pour permettre par exemple une véritable expérience utilisateur.

En ce sens, la définition d'une stratégie de transformation des applications cœurs de métier est d'une importance critique, et ce dans un environnement où les technologies changent la donne de manière drastique (Digital, Cloud), nécessitant une intégration de plus en plus forte de ces applications avec des systèmes externes et une flexibilité plus importante pour répondre aux évolutions des processus et produits.

Les entreprises développent aujourd'hui des stratégies autour de 5 approches : Evolution, Revitalisation, Remédiation, Refonte et Immobilisme, en réponse aux nouveaux enjeux d'ouverture et de flexibilité du système d'information.

Aujourd'hui, ce qu'on qualifie de systèmes *legacy* est en réalité la raison d'être originelle de toute DSI. Ils se confondent avec les systèmes cœurs de métier car ils sont les pierres angulaires des processus métier les plus fondamentaux, tant au niveau du back que du middle ou du front office.

Certains systèmes *legacy* sont issus de développements de solutions spécifiques dont la complexité s'est accrue au fur et à mesure des évolutions. D'autres sont plutôt des adaptations et paramétrages d'ERP afin de répondre à des besoins métier spécifiques. Dans les deux cas, les évolutions successives ont souvent contribué à une plus grande complexité et imbrication des systèmes, les rendant difficiles à appréhender.

En outre, la maintenance des systèmes cœurs de métier et la modernisation des systèmes *legacy* exigent des budgets extrêmement significatifs. La *Global CIO Survey* réalisée par Deloitte en 2015 a révélé que les investissements informatiques sur les systèmes cœurs de métier constituent le premier poste de dépenses IT. Cela amène à un véritable problème de valorisation de ces systèmes : des coûts élevés pour une faible valeur ajoutée. Pourtant, ils sont le socle indispensable pour la mise en œuvre de technologies émergentes, autour du

Digital, de l'Analytics, du Cloud, qui auront un impact important sur la performance de l'entreprise¹.

Une transformation à grande échelle des systèmes est une transformation à grande échelle de l'entreprise et implique donc de faire travailler de concert les équipes de chaque métier et la DSI, afin de redéfinir les processus et d'élaborer les nouveaux produits, services et offres. Les efforts pour réinventer les systèmes cœurs de métier permettent de reconstruire des fondations pour la mise en œuvre de nouvelles initiatives plus enthousiasmantes et des opérations plus efficaces et performantes. Avec cette perspective en tête, les entreprises les plus avancées élaborent des plans de transformation de leurs systèmes cœurs en considérant ceux-ci comme les pièces d'un jeu de construction à réassembler pour développer leur orientation client et leurs résultats.

Il est temps d'agir

Les règles du jeu sont en train d'être redéfinies dans tous les secteurs à travers les technologies émergentes et les opportunités qu'elles apportent... La vitesse à laquelle les données sont produites par les téléphones, les capteurs et les individus augmente considérablement.

¹ Deloitte - Global CIO Survey 2015.



Ces données sont traitées en temps réel par des systèmes analytiques prédictifs et prescriptifs avancés qui facilitent la prise de décisions, autrefois plutôt guidée par l'instinct et l'intuition. Le Digital a permis d'impliquer le consommateur différemment et a développé la capacité d'actions de chaque employé, non seulement en améliorant les processus existants mais surtout en réinventant les modes d'interaction aussi bien en interne qu'avec l'externe. Le mobile et la tablette ont été les précurseurs des technologies portables, de l'Internet des objets connectés, et désormais de la réalité virtuelle et augmentée.

Les changements trouvent aussi leur source dans une dynamique concurrentielle portée par l'innovation, et il apparaît clairement que les start-up et les entreprises qui ne sont pas tributaires de leurs systèmes *legacy* sont en meilleure position pour délivrer des services innovants.

Dans le même temps, d'importants facteurs externes impactent les feuilles de route des systèmes cœurs de métier. Les éditeurs d'ERP ont en effet investi massivement dans une nouvelle génération de produits et cherchent à positionner leurs nouvelles plateformes comme la réponse à de nombreux défis auxquels sont confrontés les systèmes d'information des entreprises. Les acteurs du Cloud offrent un catalogue de plus en plus fourni de solutions back et middle office. De même, l'expertise en COBOL et autres langages de développement *mainframe* devient de plus en plus rare avec le départ à la retraite des programmeurs. Autant de facteurs qui peuvent peser dans les décisions de refondre les systèmes et contribuent à faire des systèmes *legacy* le cauchemar des dirigeants d'entreprises.

Il est désormais urgent pour les DSI de définir et de pouvoir présenter une stratégie de transformation de leurs systèmes claire et alignée avec les enjeux métiers, au risque sinon de devoir réagir à chaque évolution technologique sous la pression de leurs dirigeants et sans le temps d'une réflexion globale.

Commençons ainsi par nous interroger sur les processus existants. Est-ce que les systèmes cœurs de métier améliorent l'efficacité opérationnelle des utilisateurs ou bien les freinent-ils ? Comment les stratégies des différentes fonctions de l'entreprise évoluent-elles et comment peuvent-elles impacter les systèmes cœurs de métier ? De manière plus générale, comment les métiers eux-mêmes se repositionnent-ils pour créer de la croissance sur leurs marchés ? Quels sont les risques et opportunités associées ? Les impacts sur les systèmes cœurs de métier, inévitables, varieront en fonction des stratégies de croissance : organique, changement de business model, fusions/acquisitions ou cessions.

Ensuite, examinons les facteurs technologiques en mesurant leurs impacts au niveau business. Par exemple, traduisons la problématique de « dette technique » en risques mesurables pour le métier. La non-évolutivité du système d'information peut être un frein à la croissance, car elle peut limiter le nombre de clients, d'ordres ou de transactions traitées. De même, les problèmes de fiabilité ou les interruptions de service engendrent des pertes de revenus ou des pénalités pour manquement aux clauses des accords de niveaux de services. Un niveau d'intégration et un traitement de données insuffisamment maîtrisés peuvent avoir des conséquences sur le respect des délais d'un projet et entraver les efforts portant sur le Digital, l'analyse de données ou le Cloud.

Voyez grand, soyez audacieux

Envisager la refonte des systèmes cœurs comme une opportunité de transformation est la meilleure option pour se donner les moyens de moderniser l'entreprise, au-delà de sa composante technologique. Pour cela, il faut questionner les métiers pour imaginer comment les activités et les processus devraient et pourraient opérer avec les réalités d'aujourd'hui, plutôt que sur les contraintes du passé. Comment le Digital permet-il d'éliminer les contraintes physiques dans votre entreprise ? Et si une analyse des données de votre organisation pouvait être déployée instantanément ? Quels sont les marchés où les frontières entre les concurrents, les partenaires et les consommateurs s'estompent ? Comment le Cloud peut-il offrir un autre moyen de construire, d'intégrer et d'assembler des services ?

Dans certains cas, la transformation des systèmes cœurs de métier peut passer d'abord par des objectifs moins ambitieux. Par exemple, le réagencement du code (*refactoring*) sans modification des fonctionnalités du système ou la montée de version technique des plateformes sans extension du périmètre des processus couverts ni amélioration de leur performance sont parfois des options satisfaisantes. Ce choix doit néanmoins se justifier au-delà de la facilité de mise en œuvre et s'inscrire dans une feuille de route d'investissements intermédiaires raisonnables.

Une renaissance à cinq formes

La feuille de route pour réinventer les systèmes cœurs de métier doit refléter les exigences et priorités métiers, tout en prenant en compte la réalité technique, faite d'opportunités et de complexité de mise en œuvre plus ou moins grande. Que la transformation soit envisagée en mode refonte globale ou bien par étapes successives, la feuille de route intégrera probablement une ou plusieurs des catégories d'activités suivantes :

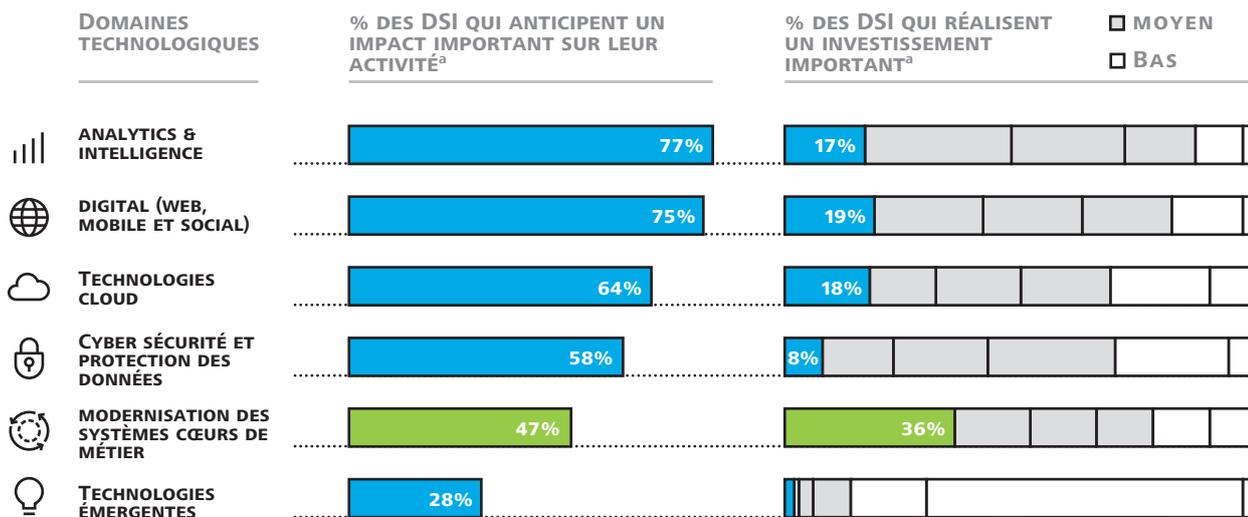
- **L'évolution des plateformes** : cette approche repose sur l'évolution des plateformes à travers les mises à jour techniques, les montées de version des logiciels ou encore la migration vers des infrastructures modernes (environnements virtualisés, plateformes cloud, systèmes personnalisés, bases de données *in-memory*, etc.), ou par le portage du code pour le rendre exécutable sur d'autres environnements. Cette approche permet d'éviter les risques liés à une refonte applicative complète car la logique et les fonctionnalités du système sont préservées. Une étude d'impacts approfondie sur l'ensemble du système d'information reste néanmoins nécessaire, notamment pour éviter le phénomène de régression.
- **La revitalisation** : cette approche s'appuie sur les capacités offertes par les nouvelles technologies pour renforcer les processus cœur de métier. Les efforts portent généralement sur l'ergonomie et la facilité d'utilisation des systèmes : mise en place de nouveaux front-end digitaux pour améliorer l'engagement des clients et des employés, ou bien des outils de visualisation pour faciliter l'analyse et l'exploitation des données. L'Analytics est d'ailleurs un autre domaine intéressant pour renforcer les performances. En effet, à travers le déploiement de « lacs de données » (Data lakes) et de techniques d'analyse cognitive, il est possible de faciliter le reporting et de développer les capacités de prédiction et de prescription.
- **La remédiation** : cette approche consiste à répondre au problème de complexité des systèmes cœur de métier existants. Elle peut impliquer une consolidation des instances et des données de référence (clients, produits, plan de comptes...). Un autre axe de travail intéressant pour la remédiation est le développement des capacités d'intégration des systèmes cœur avec des systèmes tiers (notamment avec les systèmes de partenaires, de clients...). Cela peut se traduire par la mise en place d'API² pour rendre disponibles des données et des transactions. Ces nouvelles interfaces favorisent les solutions digitales, améliorent la portée des investissements réalisés dans le cloud et simplifient l'entretien et la maintenance des systèmes cœur de métier. Enfin, la remédiation peut aussi passer par une rationalisation des développements spécifiques et des adaptations réalisées sur les logiciels du marché.
- **Le remplacement et le « décommissionnement »** : il s'agit ici d'introduire de nouvelles solutions pour une partie des systèmes cœur de métier. Dans certaines industries, cela peut impliquer de revoir les arbitrages entre un développement spécifique et l'achat d'une solution existante puisque certains nouveaux entrants, notamment dans le cloud, apportent des services en support de processus métier qui n'étaient auparavant pas couverts. La révision de ces arbitrages est par ailleurs l'occasion de revisiter les besoins métiers, les compétences critiques et de revoir les méthodes de travail à l'aune de ce qu'il convient de faire, et non de ce qu'il était possible de faire.
- **L'immobilisme** : cette approche consiste... à « ne rien faire ». Cela peut être une décision valable si elle a été prise après avoir démontré que le fonctionnement est optimal (et en particulier sur des parties non critiques du système d'information). En revanche, ne rien faire par ignorance des enjeux et ne pas communiquer les conséquences d'une inaction aux parties prenantes est évidemment très risqué.

Les systèmes cœur de métier constituent le cœur du business. A une époque où toutes les entreprises peuvent être vues comme des entreprises technologiques, ces actifs historiques peuvent continuer à fournir une fondation solide pour les processus sur lesquels les stratégies de croissance reposent de plus en plus. Mais pour aider les systèmes cœur de métier à remplir ces objectifs, les organisations doivent moderniser progressivement les couches technologiques sous-jacentes, en faisant les investissements nécessaires et justifiés par des perspectives de gains et une stratégie métier. En réinventant les systèmes cœur de métier de cette manière, les entreprises peuvent tirer davantage de valeur de ces actifs tout en accompagnant les métiers dans l'ère digitale.

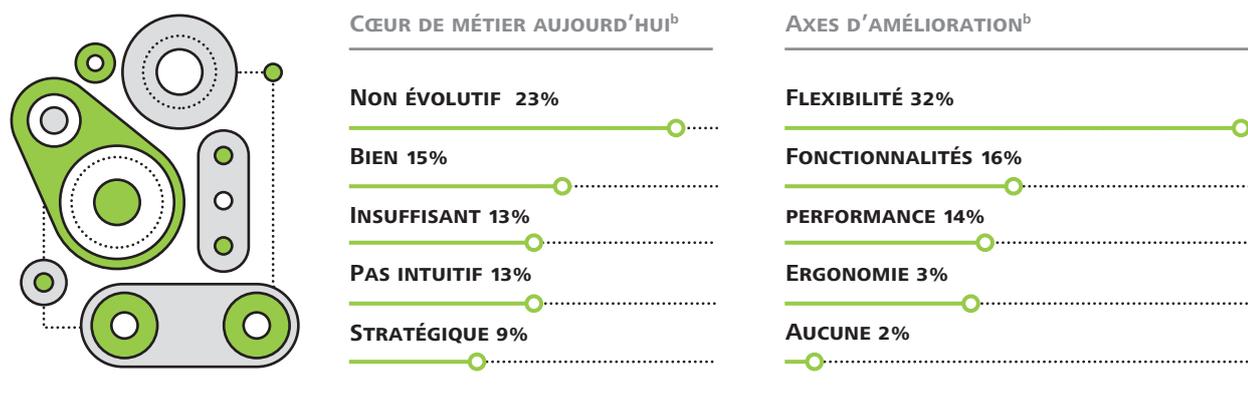
² Application Programming Interface – Interface de programmation

Impact, investissement et potentiel de la revitalisation des systèmes cœurs de métier

Dans l'enquête de la *Global CIO Survey*, menée par Deloitte en 2015 auprès de 1 200 acteurs majeurs des technologies, les répondants ont placé la modernisation des systèmes cœurs de métier à l'avant-dernière place du classement des domaines technologiques qui auront un impact important sur leur activité dans les deux prochaines années. Cependant, c'est bien dans ce domaine que l'on trouve la plus grande part de DSI y consacrant une part importante de leur budget. Ceci peut se comprendre si l'on considère ces systèmes comme le socle permettant la mise en œuvre d'autres initiatives technologiques perçues comme plus transformatrices pour l'entreprise.



Deux enquêtes menées par Deloitte en 2014 et 2015 avec respectivement plus de 2 000 et 1 000 participants montrent que les acteurs interrogés estiment qu'il existe des marges de progrès pour les applications cœurs de métier. D'importants investissements dans la modernisation de ces systèmes peuvent transformer des systèmes *legacy* en systèmes agiles, intuitifs, évolutifs et apporter une vraie valeur à l'entreprise.



Sources: ^a Deloitte Development LLC, *2015 global CIO survey*, 2015, <http://dupress.com/articles/global-cio-survey>, accessed November 25, 2015.
^b Deloitte Development LLC, *Core renaissance: What is the new normal for legacy core systems?*, Deloitte Dbriefs Technology Executives series, October 1, 2015; Deloitte Development LLC, *Core renaissance: The great systems revival*, Deloitte Dbriefs Technology Executives series, November 6, 2014.

Par où commencer ?

La modernisation des systèmes cœurs de métier est déjà à l'agenda de nombreuses DSI. Dans un récent sondage Forrester effectué auprès des acteurs du monde du logiciel, 74% d'entre eux estiment l'évolution et la mise à jour de leurs applications métier comme une priorité critique ou de haute importance. Le challenge consiste à convertir cette priorité en projet concret et à mettre en place un plan d'actions et une feuille de route.

Même si les responsables métiers ont du mal à percevoir les enjeux et à défendre les projets de transformation des systèmes cœurs de métier, les DSI n'ont plus le choix. Ces systèmes dictent en effet en grande partie l'agenda IT. Et si ces obligations pouvaient être sources d'innovation et de croissance et favoriser ainsi les efforts de transformation ?

Les considérations suivantes peuvent aider à réaliser et concrétiser cette opportunité de transformation :

La décision est une décision métier : il devrait y avoir un business case clair démontrant l'intérêt de la modernisation du système cœur de métier. Or, historiquement, les business cases IT ont été traités essentiellement du point de vue de la réduction des coûts, argument souvent insuffisant pour justifier au métier la réécriture d'un système cœur de métier. En revanche, quand les entreprises cadrent le business case en termes d'opportunités commerciales non concrétisées et de manque d'agilité, le coût réel de la dette technique devient beaucoup plus évident. Cependant, il est important d'être réaliste et d'anticiper la complexité du projet pour ne pas sous-estimer la charge de travail et le budget requis pour relever ces défis.

Des outils existent pour automatiser la reprise de code :

jusqu'à présent, les initiatives consistant à s'affranchir des développements spécifiques des ERP, et à réécrire des millions de lignes de code en conséquence, étaient très consommatrices

de ressources et susceptibles d'engendrer des erreurs. Pourquoi migrer des applications écrites en COBOL, alors qu'elles ne sont pas très coûteuses à maintenir ? Pourtant, les nouvelles technologies permettent réduire largement la facture pour moderniser les systèmes cœurs de métier. Par exemple, des outils de conversion de code permettent de réaliser près de 100% de conversion automatique des programmes mainframe en Java et dans d'autres langages de *scripting*. D'autres outils sont développés pour automatiser le scan et l'analyse des paramètres ERP, ce qui permet aux ingénieurs de concentrer leurs efforts sur des tâches à plus forte valeur ajoutée, telles que réinventer les processus métiers et l'interaction avec les utilisateurs.

Se donner de nouvelles perspectives : les DSI les plus matures sur ce sujet mettent en gardent contre une approche de modernisation des systèmes cœurs de métier qui consisterait à la voir comme un simple projet unique. Il faut plutôt inscrire ses efforts dans une perspective plus large. Gardons en tête que la modernisation des systèmes cœurs de métier ne doit pas se limiter aux données et aux applications : elle doit aussi revisiter l'infrastructure sous-jacente.

L'héritage a eu sa raison d'être et doit être valorisé en conséquence : transformer les systèmes cœurs de métier ressemble à la gestion d'un héritage, résultat de décennies de décisions d'investissement, de nombreuses heures de travail et de choix politiques. Une partie de l'histoire de l'organisation est liée à ces systèmes. Aussi, les décisions les concernant ne sont pas sans conséquences politiques, voire émotionnelles. Il convient donc de respecter cet héritage technologique sans en être redevable. Se concentrer sur les éléments factuels et des données fiables liés aux urgences métiers est un bon moyen d'éviter les débats subjectifs.

3 Paul D. Hamerman et Randy Heffner – « Don't just maintain business applications, raise business responsiveness » - *Forrester Research* 23 Octobre 2015

L'élimination des composants toxiques a commencé en 2015 et se prolonge en 2016. Elle se déroule en 3 temps :

#1 - Analyse du patrimoine IT : Analyser les parcs pour construire une trajectoire et trouver des solutions de remédiation.

#2 - Définition des stratégies de remédiation : Définir les stratégies de remédiation des composantes obsolètes :

- remédiation manuelle, effectuée par les équipes internes du Groupe (redéveloppement, mise à jour de packages, réinstallation...);
- remédiation automatique, réalisée par un outil ad hoc.

Le Proof Of Concept (POC) réalisé a eu pour objectif de montrer la faisabilité technique d'une approche industrielle (via l'outillage ad hoc) pour la remédiation des composants éligibles à ce type d'approche.

#3 - Remédiation & démontage : Migrer les composants toxiques et Non « MSSR » par des mises à jour applicatives ou techniques sur les infrastructures cibles (remédiation), et « décommissionner » les infrastructures obsolètes (démontage).

Il s'agit d'un programme structurant pour la DSI où la mobilisation des équipes opérationnelles et la priorisation des travaux sont essentielles.

Les facteurs clés de succès sont les suivants :

- la visibilité du programme et la gouvernance renforcée à tous les niveaux ont permis de faciliter les opérations, notamment lorsque celles-ci nécessitaient les appuis de la hiérarchie ;
- la méthodologie déjà éprouvée sur les plans de bascule a permis de réduire les risques sur les applications à risque ou nécessitant des opérations à réaliser pendant le week-end ;
- la mise en place de « taskforces » dans des « war rooms » a permis de mobiliser des experts fonctionnels et techniques dédiés sans limite de temps afin de lever les points bloquants les plus complexes.

Afin de mener à bien ce programme, les points d'attention ont été :

- l'étape d'analyse (étude en amont du patrimoine IT) . Elle doit permettre de mieux identifier les différents composants existants et l'adhérence avec les projets déjà existants ;
- la définition de priorités, permettant de mieux planifier les réalisations à accomplir, en cohérence avec les objectifs du groupe et censée faciliter le travail des opérationnels ;
- la communication sur le programme en amont. Elle doit permettre de mobiliser les (sous-) responsables opérationnels afin de faciliter le déroulement du programme dans leurs équipes.

Auteurs



Antoine Delahousse

Antoine a plus de 11 ans d'expérience en direction et cadrage de programmes de taille significative, en organisation SI et de manière générale sur l'ensemble des problématiques concernant une DSI.

Ses missions l'ont ainsi conduit à piloter des programmes de transformation IT, mais également à accompagner les clients dans l'évolution de leur fonction Finance (acquisition, changement réglementaire, évolution de leurs systèmes d'information financière en contexte international...). Ses projets de transformation IT l'ont amené à se confronter à de nombreuses reprises aux problématiques de l'obsolescence des patrimoines applicatifs.



Jean-Sébastien Coin-Pérard

Après un parcours dans le monde de l'ingénierie et des sciences de management, Jean-Sébastien conseille nos clients sur des problématiques stratégiques relatives aux SI et les accompagne dans la PMO de ces projets stratégiques. Il intervient sur des secteurs très variés. Il a notamment participé à l'élaboration d'une stratégie de réinternalisation d'activités d'infogérance pour un acteur majeur du monde de la finance et de l'assurance. Il a aussi piloté la formalisation de roadmaps stratégiques pour un leader de l'agroalimentaire.



Grégoire Vignon

Après un passage dans le monde du développement d'applications métiers, Grégoire intervient sur de grands projets de Post Merger Integration et d'harmonisation des infrastructures SI. Il a notamment participé à un programme de consolidation de datacenter au niveau continental pour un acteur majeur du monde de la finance et des assurances.



Jean-Baptiste Leduc

Jean-Baptiste est spécialisé en organisation et management des technologies de l'information. Il intervient sur des problématiques d'analyse, de transformation des systèmes d'information et d'implémentation de nouvelles solutions métiers pour de grands groupes internationaux.

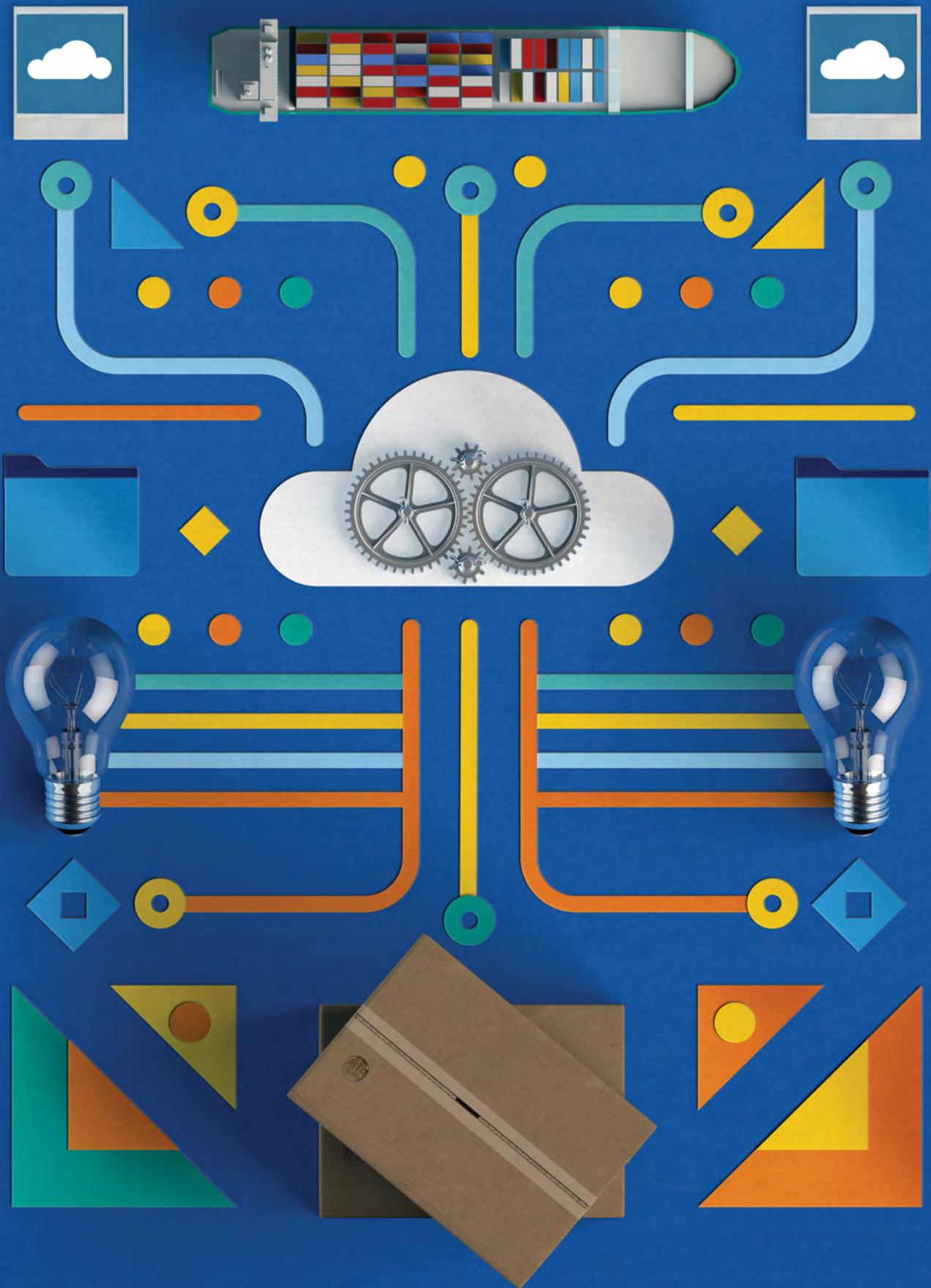


Myriam Echo

Myriam conseille nos clients sur des problématiques de stratégie et de transformation digitale, dans des secteurs très variés, en adoptant une démarche centrée utilisateur (UX design). Suite à un passage dans le monde du marketing, elle a développé de fortes compétences dans la mise en place de stratégie de « Social Media », dans la conception de nouvelles offres digitales et dans la conduite du changement.

Elle a travaillé sur différents projets avec les équipes métiers et IT, développant une expérience en gestion de projet, en assistance à maîtrise d'ouvrage et en communication.





Autonomic platforms

Quand l'infrastructure devient code



L'IT pourrait bientôt se rapprocher du modèle d'ITaaS, un offreur de services autogéré et sans limites de capacité, de performance ou d'échelle. En effet, en adoptant une approche « build once, deploy anywhere » et en profitant des avancées technologiques dans les différentes couches des infrastructures, les équipes des DSI peuvent concevoir des architectures où les composants et les systèmes sont massivement virtualisés et gérés par des outils de supervision et d'optimisation de dernière génération. Ces nouvelles architectures peuvent ainsi allouer ou déplacer des ressources et des capacités, en temps réel et de manière fluide, en les répartissant efficacement entre des infrastructures « on-premises » ou des plateformes cloud privées ou publiques. Les plateformes autonomes font partie de ces architectures. Elles permettent, en plus de la souplesse offerte, de libérer des énergies en réallouant les compétences sur les activités à plus fort enjeu, notamment celles permettant de déployer un modèle de Right-Speed IT.

L'émergence des usages digitaux bouleverse les écosystèmes des entreprises qui doivent gérer de nouveaux besoins chez leurs clients et prospects, adapter ou mettre en place de nouveaux business models et faire face à une nouvelle concurrence. Les Directions des systèmes d'information sont de ce fait fortement exposées. On leur demande de déployer plus rapidement, plus facilement, quel que soit le site dans le monde et quels que soient la plateforme ou le canal. Pour se rapprocher de ces enjeux, elles cherchent toujours plus à réduire leur « time to deliver » et à se rapprocher du modèle ITaaS.

Dans les Tech Trends 2014, nous évoquons l'accélération du phénomène Real-time DevOps¹ sur les opérations et le développement. En 2015, avec l'approche « Software-Defined Everything »², c'est l'ensemble du datacenter qui était repensé en accentuant la virtualisation, l'automatisation et la standardisation des solutions. Les plateformes autonomes se fondent sur ces deux tendances majeures pour les DSI et les amplifient. Elles modifient en profondeur les couches techniques et impliquent de repenser les méthodologies de mise en œuvre, de gestion, de contrôle et de supervision de l'ensemble des éléments du SI (des infrastructures jusqu'à l'exploitation) qui deviennent en effet de plus en plus configurables et paramétrables.

Ces nouvelles plateformes permettent au final de réduire sa dépendance aux technologies. D'une part, elles réduisent les dépendances entre la performance métier et les infrastructures techniques (et leurs limitations associées), et d'autre part elles permettent aux experts et équipes des DSI de se concentrer sur des tâches à plus forte valeur ajoutée pour les métiers, apportant par ailleurs plus de souplesse et de réactivité face aux enjeux des métiers.

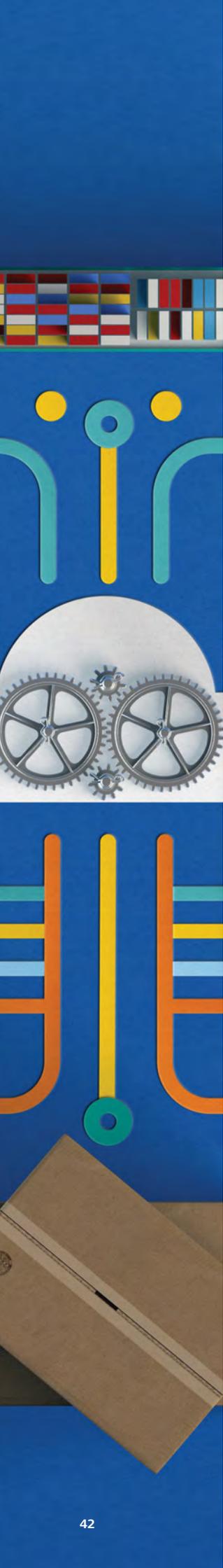
Pour exploiter au mieux le potentiel des plateformes autonomes, il est primordial de bien comprendre ce qui en structure le potentiel.

Des infrastructures massivement virtualisées

Depuis des décennies, les DSI et architectes font le même constat : les actifs physiques hardware qui composent les datacenters, comme les serveurs, les switchs, les baies de stockage ou les postes de travail, sont chers, difficiles à gérer ou à maintenir et souvent largement sous-optimisés. Souvent acquis et configurés pour un usage limité (un projet, une seule application, une expérimentation), ces composants sont largement surdimensionnés car taillés pour supporter des conditions extrêmes de charge et d'utilisation, en pratique jamais atteintes. De plus, ces éléments sont entourés par leurs répliquations qui avaient été mises en

¹ Deloitte, Tech Trends 2014, Inspiring Disruption. Real-time DevOps.

² Deloitte, Tech Trends 2015, La fusion du business et de l'IT. Software-Defined Everything.



place pour concevoir les nouveaux développements ou évolutions. Dans la réalité, la plupart de ces environnements sont inactifs. A l'époque des systèmes mainframe, l'utilisation de partitions logiques virtualisées, c'est-à-dire d'une portion de ressources hardware de la machine, avait permis de limiter ces inefficacités. Le prolongement de cette approche a conduit à la virtualisation des environnements physiques sous-jacents sur lesquels les actifs peuvent être partagés, en créant des abstractions logiques de ces environnements.

La virtualisation a notamment déjà permis de réduire de manière notable le délai nécessaire pour provisionner des environnements ; au lieu d'attendre des mois que de nouveaux serveurs soient commandés, installés et configurés, les organisations peuvent mettre en œuvre un environnement en quelques heures. Commencée au niveau des serveurs, la virtualisation s'est depuis étendue à d'autres univers technologiques. Elle est maintenant largement utilisée dans les équipements pour le réseau, le stockage ou la gestion des datacenters. La virtualisation représente désormais plus de 50% de l'ensemble des charges serveurs et ce ratio devrait atteindre 86% à la fin 2016³.

L'accélérateur DevOps

En parallèle de la virtualisation accrue, les méthodes et les outils pour gérer les actifs du SI et plus largement le « business de l'IT » ont connu une véritable révolution. Pendant longtemps, les services apportés par les DSI ont été limités par des processus manuels complexes ou rigides et des cycles de développement lourds ne s'adaptant pas aux contraintes et spécificités des différents projets métier. Les mentalités et les organisations ont longtemps été plus focalisées sur le respect de procédures plutôt que sur la compréhension et l'appropriation des besoins des métiers. Les postures ainsi maintenues ont accentué les tensions et agrandi le fossé entre les équipes de développement d'un côté, désireuses de plus de rapidité, d'agilité et d'expérimentation et les équipes en charge de la production et des opérations de l'autre côté, plus attachées à maintenir des systèmes stables, robustes, performants et facilement maintenables.

Les approches et méthodes DevOps sont apparues pour améliorer l'efficacité dans les interactions entre les équipes, et surtout permettre une meilleure gestion des priorités. L'objectif est d'éliminer les actions inutiles ou inopérantes et d'optimiser/automatiser en continu la chaîne de valeur IT. D'une certaine manière, c'est une prolongation de l'approche « Software-Defined

Everything » à la gestion des équipes. Le périmètre DevOps varie d'une organisation à une autre, mais se concentre généralement sur une combinaison des activités suivantes :

- **La gestion des environnements** : où il est question d'optimiser la configuration et la mise en œuvre pour déployer facilement et à la demande des environnements (de plus en plus virtualisés).
- **La gestion des exigences** : où l'on cherche à concentrer les efforts et les compétences dans l'analyse et la définition des priorités dans les exigences à la fois fonctionnelles et non fonctionnelles.
- **L'intégration continue** : où l'enjeu est d'intégrer, valider et fusionner les mises à jour de code de plusieurs développeurs de manière fluide et en gérant automatiquement les éventuels conflits ou redondances.
- **La gestion de versions** : où l'on cherche à assembler et déployer les nouvelles solutions, ou mises à jour, depuis les environnements de test ou de qualification jusque vers la production.
- **La gestion des incidents/événements** : où il est question de tracer, répartir et résoudre les anomalies ou dysfonctionnements des systèmes.
- **La supervision et maintenance des systèmes** : où il convient de suivre en continu les performances de l'ensemble de la chaîne, en fonction de critères métiers et techniques (réseau, serveurs et stockage).
- **L'exploitation** : où l'enjeu est de superviser et gérer les performances des plateformes applicatives en temps réel, en suivant les transactions principales mais aussi les batches et les flux.
- **Le pilotage des activités critiques métier** : où il est question de surveiller les transactions métier critiques ou à forte valeur ajoutée (flux financiers, seuils d'alerte de stocks...).

Bienvenue dans l'ère des plateformes autonomes
En s'appuyant sur ces deux piliers devenus matures, la virtualisation et le DevOps, le nouvel enjeu des organisations est d'automatiser et de mieux coordonner les capacités. C'est dans ce but que les plateformes autonomes interviennent pour permettre de gérer des ressources dynamiquement et assurer l'intégration et l'orchestration des activités nécessaires du développement à l'exploitation des solutions IT.

Les plateformes sont autonomes car elles incluent non seulement des processus ou tâches automatisés mais aussi de la robotique. Cette intelligence se trouve au cœur des logiques des plateformes. La plupart des

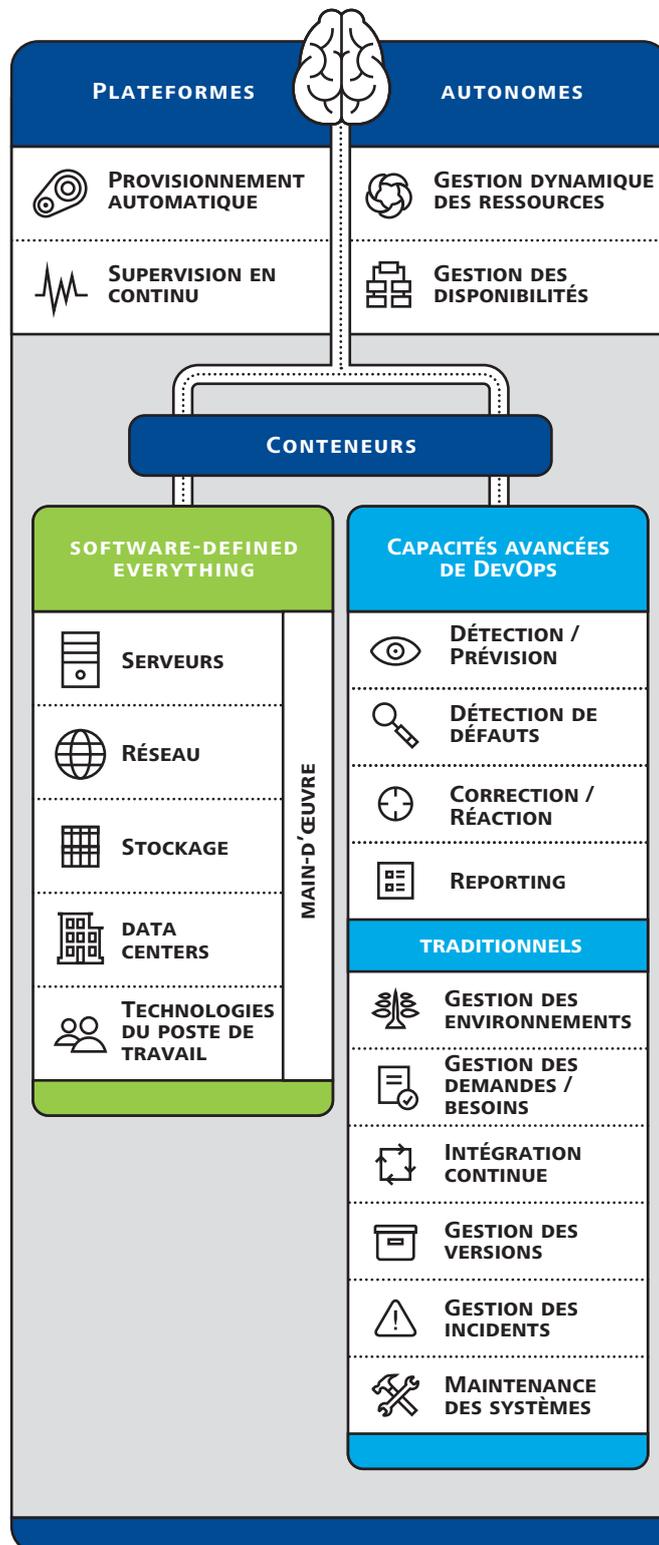
³ Kent Weaver and Jim Gallagher, "The 2015 rules of data center migration," *Baseline*, January 30, 2015, <http://www.baselinemag.com/infrastructure/the-2015-rules-of-data-center-migration.html>, vu en janvier 2016

opérations IT traditionnelles sont susceptibles d'être automatisées, et notamment celles répétitives ou pilotées par des workflows ou des règles précises. Quel que soit le nom de l'offre sur le marché (Robotic Process Automation – RPA, cognitive automation, intelligent automation, cognitive agents), l'objectif reste d'utiliser les avancées technologiques pour automatiser des activités et permettre aux équipes IT de gérer des opérations de plus en plus complexes plus facilement et plus rapidement.

Si les composants virtualisés et les principes liés au DevOps occupent une place importante dans cette recherche d'autonomie, d'autres investissements doivent être envisagés dans plusieurs domaines :

- **Autoconfiguration** : la mise en œuvre et le déploiement automatique de solutions complètes ne s'arrêtent pas aux ressources techniques des datacenters – serveurs, réseau, stockage – mais nécessitent aussi, pour assurer un apport de productivité immédiat, la configuration automatique d'applications, de bases de données, de plateformes d'échange, de profils utilisateurs, de paramètres de sécurité ou de confidentialité, d'outils de supervision, d'interfaces et de connecteurs. Plus important encore, les équipes doivent aussi disposer de mécanismes permettant de « décommissionner » des environnements et des instances qui ne sont plus requis ou, plus intéressant, qui ne sont plus utilisés.
- **Auto-optimisation** : cette aptitude des plateformes autonomes de réallocation automatique et dynamique des ressources leur permet de transférer les solutions entre des environnements internes et de déplacer les charges vers et entre des services cloud. L'émergence des conteneurs (containers) a été essentielle en permettant de créer des architectures pouvant s'affranchir des couches physiques d'infrastructures, et permettre ainsi la portabilité entre les environnements. Cette architecture de type « Build once, Deploy anywhere » requiert des solutions pour gérer les conteneurs et les services Cloud (PaaS).
- **Autoréparation** : l'approche DevOps exige des ingénieurs d'intégrer des instruments de mesure et de contrôle pour superviser en continu les solutions et les performances associées. Les plateformes autonomes vont encore plus loin, dotées de solutions pour analyser et gérer les disponibilités et les niveaux de service sur l'ensemble de la chaîne des systèmes (applications, bases de données, réseaux...). Cette intelligence embarquée permet de suivre en continu des indicateurs de santé sur l'ensemble des plateformes, d'anticiper des problèmes et d'agir de manière préventive pour éviter des incidents ou des interruptions.

Plateformes autonomes



Encore du chemin à parcourir

La mise en œuvre des plateformes autonomes peut se heurter à des mentalités et des initiatives encore très largement tournées vers des architectures en silos et des systèmes cloisonnés. Par ailleurs, les contrats d'externalisation en place et la forte segmentation de ce marché ne font pas encore la place belle aux plateformes autonomes et aux innovations inhérentes.

Néanmoins, les principaux acteurs du marché commencent à introduire des solutions et services qui ciblent les nouveaux modèles d'architecture et aident à moderniser les anciens systèmes pour intégrer les plateformes autonomes. Les start-up, quant à elles, attaquent de façon agressive le marché en tirant profit de leur capacité à proposer des solutions logicielles innovantes, là où les acteurs en place sont freinés par des coûts de R&D et de conception traditionnellement colossaux. La bonne nouvelle est que cela offre un paysage concurrentiel plus favorable aux DSI.

Nous sommes encore loin de pouvoir disposer d'un « ERP pour les DSI », mais les entreprises en pointe se sont lancées dans des approches globales et programmatiques pour mettre en œuvre et gérer des plateformes autonomes. Cela peut commencer simplement par la consolidation des environnements et la modernisation des plateformes, contribuant à faciliter la gestion des environnements et à améliorer le delivery model. Ces premières étapes permettent ensuite de se tourner vers des actions d'automatisation plus ambitieuses, et de renforcer ainsi le rôle de la DSI au sein de l'entreprise. Comment ? En dynamisant la réactivité et l'agilité des DSI dès aujourd'hui et en posant les fondations des architectures qui seront requises pour soutenir les solutions de nouvelle génération et opérer les environnements de demain.

Par où commencer ?

La mise en œuvre de plateformes autonomes débute souvent par des initiatives modestes visant à moderniser des briques de l'environnement opérationnel ou du cycle de développement logiciel. Remplacer des composants obsolètes et isolés par des éléments plus modernes et plus évolutifs comporte des avantages, mais des résultats plus probants peuvent être obtenus en misant sur une ou plusieurs des approches intégrées suivantes :

- **Première option** : déployer un nouvel écosystème complet utilisant des ressources cloud et des approches innovantes (Agile, « Software-Defined Everything »). Les nouvelles briques d'architecture à concevoir peuvent être construites dès le départ dans ce nouvel écosystème pendant que les anciens composants sont migrés au fur et à mesure.
- **Deuxième option** : basculer vers les plateformes autonomes en utilisant les conteneurs ; simplifier les environnements et optimiser les ressources non ou sous-utilisées.
- **Troisième option** : migrer vers les nouvelles technologies, application par application, en étant conscient que certaines applications ne pourront pas être migrées et disparaîtront.

Il faut se rendre à l'évidence : les nouvelles exigences budgétaires et les pressions des métiers pour faire face aux enjeux du marché ne sont pas forcément compatibles avec les priorités et les plannings de transformation fixés par les DSI, surtout quand il est question de moderniser des couches techniques non visibles par le top management et les métiers. Cela dit, les opérations représentent toujours 57% des dépenses des DSI⁴ quand 16% seulement sont allouées à l'innovation métier. S'attaquer aux problèmes ou ralentissements inhérents aux vieux systèmes et anciens « delivery models » peut non seulement améliorer les opérations et réduire les coûts, mais aussi renforcer la réactivité et l'agilité des DSI.

Il est crucial que les organisations se préparent aux changements qui s'opèrent et qui s'accélèrent. Certaines populations comme les architectes et urbanistes doivent prendre conscience de l'ampleur du phénomène et assimiler les nouveaux leviers et technologies disponibles sur le marché. Il est illusoire de penser que des organisations pourront suivre le mouvement si les équipes en charge de donner les orientations principales, de concevoir les schémas directeurs et de s'assurer de la cohérence globale des écosystèmes ne sont pas suffisamment renseignées et si elles n'acceptent pas de remettre en question les directives qu'elles ont conçues et demandé d'appliquer pendant des années.

Quelques technologies sont à regarder en priorité :

- **Conteneurs** : même si l'engouement autour de cette nouvelle technologie est largement justifié, nous n'en sommes encore qu'aux débuts. Encore trop peu d'entreprises utilisent les conteneurs et il faudra encore dix ans avant que la technologie représente 40% du marché. Pour étudier le potentiel, analysez les

solutions open source disponibles et les offres des start-up afin d'initier des prototypes et des pilotes. Appuyez-vous également sur des partenaires expérimentés qui peuvent déjà proposer des plateformes et services pour faciliter la transition.

- **L'économie des API⁵** : l'année dernière, nous montrions comment les API (Application Programming Interface), en facilitant l'intégration d'applications, permettaient d'ouvrir des écosystèmes plus largement dans les entreprises et également avec des partenaires externes. Les plateformes autonomes, qui vont requérir de la modularité et de la souplesse dans le développement et la mise en œuvre, sont un bon argument pour accélérer le développement de ces APIs. Pour les DSI, permettre le développement de ces services facilement intégrables et configurables apportera plus de valeur que de construire des systèmes complets lourds avec de nombreuses dépendances avec les infrastructures. C'est aussi un levier très intéressant pour limiter les coûts de remédiation de certaines applications obsolètes et permettre l'intégration de certains systèmes dans les plateformes autonomes.
- **Cloud** : les solutions Cloud joueront un rôle prépondérant dans les choix de mise en œuvre de plateformes autonomes. De plus en plus d'environnements virtualisés sont déployés sur le Cloud. En 2014, 20% des machines virtuelles étaient créées au travers de fournisseurs d'infrastructures IaaS (Infrastructure-as-a-Service). Mais les solutions Cloud sont une option parmi d'autres et il importe de bien mesurer le rapport prix/performance en prenant en compte la pérennité du besoin, les conditions de maintenance et les dépendances avec d'autres systèmes avant de déployer une solution Cloud publique, privée ou hybride ou utiliser une alternative *on-premise*.
- **Robotique** : de nombreuses avancées en matière de robotique ont été faites dans le domaine de la virtualisation et de la gestion des tâches IT. Les solutions de RPA (Robotic Process Automation) ou les agents cognitifs sont particulièrement utiles pour les organisations devant gérer beaucoup de systèmes complexes interconnectés et les tâches récurrentes inhérentes. Des solutions disponibles peuvent déjà récupérer des données, les lire et les interpréter pour créer automatiquement des actions en fonction de différents cas de figure (ordonnancement de tâches, monitoring, alertes, allocation de ressources...). Mieux : de nouvelles solutions peuvent s'adapter à des changements de comportement des systèmes, corriger des mécanismes et améliorer leur gestion en capitalisant sur leurs apprentissages. Ces nouveaux « ingénieurs virtuels » seront bientôt capables d'effectuer des actions proactives et préventives sur les systèmes pour optimiser ressources et performances.

4 Deloitte, Tech Trends 2015, <http://www2.deloitte.com/fr/fr/pages/presse/2015/tech-trends-2015.html>

5 Deloitte, Tech Trends 2015, <http://www2.deloitte.com/fr/fr/pages/presse/2015/tech-trends-2015.html>

Cas d'application

American Express – L'automatisation progressive

Dans le cadre de sa transformation digitale, American Express ambitionne de toujours mieux appréhender les nouveaux besoins de ses clients ou prospects et d'améliorer les interactions qu'elle a avec eux. Le principal enjeu de la société de services financiers est d'attirer de nouveaux clients, quelle que soit leur localisation, l'heure de la journée ou le canal utilisé pour interagir avec l'entreprise.

Pour prendre en charge ces exigences, les responsables métier et IT ont cherché à accélérer le cycle de développement de leurs produits. L'enjeu pour la DSI était de dimensionner correctement ses infrastructures et l'exploitation, en innovant pour gérer l'ensemble de l'écosystème plus rapidement, et ce malgré les réductions budgétaires demandées par la Direction. Pour ce faire, l'équipe en charge de la plateforme gérant les paiements mobiles ou prépayés - qui sert d'épine dorsale pour les produits digitaux de l'entreprise - s'est ralliée à une stratégie prônant le « Software-Defined Everything » pour administrer ses environnements et plateformes et améliorer sa gestion opérationnelle et son delivery model.

Les équipes se sont d'abord attachées à réduire les coûts, améliorer le time-to-market et automatiser les activités liées à la plateforme gérant les paiements mobiles ou prépayés. Puis elles ont mis en place des outils permettant aux développeurs de déployer les nouvelles solutions depuis les environnements de développement vers ceux de production, de manière fluide, sans ralentissement ou blocage. Les mentalités des équipes ont également évolué pour ne plus se concentrer uniquement sur la rapidité de conception et de mise en œuvre, mais aussi désormais sur la facilité de maintenance et d'évolution du code créé. Cela se manifeste de plusieurs manières : dans le pourcentage de « user stories » (dans le cadre d'une démarche de développement SCRUM) dédiées à la réduction de la dette technique, mais également dans l'intégration de composants améliorant l'exploitation et la continuité des opérations (Ongoing Ops).

Du côté des opérations, les équipes IT d'Amex ont mis en œuvre les processus ITIL pour disposer de points de contrôle réguliers des développements et livraisons, et gérer l'allocation des tâches.

Pour changer les mentalités et renforcer les compétences, les responsables des infrastructures ont reçu des formations ciblées renforçant leurs connaissances sur les plateformes autonomes. Ces spécialistes ont également été chargés d'automatiser des fonctions basiques ou récurrentes et de mettre en place des mécanismes de supervision, d'exploitation et d'autocorrection dédiés à l'activité Business et les processus métiers, et non plus sur les performances techniques des composants techniques sous-jacents.

En parallèle, d'autres équipes ont commencé à moderniser les systèmes qui supportent les autres produits et plateformes d'American Express.

Dans cet écosystème, le cycle de développement des produits reposait sur des méthodologies plus traditionnelles (Waterfall) avec de nombreuses activités

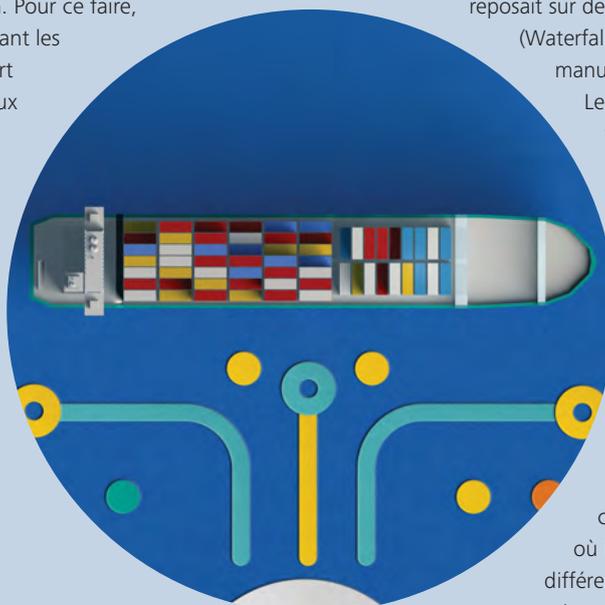
manuelles pour les tests et les déploiements.

Les développeurs ont commencé cette transformation en introduisant des activités tirées des méthodologies agiles comme des tests de non-régression, des mesures de la qualité du code et des routines automatisées pour faciliter l'exploitation. Les équipes ont aussi « évangélisé » en interne sur les concepts et techniques liées au DevOps.

American Express devait avancer dans un environnement global IT complexe, composé de plusieurs écosystèmes et où intervenaient des partenaires externes différents, tout en faisant face à de nouvelles contraintes fixées par les autorités de régulation

financière. L'entreprise a donc utilisé des approches

différentes pour mieux automatiser et intégrer son écosystème IT et un plan de modernisation en plusieurs phases. Pendant que les équipes historiques effectuaient un grand bond en avant technologique, Amex a recruté des talents déjà expérimentés dans ce type de transformation pour soutenir les initiatives. Au final, le principal enjeu était de définir un socle commun, une culture IT partagée, baignée de nouveaux principes et de méthodologies agiles pour permettre aux équipes de mieux apporter de la valeur au métier et de faciliter la création d'avantages compétitifs sur le marché.



Auteurs



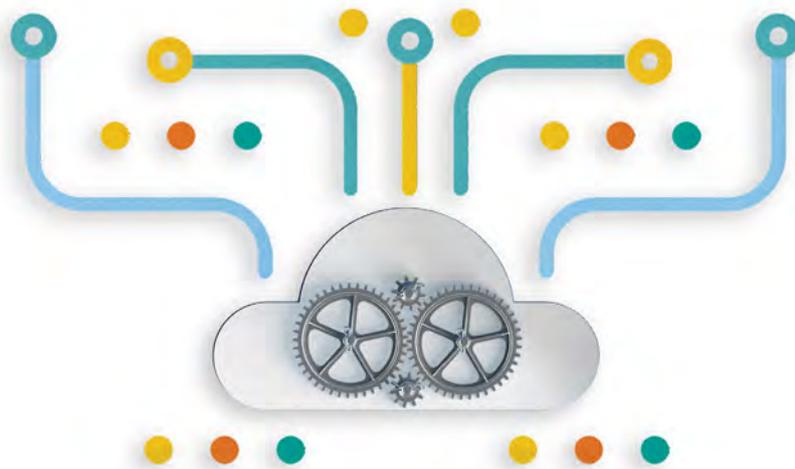
Henri Pidault

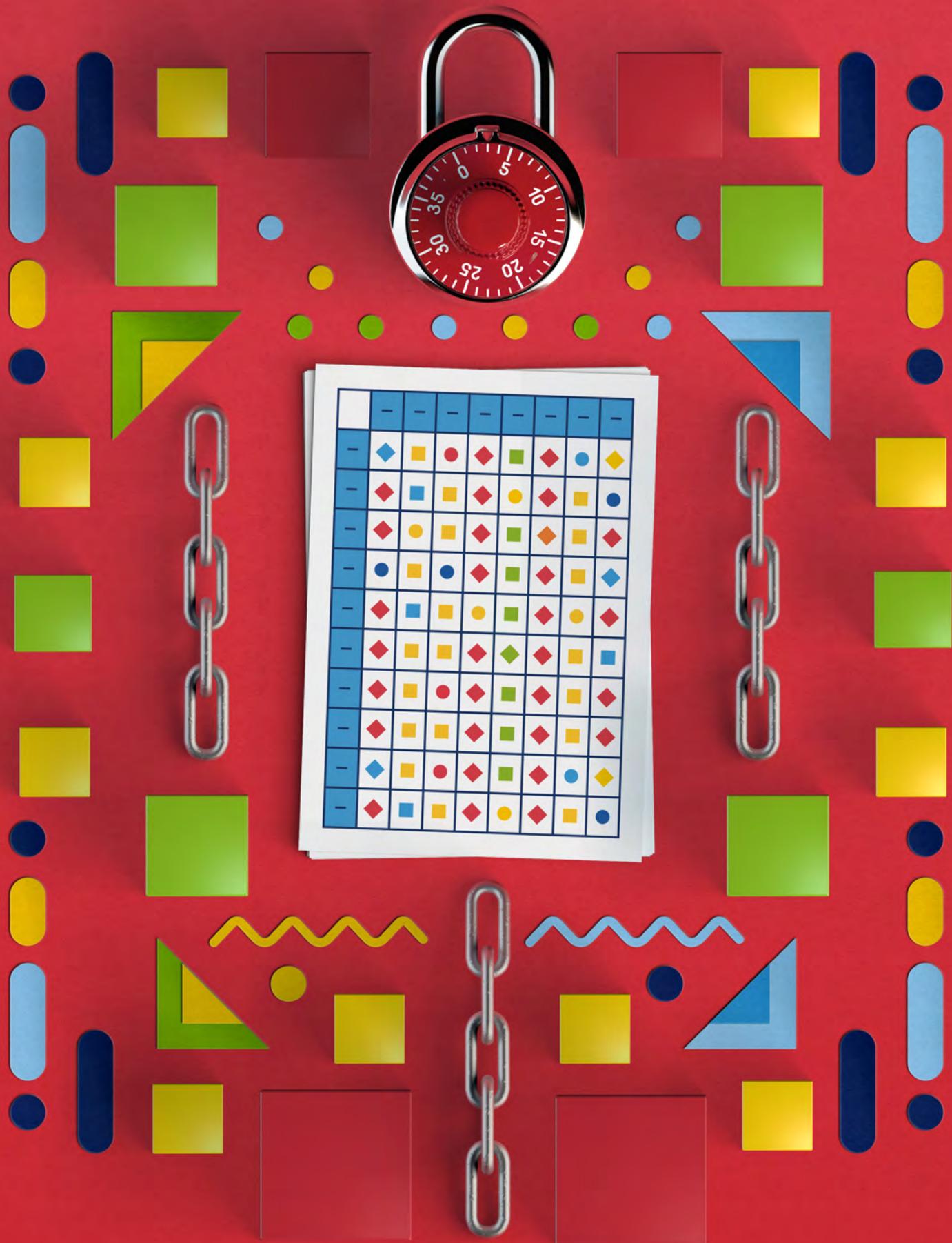
Henri a plus de 25 ans d'expérience dans la construction et le pilotage de systèmes d'information, la mise en place d'infrastructures haute performance, dans les secteurs de la finance, des SSII, cabinet d'audit et l'industrie des loisirs. Il intervient sur des missions d'orientations stratégiques SI auprès de grands clients du CAC 40, avec son expérience de CIO et sa connaissance opérationnelle et prospective du monde du Cloud (IaaS, PaaS, SaaS, IOT...).



Guillaume Oudart

Guillaume conseille nos clients dans le cadre de Post Merger Integration, notamment sur les problématiques liées aux infrastructures. Il a participé à l'intégration du SI d'une nouvelle entité acquise par l'un des leaders mondiaux de l'assurance, en intervenant durant les phases de rédaction de TSA, Due Diligence IT, Blueprint et conduite du projet de transition.

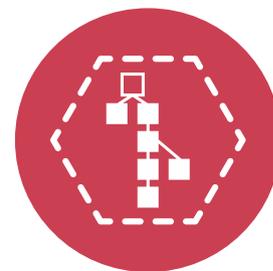




	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	◆	■	●	◆	■	◆	●	◆	■
-	◆	■	■	◆	●	◆	■	●	-
-	◆	●	■	◆	■	◆	■	◆	-
-	●	■	●	◆	■	◆	■	◆	-
-	◆	■	■	◆	■	◆	■	■	-
-	◆	■	■	◆	■	◆	■	■	-
-	◆	■	■	◆	■	◆	■	■	-
-	◆	■	■	◆	■	◆	■	■	-
-	◆	■	■	◆	■	◆	■	■	-

Blockchain

La confiance démocratisée



La confiance est un élément fondamental des affaires. Pourtant, son maintien dans une économie mondialisée et de plus en plus digitale se révèle être onéreux, consommateur de temps et, dans certains cas, inefficace. Certaines organisations cherchent à comprendre comment la blockchain (la technologie sous-jacente au Bitcoin) pourrait fournir une alternative crédible à l'infrastructure procédurale, organisationnelle et technologique indispensable au maintien de la confiance à l'échelle institutionnelle. Ces travaux exploratoires en sont encore à un stade primaire ; toutefois, leurs conséquences pourraient être profondes. Tout comme Internet a réinventé la communication, la blockchain pourrait transformer la façon de gérer les transactions, les contrats, et plus généralement le concept de confiance. Autant d'éléments indispensables au bon fonctionnement des entreprises, des gouvernements et de la société.

Les discussions concernant la blockchain commencent souvent par le Bitcoin, cette crypto-monnaie dont la notoriété a été forgée tant par sa nouveauté que par la volatilité de sa valorisation. Malgré une couverture médiatique foisonnante sur le Bitcoin et les usages plus que douteux dont il a fait l'objet, la compréhension du potentiel de la blockchain – technologie sous-jacente à la crypto-monnaie – est encore limitée. Des organisations des secteurs public et privé ont engagé des travaux visant à mieux appréhender comment la blockchain pourrait transformer en profondeur certaines de leurs opérations les plus essentielles, notamment leur manière d'exécuter les contrats, de réaliser des transactions ou encore de développer leur relation avec leurs clients.

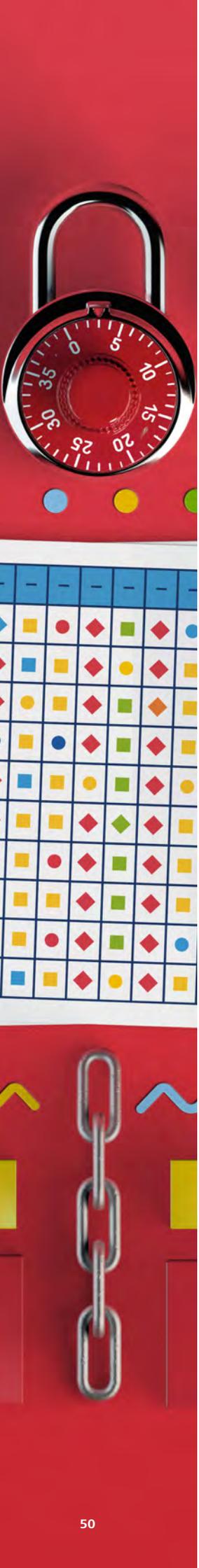
Qu'est-ce que la blockchain ? En quelques mots, il s'agit d'un registre distribué permettant d'enregistrer et de partager de l'information au sein d'une communauté. Dans cette communauté, chaque membre maintient sa propre copie du registre et tous les membres doivent collectivement approuver chaque évolution du registre. L'information peut concerner des transactions, des contrats, des actifs, des identités ou toute chose pouvant être décrite dans un format numérique. Les entrées sont permanentes, transparentes et indexables, ce qui permet à tout membre de la communauté de voir la totalité de l'historique transactionnel. Chaque mise à jour est un nouveau « bloc » ajouté à la fin de la « chaîne ». Un protocole gère la façon dont de nouvelles modifications ou entrées de registre sont initiées, approuvées, enregistrées et distribuées.

Avec la blockchain, la cryptologie remplace les tiers de confiance, chaque membre de la communauté exécutant des algorithmes complexes afin de certifier l'intégrité de la chaîne toute entière.

Il semble quelque peu ironique, alors que le digital transforme notre monde, que l'une de ses briques les plus prometteuses soit le reflet de notre passé analogique. En effet, la blockchain est l'équivalent technologique des registres publics ou journaux officiels qui étaient autrefois utilisés dans les villes pour enregistrer toute chose d'importance : l'achat et la vente de biens, le transfert de titres de propriété, les naissances, mariages et décès, les emprunts, les résultats électoraux, les décisions de justice ou toute autre chose notable. Là où un vieux maître barbu, muni d'une longue plume, inscrivait de minuscules entrées dans un gigantesque journal public, la blockchain emploie la cryptographie avancée et l'informatique distribuée pour obtenir des résultats similaires : un « registre de la vérité » à la fois sécurisé, transparent et immuable, conçu de manière à être très résistant aux pannes, à la manipulation, et à une complexité inutile.

Reconnecter les marchés

La capacité de la blockchain à remplacer des intermédiaires par les mathématiques est précisément ce qui rend cette technologie importante. Elle permet de réduire les frais administratifs lorsque deux parties échangent directement des actifs entre elles ou de prouver rapidement la propriété d'une information,



tâches actuellement quasi impossibles sans une autorité centrale ou un médiateur impartial. Par ailleurs, la capacité de la blockchain à garantir l'authenticité au-delà des frontières institutionnelles aidera probablement chaque partie à aborder d'une manière nouvelle les sujets des enregistrements, des contenus et des transactions. On peut par exemple imaginer les nouvelles sources d'efficacité qu'une technologie de registres distribués pourrait apporter au très complexe marché des paiements internationaux. Ou comment un environnement transactionnel sécurisé et transparent pourrait aider les pays en développement à réduire les pertes liées à la corruption, aux pots-de-vin, au vol et à l'évasion fiscale, pertes estimées à plus de 1 000 milliards d'euros annuels.

L'industrie des services financiers joue aujourd'hui un rôle essentiel en tant qu'autorité institutionnelle de référence pour les paiements, les transferts de fonds internationaux, l'émission et l'échange de valeurs mobilières ou encore la détention d'instruments financiers. Il n'est donc pas étonnant que des entreprises et institutions de cette industrie investissent massivement dans la blockchain afin d'en évaluer les usages.

En dehors du secteur financier, bon nombre d'organisations développent des programmes dédiés à la blockchain afin d'en explorer les possibles débouchés dans les domaines des paiements, des programmes de fidélité, des contrats intelligents, de la gestion d'actifs ou encore de places de marché.

Par ailleurs, les fonds de capital risque ont investi près d'un milliard de dollars US dans 120 start-up liées à la blockchain, et près de la moitié de ces investissements ont été réalisés l'an dernier. Les investisseurs prennent conscience que l'écosystème blockchain se prête à de nombreux usages et applications technologiques, du moyen de paiement et du portefeuille numérique à la place de marché pour crypto-monnaie. Les analystes d'une banque d'investissement commentaient récemment cette tendance en ces termes : « Nous nous attendons en 2016 à une accélération des investissements et au développement subséquent des services et des infrastructures essentiels à la création d'un écosystème " plug and play " propice aux entrepreneurs et à l'innovation, ce qui se traduira in fine par l'adoption de la technologie à l'échelle industrielle. »

On notera également la création de consortiums liés à la blockchain. Par exemple, le R3 CEV, regroupant plus de 40 grandes banques internationales, crée une plateforme de registres distribués pour accélérer l'adoption de la technologie blockchain par le secteur financier. Le Digital Currency Group (« Groupe sur la monnaie numérique »), comptant parmi ses fondateurs MasterCard, New York Life et d'autres grands noms du

secteur, opère et gère un portefeuille d'investissements dans la blockchain et dans les crypto-monnaies. Les acteurs de l'informatique s'engagent également : l'Open Ledger Project (Projet de registre ouvert), comptant parmi ses membres IBM, Cisco, Intel et la Fondation Linux, a créé une plateforme blockchain libre et basée sur des standards afin d'accélérer l'adoption de la technologie et le développement de nouveaux services.

Les fondamentaux de la création de valeur

Ce que nous avons vu jusqu'ici n'est que le commencement. De nouveaux cas d'usage étant créés chaque semaine, il est intéressant d'examiner les bénéfices intrinsèques de la blockchain ainsi que les domaines dans lesquels elle n'apporte pas une grande valeur. Il semble acquis que celle-ci fonctionne mieux lorsque les conditions suivantes sont réunies :

- **Transparence** : la facilité à partager et l'apport en visibilité sont des attributs essentiels de la blockchain ; le manque de l'un ou de l'autre de ces attributs dans un système existant est souvent un des motifs centraux de l'exploration d'alternatives basées sur la blockchain. Ces éléments sont particulièrement critiques dans le cas de transactions pour lesquelles plusieurs organisations créent des nouvelles entrées (blocs) de blockchain.
- **Confiance** : l'immutabilité de la blockchain rend quasi impossible tout changement a posteriori, ce qui accroît la confiance en l'intégrité des données tout en réduisant les possibilités de fraude.
- **Désintermédiation** : avec la blockchain, des algorithmes d'obtention de consensus de pair à pair permettent d'enregistrer et de vérifier des transactions en toute transparence, sans qu'une tierce partie soit nécessaire, ce qui pourrait contribuer à la réduction voire à l'élimination des coûts, des délais et plus généralement des complexités inutiles liés à ces transactions.
- **Collaboration** : la blockchain peut être programmée pour déclencher des transactions spécifiques une fois que d'autres ont été exécutées. Cette fonctionnalité pourrait aider des acteurs à collaborer sans accroître le niveau de risque sur des transactions complexes, aux multiples dépendances, ou impliquant de nombreux participants.
- **Sécurité** : le protocole sous-jacent à la technologie blockchain embarque un chiffrement à clés publique et privée, ce qui garantit un certain niveau de sécurité transactionnelle et de confidentialité. Des zones de confiance peuvent alors être établies, avec, par exemple, des registres publics ouverts ou encore des blockchains ouvertes sous permission, voire même privées et dans lesquelles la participation est restreinte à des entités choisies.

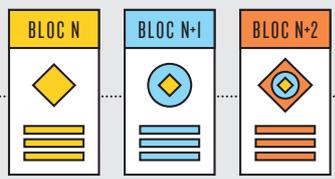
Blockchain



1 TRANSACTION Deux parties échangent des données : argent, contrat, acte, enregistrement médical, informations client, ou toute autre information pouvant être décrite sous forme digitale.



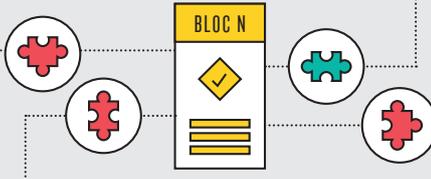
2 VERIFICATION Selon les paramètres du réseau, la transaction peut être vérifiée instantanément ou retranscrite dans un enregistrement sécurisé et placée dans une file de transactions en attente. Dans le deuxième cas, les nœuds du réseau (ordinateurs ou serveurs) déterminent si les transactions sont valides selon un ensemble de règles qui ont été acceptées par le réseau.



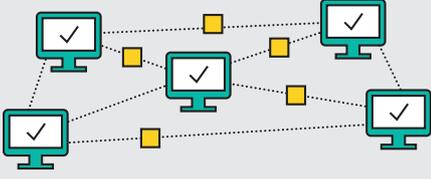
3 STRUCTURE Chaque bloc est identifié par un hash cryptographique (nombre codé sur 256 bits, créé par un algorithme défini par le réseau). Un bloc contient un en-tête, une référence au hash du bloc précédent, et un groupe de transactions. La séquence de nombres codés crée une chaîne sécurisée et interdépendante.



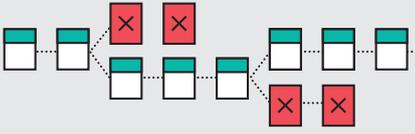
4 VALIDATION Les blocs doivent d'abord être validés avant d'être ajoutés à la blockchain. La forme de validation la plus acceptée dans les blockchains open-source est la preuve de bon fonctionnement (la solution au puzzle mathématique créé par les en-têtes de bloc)



5 EXPLOITATION Les « mineurs » essaient de « résoudre » le bloc en effectuant des changements incrémentaux sur une variable jusqu'à ce qu'une solution satisfasse une cible globale pour le réseau. C'est ce qui s'appelle la preuve de bon fonctionnement (Proof of Work) car les bonnes réponses ne peuvent être falsifiées ; les solutions potentielles doivent par ailleurs prouver qu'elles ont généré une quantité de calcul suffisante pour être identifiées.



6 LA CHAÎNE Quand un bloc est validé, les « mineurs » ayant résolu le puzzle sont récompensés et le bloc est distribué à travers le réseau. Chaque nœud ajoute le bloc à la chaîne majoritaire, la blockchain auditable et immuable du réseau.



7 DÉFENSE EMBARQUÉE Si un « mineur » malveillant essaye de soumettre un bloc défectueux à la chaîne, le hash de ce bloc, et de tous les suivants, changerait. Les autres nœuds détecteraient ces changements et rejetteraient le bloc de la chaîne majoritaire, prévenant ainsi toute corruption.

Les entreprises, les gouvernements, et la société dans son ensemble, sont fondés sur la confiance. Même les plus cyniques, qui plaident aujourd'hui en faveur d'une fiscalité plus motivante, ne font qu'insister sur ce point. Après tout, la monnaie n'est qu'un concept dont la valeur repose essentiellement sur la croyance collective en sa fonction de collatéral pour une dette, publique comme privée. Ainsi, toute opportunité d'utiliser les principes informatiques modernes pour transformer la manière de créer et de mettre en œuvre cette confiance est par nature disruptive, et pourrait même marquer l'histoire. Le futur avènement de la blockchain entraînera-t-il la disparition de vénérables institutions chargées de maintenir la confiance ? Rien n'est moins sûr. En revanche, il implique que ces dernières devront se réinventer si elles espèrent participer, de manière concrète et efficace, au nouveau monde rendu possible par la blockchain.

Par où commencer ?

Les premiers adeptes de la blockchain (principalement dans le secteur financier) pilotent leurs initiatives en mode « laboratoire » ou investissent dans des start-up technologiques. Les organisations, quel que soit leur secteur, doivent identifier et explorer les scénarios dans lesquels la blockchain pourrait transformer une partie de leur organisation, de leur chaîne de valeur ou de leur modèle économique. De même, elles doivent chercher dans quels domaines la blockchain pourrait être source d'efficacité dans le cadre de transactions coûteuses, lentes ou incertaines et comment elle permettrait de développer de nouveaux modèles de partenariats et de collaboration. De nouveaux produits ou de nouvelles offres pourraient-ils étendre le périmètre d'une plateforme blockchain ? Serait-il possible de concevoir des produits s'appuyant sur cette technologie de registre distribué ?

Quelle que soit la stratégie choisie, il est temps d'explorer, de comprendre, d'expérimenter et de déterminer non pas si la blockchain peut transformer l'entreprise, mais dans quels domaines. Les principaux éléments sur lesquels il sera nécessaire de vous concentrer sont :

- **La pédagogie** : contrairement à d'autres technologies émergentes telles que le mobile, l'Analytics, ou même le Cloud, la blockchain peut porter à confusion sur différents aspects : de quoi s'agit-il, comment fonctionne-t-elle et, plus important encore, en quoi peut-elle avoir un impact ? Par ailleurs, certains des cas d'usage les plus précoces ou les plus médiatisés pourraient être perçus comme hors de propos ou décevants. Des efforts de pédagogie doivent être entrepris, idéalement en parallèle d'une approche d'expérimentation démontrant les cas d'usage applicables à une organisation ou à un secteur d'activité donné.
- **L'intégration de l'écosystème** : la communauté de la blockchain bénéficie d'investissements considérables provenant notamment de grandes entreprises établies, d'industriels des technologies, de la communauté académique, de capitalistes-risqueurs, ou encore de start-up. Il n'est pas encore nécessaire de se soucier des technologies ou standards de blockchain qui domineront à l'avenir. Cela dit, toute solution devrait intégrer des protocoles et fonctionnalités de plateforme pouvant permettre la portabilité, en cas de nécessité de changer de standard.
- **L'opportunité de partenariats** : l'écosystème blockchain est en pleine expansion. Dans ce contexte, si vous souhaitez accroître vos capacités et faciliter l'adoption de vos solutions, il peut être opportun de vous associer avec un ou plusieurs acteurs spécialisés. Et compte tenu de la nature même de la blockchain, des partenariats sectoriels avec vos concurrents peuvent également être envisagés. Mais avant de vous engager, il sera essentiel de comprendre en quoi l'offre de votre potentiel associé est unique. Est-il prêt à investir à vos côtés dans des solutions (ou a minima dans des prototypes) qui répondront à vos besoins ? La compréhension de l'équipe dirigeante, de la composition du conseil d'administration, des investisseurs présents, des niveaux de financement et de la viabilité financière sont autant de points de vigilance à prendre en compte si vous souhaitez collaborer avec des start-up. Que votre futur partenaire soit une start-up ou un géant mondial des technologies, accordez-vous dès le départ sur une stratégie de sortie, afin d'éliminer les dépendances majeures et les asymétries dans les négociations futures.
- **La définition d'une zone de confiance adaptée** : blockchain publique, privée, ou hybride ? Les conséquences de ce choix peuvent être très importantes. Les acteurs établis ont tendance à s'orienter vers des architectures de blockchain privées (basées sur un principe de droits d'accès) très contrôlées, imposant ainsi une vision historique de ce qui définit « la confiance » dans une nouvelle architecture. Chaque cas d'usage sera probablement très spécifique et la définition de la zone de confiance devra être adaptée au contexte. Avec la blockchain, l'option la plus pertinente ne sera pas toujours la plus restrictive.
- **La compréhension des limites de la blockchain** : la blockchain n'est pas un remède miracle, tout comme il ne s'agit pas d'une simple base de données partagée. Les configurations techniques permettant d'exécuter les algorithmes de consensus sont consommatrices en temps et en ressources. Les mécanismes protégeant la blockchain des falsifications et des fraudes peuvent générer des coûts supplémentaires si leur mise en œuvre est inefficace. Par exemple, en l'état actuel de la technologie, les transactions à forte volumétrie et requérant des temps de traitement courts ne sont pas la cible idéale pour un traitement par blockchain.

- **L'incitation économique des « mineurs » :**
avec Bitcoin, les « mineurs » gagnent des Bitcoins en échange de leurs travaux d'exécution d'algorithmes. Dans vos cas d'usage, quelles motivations économiques allez-vous employer pour que les mineurs effectuent les tâches de « minage » et d'enregistrement des transactions ?
- **La réglementation et la conformité :** deux points sont à prendre en compte. Pour le moment, la progression de la technologie blockchain est plus rapide que celle de la réglementation, ce qui laissera le temps aux utilisateurs de la blockchain de s'approprier le potentiel de la technologie et de monter en puissance. Mais à terme, la réglementation, et l'évolution prévisible de la jurisprudence qui reconnaîtra la validité des transactions réalisées sur une blockchain, rattraperont l'évolution de cette technologie. Les blockchains publiques feront probablement l'objet d'une supervision institutionnelle similaire à celle mise en œuvre sur les différents aspects d'Internet. Les blockchains privées seront probablement gérées sous contrats privés. Un second aspect réglementaire est encore plus intéressant. Même si elles sont coûteuses et dans certains cas peu efficaces, les chambres de compensation, les places de marché, les autorités administratives et d'autres agences jouent un rôle essentiel d'arbitrage et de médiation. Chacune dispose généralement de l'autorité nécessaire pour annuler une transaction. Lorsque, dans les années 1970, les systèmes employés par l'industrie financière ont été mis en œuvre, leurs objectifs étaient similaires à ceux proposés par la blockchain : améliorer l'efficacité des systèmes tout en instaurant la confiance, en remplaçant des systèmes et processus obsolètes. Même si les différences technologiques entre ces systèmes et la blockchain sont vastes, une réglementation visant à standardiser les transactions sur registre libre pourrait s'avérer bénéfique pour le système financier et le système juridique dans leur ensemble.

Cas d'application

Etablir la confiance en temps réel

Avec 16 millions de clients à travers le monde et des opérations réalisées dans 40 pays, Royal Bank of Canada traite chaque jour un grand nombre d'opérations de paiement transfrontalières, qu'elles soient interbancaires, interentreprises, voire même entre particuliers.

Le processus traditionnellement utilisé dans l'industrie bancaire pour effectuer ce genre de transactions peut se révéler pénible, impliquant souvent de nombreux intermédiaires, générant des frais côté client, et nécessitant des tâches fastidieuses de rapprochement de comptes.

Ayant identifié l'opportunité d'accroître son efficacité et de diminuer ses coûts opérationnels, RBC commença il y a deux ans à s'intéresser aux technologies capables de favoriser le développement d'une nouvelle approche des transactions transfrontalières.

« A cette époque, de nombreux acteurs de l'industrie bancaire exploraient déjà une potentielle utilisation du bitcoin » explique Eddy Ortiz, VP Innovation & Solution Acceleration chez RBC. « Au fur et à mesure que nous comprenions les challenges que nous rencontrions, nous réalisons que la technologie sous-jacente se présentait comme la partie la plus intéressante. »

La première étape de RBC fut de comprendre ce qu'était la blockchain, et surtout ce qu'elle n'était pas. Au-delà des aspects techniques et fonctionnels, l'équipe RBC avait besoin de comprendre les problèmes que la blockchain pouvait leur permettre de résoudre.

Le traitement des paiements transfrontaliers se présenta comme une première opportunité. Il y avait un intérêt certain à réaliser des transactions de manière quasi instantanée.

Après de multiples recherches concernant les options de partage de registre, RBC s'orienta vers Ripple, un fournisseur de services de règlements financiers et de solutions logicielles pour les marchés de change. Ripple rend possible l'envoi et la réception de paiements de devise à devise entre institutions financières, de manière plus efficace, en connectant les banques directement les unes aux autres grâce aux technologies de registres financiers distribués. Tout en offrant la possibilité d'effectuer des transactions immobilières et en temps réel (cinq secondes), Ripple permet également de réduire les risques de fraude, de diminuer le niveau de crédit et d'atténuer les risques sur le marché des changes.

Ripple et RBC travaillent actuellement sur un Proof of Concept (POC) à périmètre réduit. Aussi prometteuse que soit la blockchain, il est crucial de valider son extensibilité, sa fiabilité, sa sécurité et ses performances sur un déploiement à grande échelle. RBC prévoit d'ailleurs de valider ces points avant d'étendre le concept à d'autres domaines.

Pendant ce temps, RBC explore également d'autres utilisations possibles des registres distribués. Une des options implique la création d'une plateforme de fidélité dans laquelle la banque permet aux clients de mieux apprécier l'intérêt des points de fidélité acquis suite à l'utilisation des produits et services RBC, le tout en temps réel et à travers une blockchain.

Les clients pourront également utiliser leurs points de fidélité acquis directement à travers la blockchain et en temps réel chez un grand nombre de partenaires de RBC. « Nos clients pourront voir le nombre de leurs points augmenter à chaque fois qu'ils utilisent leur carte de crédit RBC », précise Eddy Ortiz. « Et les points deviennent ainsi assimilables à de l'argent liquide, grâce à la blockchain. »

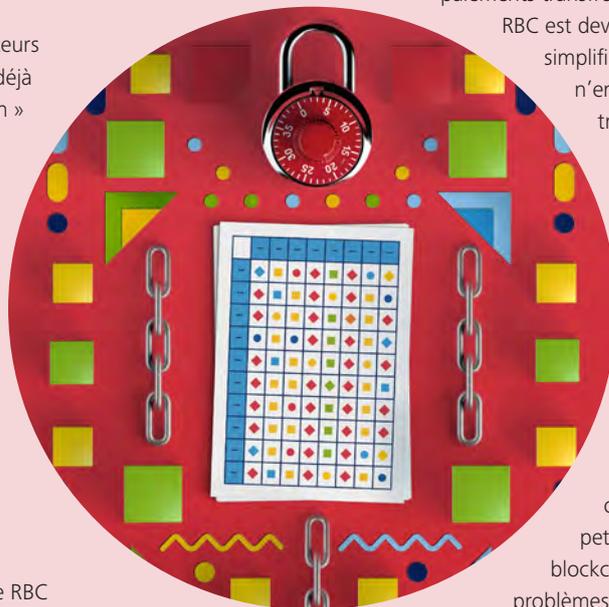
La promotion de l'idée selon laquelle il fallait modifier les processus de paiements transfrontaliers établis depuis longtemps au sein de RBC est devenue un challenge à part entière. « Soit nous simplifions notre plan à l'extrême et la direction n'en voyait alors pas l'intérêt, soit nous entrions trop dans la technique et perdions alors toute l'assemblée », se rappelle Ortiz. En travaillant avec plusieurs parties prenantes afin d'affiner leurs discours en se focalisant davantage sur les problèmes à résoudre, lui et son équipe ont réussi à obtenir le feu vert de la direction pour explorer les opportunités avec Ripple et d'autres partenaires.

Que ce soit pour les paiements transfrontaliers, les programmes de fidélité ou des incursions plus ambitieuses sur de petits contrats, l'exploration de la technologie blockchain par RBC se résume à la résolution de problèmes fonctionnels que la technologie peut aider à résoudre.

Aucune action n'est valide si elle n'est pas enregistrée

Pour endiguer la corruption présente depuis longtemps dans le système d'enregistrement des titres de propriété du Honduras, la Banque mondiale a annoncé en 2011 qu'elle prêterait 328 millions de dollars US au gouvernement hondurien pour numériser les fichiers de propriété et mettre à niveau les outils et les processus. Alors que d'importants efforts étaient entrepris pour moderniser et standardiser les capacités administratives du gouvernement, l'intrusion dans la base de données centrale s'en est également trouvée simplifiée, permettant ainsi aux hackers de modifier illégalement les registres fonciers.

En mai 2015, Factom, l'organisation qui gère le logiciel open source en charge de l'enregistrement sécurisé des transactions grâce à un protocole décentralisé et distribué, a annoncé qu'il travaillerait avec Epigraph, un éditeur de logiciels de gestion de titres de propriété, pour aider le gouvernement du Honduras à recréer son système digital d'enregistrement de propriétés dans une blockchain. L'objectif est simple : utiliser la technologie blockchain pour créer un registre de propriété transparent, dans lequel les enregistrements fonciers sont rendus inviolables.



Le système en cours de développement adresse les problèmes de vulnérabilité de plusieurs manières. Premièrement, les titres fonciers sont numérisés individuellement – « hachés », autrement dit encodés avec une empreinte unique immuable – et stockés de manière permanente sur la blockchain. Le système enregistre et documente chaque modification de propriétaire, tous les emprunts effectués en échange de chaque parcelle de terrain, et chaque contrat réalisé en échange de droits miniers. Les utilisateurs peuvent accéder à l'historique complet d'un titre de propriété instantanément. Aucune modification ne leur est cependant possible dans le système. Ils peuvent utiliser une des versions stockées pour créer un nouveau document, mais ne sont pas en mesure de modifier ou de remplacer tout ou partie d'un document, une fois enregistré dans le système.

L'initiative de la blockchain du Honduras n'en est qu'au stade de programme pilote pour une seule ville, avec un système capable d'accepter de nouvelles entrées. Dans les années à venir, les leaders du projet prévoient le lancement du pilote pour des municipalités additionnelles.

Linq, un registre distribué pour le marché actions

En 2014, la technologie blockchain a fait des vagues avec la création de la crypto-monnaie Bitcoin. En 2015, la tendance est repartie de plus belle avec le marché des services financiers. Aujourd'hui, la gestion des émissions et des échanges d'actions dans les entreprises privées se trouve être un processus manuel, toujours réalisé sur papier. Cela peut se révéler fastidieux, consommateur de temps et générateur d'erreurs. Les entreprises privées gèrent en général les ventes et transferts d'actions de manière informelle, en maintenant par exemple des tableaux de données manuellement. Le NASDAQ souhaite remplacer ce processus par un système basé sur la technologie blockchain.

En octobre 2015, NASDAQ (MX Group Inc.) a lancé Linq, une plateforme basée sur la blockchain et un système de registres distribués qui gère l'achat et la vente d'actions d'entreprises privées. Linq fournit à ses clients un registre digital qui crée, dans une blockchain, un registre contenant tous les transferts réalisés par les utilisateurs privés, permettant ainsi d'accroître la capacité de vérification de la légitimité des transferts et d'être plus transparent quant à la détention des titres.

L'expérience rejoint une série d'initiatives lancées dans l'industrie financière dans les technologies liées au Bitcoin. Alors que cette innovation est déjà un accomplissement en soi, elle représente aussi tout le potentiel de transformation pouvant être effectué dans les infrastructures de services financiers. Si ces efforts se révèlent être un succès, NASDAQ, un des marchés financiers les plus importants au monde, souhaite adopter plus largement la technologie de la blockchain, ce qui pourrait bouleverser les systèmes qui ont facilité le trading d'actifs financiers depuis des dizaines d'années.

La mise en place d'une infrastructure complètement remaniée des marchés de services financiers prendra certainement du temps ; toutefois, des initiatives prometteuses ont été lancées à travers le monde. Le NASDAQ prépare par exemple un déploiement d'applications utilisant la blockchain en Estonie, où il possède le Tallinn Stock Exchange et l'Estonian Central Securities Depository. Les applications se concentreront sur l'optimisation du processus de vote

par procuration pour les entreprises, l'enregistrement des entreprises et l'enregistrement des pensions, programmes que le NASDAQ gère pour le gouvernement estonien.

Certaines choses doivent demeurer privées

Les dossiers médicaux individuels numériques sont souvent fragmentés, différents éléments étant stockés au sein de cabinets médicaux, d'hôpitaux, de compagnies d'assurance, voire d'autres organisations. Un médecin ou un organisme de soins n'a donc pas toujours accès à toutes les informations nécessaires pour soigner efficacement un patient. De plus, bien que ces dossiers médicaux contiennent des données personnelles et confidentielles qui ne doivent jamais être rendues publiques, aucune entité ne les contrôle, ce qui les rend plus vulnérables à des menaces virtuelles ou à une fuite accidentelle. Un fabricant mondial de technologies médicales étudie actuellement le moyen pour les particuliers d'utiliser la technologie de la blockchain pour reprendre le contrôle de leurs propres données médicales, grâce à un système d'enregistrements médicaux distribué et sécurisé ressemblant à un portefeuille Bitcoin. Bien que le modèle en cours de développement soit toujours un prototype, sa conception montre la valeur potentielle que la blockchain pourrait bientôt apporter dans les domaines de la sécurité et de la protection de la vie privée.

Le fonctionnement est le suivant : un médecin remarque qu'un patient doit effectuer une procédure médicale. Il initie une transaction marquée de l'empreinte digitale unique correspondant à l'identité du patient dans un portefeuille blockchain. Ensuite, le médecin alerte par email le patient ainsi que le praticien ou le spécialiste qui planifiera et réalisera la procédure requise. En complétant la tâche, le praticien assignera une preuve de complétion de la procédure dans le portefeuille blockchain du patient. Simultanément, une logique de contrat intelligent construit dans la blockchain envoie cette preuve aux tierces parties appropriées. Celles-ci peuvent être des organisations telles que les centres pour le contrôle et la prévention des maladies, qui enregistrent le taux de vaccination (entre autres statistiques), ou la compagnie d'assurance du patient, qui procédera au paiement ou au remboursement. En tant que détenteur de la clé de la blockchain, le patient – et seulement lui – détermine qui d'autre est à même de recevoir ces informations.

Bien que ce cas d'utilisation de la blockchain se limite au cas des dossiers médicaux, la capacité des individus à créer leurs identités digitales et à les utiliser dans des systèmes de registres distribués pour sécuriser et gérer leurs informations personnelles sera soutenue par d'autres cas d'utilisation similaires par le futur. Le bénéfice ultime ? Dans un futur proche, les particuliers seront en mesure d'agrèger toutes leurs données personnelles – telles que leurs données financières, médicales, et l'historique de leurs achats – dans un registre sécurisé unique, sous une seule identité digitale, tout en ayant un contrôle total des droits d'accès à ces informations.

Auteurs



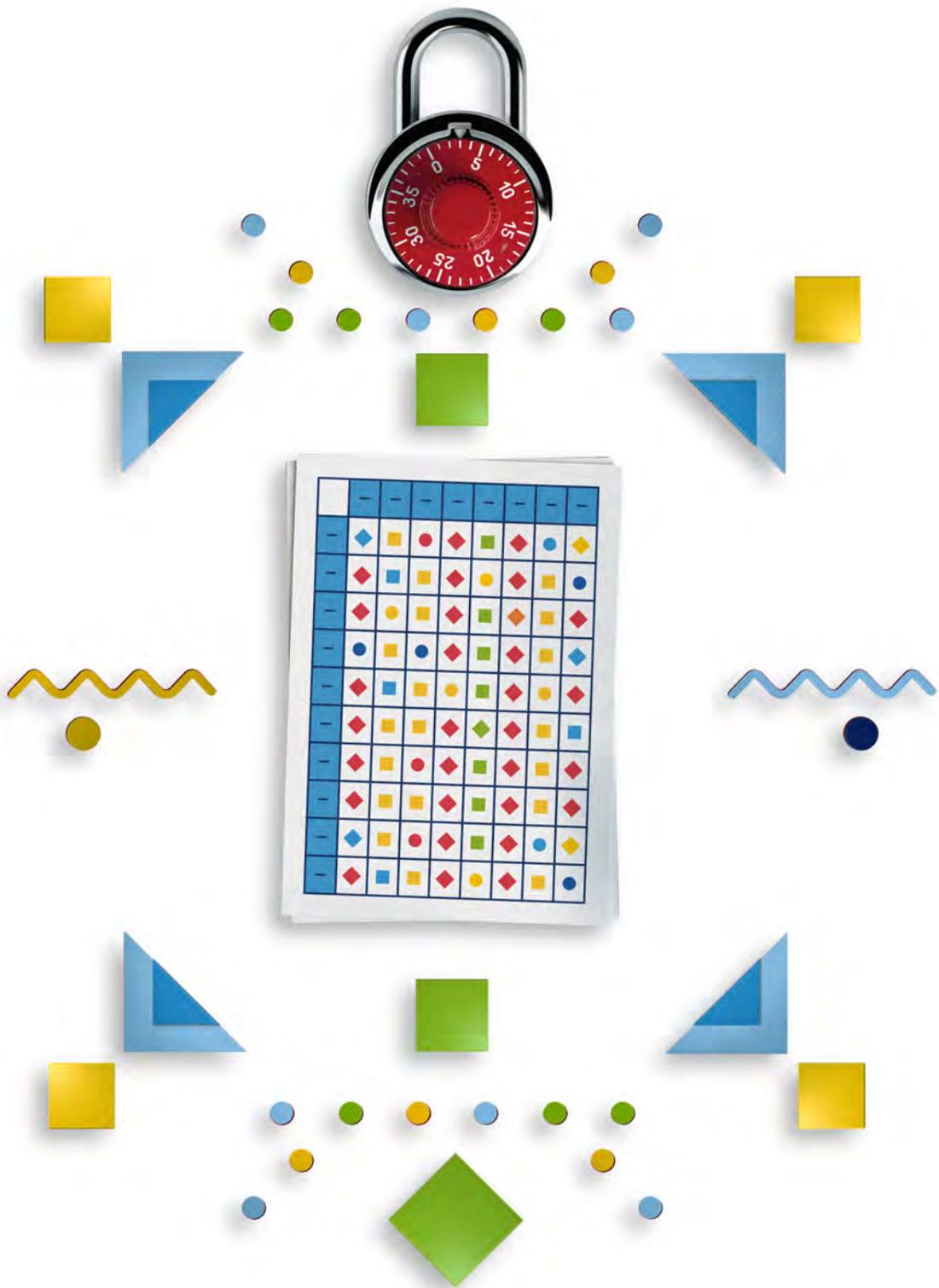
Ahmad Murtada

Ahmad est spécialisé en management des systèmes d'information et accompagne depuis plus de 7 ans de nombreux clients sur de grands programmes de transformation SI. Ahmad a eu l'opportunité d'intervenir dans différents secteurs d'activité et de développer de fortes compétences en stratégie SI, performance économique SI, ou encore en restructuration de la fonction informatique. Aujourd'hui, son domaine d'expertise est l'optimisation de la performance opérationnelle et financière.



Alexandre de Palma

Alexandre de Palma dispose de 9 années d'expérience consacrées à l'évaluation, la planification et la mise en œuvre d'initiatives stratégiques dédiées à la transformation des organisations. Il intervient régulièrement sur des problématiques de due diligence opérationnelle dans le cadre d'opérations de fusions-acquisitions, ainsi que sur des problématiques de pilotage de portefeuille de projets dans le cadre de transformations majeures, notamment d'intégration post-acquisition, de cession d'activité, ou de réorganisation.





Industrialized Analytics

Du « Data Lab » à la « Data Fabric »

Les données constituent un pilier de la transformation digitale. Cependant, peu d'organisations ont jusqu'à présent investi dans les ressources, compétences et processus requis pour transformer les gisements de données en information stratégique. Pour tirer tout le potentiel de leurs données et dépasser le simple cadre du prototype, certaines entreprises ont adopté de nouveaux modèles d'organisation et de gouvernance et des méthodes de développement innovantes pour industrialiser leur approche Analytics. Ces entreprises intègrent ainsi l'analyse de données comme un axe stratégique à part entière et investissent en conséquence dans leur organisation.

Durant les dix dernières années, l'analyse des données s'est progressivement invitée à la table des comités exécutifs des entreprises comme sujet stratégique, l'exploitation des données et leur valorisation ayant en effet permis des transformations majeures : redéfinition des approches clients, meilleure capitalisation sur les savoirs et les connaissances des employés, création de nouvelles offres, produits et services, développement de nouveaux modèles économiques fondés sur la commercialisation ou l'exploitation des données. L'Analytics s'est aussi imposé comme un nouvel axe de recrutement stratégique, le meilleur exemple étant le métier du data scientist, identifié dès 2012 comme le « métier le plus sexy du 21^e siècle » par The Harvard Business Review.

L'Analytics est désormais au cœur des préoccupations des DSI. Fin 2014, l'étude CIO Survey Deloitte France montrait déjà que 50% des DSI pilotaient, implémentaient ou avaient déjà finalisé des projets Analytics. D'ailleurs, si le budget le permettait, ils considéraient l'Analytics comme un investissement prioritaire. L'étude Data & Analytics Trends 2016 confirme cette tendance : 70% des organisations considèrent la Data comme un sujet à la fois prioritaire et complexe. De plus, 70% des organisations indiquent avoir déjà lancé des initiatives Big Data.

Les avancées technologiques dans le domaine du calcul distribué, du traitement in-memory, du machine learning, de l'analyse sémantique ou cognitive et de la data visualisation apportent de nouvelles capacités de traitement inimaginables il y a quelques années. Si les données sont un nouveau pétrole, ces outils sont là pour nous permettre de les raffiner et de les distribuer.

Paradoxalement, peu d'organisations ont cependant investi dans un modèle permettant d'industrialiser leur approche et de dépasser le cadre de l'expérimentation. Or l'approche expérimentale ne permet pas de surmonter trois challenges fondamentaux nécessaires à la valorisation des données :

- la maîtrise des référentiels ;
- la qualité des données ;
- la gouvernance des données.

Il est temps pour les DSI et les dirigeants de changer leur approche en recrutant les compétences nécessaires, en identifiant et priorisant des cas d'usage, et en mettant en place les processus et infrastructures permettant de produire des résultats de façon répétée. Ce n'est qu'en industrialisant leur approche que les entreprises deviendront réellement « insight-driven », c'est-à-dire capables de définir et de piloter leur stratégie métier en exploitant pleinement les masses de données à leur disposition, développant ainsi une meilleure conscience d'elles-mêmes et de leur environnement.

Convaincre de l'intérêt d'une approche prédictive globale

Les initiatives Analytics se sont trop longtemps limitées à une approche descriptive, à la représentation d'un état des lieux, de la situation passée et présente : un élément important, mais trop peu ambitieux. L'approche doit prendre une dimension prédictive et s'adresser aux enjeux futurs. Les technologies prédictives sont en effet en mesure d'éclairer les dirigeants sur le « Que va-t-il se passer ? », voire de tendre vers des approches prescriptives en aidant les dirigeants à prendre des décisions, à orienter leurs choix et à répondre en priorité à la question « Que devrais-je faire ? » plutôt qu'à la question « Que s'est-il passé ? ».



Les nouveaux outils de data visualisation offrent en plus l'opportunité de réconcilier les dirigeants avec l'analyse des données en leur offrant la possibilité de consulter et de modifier de façon dynamique tableaux de bord et autres vues sur les données.

L'intégration des pratiques d'analyse prédictive dans le processus de prise de décision nécessite cependant une prise de conscience et une sensibilisation des dirigeants :

- une prise de conscience de l'importance de la donnée et de la nécessité de structurer une équipe, une architecture et des processus, pour que l'entreprise soit en capacité d'exploiter ces informations ;
- une sensibilisation sur les enjeux de gouvernance et de protection des données. Une information ne peut être exploitée que si elle est contrôlée et validée par des acteurs responsabilisés ; elle ne peut être utilisée que si l'usage qui en est fait respecte la politique de confidentialité de l'entreprise et ses engagements de transparence avec ses clients.

Le Chief Data Officer peut jouer ce rôle d'« évangeliste » et de « gendarme » au sein de l'organisation. A ce titre, il porte la responsabilité de définir les objectifs stratégiques, le périmètre, les cas d'usage d'une démarche Analytics. Il contribue à forger la vision en termes de potentialités et de gouvernance des données de l'entreprise, et permet de démontrer aux dirigeants les bénéfices d'une stratégie Analytics globale et de faire ainsi converger leurs intérêts. Enfin, en focalisant l'entreprise sur des objectifs clairement explicités, il assure l'alignement des investissements sur les enjeux prioritaires.

Passer du « laboratoire à la fabrique » et du « prototype à la grande série »

En plus de se tourner vers des approches prédictives, les entreprises devraient également repenser leur approche de déploiement et de gestion de l'Analytics. Beaucoup de projets suivent un chemin balisé : identifier les besoins ; construire un modèle de données ; mettre les données dans un entrepôt de données (datawarehouse) ; les nettoyer, les normaliser et finalement les analyser. Cette approche a longtemps été suffisante pour générer des rapports basés sur l'historique des données transactionnelles, structurées et produites par l'entreprise. Aujourd'hui, l'analyse des volumes croissants de données non structurées, réparties sur toute la chaîne de valeur de l'entreprise, nécessite une approche et une architecture différentes.

Dans l'environnement actuel, il convient d'abord d'acquérir les données, et ensuite seulement d'identifier ce qu'il est possible d'en retirer. Réorganiser les processus dans cet ordre peut conduire à de nouvelles

approches dans le stockage et l'acquisition des données, incluant des solutions distribuées, des répertoires de données non-structurées et des lacs de données (data lakes). Cela permet par ailleurs d'appliquer des visualisations avancées, du machine learning et des techniques cognitives pour révéler des corrélations entre données ou des modèles de structures. A l'extrême, il devient même possible de prendre des décisions et de lancer des actions sans intervention humaine, voire même sans compréhension humaine.

Cela ne signifie pas pour autant que les méthodes traditionnelles ne sont plus valables. Les datawarehouses, la business intelligence et les outils de mesure de la performance ont toujours un rôle à jouer. Mais il convient maintenant, pour en tirer tout le potentiel, de les enrichir avec de nouvelles capacités prédictives.

Pour garantir la pertinence de ces nouveaux outils, certaines disciplines, considérées jusqu'alors comme des bonnes pratiques, deviennent désormais des prérequis :

- le Master Data Management, c'est-à-dire la mise en place d'un langage commun pour les clients, les produits et les autres domaines essentiels ;
- les contrôles de gouvernance de données qui gèrent la cohérence de ces dernières et permettent l'adoption de plateformes évoluées et de modèles opérationnels ;
- la sécurité des données et la confidentialité pour gérer les risques des entreprises partageant et exposant des informations, pas seulement dans les limites de leur organisation, mais aussi avec leurs clients et leurs partenaires.

Qui doit porter la transformation ? Avec quelle organisation ? Quelle approche ?

La réussite d'une démarche d'industrialisation repose en grande partie sur le modèle organisationnel retenu pour la fonction Analytics. Il n'y a pas de modèle unique, celui-ci doit être adapté en fonction des modes d'organisation et de fonctionnement propres à chaque entreprise. Par ailleurs, la fonction Analytics est amenée à se développer en taille et en influence à mesure que la maturité des différentes entités et des différentes lignes métiers augmente. Des équipes d'experts isolées au sein de différentes entités peuvent très bien évoluer vers un centre d'excellence partagé. Dans tous les cas, le modèle retenu doit permettre de maximiser les contacts entre la fonction Analytics et les métiers. Différents modèles sont à considérer pour supporter vos démarches Analytics :

- **Modèle centralisé** : les analystes sont regroupés dans un service rattaché au niveau groupe, qui gère les projets pour les différentes fonctions et entités du groupe.

- **Modèle consulting** : ce modèle dérive du précédent, mais dans ce cas les projets sont financés et sous responsabilité des entités métiers.
- **Modèle centre d'excellence** : une entité centrale coordonne les activités de différentes équipes d'experts au sein des entités métiers et des fonctions ; elle constitue et anime cette communauté afin de partager les savoir-faire et les bonnes pratiques.
- **Modèle fonctionnel** : les analystes sont regroupés au sein d'une ou plusieurs fonctions les plus consommatrices de projets Analytics comme le marketing ou la logistique.
- **Modèle décentralisé** : les analystes sont rattachés au sein des différentes fonctions et entités sans véritable coordination.

Quelle que soit la structure de l'organisation, la mise en œuvre d'un plan de développement et de rétention des talents et des compétences est essentielle ; il est en effet toujours compliqué de recruter ou de former les profils nécessaires à ces initiatives. Les équipes de développement doivent notamment se familiariser avec de nouveaux langages d'analyse, comme R, Python et les routines de machine learning.

Afin de diffuser la culture Data, il est recommandé de recruter et d'animer un réseau d'ambassadeurs au sein des différentes entités métiers, qui seront formés et capables de former à l'utilisation des outils d'exploration et de data visualisation.

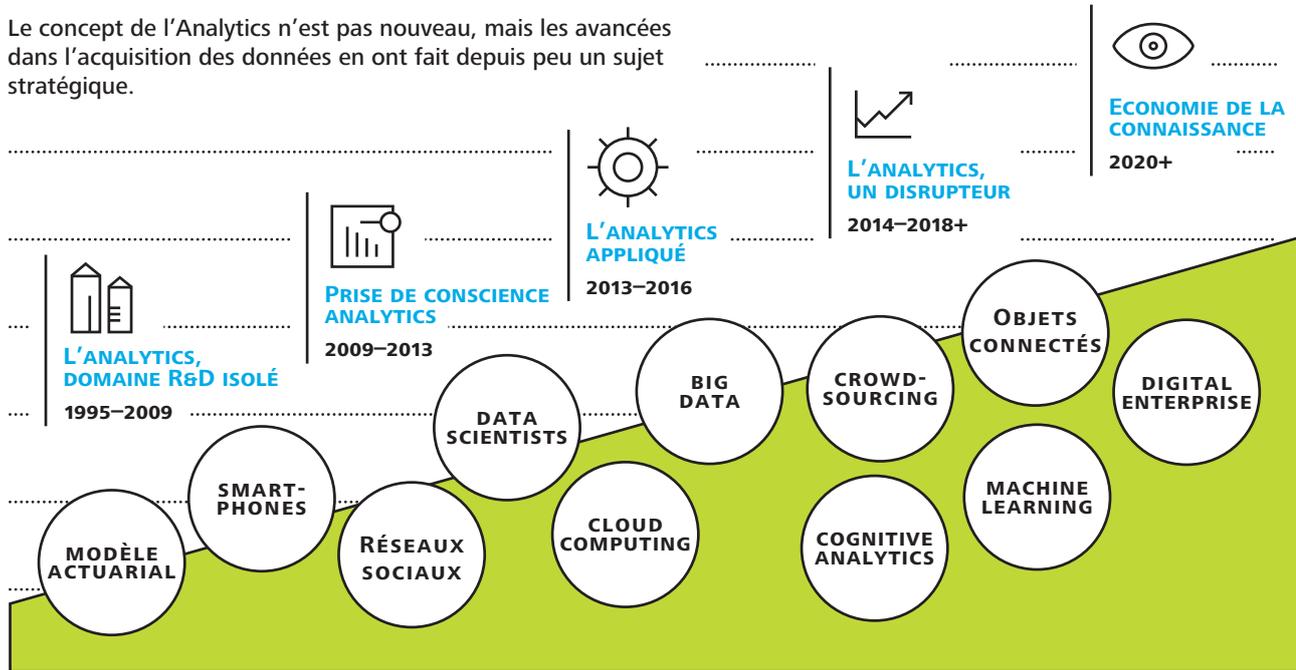
Des approches de partenariats originales peuvent être développées :

- avec des cabinets de conseil, des intégrateurs, des éditeurs afin de développer un outillage spécifique ou un pôle de compétences dédié ;
- avec des startup, des éditeurs, pour réaliser des prototypes et explorer ainsi des cas d'utilisation, ou développer un outillage spécifique ;
- avec le monde universitaire et le monde de la recherche, à travers des opérations de type hackathon ou des partenariats à plus long terme, afin de rapidement faire appel à de nouvelles compétences formées sur les solutions et technologies les plus récentes ;
- à travers l'utilisation de plateformes de crowdsourcing dédiées, telles que Kaggle qui regroupe plus de 400 000 data scientists, pour trouver des experts ou des jeunes ultra-motivés désireux de se pencher sur vos problèmes.

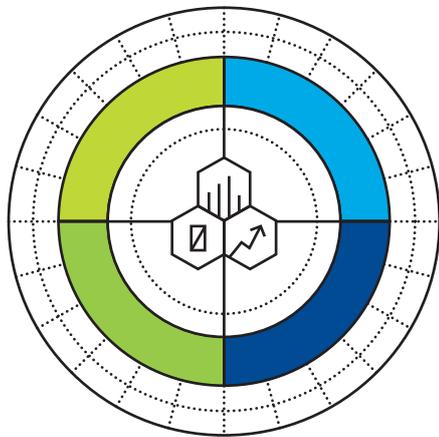
Toutes ces approches permettent non seulement de contourner la problématique de difficulté de recrutement des compétences à court terme, mais aussi de structurer progressivement des filières de recrutement adaptées aux besoins propres de l'entreprise.

L'évolution de l'Analytics

Le concept de l'Analytics n'est pas nouveau, mais les avancées dans l'acquisition des données en ont fait depuis peu un sujet stratégique.

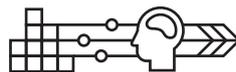


La taxonomie d'un programme Data Analytics



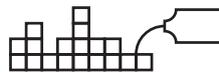
ACQUISITION D'INFORMATION ET CURATION

Le stockage des données contribue aux processus aval en fournissant des données nettoyées pour des applications à valeur ajoutée.



DIFFUSION D'INFORMATION

La transmission des données aux utilisateurs finaux contribue aux analyses métiers et à la prise de décision.



DE L'INFORMATION À LA CONNAISSANCE

Des représentations labellisées logiques ou physiques des données simplifient l'accès pour les utilisateurs métiers.



DE LA CONNAISSANCE AUX ACTIONS

Un ensemble d'outils améliore le contrôle sur les données accessibles par l'entreprise pour des besoins métiers.

Par où commencer ?

Les perspectives toujours plus larges qu'offrent l'Analytics en font un domaine difficile à appréhender. Cela peut même se révéler d'autant plus difficile que les dirigeants peuvent avoir un niveau de confiance relativement faible sur la capacité de la DSI à délivrer des analyses impactantes pour le métier.

Apprenez des initiatives passées : comprenez les réalisations passées, le potentiel de votre organisation et analysez votre maturité :

- identifiez vos gisements de données et votre niveau de confiance en leur qualité ;
- évaluer les compétences en place et votre capacité à les mobiliser ;
- comprenez les raisons des échecs des précédentes initiatives ;
- identifiez les carences de l'architecture de collecte et d'urbanisation des données ;
- évaluer les apports des outils et technologies disponibles.

Cette analyse doit vous permettre de vous situer dans une échelle qui déterminera votre niveau actuel de valorisation des données.

Construisez votre vision cible pour un programme de 3 ans, en travaillant en étroite proximité avec les métiers afin de définir et de prioriser les applications à forte valeur ajoutée. Des idées de cas d'usage peuvent émerger de l'exploration des données, à travers les travaux d'expérimentation et les démarches collaboratives de type hackathon où il peut être judicieux de convier des acteurs d'autres horizons que votre propre secteur. Ces idées pourront être ensuite évaluées à l'aune de vos indicateurs de rentabilité afin de valider leur modèle économique et de décider de les intégrer dans la trajectoire Analytics. A noter que plus vos indicateurs seront proches des orientations métiers, plus l'investissement sur le programme Analytics associé sera facile à justifier.

Sélectionnez des projets réalistes et adaptez vos efforts : les orientations des projets, les objectifs et les efforts à mettre en œuvre doivent tenir compte de l'ADN de votre organisation. Trouvez les bons sponsors projets, identifiez et fédérez les compétences existantes et ne vous lancez pas dans un trop vaste projet d'infrastructure Big Data dès le départ.

Développez la culture... à tous les étages : plus votre organisation est grande, plus son historique est important, et plus il est difficile

de changer les mœurs et d'opérer une transition vers la donnée. Ne sous-estimez pas l'effort à mener pour réaliser cette transformation culturelle. Prendre conscience de la valeur des données est une chose, changer ses habitudes pour en garantir la valorisation en est une autre. Aussi, engagez tous les moyens à votre disposition pour diffuser la culture de la donnée : communiquez vers les leaders et les opérationnels, formez les acteurs en charge des données, développez les opérations de sensibilisation, impliquez les métiers dans les actions de partenariat et les événements associés, etc.

En outre, compte tenu de sa nature éminemment transverse, la transformation doit être portée par un sponsor de haut niveau qui pourra ainsi embarquer plus facilement les autres départements et fonctions de l'organisation. Il pourra aussi susciter l'appétence sur le projet en expliquant clairement les bénéfices de la démarche et les détails concrets de la transformation.

Pour porter et mener ce changement majeur, la création d'un rôle de Chief Data Officer peut aussi être envisagée : c'est notamment un bon moyen d'incarner le changement et d'insuffler la dynamique nécessaire.

Repensez votre stratégie de gestion des talents : soyez innovant dans votre stratégie de recrutement. Si les formations de data scientists sont encore rares et les profils expérimentés trop peu nombreux, envisager les approches de partenariats avec les écoles, les universités, la recherche, les start-up et le public peut être un moyen de compenser ce déficit et vous permettre d'accélérer le démarrage de vos projets.

Explorez de nouvelles pistes : les cas d'usage de valorisation des données ne se limitent pas à l'optimisation des coûts et de l'efficacité opérationnelle. L'exploration des jeux de données et l'implication de partenaires et de sources externes peuvent vous permettre d'envisager de vous orienter vers de nouvelles activités complémentaires de vos produits traditionnels.

Communiquez clairement et efficacement. Et pour réaliser ces différentes étapes, le challenge est de vous faire comprendre de tous en sachant éviter le jargon trop technique et l'utilisation excessive de chiffres et statistiques. Bon courage...



Cas d'application

Michaël Pressigout - Chief Information Officer, Institut Pasteur

L'Institut Pasteur contribue à la prévention et au traitement des maladies infectieuses, par le développement d'actions de santé publique, la recherche et l'enseignement.

Afin de renforcer ses capacités d'analyse, de modélisation et de simulation, l'Institut a choisi de se doter d'un centre de recherche en bio-informatique utilisant les capacités offertes par les solutions Big Data et développant les expertises de ses laboratoires dans ce domaine.

En 2014, Michaël Pressigout, Chief Information Officer, s'est vu confier par la Direction générale de l'Institut la mission de configurer ce centre de recherche comme une nouvelle structure transversale aux départements de recherche existants. Son objectif est de fédérer les équipes de recherche et les équipes informatiques, et de doter celles-ci d'un outillage de traitement et d'analyse des données, adapté aux enjeux de la modélisation et d'analyse haut débit des données expérimentales produites au sein des laboratoires.

Le projet a été initié en créant une **communauté d'experts dédiée à l'analyse des données** pour les projets de recherche, rassemblant chercheurs, data scientists et experts solutions.

Il s'agit d'une entité nouvelle, sous la responsabilité d'un Directeur scientifique, en charge de la coordination des projets et de la réponse aux demandes ponctuelles d'analyse des données en provenance des laboratoires.

3 types de profils sont rassemblés au sein de la communauté :

- les chercheurs en bio-informatique, sous responsabilité des unités de recherche, en charge du **développement des modèles** ;
- les data scientists en charge de la **programmation des modèles d'analyse** pilotés directement par le Directeur scientifique ; Les experts informatiques, sous responsabilité de la DSI, en charge de fournir les infrastructures et les plateformes informatiques garantissant l'**industrialisation** des modèles conçus et la pérennité des développements.

L'équipe de data scientists peut agir ainsi en support des différentes équipes de recherche et s'appuyer sur des ressources existantes au sein de la DSI, maîtrisant les technologies Hadoop et NoSQL, pour l'industrialisation des modèles mis en œuvre.

Ce modèle assure à l'Institut une relation très forte avec les métiers ; chaque projet mobilise une équipe interdisciplinaire composée en fonction des spécificités du projet (binôme chercheur/data scientist ou trinôme chercheur/data scientist/expert informatique) dans un souci de développer la collaboration et le mentoring.

D'ici à quatre ans, cette nouvelle entité rassemblera 40 personnes.

Ahmed Besbes - Chief Data Officer, AXA Global Direct France

AXA Global Direct France (AGDF) distribue l'ensemble des offres directes d'AXA sur les canaux web, agrégateurs/comparateurs et via les plateaux téléphoniques.

Ahmed Besbes, Chief Data Officer au sein d'AGDF, nous a livré son retour d'expérience sur l'émergence et la montée en puissance de la cellule Data.

AGDF est une filiale digitale par essence, dans la mesure où elle a la possession des données clients sur l'ensemble des processus de distribution. Les enjeux d'AGDF sont différents de ceux des autres filiales du Groupe, de par la nature de son activité. Sur le canal direct, il faut arriver à créer et à maintenir un lien avec un client, a priori neutre vis-à-vis de la marque et de ses produits, en comparaison avec le canal physique où le client fait déjà preuve d'un intérêt potentiel en franchissant le seuil d'une agence physique.

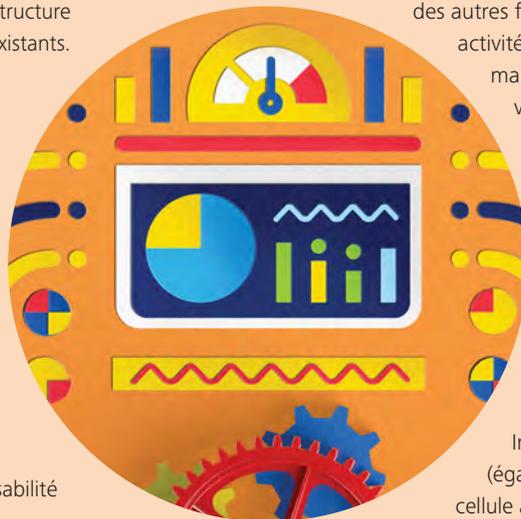
La cellule Data a été créée fin 2013. Dès son émergence, elle s'est donné comme objectif d'apporter de la valeur sur l'ensemble des maillons de la chaîne métier. Initialement rattachée au Directeur technique (également CDO et Directeur des sinistres), la cellule a été construite autour d'un noyau de deux profils :

- Un profil de développeur senior expérimenté sur les sujets data, autonome dans l'apprentissage de nouvelles technologies et langages de programmation. Il dispose également de compétences humaines en communication et vulgarisation, nécessaires pour vendre les initiatives auprès des directions clientes.
- Un profil analytique, spécialisé en mathématiques appliquées, machine learning et reconstruction de modèles (Ahmed Besbes). Il possède également des compétences en programmation et langages informatiques.

La cellule Data a opté dès sa création pour la philosophie suivante :

- Une approche pragmatique : « Should you fail, fail fast ». Une méthode agile de Test&Learn conduisant une démarche data driven systématique et massive.
- Une démarche d'innovation dont la finalité est l'apport de valeur au business, avec une cible d'industrialisation identifiée dès le lancement de l'expérimentation. Ainsi, les modèles macroéconomiques et les ROI des initiatives sont définis dès leur lancement. Les résultats sont ensuite mesurés et comparés aux hypothèses prises.

Les initiatives menées par l'équipe Data ont toujours été motivées par les besoins business. En l'occurrence, un des premiers projets fut la



mise en œuvre d'un Proof Of Concept sur un cas d'usage « anti-churn », dont l'objectif était la conception d'un modèle prédictif des résiliations à terme permettant d'identifier les offres à pousser pour la rétention du client.

L'équipe a construit sur ses premiers succès et a gagné en maturité. Elle compte désormais 7 ressources formant un assemblage complémentaire de compétences. Selon Ahmed Besbes, le profil du data scientist sachant tout faire est très difficile à trouver sur le marché. Il s'agit en effet d'une discipline relativement nouvelle, les formations existantes sont peu nombreuses et l'on dispose de peu de recul pour en mesurer la qualité. Par conséquent, les profils recrutés sont hétérogènes et varient entre ingénieurs ou PhD, sortis d'école ou expérimentés. Mais la pertinence du bagage technique et la capacité à intégrer la culture de l'équipe restent les critères premiers de sélection.

Par ailleurs, un travail important avec les ressources humaines est en cours afin de développer des parcours de carrière sur cette discipline nouvelle. Aussi, des plans de formation sont mis en place afin de promouvoir le recrutement interne de profils provenant de l'IT ou des directions métiers. Il est également à noter qu'un renforcement des équipes Analytics au sein des directions métiers a été décidé afin soutenir l'activité sur les analyses statistiques des données.

L'ancrage de l'équipe dans l'organisation est un facteur clé de succès pour son action : désormais rattachée à la Direction de l'organisation stratégique, elle bénéficie d'un positionnement transverse en forte visibilité au niveau de la Direction générale et au niveau du Groupe. Elle peut ainsi compter sur un haut niveau de sponsorship.

L'équipe Data a construit des liens forts avec les différents interlocuteurs au sein de l'organisation, traduisant l'intérêt porté par l'ensemble de l'entreprise aux Analytics :

- les Directions métiers : une collaboration agile, qui permet de mobiliser les sachants, d'avoir un feedback sur les premiers résultats et de réajuster les modèles le cas échéant. Par ailleurs, le succès des premiers projets a suscité l'envie et l'émergence de nouveaux besoins des directions métiers ;
- la Direction juridique : pour l'alignement sur les questions de data privacy ;
- la DSI : une collaboration essentielle, notamment sur les phases de collecte des données, d'industrialisation et d'intégration des produits aux outils des équipes opérationnelles. La DSI pilote par ailleurs la démarche de gouvernance des données et le Master Data Management ;

- le Data Innovation Lab d'AXA (DILA) : un partenaire important dans la mesure où il fournit les plateformes techniques de stockage des données et une suite de solutions. Il s'agit d'un centre de compétences transversal à l'ensemble du Groupe qui fournit également des profils d'architectes IT, de développeurs et de data scientists. Le fait qu'il soit installé dans les mêmes locaux est perçu comme un vrai accélérateur.

Le pilotage de l'activité Data (priorisation des différentes initiatives, identification des nouveaux besoins) est réalisé dans le cadre d'un comité qui réunit le CDO, la DSI, les Directeurs métiers et parfois le PDG.

En conclusion, l'expérience d'AGDF dans l'industrialisation des Analytics permet d'identifier les facteurs clés de succès suivants :

- **les talents** : il s'agit d'une condition nécessaire. Il est indispensable d'attirer les compétences et de les garder. L'effort de recrutement peut s'avérer très important ;
- **l'agilité** comme mode de travail avec la DSI, le Data Innovation Lab et les Directions métiers. Une démarche d'expérimentation ne peut déboucher sur un passage à l'échelle sans agilité ;
- **la maturité des Directions métiers** : pour avoir une Data Science qui impacte le business, une contribution éclairée des métiers est incontournable ;
- **les indicateurs adaptés** : pour produire les bons modèles d'analyse, construire les bons business cases et suivre correctement le RIO des projets ;
- **la persévérance** : car le ticket d'entrée est important, autant sur le mindset à acquérir par les métiers que sur la courbe d'apprentissage technique.

Auteurs



Olivier Lallement

Olivier pilote les offres Data Management et Web Analytics de Deloitte Digital. Il accompagne depuis plus de 10 ans les acteurs du monde industriel, financier et du secteur public dans leurs projets de transformation IT et d'urbanisation des systèmes d'information. Spécialiste de l'intégration des données, il contribue au développement des expertises de Deloitte sur les sujets d'orchestration des processus (SOA, API Management) et de valorisation des données (gouvernance des données, MDM, Analytics).



Marc André

Depuis plus de 10 ans, Marc accompagne la mise en place de solutions SAP ERP et BI à travers des projets internationaux ; Il est également en charge de l'offre royalties et gestion des droits d'auteurs au sein de la practice Deloitte Data Analytics. Expert du domaine décisionnel (en particulier autour des solutions SAP BI/ BO) et passionné par tous les sujets liés à la data, il propose des solutions innovantes reposant sur les nouvelles technologies et tendances du secteur (Big data, Text mining, analyse prédictive et prescriptive...). Au cours de son expérience, il a développé des compétences spécifiques liées au domaine retail, en marketing et gestion des droits d'auteurs.



Elie Abouchar

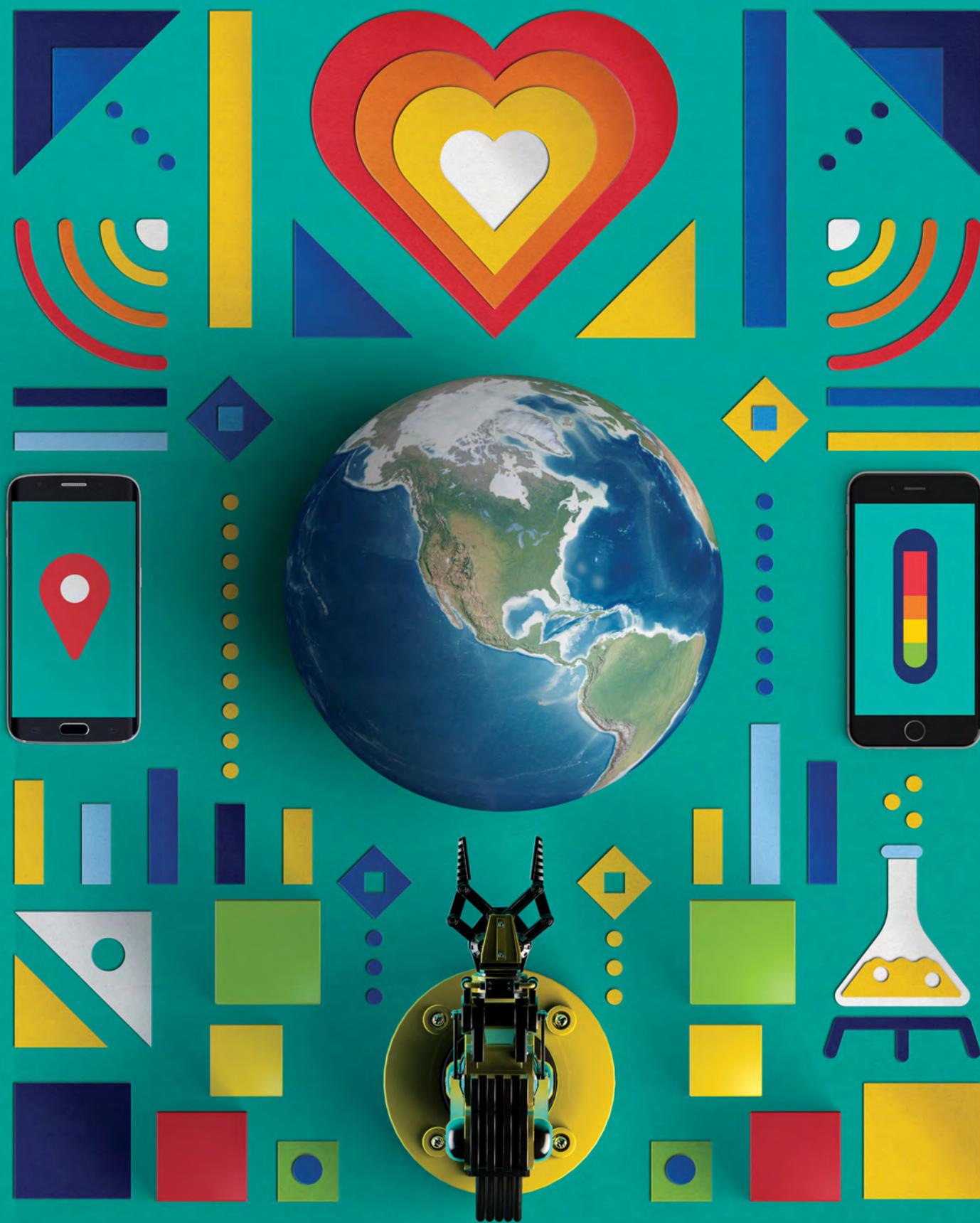
Elie intervient sur des projets de transformation variés aussi bien techniques ou fonctionnels qu'organisationnels. Riche de ses différentes expériences dans les secteurs banque-assurance et énergie, il a notamment développé de fortes compétences dans le domaine de la data à travers des problématiques de référentiel, gouvernance, qualité de données et de reprise de données.



Slim Besbes

Slim dispose d'une expérience de plus de 7 ans dans le conseil en management et stratégie des systèmes d'information. Capitalisant sur une expérience riche en excellence opérationnelle et en optimisation d'organisation, Slim accompagne ses clients sur des problématiques comme la transformation des modèles opérationnels des DSI, l'alignement stratégique des SI, la gestion de portefeuille de projets et la maîtrise des coûts. Slim s'intéresse également à la transformation digitale et à ses impacts sur les business models des entreprises.





Social Impact of exponential technologies

La RSE fait sa transformation digitale

Notre époque semble marquée par une convergence d'intérêts entre le progrès social et le monde des affaires. Ou pris dans l'autre sens, les opportunités business offertes par les nouvelles technologies peuvent avoir des impacts forts sur notre société. En couplant à cela le besoin sans cesse grandissant des nouvelles générations de trouver du sens dans leurs actions et dans leur travail, les questions d'impact social prennent de plus en plus de place dans les réflexions stratégiques des entreprises. L'évolution des technologies telles que l'intelligence artificielle, la robotique, l'impression 3D, l'Internet des Objets ou la biologie synthétique nous emmène vers un futur où nous aurons les connaissances et les capacités pour rendre l'impossible possible, où nous pourrions déployer des services partout sur la planète et l'adapter à tous les publics. Le déploiement de ces technologies va nécessairement questionner le modèle social, voire même créer une fracture entre ceux qui auront adopté ces technologies et les autres. Dans un monde complexe où le futur est incertain, comment décider sur l'exploitation ou non des potentialités technologiques offertes ? Il faut combiner la réflexion avec l'expérimentation et redonner ses lettres de noblesse au principe de précaution (« Je ne sais pas, donc je teste pour savoir et décider » vs. « Je ne sais pas, donc je ne fais pas »).

« Avec de grands pouvoirs viennent de grandes responsabilités ». Cette célèbre citation a été attribuée à un éventail de personnalités, de Stan Lee - le créateur de SpiderMan - à Franklin D. Roosevelt, et même Winston Churchill ; il semblerait qu'elle soit en fait à porter au crédit de François-Marie Arouet dit Voltaire. Quel qu'en soit son auteur, cette phrase prend un tout nouveau sens dans le contexte des progrès exponentiels de certaines technologies.

Cette croissance exponentielle laisse entrevoir à certains la possibilité d'une singularité technologique. Ce potentiel basculement et son empreinte technologique placent le DSI et l'IT dans une position privilégiée. Ils sont en effet les mieux placés pour accroître la prise de conscience de leur entreprise sur les impacts sociaux potentiels et les opportunités liées aux technologies « exponentielles ». Ceci peut être un prolongement naturel des fonctions toujours plus larges des DSI, à travers l'innovation et le risque. Mais cela peut aussi les aider à marquer leur passage, renforcer leurs liens et leur image auprès de leurs dirigeants et réinsuffler une mission à leur organisation IT.

Le Dr Peter Diamandis affirme que « les plus grands problèmes du monde sont les plus grandes opportunités pour faire des affaires. Vous voulez être un milliardaire ? Impactez un milliard de personnes ! ». Il a raison. Le monde a besoin de personnes capables d'apporter des solutions et la technologie nécessaire pour catalyser des changements sociaux positifs significatifs n'a jamais été aussi accessible pour les entreprises. Les clients et les employés sont chaque jour plus conscients de ce fait. Les entreprises qui sauront intégrer une mission d'impact social à leur stratégie seront certainement reconnues et valorisées, et en récolteront les fruits à travers croissance et longévité.

Au cours des dix dernières années, il y a eu un changement notable dans la façon dont les entreprises publiques abordent les impacts sociaux en tant qu'axes stratégiques. Aujourd'hui, certaines entreprises intègrent la réflexion « impact social » pour concevoir des produits différenciés, explorer de nouveaux marchés, sécuriser une chaîne d'approvisionnement durable, attirer et retenir les talents parmi la génération Y, et transformer les relations réglementaires litigieuses.



En bref, la RSE évolue lentement d'un jeu de simples relations publiques vers une partie importante de la stratégie d'entreprise.

Une récente étude Deloitte sur les pratiques RSE dans les Fortune 500 a révélé que 11% des entreprises avaient très peu investi dans les programmes RSE (approches conservatrices motivées par des préoccupations actionnariales) et que 53% avaient investi modestement dans des programmes axés sur les actions caritatives et le bénévolat (approches opportunistes). L'étude a démontré également que seulement 33% des entreprises pourraient être considérées comme des « intégrateurs d'impacts » (approche responsable), des organisations qui ont placé les types de changements que nous décrivons ici au centre de leur stratégie et objectifs commerciaux.

Cela laisse suggérer qu'il existe pour les entreprises un « Océan Bleu » d'opportunités liées à de tels programmes. L'industrie financière, par exemple, pourrait explorer les nouvelles façons qu'offre la blockchain de démocratiser la banque, de permettre les micro-transactions ou de simplifier les actions philanthropiques. L'industrie alimentaire pourrait tirer parti de la biotechnologie pour améliorer les bienfaits sur la santé de leurs produits ainsi que leur accessibilité. L'industrie du divertissement pourrait lier des partenariats avec les responsables éducatifs afin de bénéficier des progrès en réalité augmentée et virtuelle pour révolutionner l'apprentissage et l'éducation. En soutenant le mouvement « Do It Yourself » et en explorant de nouvelles façons d'utiliser l'impression 3D, les constructeurs pourraient aider à fournir des logements abordables et de première nécessité aux populations défavorisées, voire isolées dans le monde. Les hôpitaux et l'industrie de la santé pourraient utiliser la médecine connectée pour réinventer et démocratiser la prévention, le diagnostic et le traitement.

Convergence d'intérêts entre le bien social et les affaires

La mondialisation renforce les enjeux liés aux impacts sociaux, aussi bien les risques que les opportunités. Même les entreprises avec une présence forte sur le marché travaillent à élargir leur portée sur d'autres segments et d'autres pays, y compris les marchés de second rang et les zones rurales. De grands défis, et donc de grandes opportunités, existent sur ces marchés : la pauvreté, l'assainissement insuffisant, la qualité de l'eau, les échecs dans les logements sociaux, l'éducation, la santé, la pollution, le coût de l'énergie, le manque de ressources...

La résolution de ces défis peut certes conduire à des opportunités commerciales, mais elle peut aussi remettre largement en question l'organisation des opérations. Les entreprises en croissance ont besoin d'employés compétents, de fournisseurs fiables, d'une économie bien gouvernée et de consommateurs ayant les moyens et la confiance pour acheter. Judith Rodin, Présidente de la Fondation Rockefeller affirme que « dans la plupart des pays, les marchés doivent être construits avant de pouvoir être servis. Les dirigeants d'entreprises tournent vers l'avenir qui adhèrent à cette réalité s'engagent explicitement à entrer sur ces marchés en les considérant à la fois comme des zones d'opportunités économiques et comme des espaces nécessitant développement et soutien ».

L'utilisation des technologies de pointe peut accélérer ce développement et en amplifier les effets. De l'utilisation de l'intelligence artificielle et du cloud computing pour réaliser des études analytiques avancées sur la propreté de l'eau, au déploiement de drones pour fournir nourriture et médicaments aux villages isolés après des catastrophes naturelles, de réels progrès ont déjà été réalisés.

Convergence d'intérêt entre le bien social et le besoin de sens des nouvelles générations

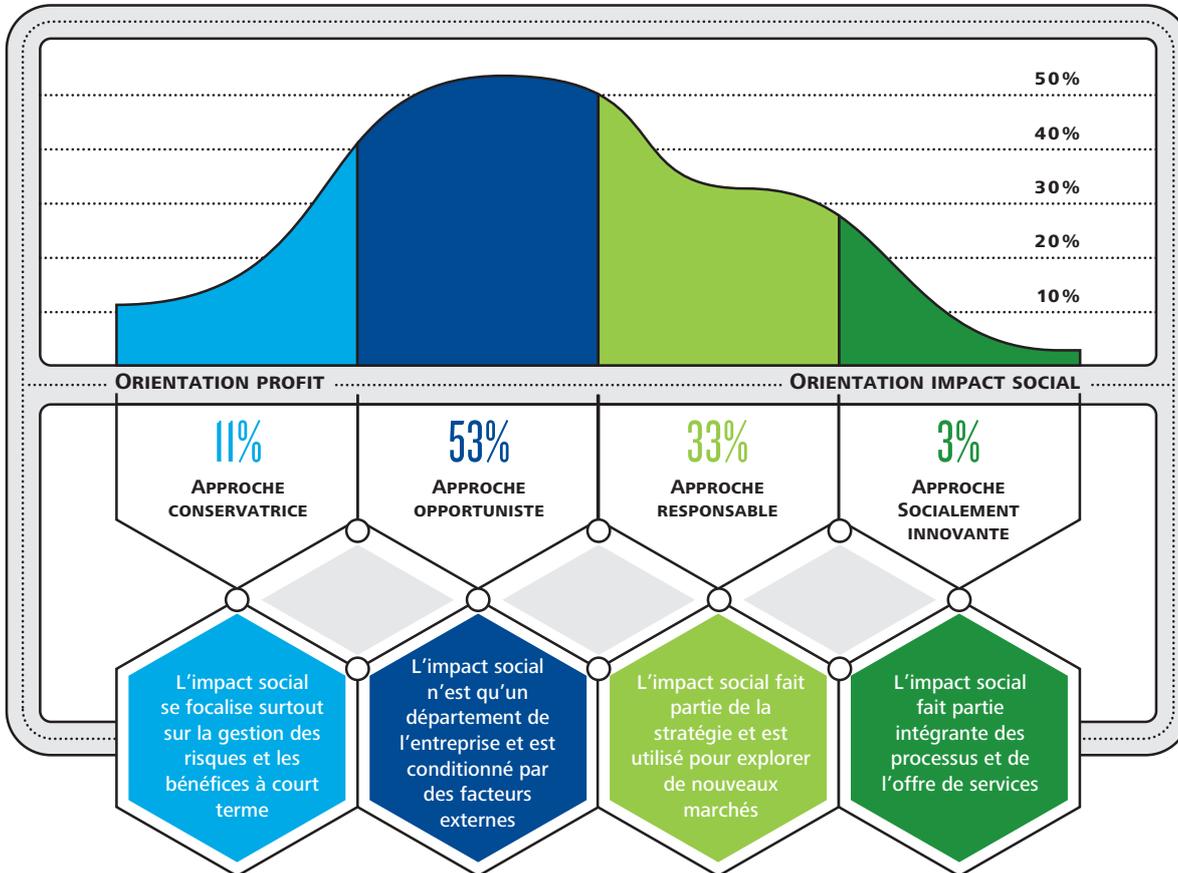
Les initiatives RSE contribuent également à attirer les talents dans un marché où les employés deviennent plus responsables socialement. Les stratégies RH devraient donc tenir compte des attentes de ces individus, en particulier ceux issus des générations Y et Z.

Ces attentes en termes de responsabilité sociale trouvent également écho chez les consommateurs. Comme on l'a largement rapporté, les processus de prise de décision des générations Y et Z sont souvent influencés par le désir d'avoir un plus grand but dans la vie. Il y a ainsi une convergence entre « impact social » et « innovation », largement tirée par cette nouvelle génération, qui fait de la responsabilité sociale des entreprises (RSE) un impératif et non une option.

La RSE joue ainsi de plus en plus un rôle majeur dans la valorisation de l'image de marque. Selon une étude sur la responsabilité sociale des entreprises, lorsque les entreprises prennent en charge les questions sociales et environnementales, la génération Y réagit avec une confiance et une loyauté accrues et est plus susceptible d'acheter des produits de ces sociétés. Encore plus précisément, dans un récent sondage sur la génération Y, plus de 50% des participants de 13 à 25 ans ont déclaré qu'ils refuseraient de travailler pour une société irresponsable socialement.

Impact social

Quatre approches RSE observées parmi les entreprises du Fortune 500 :



Source: Deloitte Development LLC, *Driving corporate growth through social impact: Four corporate archetypes to maximize your social impact*, 2015, <http://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/us/Documents/strategy/us-strategy-operations-social-impact-corporate-archetypes.pdf>, accessed December 17, 2015.

Mais il ne s'agit pas que des générations Y et Z. Une étude réalisée par la Society for Human Resource Management (SHRM), association américaine de professionnels de la gestion des ressources humaines, a constaté que 55% des entreprises ayant des programmes de développement durable solides avaient un meilleur moral, 43% avaient des processus opérationnels plus efficaces et une image publique plus forte, et 38% bénéficiaient d'une plus grande loyauté de la part de leurs employés. La RSE franchit les limites des générations et peut être un atout de différenciation dans la guerre des talents - surtout dans la bataille hyper-concurrentielle pour le travailleur IT du futur.

Par où commencer ?

L'impact social est un sujet important, qui va bien au-delà du domaine de l'IT. Toutefois, définir le rôle que jouent ou peuvent jouer les technologies émergentes dans les programmes de RSE est de la responsabilité des dirigeants IT, en particulier du DSI. Pourquoi? Parce que la convergence de la R&D, de la veille technologique et des démarches RSE peut conduire à l'adoption de nouveaux produits et de nouvelles offres. C'est aussi un moyen d'expérimenter des technologies avant de les appliquer au cœur de métier de l'entreprise.

Etant donné le grand nombre d'opportunités, formuler un plan d'actions RSE qui définit une vision claire de l'utilisation des technologies émergentes peut s'avérer difficile. Voici quelques idées de domaines sur lesquels commencer :

Innovation frugale : les stratégies d'entreprises peuvent identifier la réponse aux besoins des plus pauvres et aux segments des marchés en développement comme leviers de croissance ; cela nécessite souvent d'offrir des produits plus durables et plus abordables. Pour concevoir de tels produits, le réflexe consistant à adapter un produit existant en limitant ses fonctionnalités est rarement le bon. Un changement d'état d'esprit est nécessaire pour mettre à profit les forces des nouvelles technologies et inventer directement quelque chose d'abordable et répondant à un besoin de base. Par exemple, GE a développé, pour la Chine, une machine à ultrasons portable qui a non seulement fait diminuer le taux de mortalité infantile, mais a aussi créé une nouvelle catégorie de produits rapidement largement adoptée.

Ecosystèmes : dans leurs démarches RSE, les entreprises peuvent mettre en place des partenariats non seulement avec des concurrents, mais aussi avec des ONG et le secteur public. Alors que ces mondes pouvaient se considérer comme largement antagonistes, ils trouvent de plus en plus d'occasions d'apporter des connaissances, des expériences et des compétences complémentaires pour faire face aux problèmes sociaux.

Changement d'état d'esprit : démontrer l'opportunité d'adresser les enjeux sociaux exige un changement d'état d'esprit et de nouvelles façons de faire du business. La satisfaction des besoins spécifiques des consommateurs défavorisés, les défis sociaux auxquels sont confrontés les fournisseurs locaux et les limites des infrastructures et de l'éducation exigent un engagement soutenu au service d'un marché particulier. Cela peut également nécessiter une capacité à planifier à plus long terme, des changements dans les processus de développement produits, de nouvelles formes de collaboration et des business models innovants.

Le pouvoir aux individus : organiser des concours à l'échelle de l'entreprise afin de faire émerger des idées de toute origine. Intégrer les concepts des clients, des partenaires et des autres tiers intéressés. Organiser des « hackathons » pour former rapidement des équipes et transformer les réflexions initiales en conceptions macro, études d'opportunité et feuilles de route. Plus il y aura de personnes engagées dans des programmes RSE, plus ces programmes deviendront bénéfiques à chacun.

L'éthique comme principe d'architecture : confier aux équipes travaillant sur l'intelligence artificielle, la robotique, l'impression 3D et les autres technologies émergentes la responsabilité de considérer à la fois l'éthique et les conséquences potentielles inattendues de ces technologies. La gestion des risques au sein de l'IT est une pratique répandue, mais elle doit prendre en compte plus que la sécurité, la confidentialité, la sûreté, la qualité et les préoccupations réglementaires ; elle doit également inclure l'exploration réfléchie des potentiels impacts sociaux et éthiques et les mesures pour prévenir les risques autant que nécessaire.

Cas d'application

Reynald Chapuis - Directeur de l'Innovation et de la RSE - Pôle Emploi

Les missions de la Direction s'articulent autour de deux axes : l'engagement sociétal (démarche RSE) et la recherche de la valeur (innovation pour faire évoluer l'offre de services et les moyens d'y accéder). Ces deux axes se nourrissent mutuellement. Les expérimentations menées sont analysées à travers le prisme de la RSE, ce qui permet notamment de s'assurer que les services seront accessibles au plus grand nombre sans discrimination. La démarche de RSE permet de disposer de capteurs pour comprendre le monde, son évolution et ses enjeux, et ainsi d'être en capacité de définir une stratégie pertinente.

Les technologies qui arrivent à disposition sont un gisement d'opportunités pour imaginer de nouveaux systèmes. Mais réfléchir à un système digital doit toujours commencer par considérer la place de l'humain dans ce système. A l'heure des stratégies multicanal, il convient d'intégrer pleinement le canal humain dans les réflexions. Notamment pour tout ce qui relève de l'intime, du non-verbal... qu'il n'est pas possible aujourd'hui de digitaliser. Cela nous pousse d'ailleurs à mieux comprendre ce canal ; les avancées des technologies nous aident progressivement à mieux saisir l'essence de l'humain.

« A l'heure des stratégies multicanal, il convient d'intégrer pleinement le canal humain dans les réflexions »

Notre exploration des technologies prend deux directions complémentaires :

- L'utilisation de la puissance des plateformes et des données pour offrir de la fluidité et de l'efficacité pour les publics les plus autonomes. C'est ce que nous expérimentons par exemple à travers le partenariat signé avec Bayes Impact, l'ONG fondée par Paul Duan. Sur la base de jeux de données « anonymisées » fournis par Pôle Emploi, et de la multitude des données disponibles par ailleurs, l'idée est de développer les algorithmes qui permettront de mieux orienter les demandeurs d'emploi, en ciblant de manière plus personnalisée les métiers et formations proposées, et potentiellement de mieux accompagner à travers l'organisation de la socialisation. Nous avons déjà réalisé de belles avancées sur ces sujets grâce à deux intrapreneurs qui nous ont permis de lancer La Bonne Boîte et La Bonne Formation.
- La recherche de solutions permettant d'améliorer les interactions entre les agents Pôle Emploi et les demandeurs d'emploi et/ou entreprises.

Ce sont, par exemple, les solutions que nous avons déployées en agence qui permettent à notre public sourd et malentendant de pouvoir échanger avec nos agents grâce à de la retranscription simultanée en langage des signes.

Cette exploration se fait également en s'appuyant sur la puissance de la multitude, à travers trois niveaux de dispositifs que nous avons mis en place :

- la mise à disposition de nos données au travers d'API pour favoriser l'émergence de nouveaux services (Emploi Store Développeurs) ;
- la co-innovation grâce au LAB Pôle Emploi, lieu de co-création avec tous les publics (agents, conseillers, demandeurs d'emploi, entreprises, recruteurs...) et à la plateforme Emploi Store Idées, permettant de faire se rencontrer les idées et les entrepreneurs ;
- l'engagement dans un écosystème innovant grâce à notre partenariat avec le Lab RH, cluster de plus de 200 start-up dans le domaine RH.

« S'appuyer sur la puissance de la multitude »

Nous réfléchissons à ce que pourraient nous apporter les technologies encore émergentes comme l'Internet des Objets pour travailler sur l'agence connectée, la réalité virtuelle et augmentée, par exemple pour mieux préparer des demandeurs d'emploi à leurs entretiens à travers des simulations... Mais l'utilisation de ces technologies doit être précédée par un travail de pédagogie, aussi bien auprès de nos publics que de nos équipes de direction en interne. C'est ce que nous nous efforçons de faire à travers nos expérimentations sur le terrain en agences ou sur des périmètres plus restreints à travers des démonstrateurs.

Même si nous n'en mesurons pas aujourd'hui toutes les conséquences, la plupart des technologies vont s'imposer à nous progressivement. Pour ne pas être dépassés, nous devons faire en sorte de savoir les utiliser, en redonnant son sens noble au principe de précaution : « Je ne sais pas, donc je teste, j'évalue et je décide. »

« Redonner son sens noble au principe de précaution : je ne sais pas, donc je teste, j'évalue et je décide. »

1 www.emploi-store.fr/portail/services/laBonneBoite
2 www.emploi-store-dev.fr/portail-developpeur/accueil
3 www.lalab.pole-emploi.fr/
4 www.emploi-store-idees.fr/fr
5 www.lab-rh.com/

Auteurs



Laurent Mercey

Depuis plus de 12 ans, Laurent accompagne ses clients dans leurs transformations, en apportant un regard critique sur l'apport des technologies, tant du point de vue métier que de l'évolution des modes de travail. Passionné par les réflexions sur ce qui caractérise l'humain, il cherche à mettre la technologie au service de celui-ci en développant une vision sur le temps long. Il associe par ailleurs ce levier technologique avec ses connaissances en termes de gestion des données, notamment dans des démarches d'ouverture et de valorisation.



Brendan Rouault

Brendan dispose d'une double formation en management et en systèmes d'information. Riche de ses différentes expériences dans les secteurs de l'énergie et de l'automobile, il accompagne les directions IT et métiers dans leurs projets digitaux de la phase de cadrage jusqu'à l'implémentation.



Synthèse des aspects cyber sécurité

Dans le climat actuel caractérisé par l'importance du digital, par le disruptif et par la rapidité de l'innovation, chaque entreprise est désormais une entreprise technologique. Dans ce contexte, les entreprises se doivent de redéfinir leurs systèmes cœurs pour rester compétitives. Du point de vue de la cyber sécurité, cela a pour effet d'introduire de nouvelles vulnérabilités et faiblesses.

La redéfinition du Core IT constitue également une opportunité en termes de cyber sécurité. Elle permet de mettre en place, dès la conception d'un produit, des dispositifs de surveillance autour des identités, des accès, de la gestion des actifs, et ainsi créer des solutions qui seront adaptées et réutilisables. Le fait de redéfinir les systèmes cœurs va donner aux DSI une vision en profondeur sur la nouvelle solution, permettant d'appliquer une stratégie de management du risque propice à l'architecture choisie. La clé du succès est d'intégrer la gestion du risque « by design », comprendre dès la conception, et pas uniquement comme une surcouche une fois la solution prête. En plus de protéger leurs données et leurs actifs, les organisations doivent se doter de systèmes pour monitorer les menaces émergentes qui vont peser sur leurs activités. Dans le monde de la sécurité, aucune défense n'est impenable. Il y a cependant des stratégies, des tactiques et des outils que les entreprises peuvent utiliser pour devenir plus sûres, plus vigilantes et plus résistantes dans leur gestion du risque cyber. Les efforts de redéfinition des systèmes cœurs sont une bonne opportunité de bâtir les remparts.

Cette transformation des systèmes cœurs a besoin d'agilité pour répondre rapidement aux enjeux métiers. Le Right-Speed IT propose de casser les codes habituels du développement informatique en reposant sur les DevOps. Ceci afin de concentrer les équipes sur les activités à forte valeur ajoutée et automatiser tout ce qui peut l'être (intégration, testing, ...). Accompagné d'une connaissance de la sécurité, de la protection des données personnelles, de la gestion des risques et de la conformité, le Right-Speed IT est une occasion particulière de mettre en place le « secure by design » au cœur de la transformation IT. De plus en plus conscientes des problématiques de cyber sécurité, les organisations impliquent désormais des spécialistes de la cyber sécurité tout au long du processus de développement, et plus seulement en bout de chaîne. Les entreprises IT peuvent migrer vers le « secure by design » en trois étapes. Premièrement : en créant des

environnements virtualisés et sécurisés. Deuxièmement : en étant vigilantes, c'est-à-dire en comprenant le comportement « normal » qui sera attendu sur l'application (charge serveur, échange de données, accès, connectivité externe), ceci pour détecter les situations à risques quand elles se produisent et pouvoir réagir en conséquence. Troisièmement : la résilience, en créant dès la conception les plans de reprise d'activité, suite à différents scénarios d'attaque. Construire progressivement la cyber sécurité dans le processus de delivery devrait être une partie intégrante des initiatives de Right-Speed IT.

Le « secure by design » implique des spécialistes de la cyber sécurité tout au long du processus de développement.

Devant la multitude d'information à traiter, les plateformes autonomes offrent la possibilité de gérer dynamiquement les ressources qui s'intègrent et s'orchestrent dans le développement et le fonctionnement des solutions IT. Toutes les opérations IT traditionnelles sont candidates pour cette automatisation. La configuration autonome est le fait de provisionner et déployer de manière autonome non seulement les ressources du data center, serveur, réseau et stockage mais également la configuration des applications, des données, des plateformes, des profils utilisateurs, de la sécurité. Les équipes IT sont ensuite immédiatement productives. L'optimisation autonome s'attache à réallouer dynamiquement les ressources et charges entre les environnements. La surveillance autonome maintient les environnements en bonnes conditions et permet d'anticiper les problèmes et empêcher les erreurs, les incidents et les coupures. De la même manière, le réseau peut être compartimenté afin qu'une brèche dans le système ne signifie pas une brèche de tous les actifs de l'organisation.

Dans la transformation actuelle de nos organisations, apparaissent de nouveaux modèles de confiance avec l'arrivée de la blockchain. La blockchain peut être vue comme un grand livre - au sens comptable du terme - partagé et qui permet d'y enregistrer des informations et de les diffuser à la communauté. Chaque membre de la communauté maintient sa copie de l'information et tous les membres valident et mettent à jour collectivement le registre. L'information peut être de plusieurs types : une transaction, un contrat, un bien, une identité, ou toute autre chose digitale. Ce grand livre est transparent, toute la communauté peut rechercher une opération dans l'historique. Chaque mise à jour est un nouveau « bloc » ajouté à la fin de la « chaîne ». Un protocole régit la façon dont les nouvelles entrées sont ajoutées, validées, enregistrées et partagées. Avec la blockchain, la cryptologie remplace l'intermédiaire tiers de confiance habituel, puisque tous les participants de la blockchain font tourner des algorithmes complexes afin de certifier l'intégrité de toute la chaîne. La blockchain est capable de remplacer les intermédiaires et autres autorités centrales de confiance par des mathématiques. Les aspects de sécurité de la blockchain sont les raisons qui motivent son adoption. Le grand livre, qui est partagé, est réputé infalsifiable. Il ne nécessite pas d'intermédiaire pour vérifier les transactions. Toutes les caractéristiques des transactions sont enregistrées et répliquées de manière intégrale sur tous les nœuds du réseau, renforçant ainsi la sécurité. Les transactions sont authentifiées. Bien que la blockchain fournisse un certain niveau de sécurité, elle n'est pas exempte de tout risque. Il n'y a pour le moment pas de standard de sécurité pour la blockchain et différents incidents rappellent que des problèmes de sécurité peuvent survenir.

immédiat. Ces deux technologies partagent un certain nombre de problématiques de sécurité et de confidentialité. Puisqu'il s'agit de dispositifs mobiles et portables, il faut les protéger comme n'importe quel dispositif mobile utilisant des applications. De ce fait, les données doivent être sécurisées at rest (dans le dispositif), in use (lorsque le dispositif est utilisé) et in motion (lorsque les données transitent sur le réseau). De nouvelles problématiques de protection de la propriété intellectuelle apparaissent puisque la collaboration est rendue possible par ces outils. Les processus habituels de chiffrement et de contrôle d'accès (identification et authentification) sont à mettre en place afin de protéger ce contenu « virtuel ».

Ces nouveaux usages génèrent un très gros volume de données qu'il faut exploiter de manière automatisée. Les entreprises investissent désormais dans l'analyse industrialisée des données, considérant cette discipline comme stratégique. Elle permet d'identifier des nouveaux business models et ainsi d'adapter ses services et produits. L'objectif de l'analyse automatique et prédictive est d'aller un pas plus loin qu'actuellement et de répondre aux questions : « Que va-t-il se passer ? » et « Que dois-je faire ? ». Comme toute entreprise qui crée une gouvernance, utilise des données et cherche à industrialiser ses capacités d'analyse de données, elle doit prendre en compte les aspects de cyber sécurité inhérents comme la protection des données, les risques potentiels pour le business, pour les infrastructures et les clients. L'industrialisation de l'analyse de données peut aider les entreprises à établir ce qu'est un comportement « normal », permettant par extension de détecter et prévenir les comportements suspects.

Le monde qui nous entoure est de plus en plus parsemé de capteurs connectés. L'Internet of Things (IoT) se développe à grande vitesse dans de nombreux domaines : véhicules, machines, wearables, éolienne... Gartner prévoit 21 milliards d'objets connectés en 2020. Les organisations utilisatrices de l'IoT vont agréger un très grand nombre de réseaux disparates d'objets connectés dans leurs systèmes et processus ce qui va créer des problématiques nouvelles de sécurité et de confidentialité. Collecter toujours plus de données, et de surcroît plus de données personnelles, accroît le risque de fuite de données. Les organisations devront décider ce qui peut relever de l'IoT et ce qui est trop sensible pour l'être. Le développement de l'IoT va, de fait, créer de nouvelles opportunités d'attaque. Les processus autonomes utilisant l'IoT comme sonde pour former une boucle retour et aller jusqu'à la prise de décision automatisée seront les plus exposés aux nouveaux risques et menaces.

Les outils de réalité virtuelle sont des dispositifs mobiles qui doivent être sécurisés au même titre que les autres.

L'innovation technologique fait désormais partie intégrante de nos organisations. Longtemps restés objets de science-fiction, la réalité augmentée et la réalité virtuelle sont désormais à la portée des entreprises qui ont la possibilité de redessiner un certain nombre de processus métiers ou de modifier profondément l'expérience de leurs clients. La réalité virtuelle permet à l'utilisateur de s'immerger complètement dans un monde (actuel ou imaginaire), tandis que la réalité augmentée vient ajouter une « surcouche » avec des informations contextuelles à l'environnement physique

Le fait d'industrialiser le traitement de toutes ces données pose des questions d'ordre social. Les entreprises doivent considérer l'éthique et la moralité comme s'appliquant également aux technologies, en plus des risques traditionnels concernant la sécurité, la protection des données personnelles, les aspects réglementaires, la conformité, la sécurité et la qualité. Les conséquences des activités sociales, politiques ou philanthropiques peuvent conduire à des menaces de boycott, voire d'« hacktivisme ». Les entreprises qui étudient les opportunités d'utiliser les technologies pour promouvoir le bien doivent également considérer de potentiels impacts négatifs. De plus, les organisations sont souvent habituées à se protéger contre les menaces qui pèsent sur le cœur de leur métier, mais sont moins enclines à comprendre ce qui les menace dans le domaine de la responsabilité sociale. C'est pourquoi elles doivent s'efforcer à mettre à jour les différents scénarios de menaces, leurs politiques de protection des données privées, ainsi que leurs politiques de gestion des risques cyber.

L'augmentation du nombre de données personnelles générées par l'IoT accroît le risque de fuite de données.

Auteurs



Michaël Bittan

Michaël dispose de plus de 16 ans d'expérience dans le conseil en sécurité des systèmes d'information. Il débute sa carrière en 2000 chez Bull comme Consultant sécurité, puis Architecte sécurité et Directeur technique. Il dirige alors des projets sensibles qui lui permettent d'évaluer l'ensemble des aspects nécessaires à la conduite d'une bonne stratégie de cyber sécurité. En 2012, il prend la direction de l'entité sécurité du groupe Altran, puis devient en 2013 le Directeur Risk & Security de Devoteam pour la France. Il est l'associé responsable des activités Cyber Risk Services de Deloitte pour la France.



Jérôme Delamarche

Jérôme Delamarche, Senior consultant chez Deloitte, travaille au sein de l'équipe ERS IT Risk IS. Il a été amené à intervenir sur des programmes ambitieux, notamment dans le secteur de l'énergie. Il intervient actuellement sur des sujets autour de la sécurité et de la protection des données.



**Deloitte soutient la candidature
de la France à l'organisation de
l'Exposition Universelle de 2025**

Deloitte fait référence à un ou plusieurs cabinets membres de Deloitte Touche Tohmatsu Limited, société de droit anglais (« private company limited by guarantee »), et à son réseau de cabinets membres constitués en entités indépendantes et juridiquement distinctes. Pour en savoir plus sur la structure légale de Deloitte Touche Tohmatsu Limited et de ses cabinets membres, consulter www.deloitte.com/about. En France, Deloitte SAS est le cabinet membre de Deloitte Touche Tohmatsu Limited, et les services professionnels sont rendus par ses filiales et ses affiliés.

Deloitte fournit des services professionnels dans les domaines de l'audit, de la fiscalité, du consulting et du financial advisory à ses clients des secteurs public et privé, quel que soit leur domaine d'activité. Fort d'un réseau de firmes membres dans plus de 150 pays, Deloitte allie des compétences de niveau international à un service de grande qualité afin d'aider ses clients à répondre à leurs enjeux les plus complexes. Nos 225 000 professionnels sont animés par un même objectif, faire de Deloitte la référence en matière d'excellence de service.

En France, Deloitte mobilise un ensemble de compétences diversifiées pour répondre aux enjeux de ses clients, de toutes tailles et de tous secteurs – des grandes entreprises multinationales aux microentreprises locales, en passant par les entreprises moyennes. Fort de l'expertise de ses 9 400 collaborateurs et associés, Deloitte en France est un acteur de référence en audit & risk services, consulting, financial advisory, juridique & fiscal et expertise comptable, dans le cadre d'une offre pluridisciplinaire et de principes d'action en phase avec les exigences de notre environnement.

Deloitte
185, avenue Charles-de-Gaulle - 92524 Neuilly-sur-Seine Cedex

© Avril 2016 Deloitte SAS - Tous droits réservés - Member of Deloitte Touche Tohmatsu Limited
Studio graphique Neuilly

Edité par un imprimeur certifié