École des dirigeants
HEC MONTRÉAL

Chaire internationale CPA
de recherche en contrôle de gestion
HEC MONTRÉAL

Les impacts de la révolution numérique sur la fonction comptable et financière

Camille Grange, PhD

Professeure adjointe, responsable pédagogique du D.E.S.S. en affaires électroniques, co-directrice de la maîtrise en commerce électronique, HEC Montréal

Carl Robillard, M.Sc., CPA, CMA

Vice-président, Emyode

Vincent Gauthier, MAS, M.Eng

Fondateur, Made in Blockchain – Trustmaker

Michel Vézina, M.Sc, D.Sc, FCPA, CA-TI

Professeur titulaire, directeurs des programmes de certificat, HEC Montréal

Animation : Samuel Sponem, PhD, professeur agrégé, HEC Montréal

Copyright© 2017, HEC Montréal. Tous droits réservés. Toute traduction ou reproduction sous quelque forme que ce soit est interdite.

Camille Grange - PhD
Responsable pédagogique du D.E.S.S. en affaires électroniques
Co-directrice de la maîtrise en commerce électronique
Professeure adjointe, HEC Montréal

Qu’est-ce que la révolution numérique?

1
Révolution numérique

→

2
Impacts sur le travail

→

3
Révolution dans les organisations

1
Révolution numérique

Les révolutions industrielles

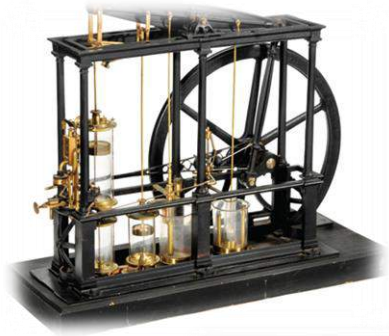
Vélocité

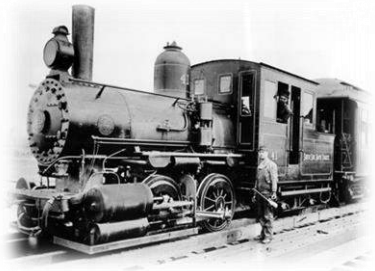
Profondeur et portée

Impacts systémiques

1re

1760s





2e

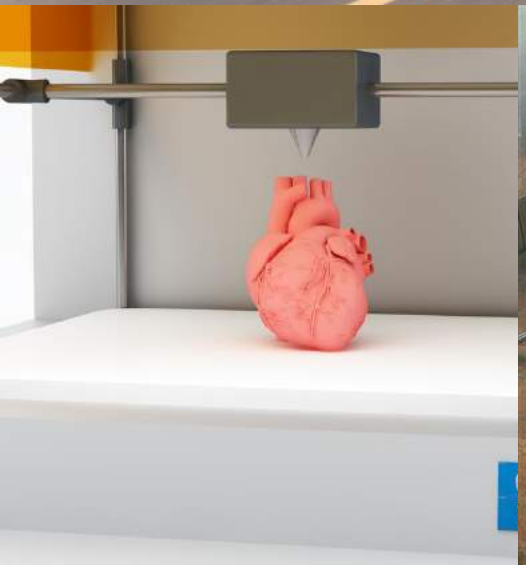
1860

3e

1960

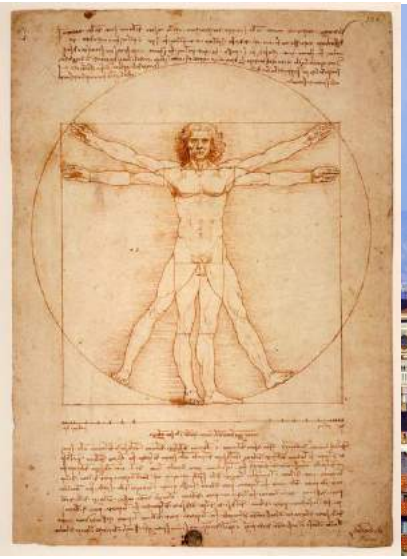
4e

2010 - …



D-wave

La 4e révolution industrielle



Tsunami technologique et ses manifestations les plus avancées

Renaissance de notre siècle : période de grande découverte et de réinterprétation du monde

WORLD ECONOMIC FORUM

COMMITTED TO IMPROVING THE STATE OF THE WORLD

Global Agenda Council on the Future of Software & Society

Deep Shift
Technology Tipping Points and Societal Impact

Survey Report, September 2015

« Deep shifts » : points de basculement

21 tendances reliées à la révolution numérique

Quand vont-elles devenir dominantes? (*mainstream*)

Étude de 2015. 800 dirigeants et experts en TIC

Table: Tipping Points Expected to Occur by 2025

	%
10% of people wearing clothes connected to the internet	91.2
90% of people having unlimited and free (advertising-supported) storage	91.0
1 trillion sensors connected to the internet	89.2
The first robotic pharmacist in the US	86.5
10% of reading glasses connected to the internet	85.5
80% of people with a digital presence on the internet	84.4
The first 3D-printed car in production	84.1
The first government to replace its census with big-data sources	82.9
The first implantable mobile phone available commercially	81.7
5% of consumer products printed in 3D	81.1
90% of the population using smartphones	80.7
90% of the population with regular access to the internet	78.8
Driverless cars equalling 10% of all cars on US roads	78.2
The first transplant of a 3D-printed liver	76.4
30% of corporate audits performed by AI	75.4
Tax collected for the first time by a government via a blockchain	73.1
Over 50% of internet traffic to homes for appliances and devices	69.9
Globally more trips/journeys via car sharing than in private cars	67.2
The first city with more than 50,000 people and no traffic lights	63.7
10% of global gross domestic product stored on blockchain technology	57.9
The first AI machine on a corporate board of directors	45.2

2
Impacts sur le travail

Place du travail dans la création de valeur

	GM+Ford+Chrysler **Detroit (1990)**		*Google+ Facebook+Apple* **Silicon Valley (2014)**
	250 000 000 000		247 000 000 000
	36 000 000 000	*40	1 500 000 000 000
	1 200 000	/10	130 000

THE FUTURE OF EMPLOYMENT: HOW SUSCEPTIBLE ARE JOBS TO COMPUTERISATION?*

Carl Benedikt Frey† and Michael A. Osborne‡

September 17, 2013

Ranking of 702 professions according to their probability of being automated

*"According to our estimates, about **47** percent of total US employment is at risk."*

Professions…

Les plus à risque	Les moins à risque
• Telemarketers • Tax preparers • Insurance apraisers • Referees • Restaurant and coffee shops • Real estate brokers • Secretaries • Courriers • …	• Mental health and sexual abuse **social workers** • **Choreographers** • Physicians and surgeons • **Psychologists** • **HR managers** • Computer systems analyst • **Anthropologistes et archeologists** • Sales managers • …

3
Révolution numérique dans les organisations

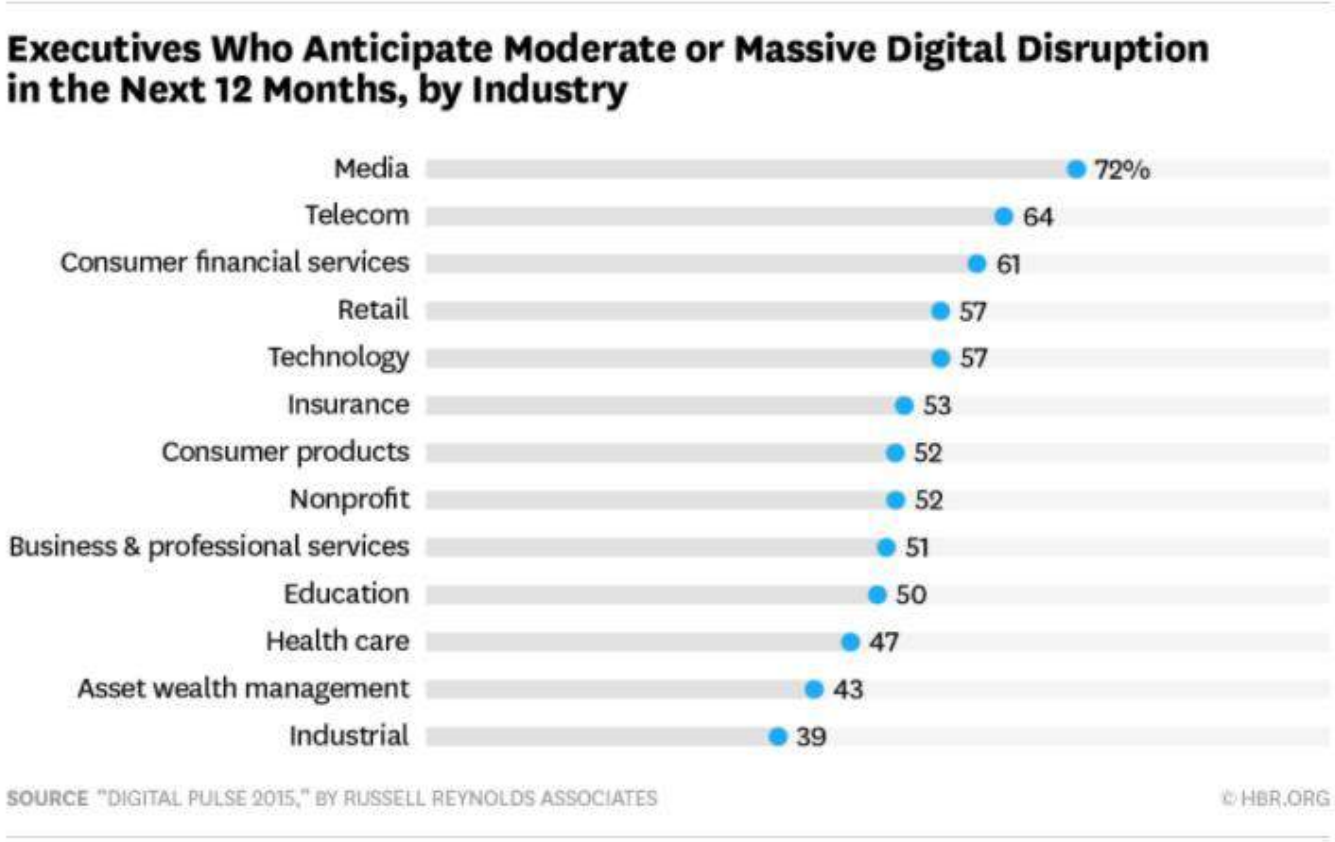
Des innovations à différents niveaux

Transformation des processus internes

Transformation des expériences clients

Transformation des modèles d'affaires

Différences entre industries



DÉCOUVREZ LE PLAISIR DE VOIR L'INFO AUTREMENT

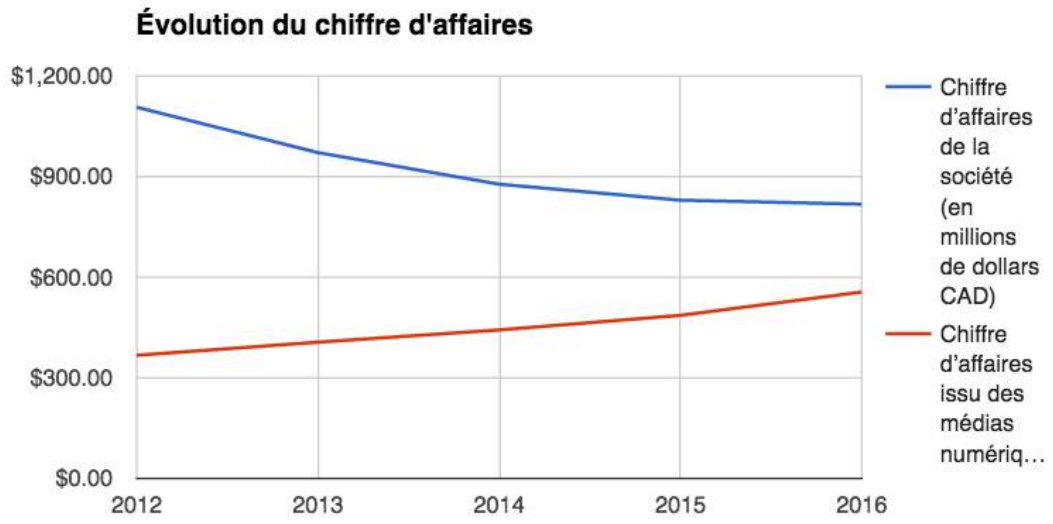
Wearable Tech

Sorry, Nike. You're a Tech Company Now

By Joshua Brustein | October 15, 2013

SEND TO kindle

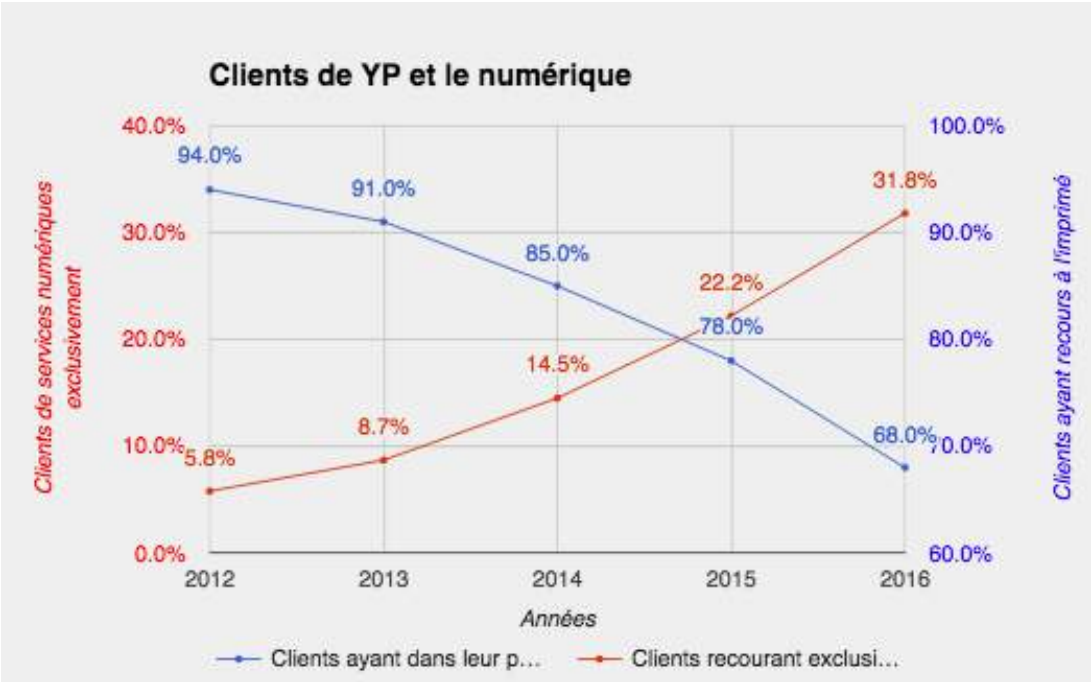
Impacts sur le montant des revenus



Pages Jaunes Canada

CA 2005 : 1,5 milliards
CA 2015 : 829 millions

Impacts sur les sources des revenus



Défis majeurs

- Incertitude extrême
- Complexité technologique (nouvelles compétences)
- Se transformer (résistances)
- Se débarasser (vite) de vieux problèmes… et s'armer pour affronter les nouveaux!

Échecs des projets de transformation numériques

70% (McKinsey)
84% (Forbes)

Cadre de travail sur les facteurs clés de succès

Leadership	*thoughtfully bold* *tech culture* *new mindset*
Skills	*change agents* *tech abilities* *collaboration*
Design	*prototypes* *rigor* *adaptable structures*

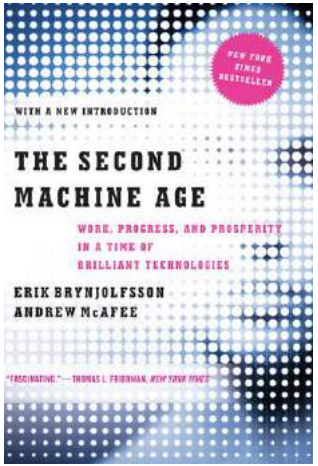
Merci de votre attention

Camille Grange
Prof. adjointe, HEC Montréal
camille.grange@hec.ca

‘*It’s not if you will be disrupted but when, how, and what form it will take*.’

K. Schwab

Références clés



Références clés (suite)

WORLD ECONOMIC FORUM

COMMITTED TO IMPROVING THE STATE OF THE WORLD

Global Agenda Council on the Future of Software & Society

Deep Shift
Technology Tipping Points and Societal Impact

Survey Report, September 2015

THE FUTURE OF EMPLOYMENT: HOW SUSCEPTIBLE ARE JOBS TO COMPUTERISATION?*

Carl Benedikt Frey† and Michael A. Osborne‡

September 17, 2013

Abstract

We examine how susceptible jobs are to computerisation. To assess this, we begin by implementing a novel methodology to estimate the probability of computerisation for 702 detailed occupations, using a Gaussian process classifier. Based on these estimates, we examine expected impacts of future computerisation on US labour market outcomes, with the primary objective of analysing the number of jobs at risk and the relationship between an occupation's probability of computerisation, wages and educational attainment. According to our estimates, about 47 percent of total US employment is at risk. We further provide evidence that wages and educational attainment exhibit a strong negative relationship with an occupation's probability of computerisation.

Autres références/articles récents

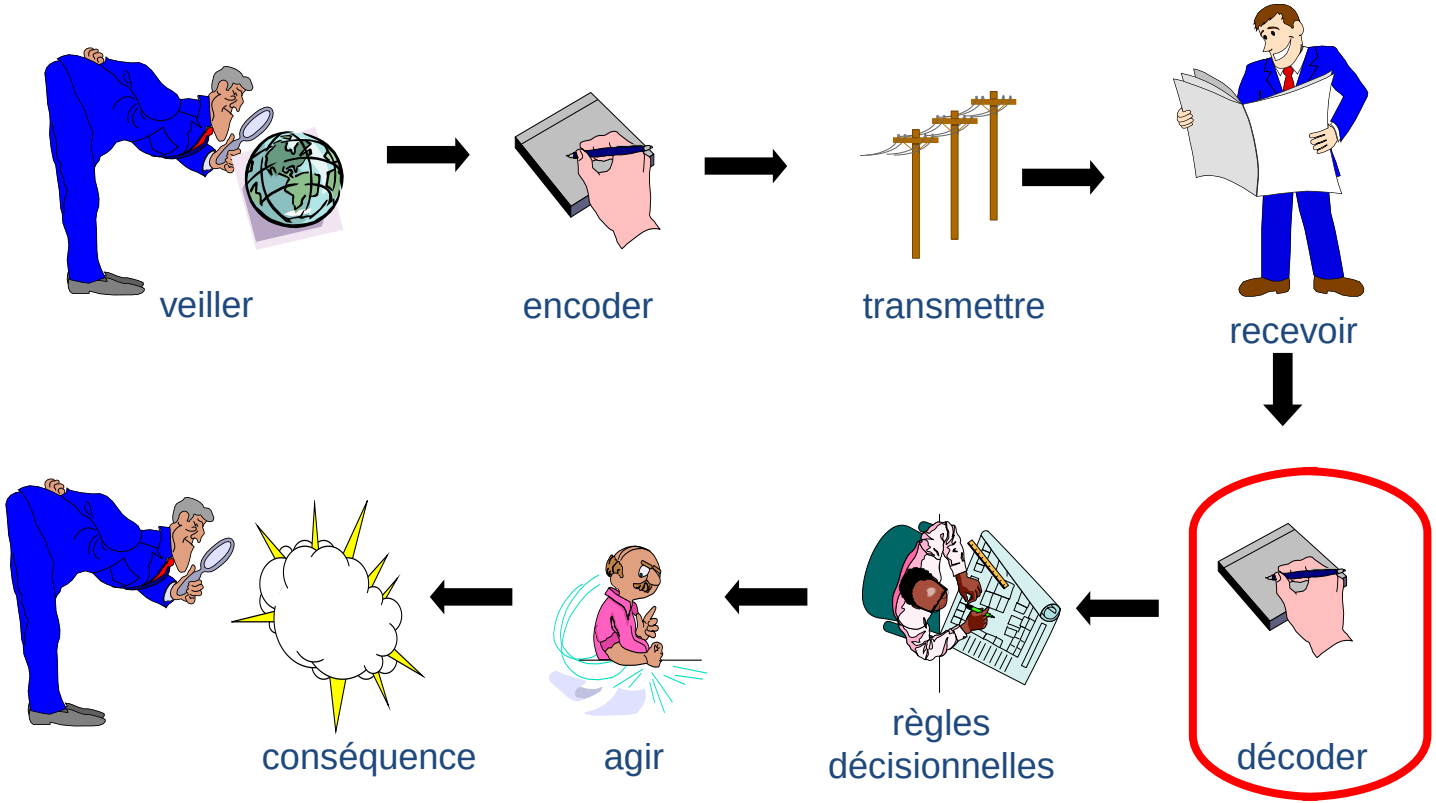
- http://www.mckinsey.com/business-functions/organization/our-insights/how-to-beat-the-transformation-odds#0
- http://www.mckinsey.com/business-functions/strategy-and-corporate-finance/our-insights/raising-your-digital-quotient
- http://www.mckinsey.com/business-functions/digital-mckinsey/our-insights/from-disrupted-to-disruptor-reinventing-your-business-by-transforming-the-core
- http://www.mckinsey.com/business-functions/organization/our-insights/transformer-in-chief-the-new-chief-digital-officer/pt-br
- http://www.mckinsey.com/business-functions/digital-mckinsey/our-insights/the-case-for-digital-reinvention
- https://hbr.org/2016/03/the-industries-that-are-being-disrupted-the-most-by-digital
- http://sloanreview.mit.edu/article/why-cant-we-have-more-than-one-digital-strategy/
- http://sloanreview.mit.edu/article/how-to-thrive-and-survive-in-a-world-of-ai-disruption/
- https://www.forbes.com/sites/brucerogers/2016/01/07/why-84-of-companies-fail-at-digital-transformation/#76b84d74397b
- http://sloanreview.mit.edu/article/five-myths-about-digital-transformation/
- http://sloanreview.mit.edu/article/what-to-expect-from-artificial-intelligence/
- http://sloanreview.mit.edu/article/ai-and-the-need-for-speed/
- http://sloanreview.mit.edu/article/managing-with-immature-ai/
- http://sloanreview.mit.edu/article/organizing-for-new-technologies/
- http://sloanreview.mit.edu/article/how-to-develop-a-great-digital-strategy/
- http://sloanreview.mit.edu/article/digital-today-cognitive-tomorrow/
- http://sloanreview.mit.edu/article/predicting-a-future-where-the-future-is-routinely-predicted/
- http://sloanreview.mit.edu/article/using-artificial-intelligence-to-humanize-management-and-set-information-free/
- http://www.begeek.fr/sophia-robot-humanoide-fascinant-quinquietant-197526

Carl Robillard - M.Sc., CPA, CMA
Vice-président, Emyode

Comment cette révolution numérique pourrait-elle toucher la fonction comptable et financière?

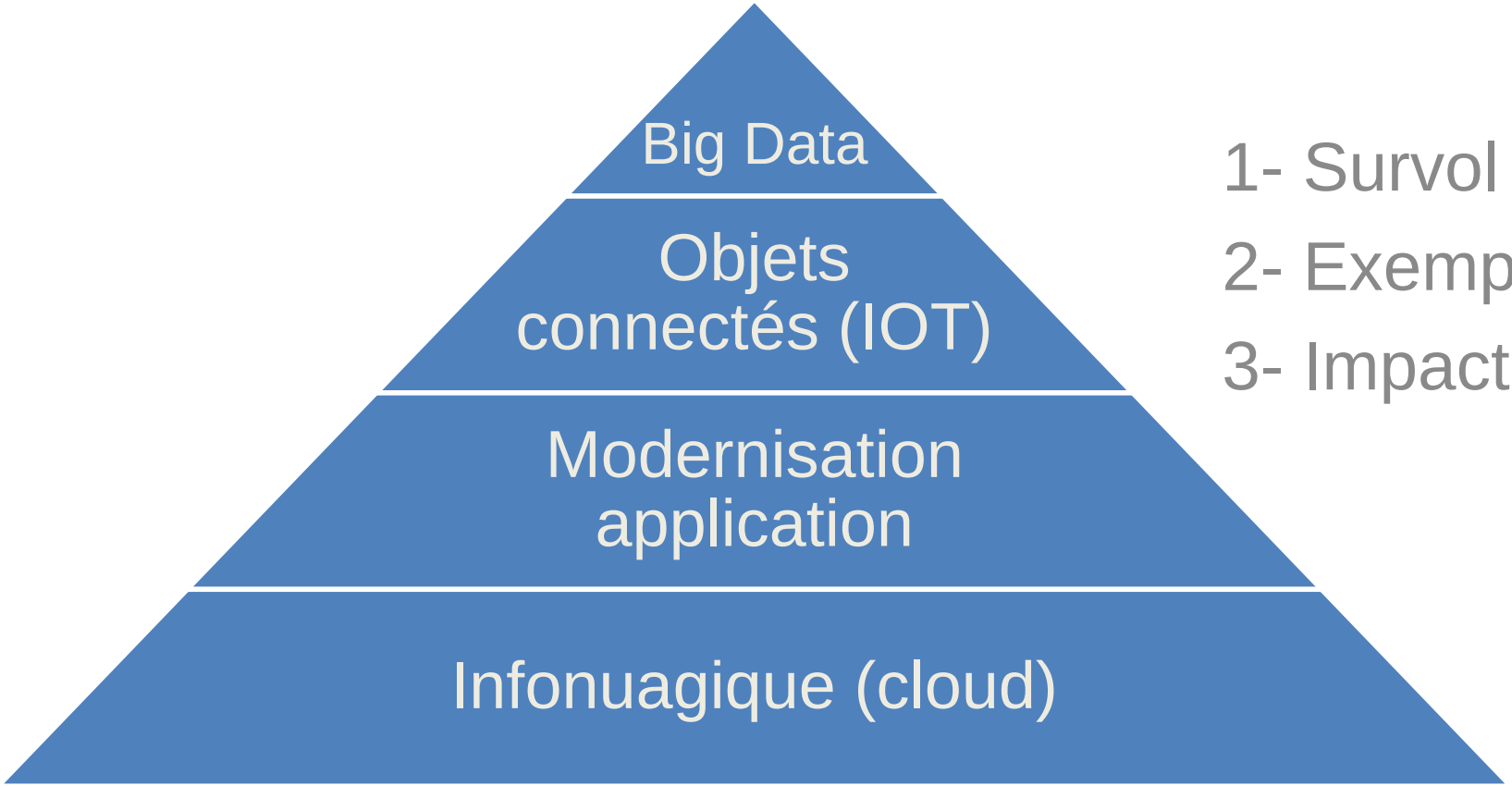
Services hébergés (cloud computing), applications, Big data et objets connectés

Modèle décisionnel



Source : Alexander Mersereau, HEC Montréal

Comprendre les impacts sur la fonction finance…

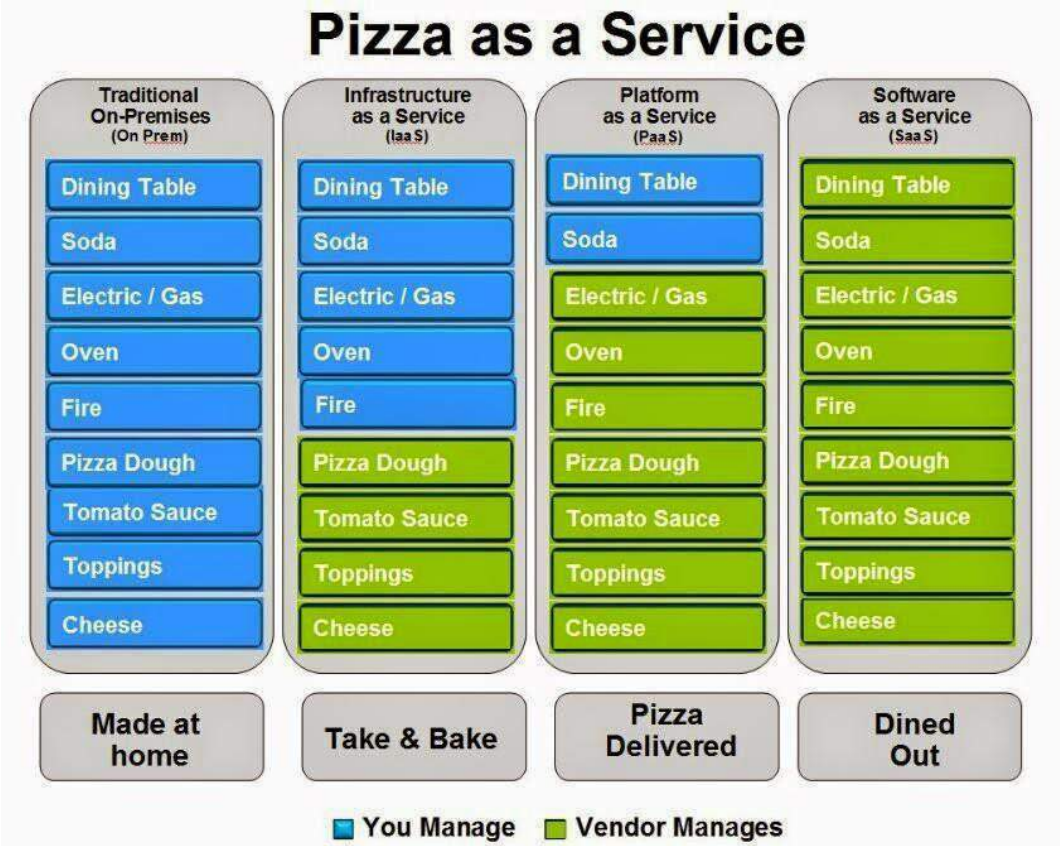


1- Survol

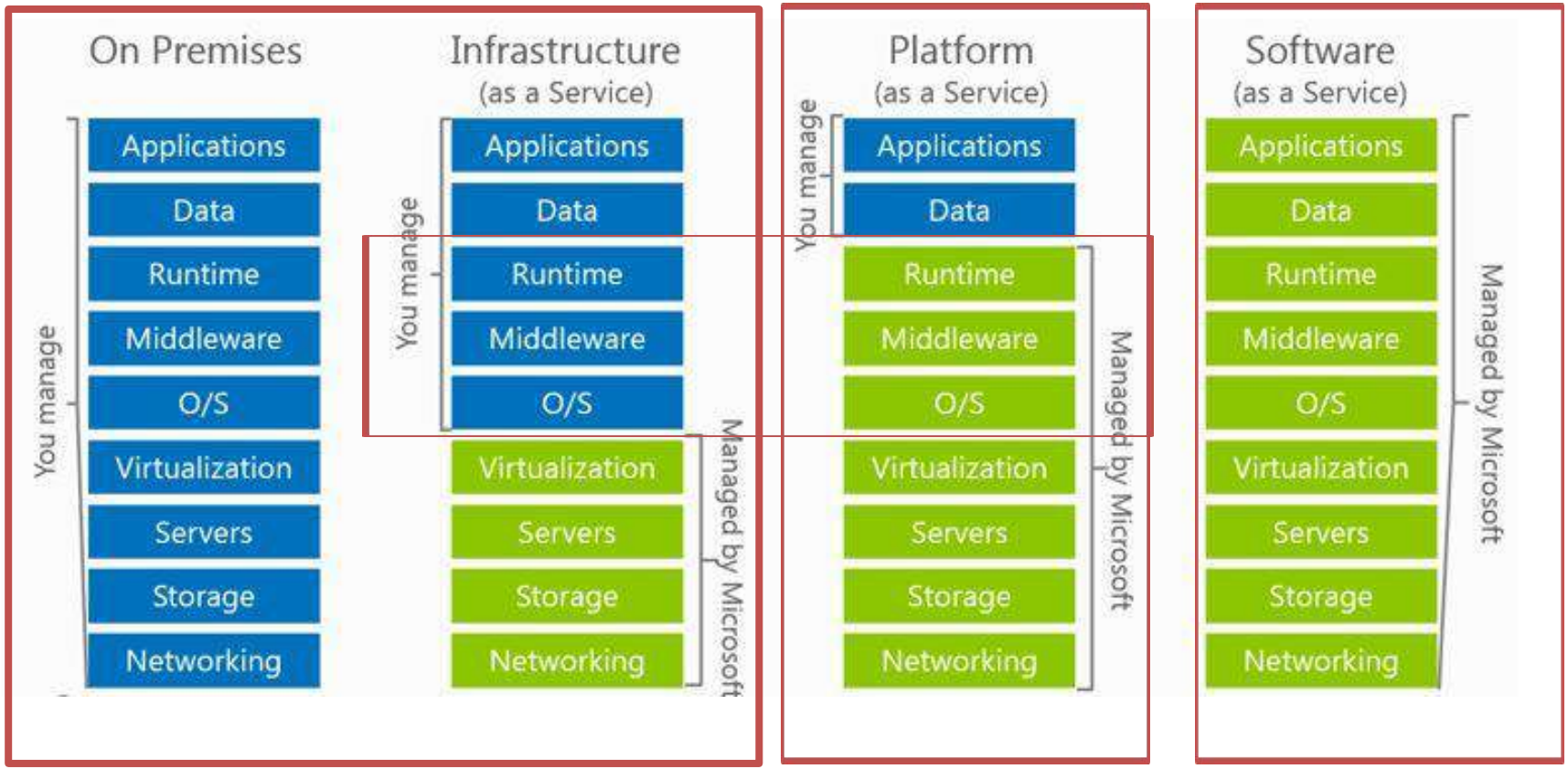
2- Exemples

3- Impacts

Infonuagique - Survol



Infonuagique - Survol



Infonuagique - Impacts

- CapEx vs OpEx
- Coûts fixes (TCOw) vs coûts variables (TCOp)

In 2009, **Zynga** ZNGA +2.14% was a marquee customer for **Amazon.com** 's AMZN +1.60% cloud-computing services. Two years later, it spent $100 million to build its own data centers to handle the bulk of its computing. Now Zynga's cloud cruise has come full circle.

The company Wednesday said it would shut its data centers and shift its computing workload back to Amazon, as part of **$100 million in spending reductions.**

"There's a lot of places that are not strategic for us to have scale and we think not appropriate, like running our own data centers," Zynga CEO Mark Pincus told investors on a conference call. "We're going to let Amazon do that."

- Coût de la transaction (*Ronald Coase*) : friction à réduire

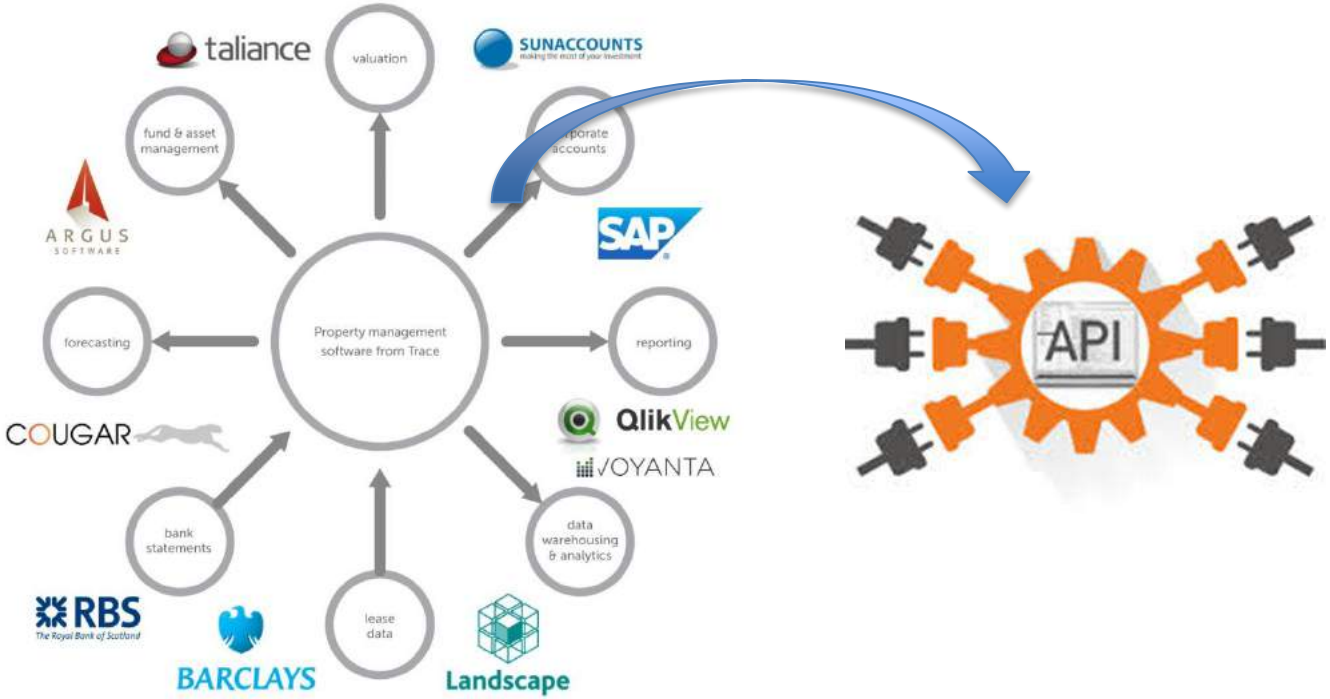
Modernisation - Survol

- Choix
- Connectivité (API)
- Le cloud?

Best of Breed ou ERP intégré

API (Application Programming Interface)

ERP intégré et Best of Breed



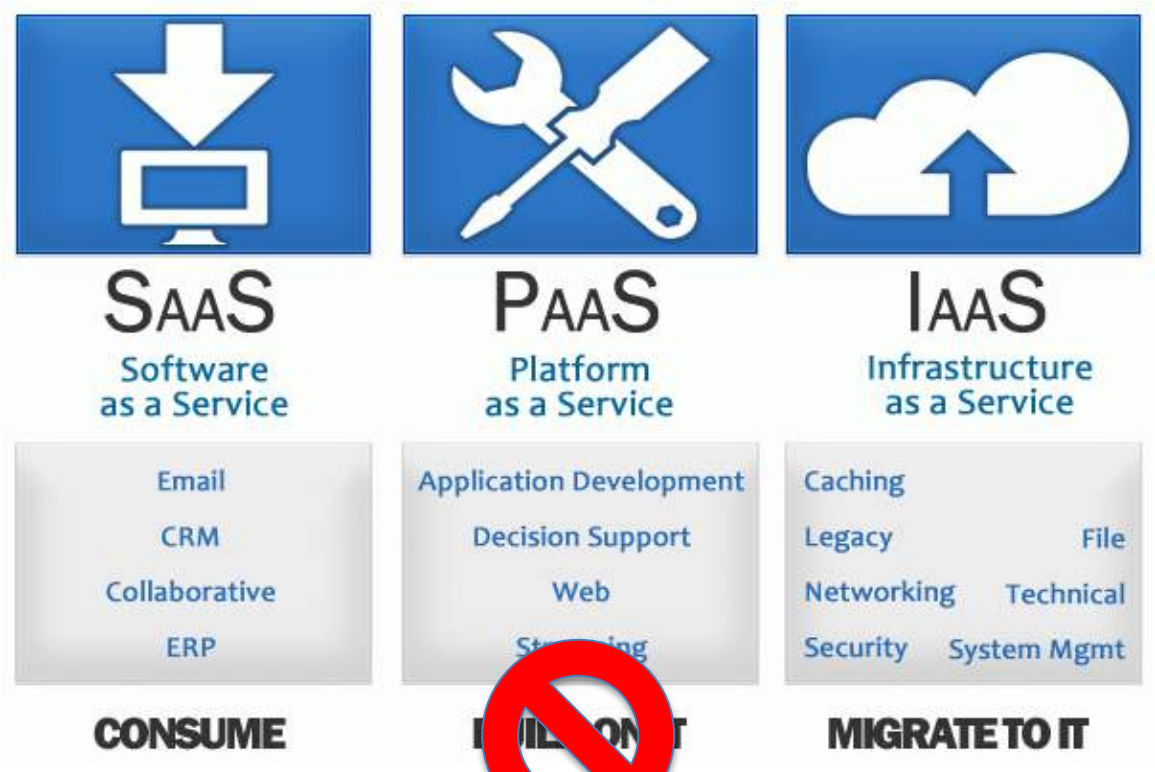
Best of Breed, ERP intégré et solutions sur mesure

Best of Breed

ERP Intégré

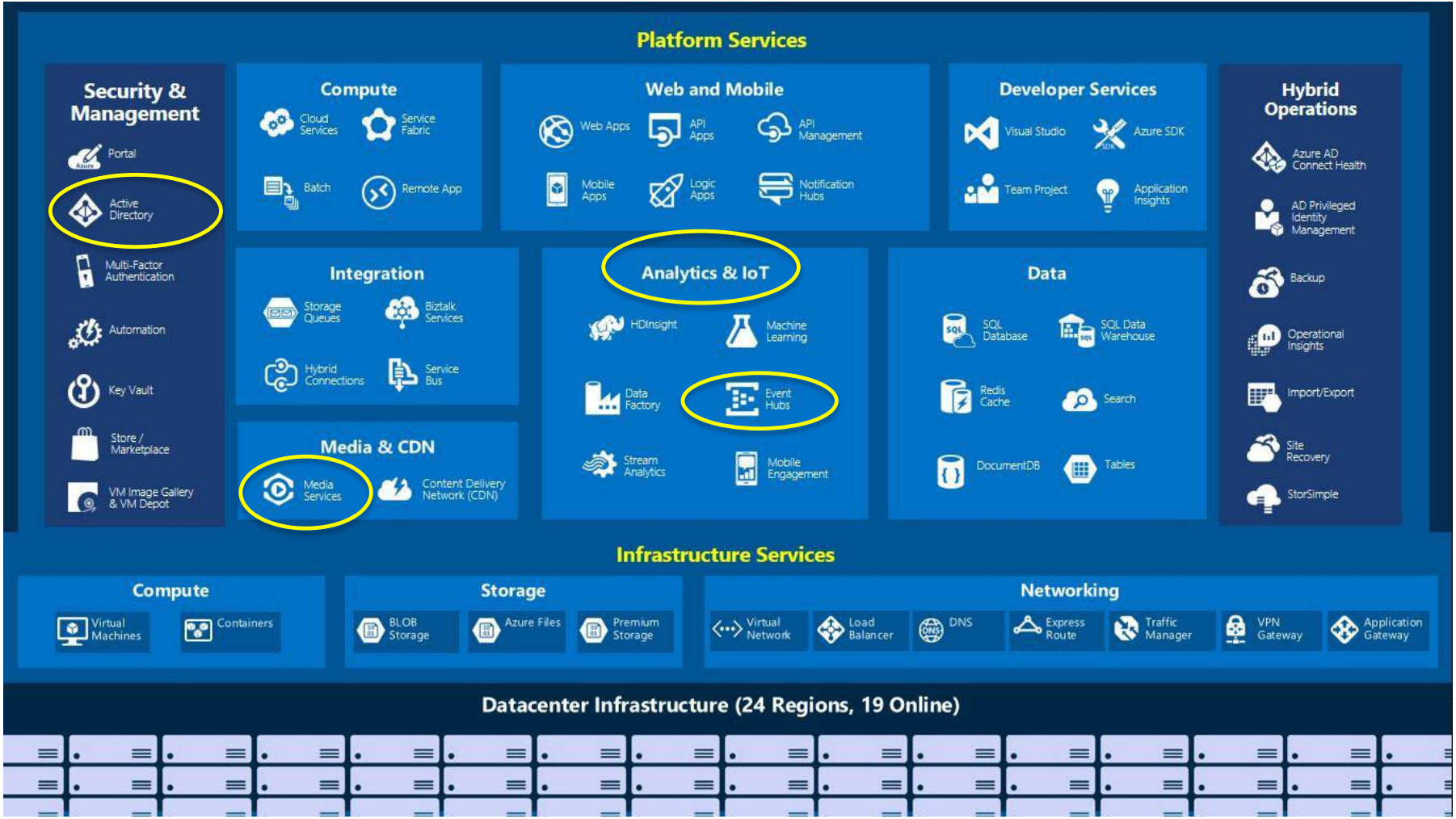
Solutions sur mesure

Infonuagique : ami des API et des développeurs

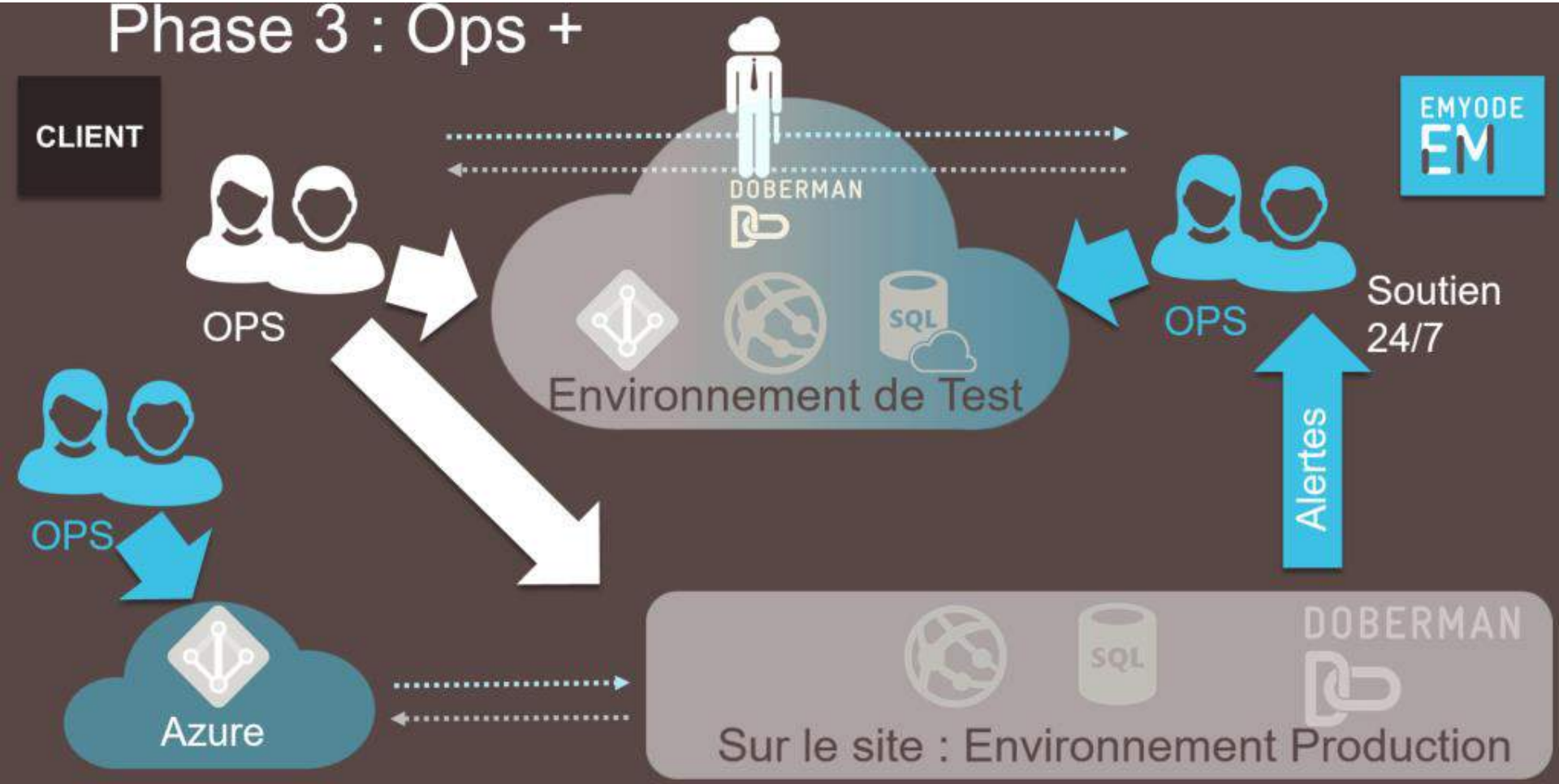


Buid on and « with » it

Modernisation : PaaS = ami des développeurs



Modernisation : Exemple PaaS



Modernisation - Impacts

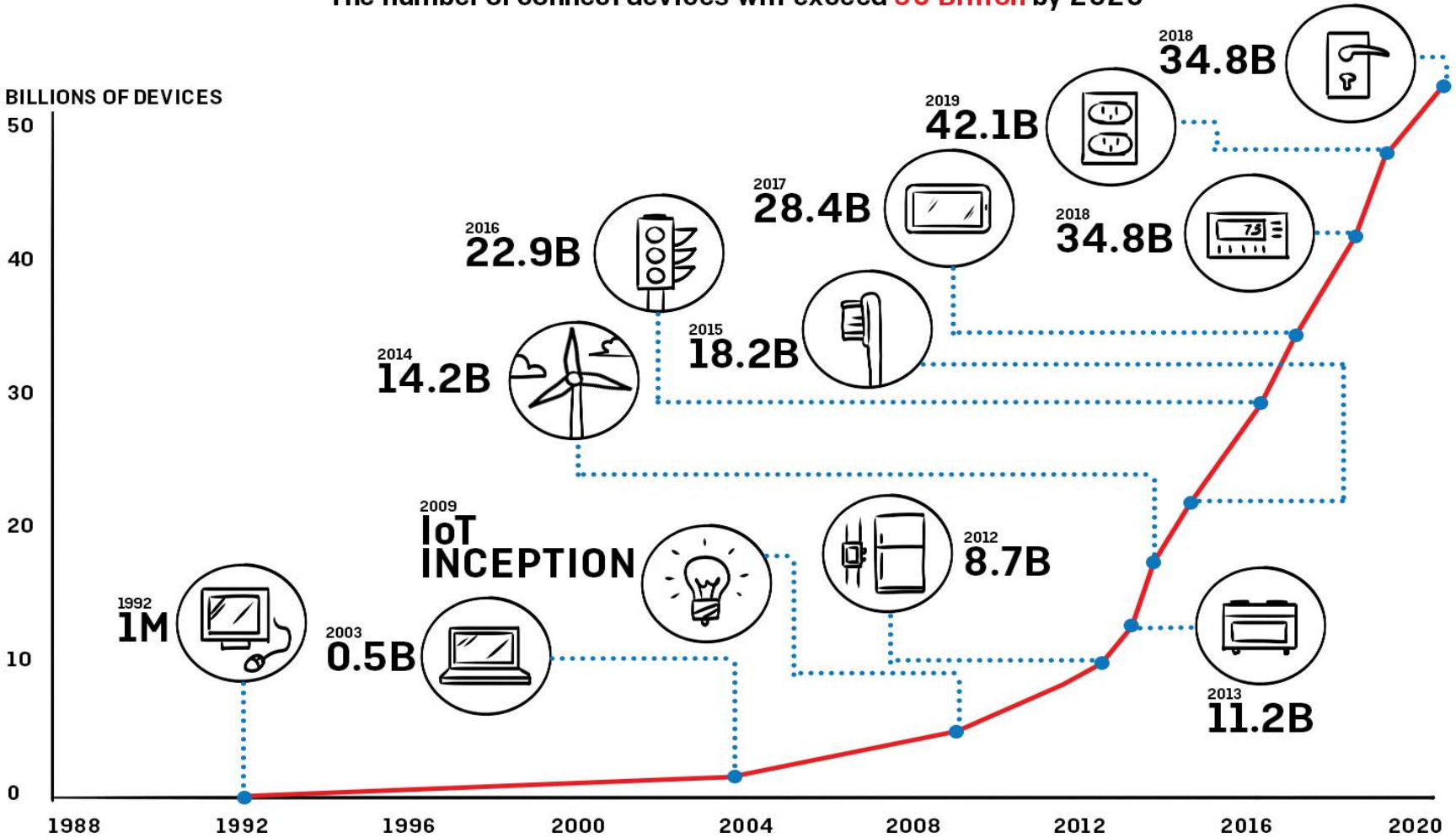
- Processus d’évaluation en comité
- Mesure des bénéfices via des KPI… les bénéfices directs attendus
- Il n’y a pas de « projets TI », ce sont des « projets d’améliorations d’entreprise »

- Notre rôle : Être un acteur dans ce changement de paradigme
  - Branchement de composantes et de logiciels
  - Ajustements fréquents, évolutions rapides
  - Aider les TI à mettre la responsabilité ailleurs qu’aux finances ou au TI

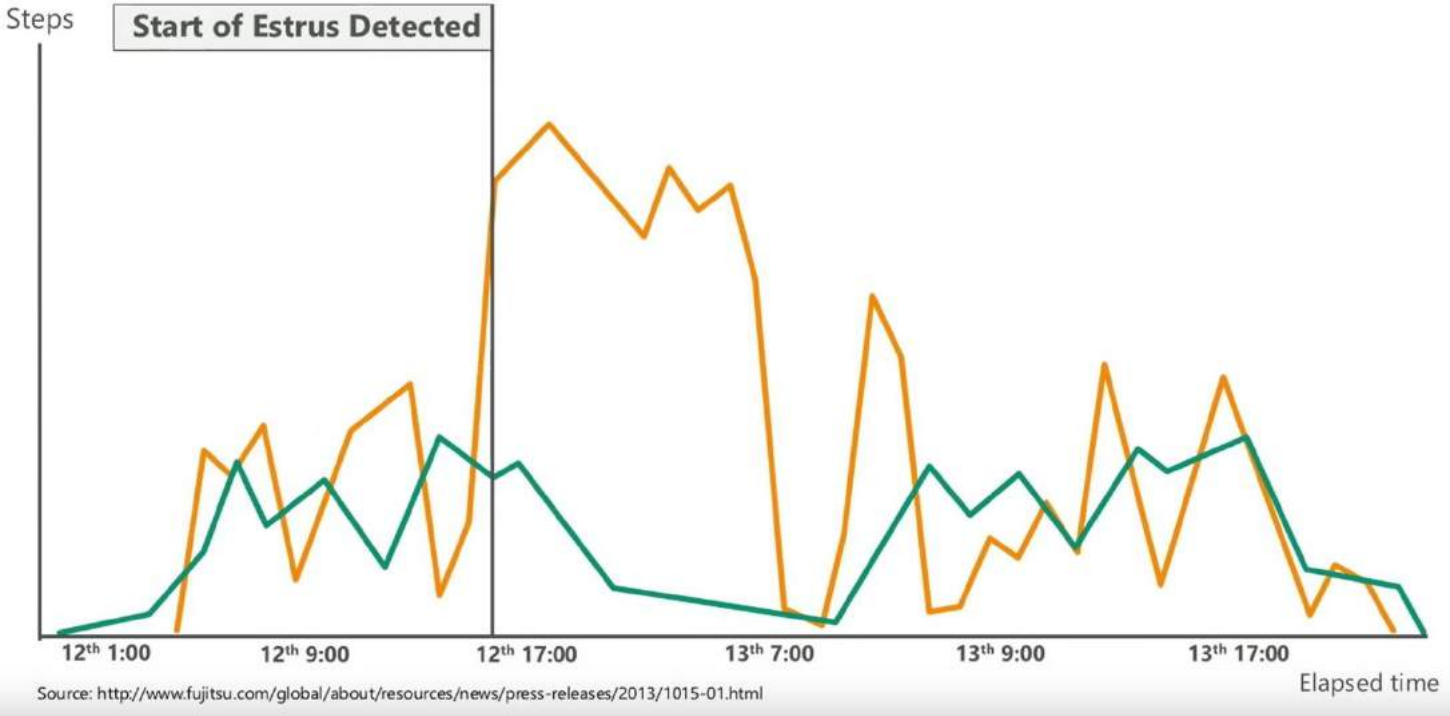
IOT (les objets connectés)

Growth in the Internet Of Things

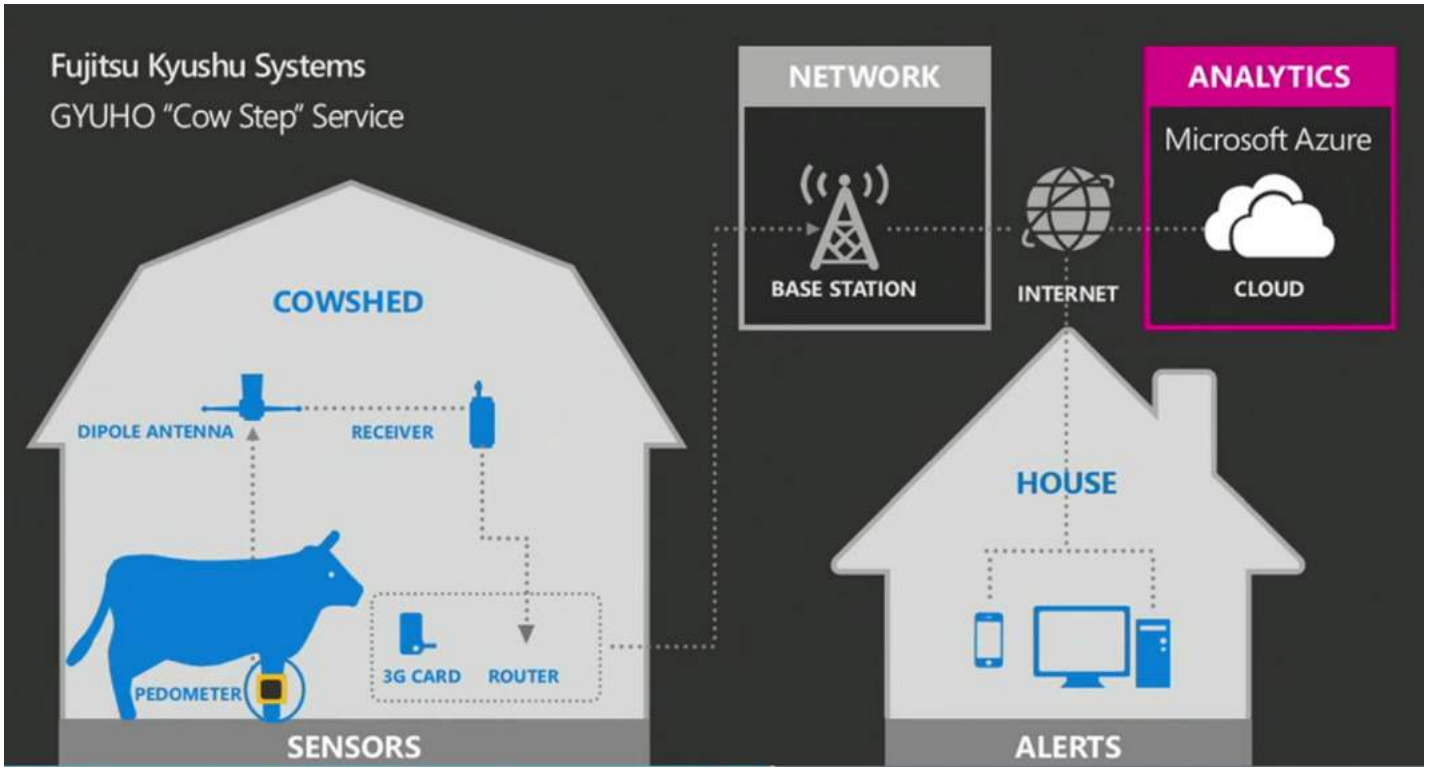
The number of connect devices will exceed 50 Billion by 2020



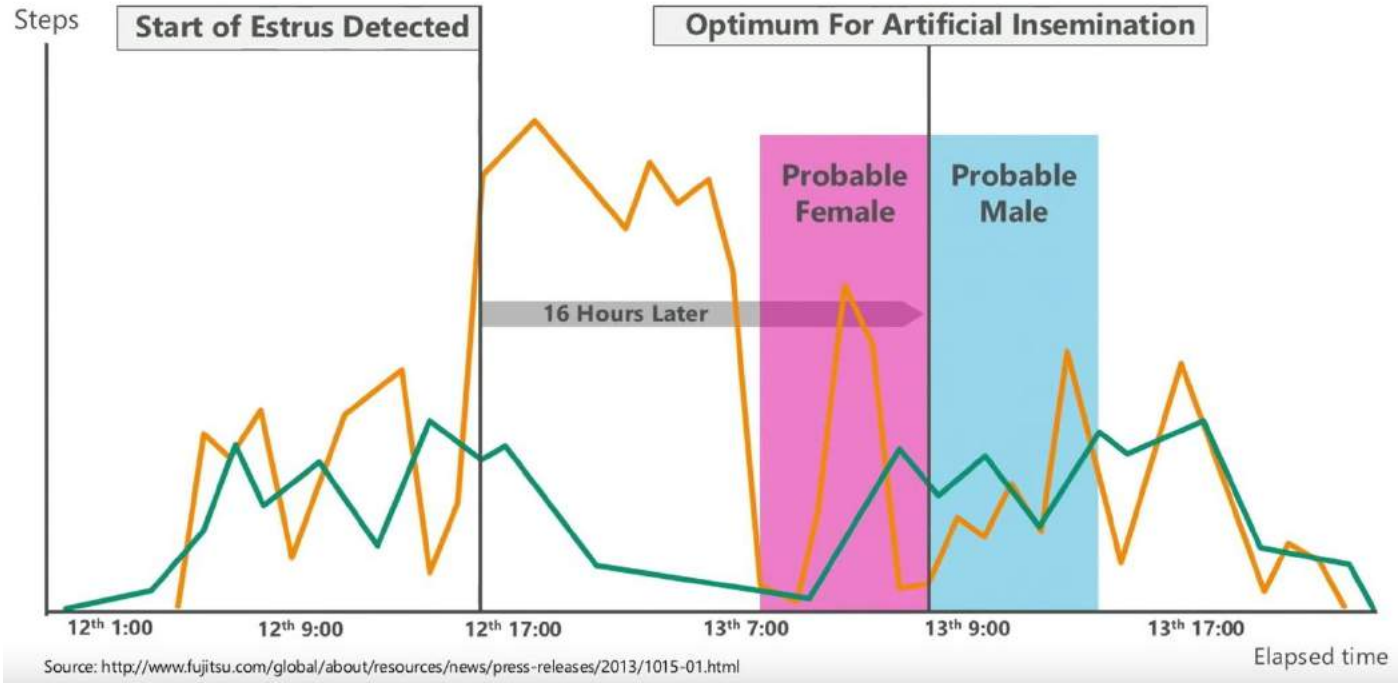
IOT - Exemple


Steps
Start of Estrus Detected
12th 1:00
12th 9:00
12th 17:00
13th 7:00
13th 9:00
13th 17:00
Elapsed time
Source: http://www.fujitsu.com/global/about/resources/news/press-releases/2013/1015-01.html

IOT (les objets connectés)



IOT - Exemple


Steps
Start of Estrus Detected
Optimum For Artificial Insemination
Probable Female
Probable Male
16 Hours Later
12th 1:00
12th 9:00
12th 17:00
13th 7:00
13th 9:00
13th 17:00
Elapsed time
Source: http://www.fujitsu.com/global/about/resources/news/press-releases/2013/1015-01.html

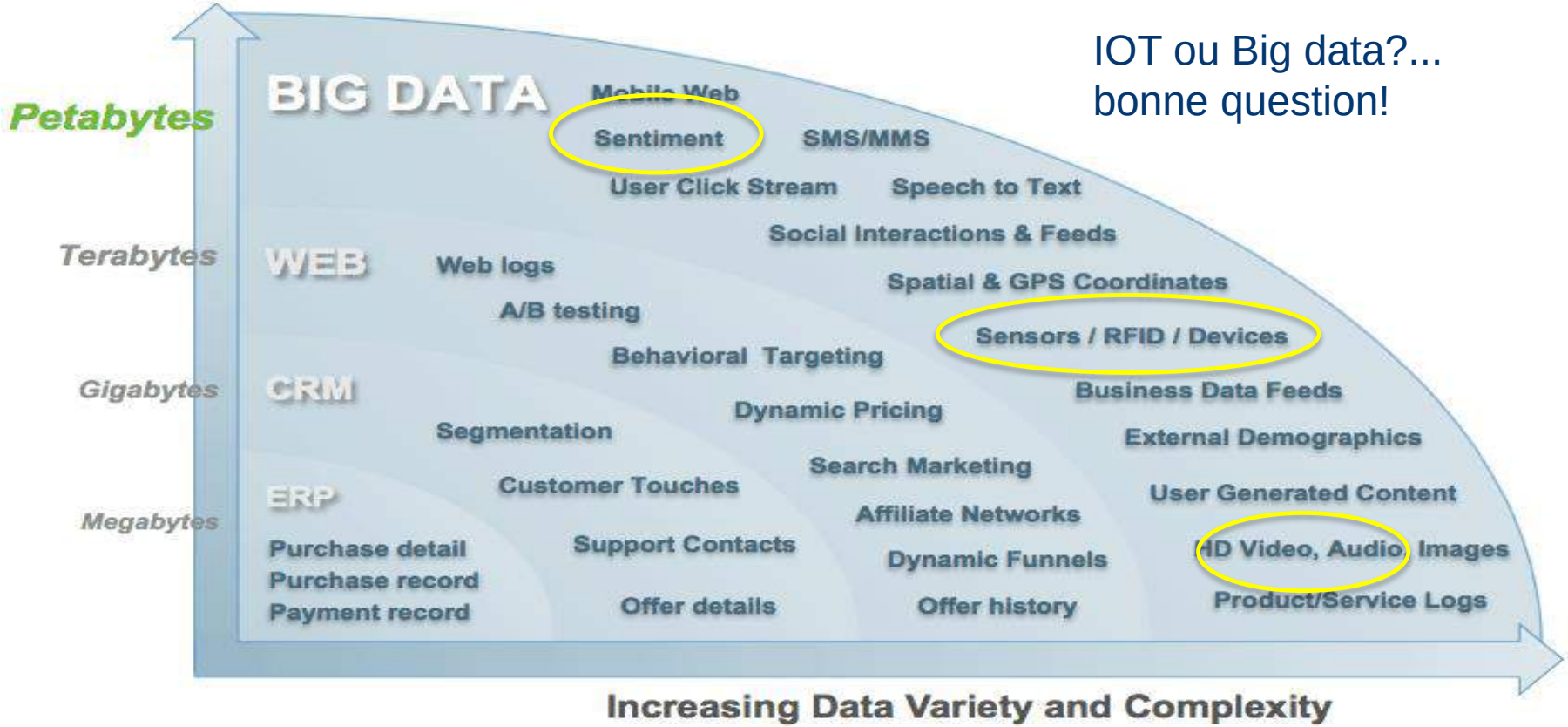
IOT - Impacts

L’imagination « collective » et le travail d’équipe sont essentiels pour réussir : pas un projet IT

L’imagination est votre seule limite… l’évaluation des projets sera plus complexe, car les variables se multiplient

Big Data – Survol

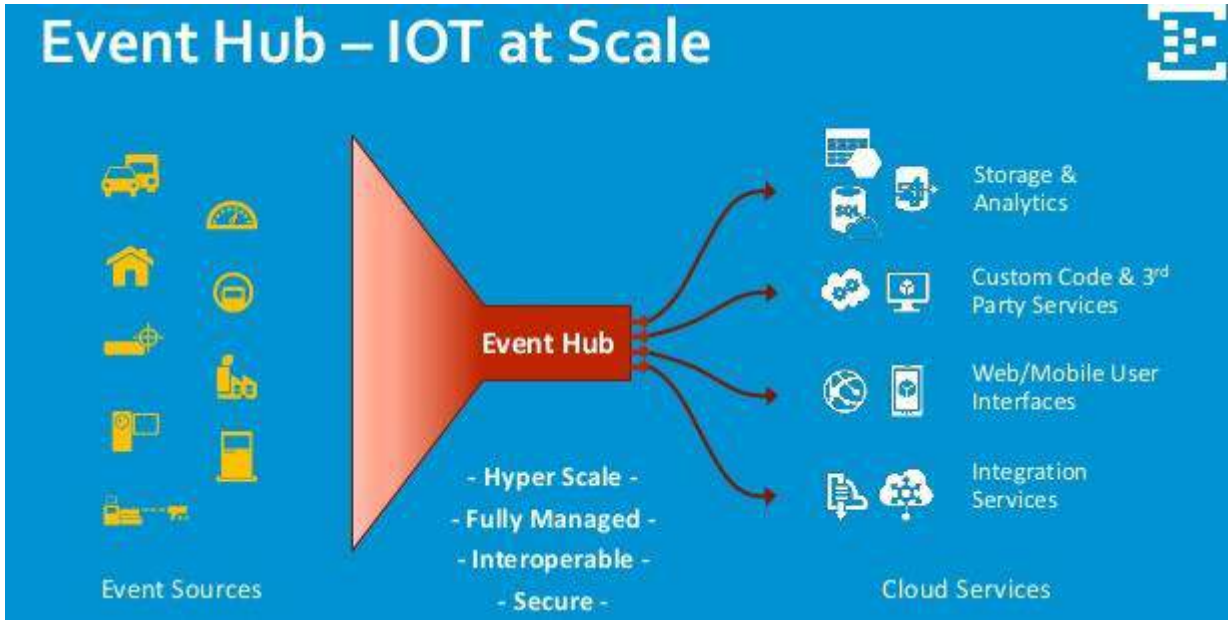
Big Data – Survol



IOT ou Big data?...
bonne question!

Big Data – Exemples

Localisation en tout temps de tous les avions



Big Data – Exemples

Ville intelligente : voici les données…
inventez-vous un modèle d’affaires

- Connaître en temps réel les parcomètres libres immédiatement et ceux libres dans les 5 prochaines minutes avec les bornes Payez-Partez
- L'affichage des temps d'arrivée des deux prochaines rames
- Rendre les données de stationnement public accessibles afin de pouvoir évaluer en temps réel les stationnements disponibles
- Invitons les citoyens à voter pour choisir les prochains commerces qu'ils veulent dans leurs quartiers!

Big Data – Impacts

On passe d’un modèle de mesures historiques vers un modèle de mesures prédictives

Plus d’amis mathématiciens dans vos rangs à venir « data scientist »

Fini le travail en silo : marketing, comptabilité, RH, approvisionnements, les affaires juridiques, etc.

Carl Robillard, M.Sc., CPA, CMA
carl.robillard@emyode.com
https://www.linkedin.com/in/robillardcarl/
514-562-8473

Vincent Gauthier
Fondateur, Made in Blockchain - Trustmaker

Comment cette révolution numérique pourrait-elle toucher la fonction comptable et financière?

La Blockchain

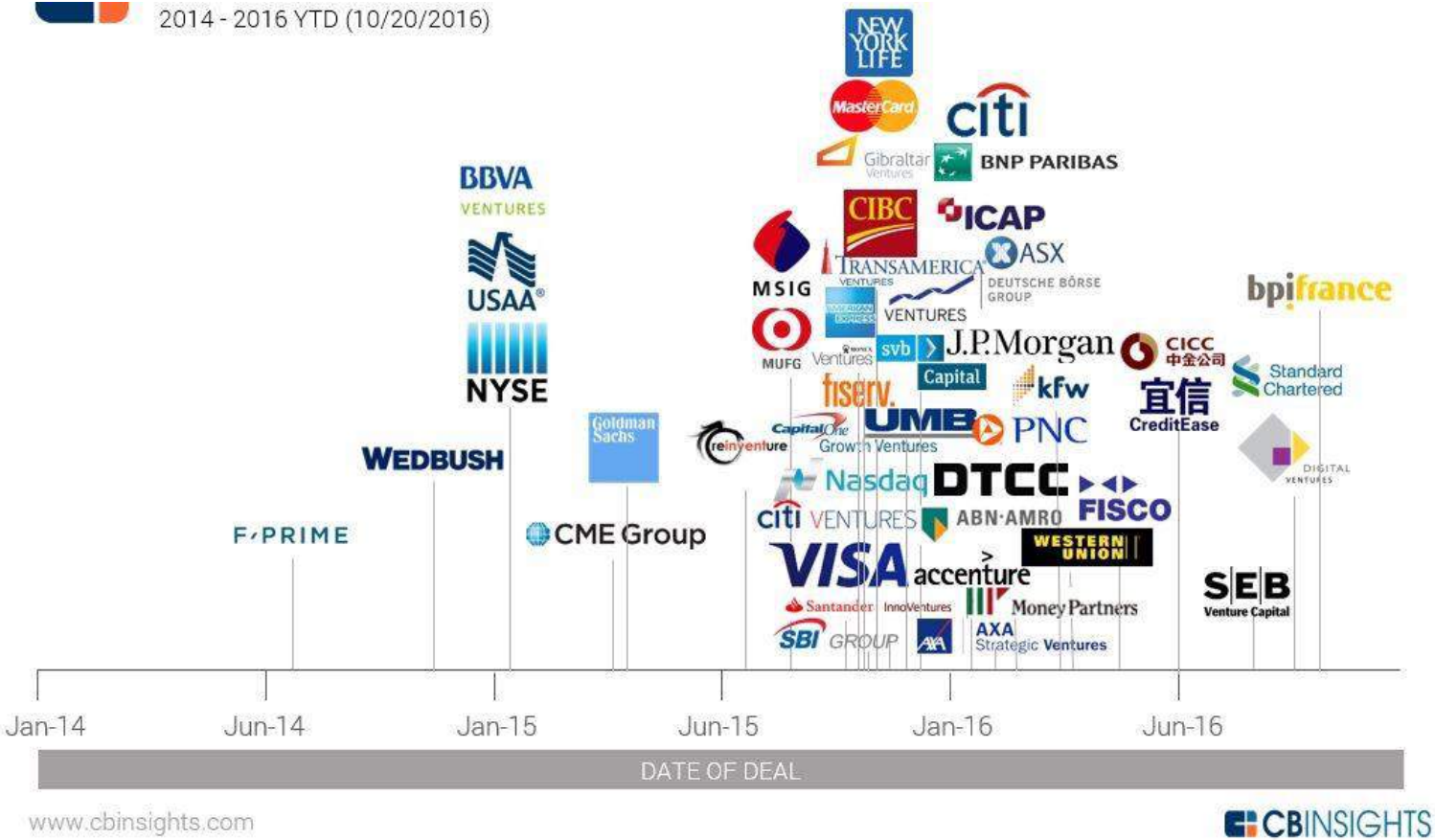
Vincent Gauthier

- Computer science engineer UTC
- Consultant Bitcoin, Blockchain et DLT
- Certified Bitcoin Professional, CBP
- Founder Made In Blockchain/TrustMaker

https://twitter.com/VinsgoPro

https://www.linkedin.com/in/vincentgauthier

The rush to blockchain



The rush to blockchain

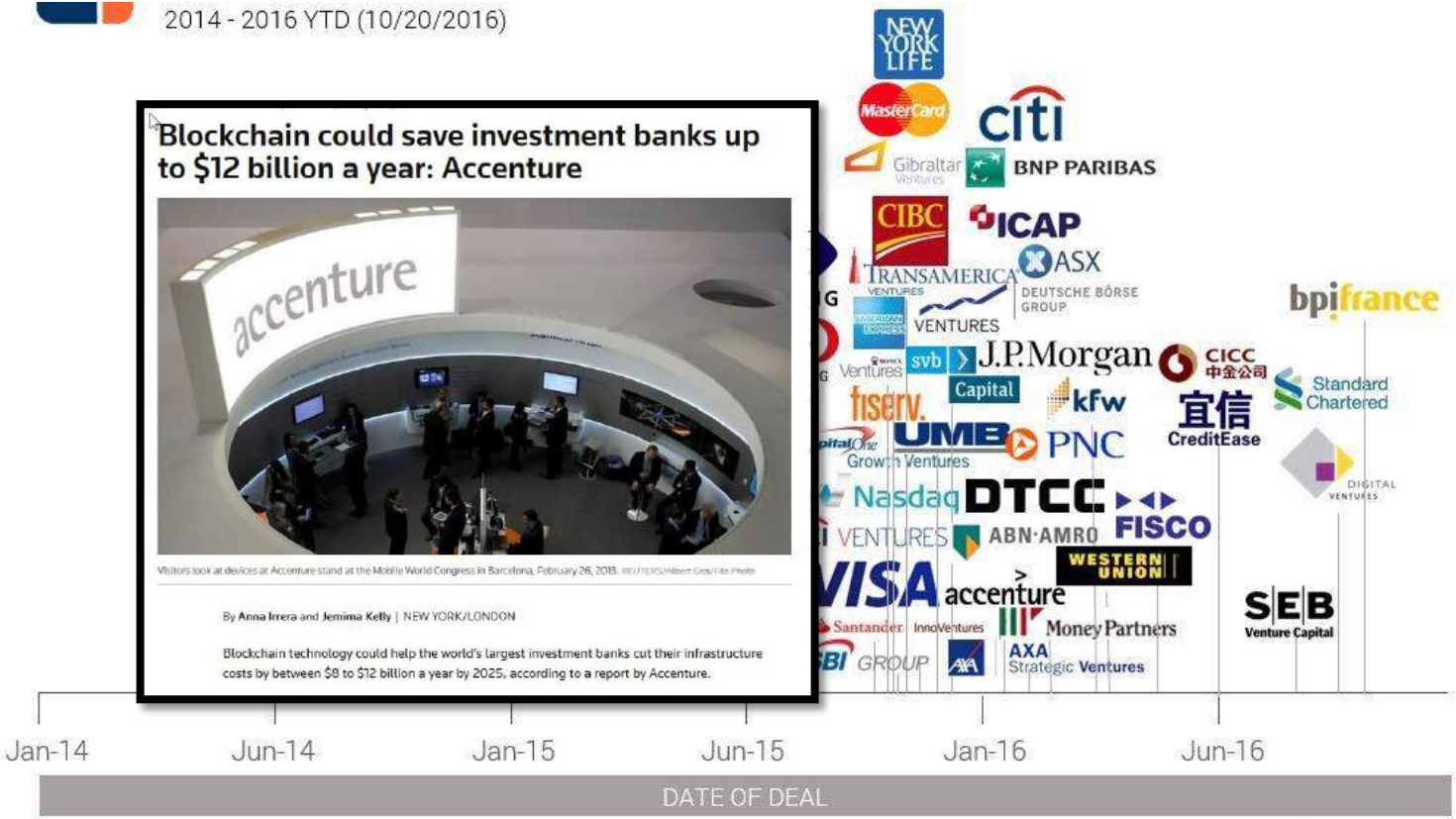
2014 - 2016 YTD (10/20/2016)

Blockchain could save investment banks up to $12 billion a year: Accenture

Visitors look at devices at Accenture stand at the Mobile World Congress in Barcelona, February 26, 2013. REUTERS/Albert Gea/File Photo

By Anna Irrera and Jemima Kelly | NEW YORK/LONDON

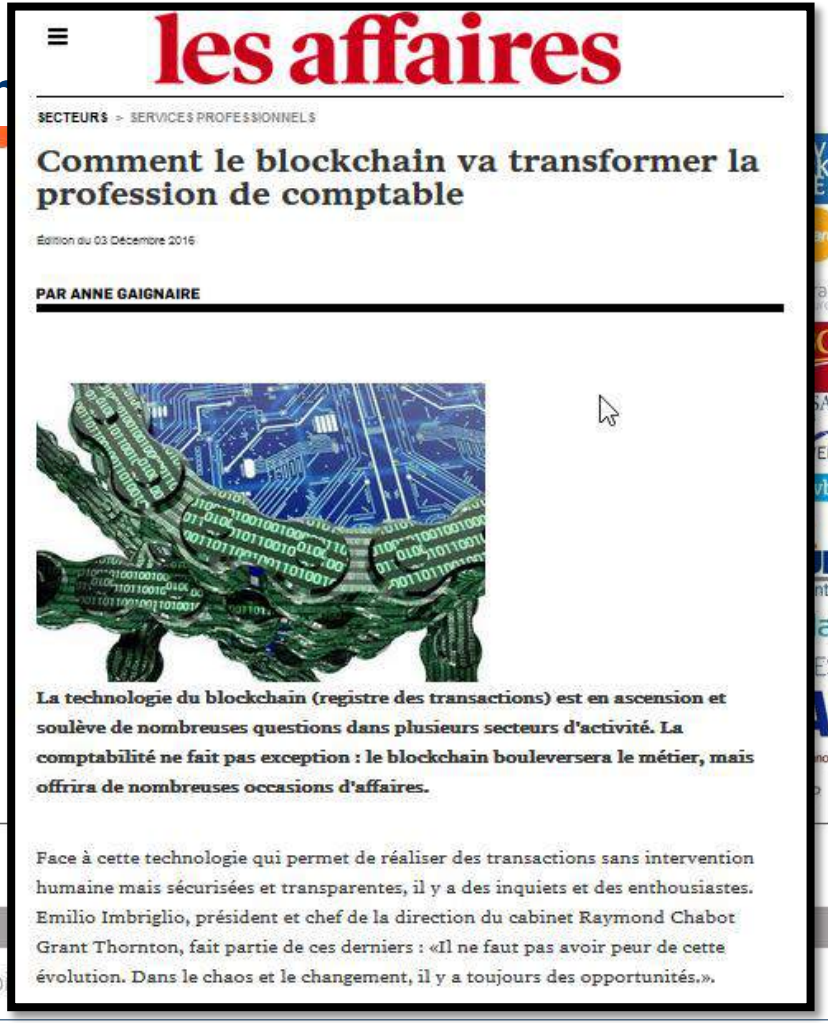
Blockchain technology could help the world's largest investment banks cut their infrastructure costs by between $8 to $12 billion a year by 2025, according to a report by Accenture.



www.cbinsights.com

CBINSIGHTS

The rush



les affaires

SECTEURS > SERVICES PROFESSIONNELS

Comment le blockchain va transformer la profession de comptable

Édition du 03 Décembre 2016

PAR ANNE GAIGNAIRE

La technologie du blockchain (registre des transactions) est en ascension et soulève de nombreuses questions dans plusieurs secteurs d'activité. La comptabilité ne fait pas exception : le blockchain bouleversera le métier, mais offrira de nombreuses occasions d'affaires.

Face à cette technologie qui permet de réaliser des transactions sans intervention humaine mais sécurisées et transparentes, il y a des inquiets et des enthousiastes. Emilio Imbriglio, président et chef de la direction du cabinet Raymond Chabot Grant Thornton, fait partie de ces derniers : «Il ne faut pas avoir peur de cette évolution. Dans le chaos et le changement, il y a toujours des opportunités.».

Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System

Satoshi Nakamoto
satoshin@gmx.com
www.bitcoin.org

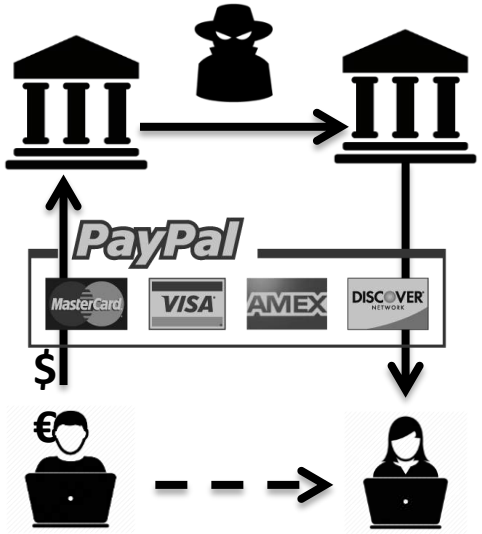
Abstract. A purely peer-to-peer version of electronic cash would allow online payments to be sent directly from one party to another without going through a financial institution. Digital signatures provide part of the solution, but the main benefits are lost if a trusted third party is still required to prevent double-spending. We propose a solution to the double-spending problem using a peer-to-peer network. The network timestamps transactions by hashing them into an ongoing chain of hash-based proof-of-work, forming a record that cannot be changed without redoing the proof-of-work. The longest chain not only serves as proof of the sequence of events witnessed, but proof that it came from the largest pool of CPU power. As long as a majority of CPU power is controlled by nodes that are not cooperating to attack the network, they'll generate the longest chain and outpace attackers. The network itself requires minimal structure. Messages are broadcast on a best effort basis, and nodes can leave and rejoin the network at will, accepting the longest proof-of-work chain as proof of what happened while they were gone.

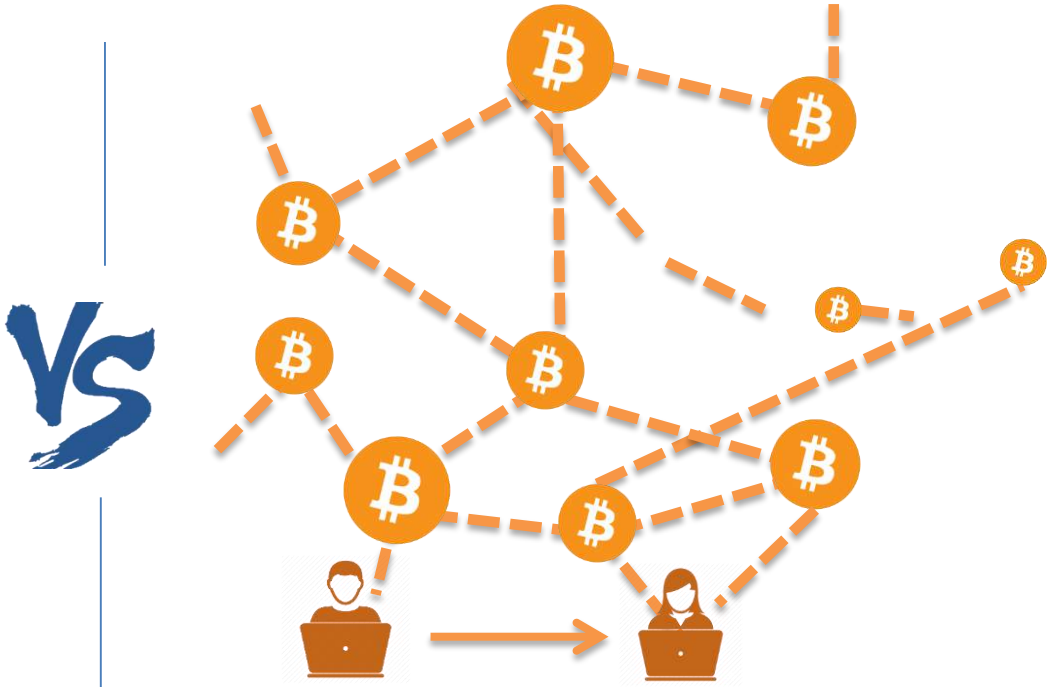
1. Introduction

Commerce on the Internet has come to rely almost exclusively on financial institutions serving as trusted third parties to process electronic payments. While the system works well enough for most transactions, it still suffers from the inherent weaknesses of the trust based model. Completely non-reversible transactions are not really possible, since financial institutions cannot avoid mediating disputes. The cost of mediation increases transaction costs, limiting the minimum practical transaction size and cutting off the possibility for small casual transactions, and there is a broader cost in the loss of ability to make non-reversible payments for non-reversible services. With the possibility of reversal, the need for trust spreads. Merchants must be wary of their customers, hassling them for more information than they would otherwise need. A certain percentage of fraud is accepted as unavoidable. These costs and payment uncertainties can be avoided in person by using physical currency, but no mechanism exists to make payments over a communications channel without a trusted party.

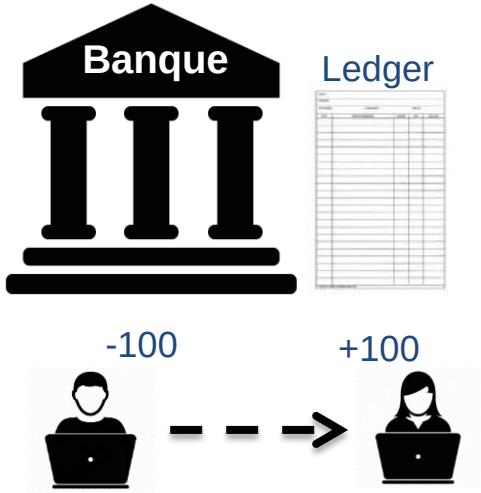
What is needed is an electronic payment system based on cryptographic proof instead of trust, allowing any two willing parties to transact directly with each other without the need for a trusted third party. Transactions that are computationally impractical to reverse would protect sellers from fraud, and routine escrow mechanisms could easily be implemented to protect buyers. In this paper, we propose a solution to the double-spending problem using a peer-to-peer distributed timestamp server to generate computational proof of the chronological order of transactions. The system is secure as long as honest nodes collectively control more CPU power than any cooperating group of attacker nodes.

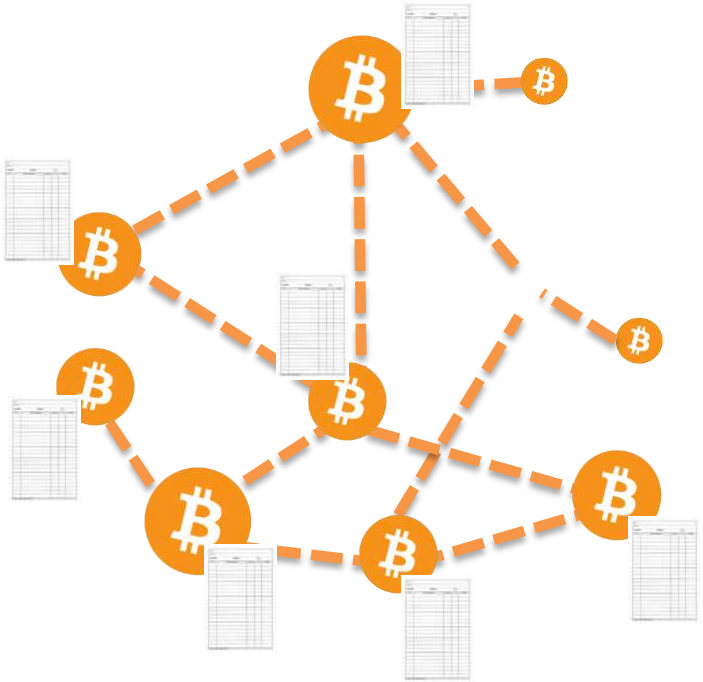
Bitcoin





La blockchain bitcoin

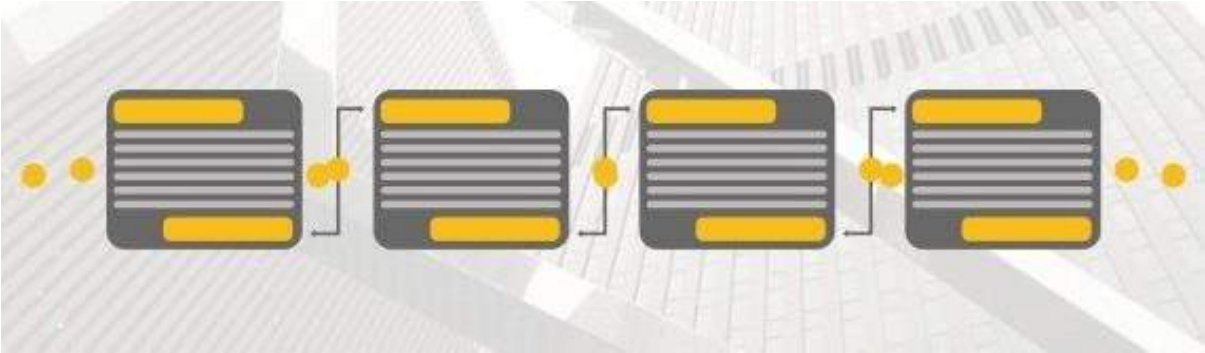




A public ledger of every transactions since the beginning!

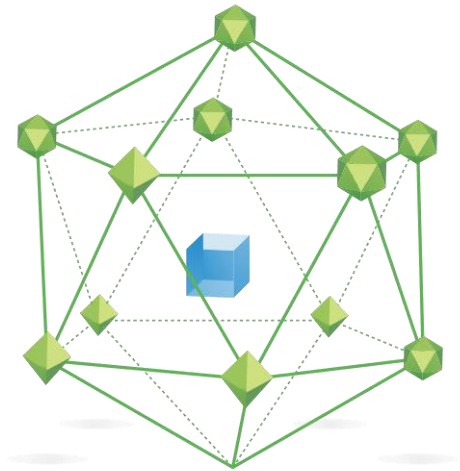
Block + Chain = ?

- Une chaine de blocs…
- Les dernières transactions sont ajoutées à un bloc.
- Tous les blocs sont liés les uns aux autres.



- La cryptographie et le « minage » rendent ce processus incorruptible (immutable).

Nouveau paradigme de la confiance



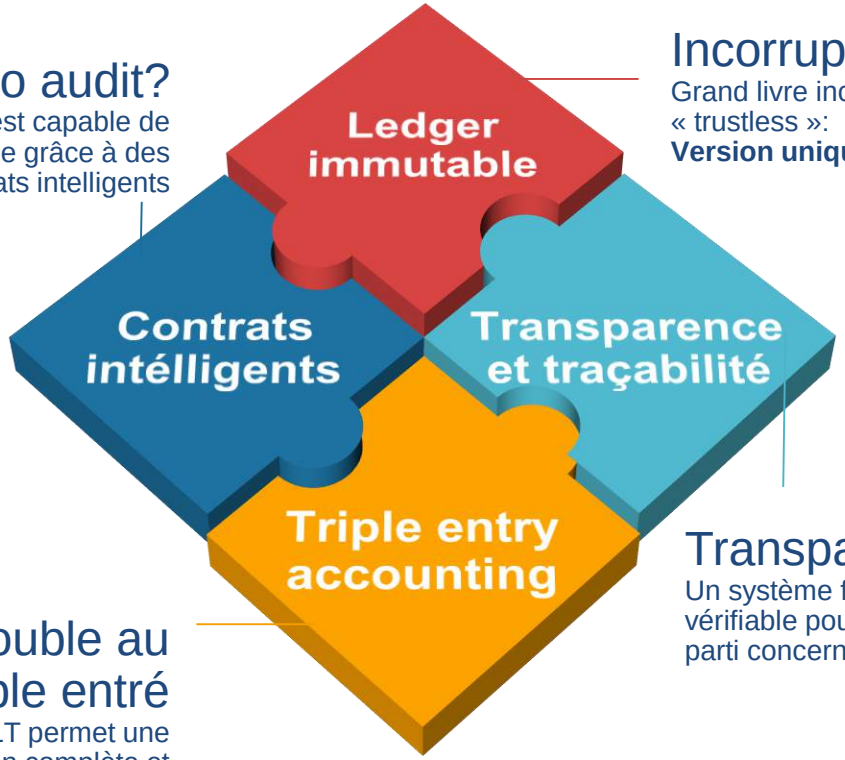
Un grand livre

- Distribué, sans entité centrale
- Temps réel
- Horodaté (time stamped)
- Immutable/incorruptible
- Transparent
- Programmable (smart contracts)

La comptabilité du futur?

Auto audit?

Le système est capable de s'auditer lui-même grâce à des contrats intelligents



Incorruptible

Grand livre incensurable et « trustless »:
Version unique de la vérité

Transparence

Un système facilement vérifiable pour chaque parti concerné

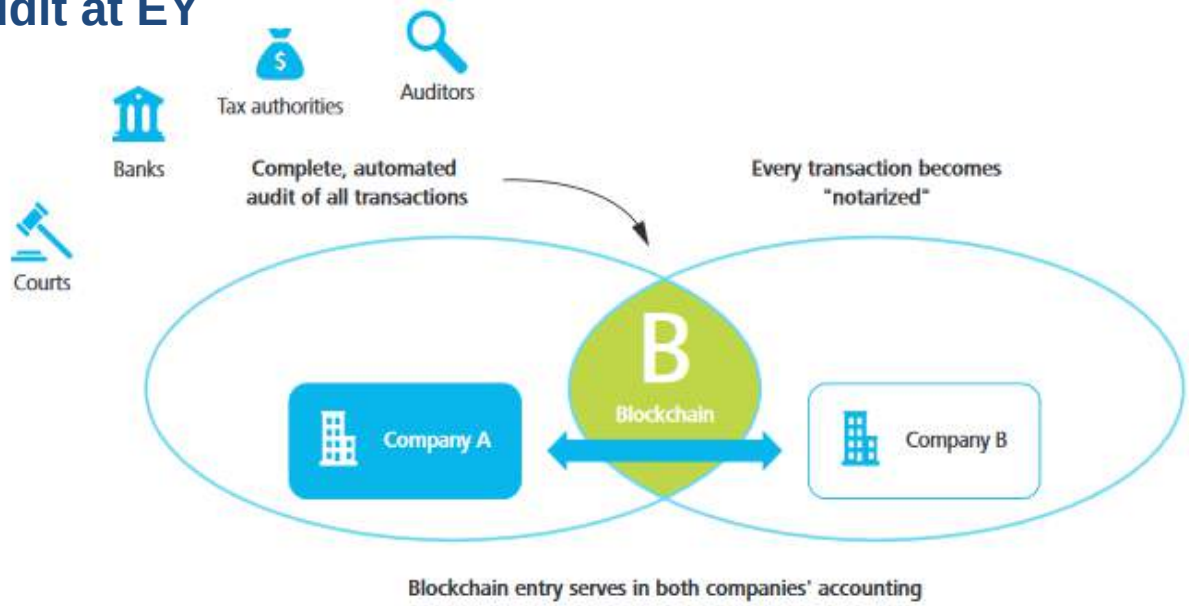
Du double au triple entré

Blockchain/DLT permet une vérification complète et probante sans un tiers de confiance

Rapports et états financiers auto-audités et temps réel

Un nouveau rôle pour les comptables?

'Accountants do a lot of transaction processing, reconciliation and control, and that could change significantly if this technology gets adopted on a widespread basis'
Hywel Ball, UK head of audit at EY



Source : Deloitte

Michel Vézina - M.Sc, D.Sc, FCPA, CA-TI
Directeurs des programmes de certificat
Professeur titulaire, HEC Montréal

Les comptables sont-ils prêts ?

Ford 1908

Ford 2017

Le passé n'est pas garant de l’avenir.

1892 : Le scandale de Panama éclabousse la République

1920 : Charles Ponzi inaugure sa pyramide frauduleuse

1995 : Un jeune trader fait sombrer une vieille banque britannique (Baring)

2001 : Enron, la chute d'un géant de l'énergie

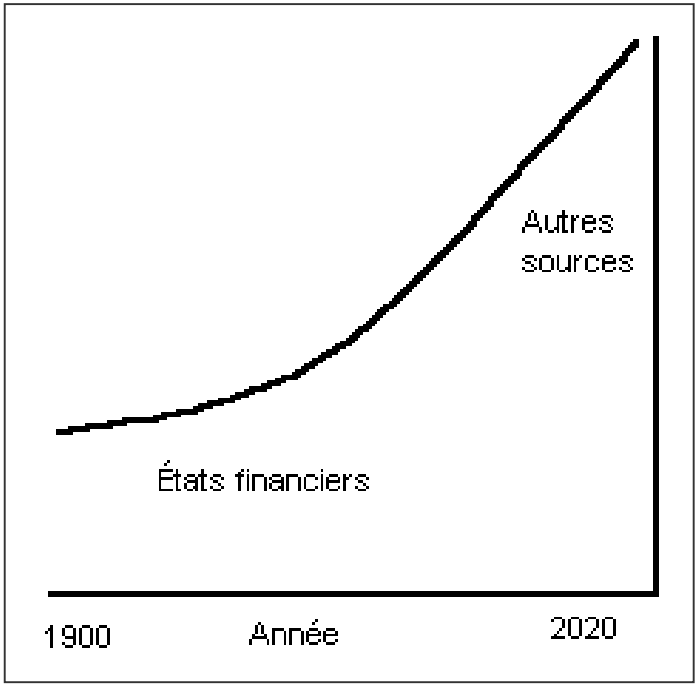
2002 : WorldCom a massivement truqué ses comptes

2008 : Bernard Madoff, la vedette de Wall Street était un escroc

2009 : Le vendeur de futons réalise la plus grande escroquerie japonaise

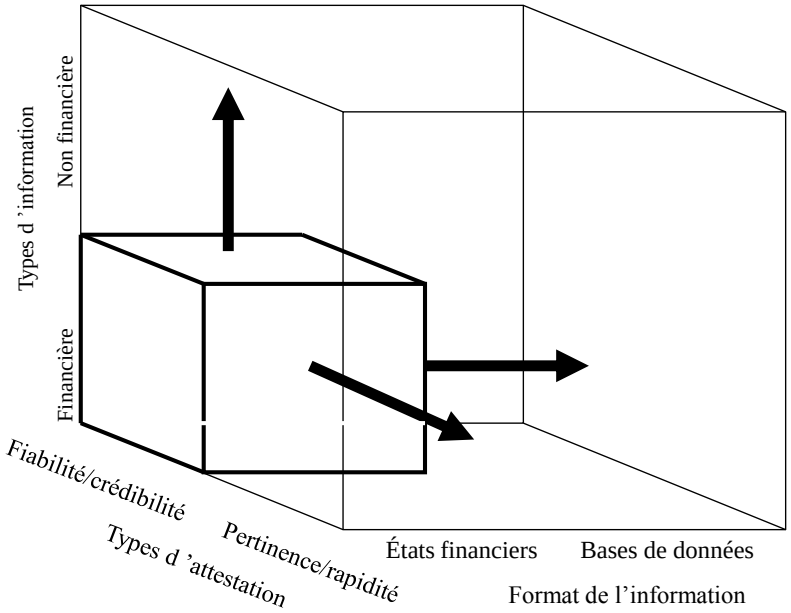
Plus ça change, plus c'est pareil

Évolution des sources d'information des investisseurs

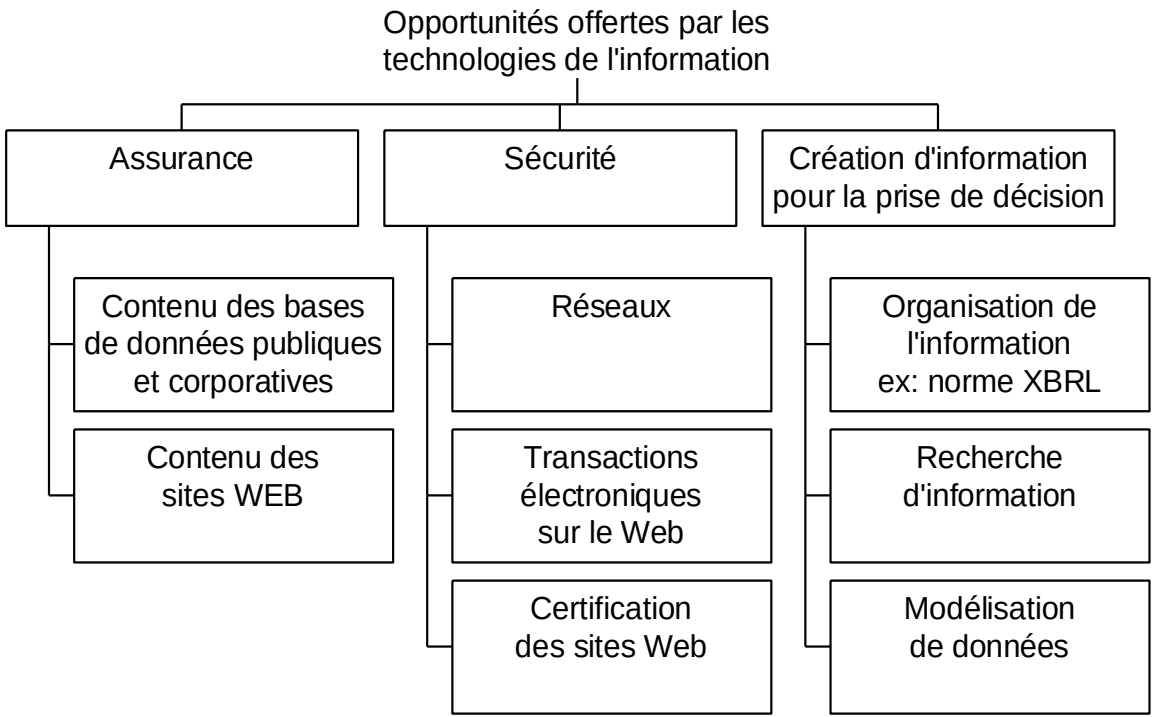


Source : Elliot et Pallais (1997)

Les opportunités pour la fonction d'attestation selon Elliot (1994)

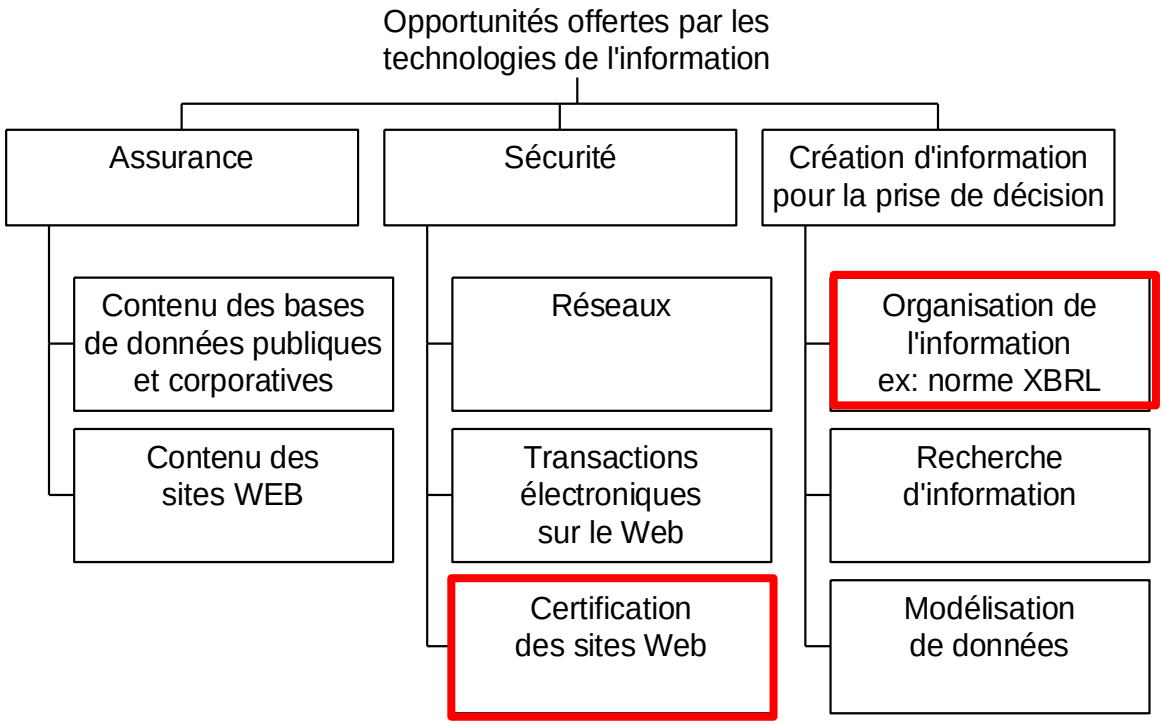


Opportunités liées aux technologies de l'information



Source : Elliot et Pallais (1997)

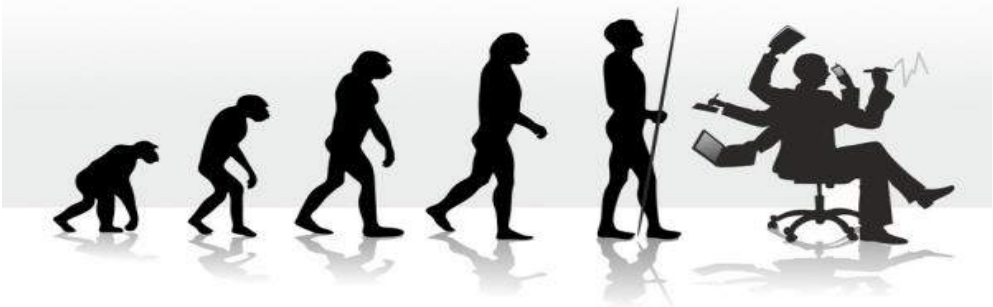
Opportunités liées aux technologies de l'information



Source : Elliot et Pallais (1997)

1982 : L'Osborne 1,
premier ordinateur portable
de l'histoire

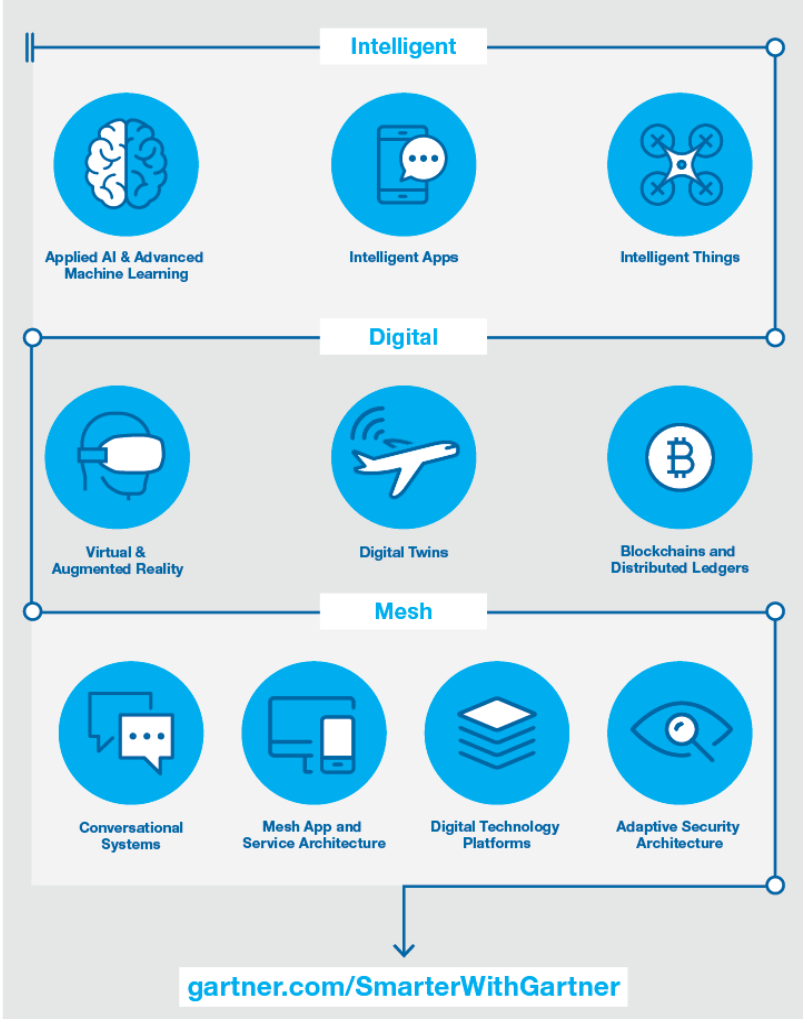
2017 : Le Mac Air



Comment évolueront les chefs des finances et contrôleurs du futur face aux transformations numériques?

Gartner

Top 10 Strategic Technology Trends 2017



Intelligent

Numérique

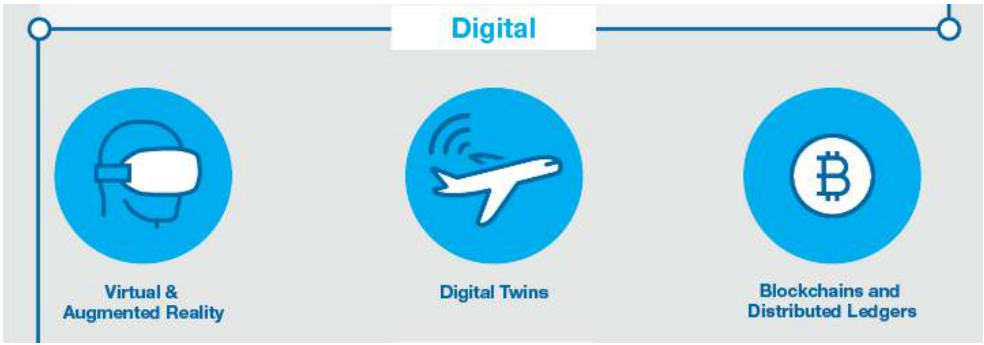
Connecté

La création de systèmes intelligents qui apprennent, adaptent et agissent de manière autonome plutôt que d'exécuter simplement des instructions prédéfinies est un marché prometteur pour le futur

Tendance # 1 : Intelligence artificielle et autoapprentissage
Tendance # 2 : Applications intelligentes
Tendance # 3 : Appareils intelligents

Opportunités et défis pour les chefs des finances et contrôleurs :

- Systèmes automatisés d'évaluation d'entreprise et d'évaluation des systèmes de contrôle internes
- Diagnostics d'entreprises intelligentes et recherche de solutions d'affaires fondées sur l'IA
- Automatisation intelligente des processus organisationnels incluant les processus comptables tels que le processus budgétaire
- Gestion automatisée des transactions en fonction du risque de fraude

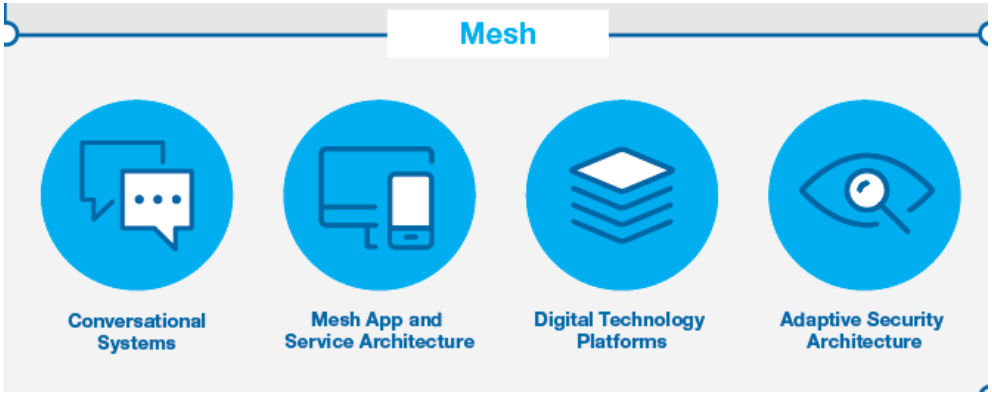


Construire le monde numérique pour être un reflet de plus en plus détaillé du monde physique et du monde numérique pour apparaître dans le monde physique, créant un terrain fertile pour les nouveaux modèles commerciaux et les écosystèmes numériques.

Tendance # 4 : Réalité virtuelle et augmentée
Tendance # 5 : Jumeaux numériques
Tendance # 6 : Le concept de « Blockchain » (en bitcoin ou autre jeton)

Opportunités et défis pour les chefs des finances et contrôleurs :

- Amélioration à l'aide de jumeaux numériques qui fonctionnent comme proxies pour la combinaison d'individus qualifiés (par exemple, de techniciens) et de dispositifs de contrôles de surveillance traditionnels (par exemple, manomètres).
- Amélioration de la sécurité des transactions numériques



Le maillage fait référence à la connexion dynamique des personnes, des processus, des choses et des services. Au fur et à mesure que le maillage évolue afin de soutenir les écosystèmes numériques intelligents, l'expérience de l'utilisateur change fondamentalement et les architectures et plateformes de sécurité et de technologie de support doivent également changer.

Tendance # 7 : Systèmes conversationnels
Tendance # 8 : L'architecture des applications et des services maillés (MASA)
Tendance # 9 : Plateformes technologiques numériques
Tendance # 10 : Architecture de sécurité adaptative

Opportunités pour les chefs des finances et contrôleurs :

- Automatisation complète des processus d'affaires tels que la gestion de la chaine d'approvisionnement
- Intégration des plateformes technologiques numériques : systèmes d'information, expérience client, analyse et intelligence, Internet des objets et écosystèmes commerciaux
- Sécurité multicouche et analyse du comportement des utilisateurs

Comment les chefs des finances et contrôleurs du futur pourront-il s'adapter aux transformations numériques?

- À la base, les comptables ne sont pas formés pour faire face à ces défis, mais certaines solutions sont possibles :
  - Adaptation de la **grille de compétence** CPA
  - Investissement dans la **formation continue**
  - Embauche d'**équipes multidisciplinaires**

- Les domaines porteurs :
  - Analytique d'affaires
  - Analyse de la sécurité de l'information et des systèmes;
  - TI et analyse d'affaires
  - Génie logiciel
  - Cyber sécurité

Révolution numérique

Quels risques et quelles opportunités pour les comptables? Comment peuvent-ils s’y préparer?

Révolution numérique

Quels enjeux éthiques?

Questions?

École des dirigeants
HEC MONTRÉAL

Chaire internationale CPA
de recherche en contrôle de gestion
HEC MONTRÉAL

Les impacts de la révolution numérique sur la fonction comptable et financière

Camille Grange, PhD

Professeure adjointe, responsable pédagogique du D.E.S.S. en affaires électroniques, co-directrice de la maîtrise en commerce électronique, HEC Montréal

Carl Robillard, M.Sc., CPA, CMA

Vice-président, Emyode

Vincent Gauthier, MAS, M.Eng

Fondateur, Made in Blockchain – Trustmaker

Michel Vézina, M.Sc, D.Sc, FCPA, CA-TI

Professeur titulaire, directeurs des programmes de certificat, HEC Montréal

Animation : Samuel Sponem, PhD, professeur agrégé, HEC Montréal

Copyright© 2017, HEC Montréal. Tous droits réservés. Toute traduction ou reproduction sous quelque forme que ce soit est interdite.

École des dirigeants
HEC MONTRĒAL

Chaire internationale CPA
de recherche en contrôle de gestion
HEC MONTRĒAL

Colloque pour les chefs des finances et contrôleurs

(2e édition)

Comment faire face aux transformations numériques?

HEC Montréal, 7 avril 2017

Copyright© 2017, HEC Montréal. Tous droits réservés. Toute traduction ou reproduction sous quelque forme que ce soit est interdite.

Remerciements

- Panélistes et participants aux tables rondes d'analyse comparative
- **Dima Mohanna**, PhD, post-doctorante, HEC Montréal
- **Stéphanie Rioux-Wunder**, chargée de communication, Chaire internationale CPA de recherche en contrôle de gestion, HEC Montréal
- **Carl Robillard**, M.Sc., CPA, CMA, vice-président - Emyode
- **Catherine Lauriault** et **Annie Bunton**, École des dirigeants, HEC Montréal
- **Ève Provencher**, présidente du comité CPA étudiant, HEC Montréal
- **Geneviève Mottard**, Ordre des CPA

Annonces

Clubs pilotes : CPA en charge de TI / CPA du secteur parapublic

Pour suivre les activités de la chaire et participer
http://chairecontroledegestion.hec.ca

http://www.revuegestion.ca/author/la-chaire-cpa

Présentations utilisées durant la conférence et rapport d'expertise
http://www.hec.ca/ecole-des-dirigeants/formations/colloques-conferences/comment-faire-face-aux-transformations-numeriques.html

Formulaire d'évaluation envoyé par courriel

Cocktail dans la salle Investissement Québec