

Mémoire d'initiation à la recherche

Quel avenir pour le Cloud Computing ?

H. BAYSSA, H. BIENAIME, R. MARZIN, M. OUMEZIANE, T. SADRIN, D. SALMI

Année 2011-2012

Sommaire

PREMIERE PARTIE : THEORIQUE.....	3
I. Essai de définition du concept de Cloud Computing :.....	4
1. Présentation générale	4
2. Accessibilité	5
3. Composantes du Cloud.....	6
4. Catalyseurs du Cloud Computing	10
II. Définition de l'externalisation « classique »	13
1. Les achats sur catalogue «contrats classiques d'externalisation» :	13
2. La sous-traitance	13
3. L'impartition (infogérance) : externalisation des systèmes d'information.....	14
III. Comparaison entre Cloud et Externalisation	15
1. Eléments de comparaisons sur différent services fournis par l'externalisation	15
2. Caractéristiques spécifiques au Cloud.....	17
3. Le Cloud mieux que l'Externalisation ?	20
IV. Les différents impacts du Cloud	22
1. Impacts financiers	22
2. Impacts sur les ressources humaines.....	24
3. Impacts sur le contrôle de l'activité : théorie de l'agence	25
V. Questionnaire.....	28
Conclusion première partie.....	30
SECONDE PARTIE : PRATIQUE	31
I. Entretien avec Y.G de chez ACCENTURE	33
II. Entretien avec B.M de chez Orange Business Services	36
III. Entretien avec C.S. de chez CSC (Practice Architecture : conseil Cloud).....	38
IV. Résumé des entretiens.....	41
CONCLUSION GENERALE	42
Liste schémas/graphiques	43
Liste tableaux.....	43
Bibliographie.....	45
Annexes	46

PREMIERE PARTIE : THEORIQUE

I. Essai de définition du concept de Cloud Computing :

1. Présentation générale

Egalement connu sous les termes français d'informatique virtuelle, informatique dans les nuages ou encore informatique dématérialisée, le Cloud Computing est un concept qui consiste en la déportation de ressources (traitement et stockage) sur des serveurs distants dits « dans les nuages ». L'expression « dans les nuages » est utilisée pour mettre en avant le fait que l'on ignore l'endroit de stockage et du traitement des données exploitées, les serveurs pouvant être situés à l'autre bout du monde. Il s'agit donc d'un modèle d'accès internet sur demande à une plateforme de ressources informatiques variées et configurables.

Parmi les définitions françaises du concept nous citons : « *Le Cloud Computing désigne une informatique externalisée vers des lieux de traitement des données inconnus de ses utilisateurs* »¹. Il s'ajoute donc à la notion d'externalisation celle du détachement du contexte géographique entre utilisateurs et ressources.

En effet, traditionnellement l'hébergement est local, c'est-à-dire sur des serveurs locaux ou directement sur le poste utilisateur. C'est ainsi que le Cloud est devenu novateur notamment ces dernières années par rapport au concept traditionnel, il y a une opposition entre serveurs locaux et distants. De ce fait, les entreprises utilisatrices n'ont plus besoin de serveurs dédiés (locaux), mais confient la déportation des ressources de travail à un prestataire externe (fournisseurs de solutions Cloud) qui leur garantit une puissance de calcul et de stockage à la demande, mais également la mise à disposition d'applications.

Nous pouvons donc dire que le Cloud consiste en la mise à disposition de ressources informatiques de manière externalisée dans des environnements (hardware et/ou software) gérés et sécurisés, totalement ou partiellement par un tiers, en utilisant des standards web via des navigateurs, et ce avec des capacités de flexibilité et d'agilité permettant la montée voir la descente en charge des ressources allouées.

¹. G. Poulin : *CLOUD COMPUTING et SaaS*, édition DUNOD (2009), p.25
http://fr.wikipedia.org/wiki/Cloud_computing
<http://Cloudcomputing.fr/>

2. Accessibilité

Comme nous avons pu le voir précédemment, le Cloud est fortement caractérisé par les deux notions d'*externalisation* et de *partage* des ressources, celles-ci impliquant des données de l'entreprise à différents degrés de sensibilité. C'est principalement pour cette raison que le Cloud se décompose en quatre types d'accessibilités reflétant quatre environnements d'utilisation.

- Cloud privé :

Le Cloud privé représente l'offre adéquate aux entreprises souhaitant garder une marge de confidentialité et de contrôle sur les données qu'elles utilisent en optant pour les services du fournisseur. Le Cloud privé se distingue principalement des autres environnements par un espace dédié exclusivement à l'entreprise, d'où l'appellation « privé ». Il permet également au client, en plus de la possibilité de location, de négocier l'achat de ressources proposées par le fournisseur et d'investir dans ses infrastructures. Ainsi le Cloud privé permet en cas de prestations liées à des ressources matérielles d'héberger les infrastructures au sein même de l'entreprise cliente.

- Cloud public :

Le Cloud public consiste en un accès mutualisé au service. Ainsi, plusieurs clients partagent la même infrastructure qui reste hébergée chez le prestataire du service. Moins spécifique et donc moins coûteux que le Cloud privé, le Cloud public repose sur un niveau de standardisation élevé et connaît un large succès, il s'avère cependant qu'il puisse être mis en difficulté par ce succès au-delà des annonces de capacités illimitées retrouvées via les supports commerciaux, Amazon à titre d'exemple a connu le 22 avril dernier d'importants dysfonctionnements dans son service Cloud EC2².

- Cloud communautaire :

Dans ce mode d'accessibilité, plusieurs organisations faisant partie d'une communauté précise et ayant des intérêts communs, partagent l'infrastructure. Le Cloud communautaire tout comme le privé peut être géré directement par les clients ou par le fournisseur du service.

- Cloud Hybride :

Comme son nom l'indique cet usage du Cloud est la combinaison des deux usages privé et public, ainsi l'organisation cliente fournit et gère elle-même certaines ressources du Cloud, tandis que les autres sont externalisées et gérées par le fournisseur du service.

². Le MagIT, <http://www.lemagit.fr/article//8598/1/Cloud-public-acces-ec2-amazon-gravement-perturbe/>

3. Composantes du Cloud

Le Cloud inclut trois composantes sous la forme d'un système en couches assurant trois fonctions distinctes. Ceci permet d'apporter une meilleure organisation au système. Les trois couches, ou strates qui forment la pyramide du Cloud sont l'**IaaS** (Infrastructure as a Service), la **PaaS** (Platform as a Service), et la **SaaS** (Software as a Service). Les différentes couches du Cloud permettent d'établir le service entre l'utilisateur final et le fournisseur de service.

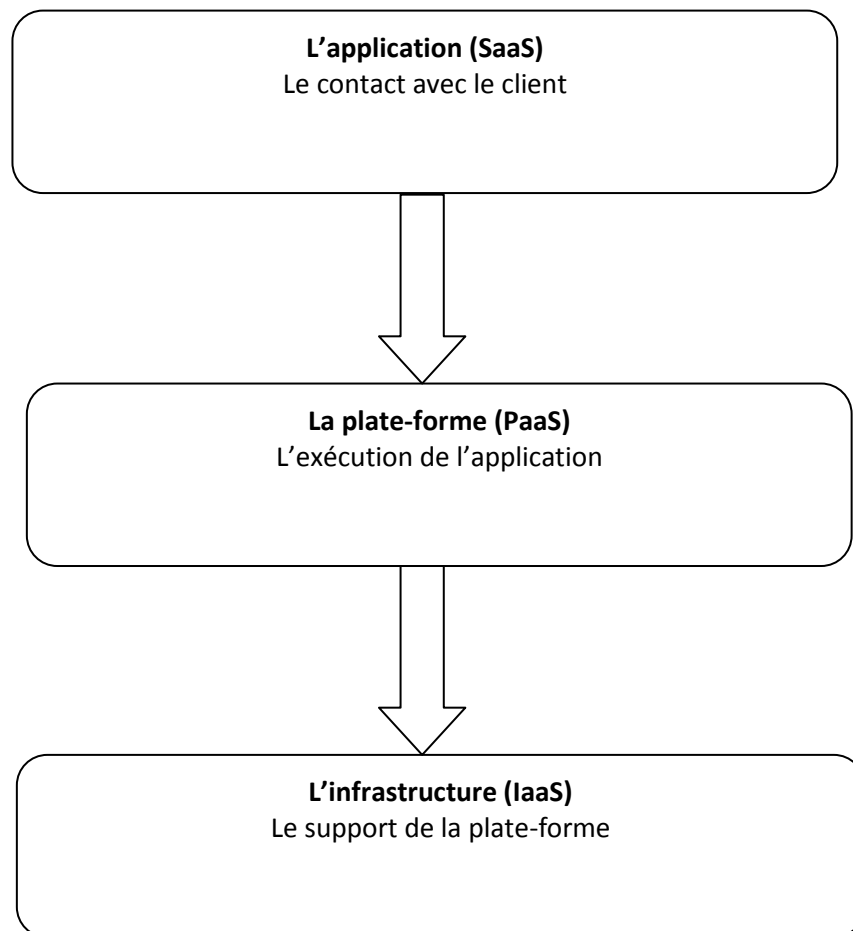


Schéma numéro 1, les composantes du Cloud

SaaS, Software as a Service:

« Logiciel (application) en tant que service », il s'agit là d'un modèle de déploiement d'applications sur le web. Ces applications sont louées auprès d'un prestataire par l'utilisateur final qui ne dispose ni du contrôle des applications, ni de celui des données stockées. C'est donc une solution « clé en main » en tant que service à la demande (sans facturation de licence). L'accès aux applications se fait en ligne et ne nécessite pas l'installation des applications sur les postes locaux.

SaaS est l'offre la plus répandue du Cloud, elle présente d'importantes facilités, dans la mesure où l'entreprise ne doit plus déployer la solution louée sur chacun de ses ordinateurs, ni subir les ralentissements liés aux mises à jour des nouvelles versions de la solution à installer. Par ailleurs les dépenses des budgets logiciels ne sont plus fixes mais variables.

IaaS, Infrastructure as a Service:

L'IaaS « Infrastructure en tant que service » appelé également HaaS (Hardware as a System) consiste en la mise à disposition de ressources matérielles pour les consommer à l'usage. Ces ressources offrent principalement sur internet la puissance de calcul et la capacité de stockage, qui reposent principalement sur ce qu'on appelle la virtualisation. Cela permet de faire fonctionner sur une « machine virtuelle », plusieurs systèmes d'exploitation en parallèle, via des logiciels spécifiques. L'intérêt est de pouvoir faire fonctionner plusieurs systèmes d'exploitation simultanément et de gérer les ressources matérielles de l'ordinateur (CPU³, périphériques, mémoire vive, etc.).

Ainsi, avec l'IaaS, au lieu d'investir dans l'achat ou la création de logiciels, de centres de traitement de données (Data Centers) et de serveurs, le client peut « louer » ses ressources chez des fournisseurs externes spécialisés. L'IaaS se distingue particulièrement par les deux types d'offres suivants :

PaaS, Platform as a Service:

« Plate-forme en tant que service » repose sur la souplesse de sa précédente l'IaaS et consiste en une plate-forme sur laquelle sont mises à disposition du client, des ressources de développement et d'exécution des applications d'entreprise. Tout comme l'IaaS, on ne s'intéresse

³. *Central Processing Unit* : Unité centrale de traitement

pas au fonctionnement interne. Ces ressources offrent aux développeurs d'applications la possibilité de se concentrer sur leurs domaines de compétence sans se soucier de la structure sous-jacente (systèmes d'exploitation, matériel, etc.) sur laquelle ils développent (avec des langages variés), mais dont les applications connaissent aussi des variations continues dans la charge d'exécution. Ce modèle permet de supporter une montée en charge de l'utilisation du logiciel, en lui permettant de passer à une plus grande échelle d'exécution.

PaaS apporte donc aux utilisateurs et notamment les développeurs, un environnement de développement en ligne sans se préoccuper des serveurs, du matériel et des différentes licences de logiciels.

L'hébergement mutualisé : plusieurs clients louent une ou plusieurs mêmes machines. L'hébergeur gère et sécurise, c'est le même prestataire de service.

L'hébergement dédié : il s'agit de dédier exclusivement une machine par client, pouvant être gérée par le client lui-même.

La tarification des services Cloud est plus flexible, mais cela ne dépend pas du niveau d'utilisation du client, mais de la capacité en temps et en volume que lui accorde le fournisseur. En fait, l'IaaS est un service de Cloud qui libère l'entreprise de la nécessité de posséder ses propres serveurs et autres infrastructures. Cet accès est donc un abonnement auprès de prestataires externes qui commercialisent ces services de virtualisation des solutions. Ainsi, la réduction des coûts d'acquisition, de maintenance, et des risques de pannes et d'interruptions de l'activité (dus à la très haute fiabilité de ces services) représente un gain de temps et d'argent considérable pour les utilisateurs du Cloud. Afin de bien comprendre les différentes composantes du Cloud et leur mise en application, voici un exemple d'utilisation sur les trois couches :

Voici un exemple d'utilisation des différentes formes du cloud :

Admettons que l'on désire envoyer une photo à un ami et que l'on souhaite la modifier avec un logiciel de retouche en ligne. La photo sera probablement stockée sur un site qui utilise le logiciel de virtualisation. Cela fait appel à l'IaaS pour les serveurs de données. Celui de PaaS pour le logiciel qui permet de retoucher la photo et des applications en mode SaaS pour accéder à son compte mail ou son compte de réseau social pour partager la photo.

Voici un schéma qui pourrait résumer et représenter « l'architecture » du Cloud Computing :

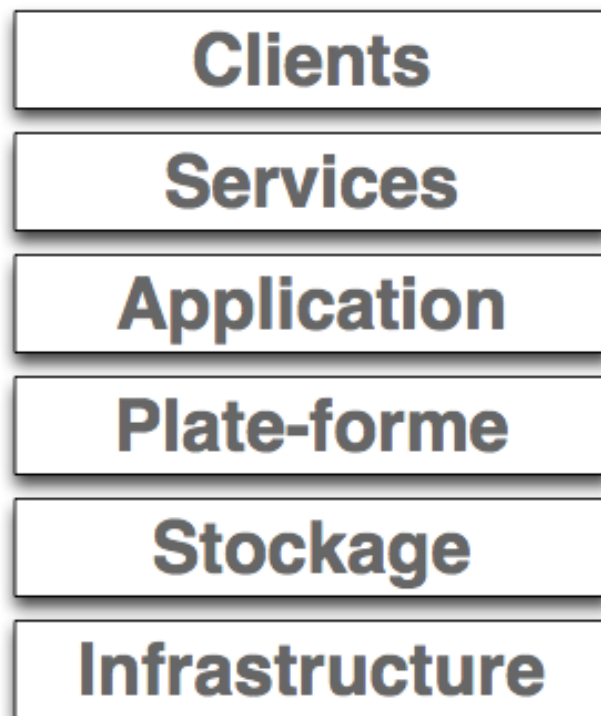


Schéma numéro 2, l'architecture du Cloud Computing

4. Catalyseurs du Cloud Computing

La première entreprise à avoir présenté une offre incluant l'appellation « Cloud » a été Amazon, lorsqu'elle dévoila le 24 août 2006 sur le *Business Week*⁴ sa version bêta d'Elastic Compute Cloud (EC2) qui signifie littéralement Nuage informatique flexible. Cette offre visait les entreprises souhaitant louer à Amazon via internet ses infrastructures informatiques avec une tarification relative aux capacités allouées. L'idée de ce concept remonte à 2002 lorsque l'entreprise investit dans la création d'un très grand parc de machines afin de supporter l'importante montée en charge des commandes effectuées sur son site Internet pendant la période de Noël, en dehors de laquelle l'infrastructure était sous utilisée. L'idée d'Amazon était donc d'optimiser l'utilisation des ressources dont elle disposait.

Le 3 mars 2007 l'expression « Cloud Computing » fait son entrée dans l'encyclopédie communautaire Wikipedia et commence depuis à être adoptée par plusieurs grands acteurs du monde informatique.

En Mars 2009 a eu lieu l'« Open Cloud Manifesto » qui a réuni plus de 300 acteurs directs et indirects du monde informatique, dont de grands leaders comme IBM, Cisco ou encore HP. Cette manifestation aboutit à une déclaration d'intérêt public qui s'adresse aux fournisseurs des solutions Cloud et revendique une ouverture et standardisation du Cloud. Mais plusieurs ténors du secteur se sont absentés et n'ont pas signé la déclaration, tel a été le cas d'*Amazon*, *Google*, *Microsoft* et *Salesforce.com*. Certains analystes disent que cette abstention était pour ne pas être obligés de partager leurs avancées avec le reste des acteurs et garder ainsi une longueur d'avance.

Parmi les principaux acteurs ayant suivi Amazon dans les offres Cloud, nous citons Microsoft avec son offre SaaS appelée « Online Services » lancée en mars 2008, et sa plateforme PaaS « Windows Azure » créée en février 2010. IBM lance quant à elle sa plateforme SaaS appelée « BlueHouse » en octobre 2008. D'autres grandes sociétés ont également vite rejoint le Cloud comme Oracle, Adobe, Google, etc. Nous pouvons dire suite à ces quelques exemples, que l'année 2009 a été celle de l'expansion du marché du Cloud.

(Voir annexes pour une présentation détaillée des offres d'IBM et de Orange Business Services).

⁴. Magazine hebdomadaire américain, crée en 1929, spécialisé dans l'économie.

Catalyseurs structurels :

Il s'agit là d'une sensibilisation qui a touché toutes les catégories d'utilisateurs à savoir :

Les particuliers qui se sont familiarisés avec les applications en ligne suite au développement du Web 2.0. Ils ont donc pris l'habitude d'utiliser la messagerie électronique et les réseaux sociaux. Durant la dernière décennie, l'e-commerce a fait des progrès immenses, et les réticences des consommateurs quant au paiement en ligne se sont vite dissipées avec les progrès réalisés dans la sécurisation de ces opérations. Désormais ce type de démarches est devenu naturel et s'est inscrit dans les habitudes de consommation. Amazon et eBay sont d'excellents exemples d'e-commerce.

Les entreprises font aussi de plus en plus appel aux modèles d'applications hébergées, poussées par la montée en puissance des éditeurs de logiciels en ligne comme Salesforce.com. Les services informatiques font progressivement objet d'outsourcing, notamment pour les administrations.

Catalyseurs conjoncturels :

La conjoncture économique marquée par la crise a provoqué une nette diminution des investissements chez les entreprises. Les dépenses en termes de consommation d'énergie mais aussi en investissement dans des Data Centers sont en effet colossales. C'est pourquoi l'externalisation apporte une flexibilité salvatrice pour les entreprises en termes de réduction de dépenses d'investissement.

La conjoncture environnementale est caractérisée par la préoccupation grandissante de la cause écologique. L'industrie informatique, principalement par ses Data Centers, pèse un poids important dans l'émission de CO2. D'autant que ce poids augmente à un rythme exponentiel avec l'accroissement de nouveaux marchés TIC et informatiques en Asie et en Afrique. Avec le concept du Cloud il s'agit de réduire les émissions de gaz induites par cette croissance.

La conjoncture politique et administrative est marquée par une intégration forte des institutions publiques dans l'informatisation et le Web. On le constate avec le basculement de démarches citoyennes courantes sur internet comme le paiement de taxes ou encore le vote. De plus la politique se joue désormais sur le Web 2.0 comme cela a été le cas pour la campagne électorale du président américain Barack Obama.

Nous pouvons donc dire clairement que l'expansion rapide des marchés et l'adoption instantanée de la philosophie Cloud s'est faite également comme une continuité logique des changements que nous venons de citer. Il s'agit donc bien plus que d'un aboutissement d'évolutions technologiques, mais également d'évolutions économiques et sociétales.

Après avoir présenté et défini le Cloud Computing, une ressemblance nous est apparue importante avec une externalisation de type classique. Le Cloud Computing est-il vraiment une révolution ? En effet, il nous est apparu important de présenter les différentes offres existantes proposées par des prestataires de services type SSII (Société de Services en Ingénierie Informatique). Cela reviendrait à se demander si Cloud Computing et externalisation « classique » ne seraient pas la même chose ?

Nous allons donc dans la prochaine partie présenter l'externalisation informatique dite « classique » et essayer de mettre en avant les avantages et inconvénients de ces deux services.

II. Définition de l'externalisation « classique »

En quoi consiste l'externalisation ?

Pour une entreprise, externaliser consiste à se concentrer sur son activité principale ou son cœur de métier qu'elle maîtrise parfaitement et, à faire réaliser par des intervenants extérieurs (autres entreprises, cabinets spécialisés, SSII etc.) des travaux ou des ouvrages qui font partie des activités secondaires, selon des normes et des spécifications qu'elle a choisies, et dont la bonne conduite des opérations est sous la responsabilité de ces intervenants, moyennant une rémunération. Dans notre cas, l'externalisation se fait dans la réalisation de services informatiques.

1. Les achats sur catalogue «contrats classiques d'externalisation» :

Ce type d'externalisation sert à gérer les prestations standardisées. Le client établit une commande (catalogue) destinée au prestataire qui est à son tour obligé de fournir la commande (exemple dans l'informatique : les prix, les quantités ainsi que les délais de livraison sont clairement définis). Ces achats répondent normalement à des besoins ponctuels. Ce type de contrat est conclu généralement à court terme.

→ Ce type d'externalisation n'est pas forcément celui sur lequel nous allons le plus nous pencher.

2. La sous-traitance

Il s'agit de confier tout ou une partie de l'activité de l'entreprise à un prestataire extérieur par un contrat liant l'entreprise (Maitre d'ouvrage) et le prestataire (Maitre d'œuvre). Ce type de contrat est conclu en général à moyen ou à long terme. La principale caractéristique de ce type de contrat est son formalisme. En effet, les rubriques du contrat sont très bien détaillées et comprennent les clauses concernant la réalisation de la tâche, le rappel des lois, les spécifications techniques etc.

Le prestataire peut quant à lui déléguer ou sous-traiter les tâches qui lui ont été déléguées (sous-traitance en cascade). Les entreprises font appel à ce type d'externalisation en deux cas.

Cas de spécialisation : les entreprises font appel à d'autres prestataires pour accomplir des tâches qui demandent des compétences bien précises et qui ne font pas partie du cœur de métier de

l'entreprise. Selon la finalité, on parlera soit de sous-traitance de capacité, soit de sous-traitance de spécialité :

La sous-traitance de capacité

Elle est utilisée occasionnellement dans les cas de forte demande où l'entreprise ne peut pas y faire face (surcroît d'activité), l'entreprise délègue une partie de sa production à un prestataire.

La sous-traitance de spécialité

A l'inverse, on y a recours fréquemment. Elle permet de faire appel à des entreprises (souvent les mêmes) mieux équipées et plus compétentes dans des domaines qu'on ne maîtrise pas, et aussi de fractionner le processus de fabrication en plusieurs tâches. Par ailleurs, on remarque deux catégories de sous-traitance. La sous-traitance dite de marché, c'est-à-dire quand le donneur d'ordre (maître d'ouvrage) fait assumer au sous-traitant une partie des travaux auxquels le donneur d'ordre est tenu par le maître d'ouvrage et la sous-traitance industrielle. Cette dernière lie un donneur d'ordre à un exécutant (sous-traitant), dans ce cas le client passe une commande spéciale pour un prix déterminé. Il est à l'origine du processus de fabrication, il est le seul à diriger et contrôler l'opération.

3. L'impartition (infogérance) : externalisation des systèmes d'information

Il s'agit de confier à un prestataire tout ou une partie de la gestion (secondaire : elle concerne en général les activités informatiques ou autres activités non productrices). Ce sont des contrats à moyen ou long terme, qui se font sur une base forfaitaire. Les entreprises font appel à ce type d'externalisation en vue de diminuer les coûts et/ou d'améliorer les performances. Ce type de contrat peut contenir la durée, le forfait, le personnel du client, respect de lois informatiques (préservation de la sécurité), nature des responsabilités, lieu de réalisation, confidentialité. La décision d'externaliser génère des coûts pour l'entreprise : des coûts de transaction (coûts de recherche de fournisseurs, coûts de négociation, coûts du produit sur le marché, etc.).⁵

⁵ http://www.interef.com/ateliers/grh_demain/fiches/externalisation.htm

http://reseau-auto-entrepreneur.fr/content/.../Sous-traiter_Externaliser.pdf

III. Comparaison entre Cloud et Externalisation

1. Eléments de comparaisons sur différents services fournis par l'externalisation

	Externalisation des processus d'affaires (paie, gestion du temps...)	Externalisation des processus de « compétences spécifiques » (analyse de données, études de marché)	Fournisseur d'applications	Service de management des réseaux (surveillance réseau, administrateur réseau)	Service de management des infrastructures
IaaS					
PaaS					
SaaS					

Tableau numéro 1, les différents services fournis par l'externalisation⁶

On observe que les différents services proposés par le Cloud et ses différentes composantes peuvent également être fournis par le biais de l'externalisation et plus précisément la sous-traitance informatique. Nous pouvons alors nous demander quels sont les avantages apportés par le Cloud par rapport à l'externalisation classique. Quelques caractéristiques spécifiques à la sous-traitance informatique « traditionnelle » : un prix fixe, une durée fixe et une capacité fixe prépayée. Le client paie un prix fixe pour la durée d'un contrat défini pour un service voulu. Cela signifie que les coûts seront présents, même si le service n'est pas consommé ou n'est plus voulu.

- Des capacités statiques : dans le modèle traditionnel d'externalisation, des machines dédiées sont louées par le client. Une révision à la baisse est possible mais engendre en général des pénalités. Une augmentation des capacités nécessite un certain délai pour la commande, la livraison et l'installation de la nouvelle infrastructure.

⁶ Outsourcing And Cloud Computing, Alan McSweeney, 29 mars 2010

- Une responsabilité partagée : la responsabilité des services fournis est partagée entre le client et le prestataire. De ce fait, certains points s'ils n'ont pas été définis dans le contrat, peuvent impacter la prestation de service.

- Manque de flexibilité : en raison de l'entente contractuelle entre le client et le donneur d'ordre, la marge de manœuvre est très limitée pour les changements. Tout changement entraînera de nouvelles négociations.

Ces différentes caractéristiques spécifiques à la sous-traitance informatique sont contradictoires avec celle offertes par le Cloud.

2. Caractéristiques spécifiques au Cloud

Information	Privé	Public	Communautaire	Hybride
Client	Une seule entreprise	Plusieurs entreprises	Quelques entreprises	Plusieurs entreprises
Emplacement géographique des données	Site du client	- Chez le prestataire - emplacement non connu	- Chez le prestataire - emplacement connu	- Principalement sur le site du client - Chez le prestataire en cas de basculement
Type de facturation	Palier	A l'utilisation	Partie forfaitaire + à l'utilisation	Palier + à l'utilisation en cas de dépassement
Catalogue/Niveau de Service	Spécifique	Complètement standard	Assez standard	Spécifique
Moyen d'accès	Intranet	Internet	Internet	Internet + Intranet
Innovation	Par le client	Par le prestataire	Par les clients	Par le client
Flexibilité	Limitée	Totale	Partagée	Limitée
Cout total de possession du service	Investissement important	Aucun investissement	Investissement partagée	Investissement plus limité

Tableau numéro 2, les caractéristiques du Cloud⁷

⁷ Les synthèses SOLUCOM, Mars 2011

Analyse du tableau :

Selon le moyen d'accessibilité choisi, le Cloud possède différentes caractéristiques.

- Le client : Le Cloud privé contrairement aux autres moyens d'accessibilité est dédié aux besoins propres d'une seule entreprise. Les 3 autres modèles louent leurs services à de nombreuses entreprises.
- Emplacement géographique des données : le plus souvent, les données sont stockées chez le prestataire du Cloud (sauf pour le modèle « privé », les données sont stockées chez le client). La différence notable réside en la connaissance ou non de cet emplacement. Seul le modèle communautaire le permet.
- Type de facturation : La force du Cloud est son système de tarification : Le Pay As You Go. Le modèle public colle parfaitement à ce terme. Ce n'est pas le cas des autres modèles qui proposent le choix d'un forfait ou d'un palier et/ou paiement en cas de dépassement.

Exemple :

- Cloud privé facturation par palier : la consommation est calculée par tranche (CPU, RAM, Go / heure). Si l'utilisateur consomme 100Go, il sera facturé pour 200Go
- Cloud Communautaire : partie forfaitaire + à l'utilisation : le client s'acquitte d'un forfait mensuel lui autorisant une certaine consommation et paiera à l'utilisation en cas de dépassement. Ex : forfait 100h : 60€ si le client consomme 101h il sera facturé 60€+1€ (1h facturée supplémentaire 1€)=61€)
- Catalogue : Le modèle privé et hybride, propose des services spécifiques. Les entreprises qui choisissent ces modèles auront des services complètement adaptés à leurs besoins. Les deux autres modèles proposent des services standards. La souplesse des services proposés est faible (exemple d'analogie : un magasin de meuble (« Cloud public ») propose des meubles standards, non personnalisables. Si l'on cherche quelque chose de spécifique qui n'est pas dans leur catalogue, il faudra s'adresser à un menuisier (« Cloud privé ») qui pourra répondre exactement à nos attentes).

- Moyen d'accès : Mis à part le Cloud privé, l'accès se fait via Internet. Cela s'explique par le fait que les données soient stockées dans un lieu inconnu pour le client. De ce fait, le moyen d'accès du Cloud privé peut se faire/se fait par Intranet, car les données sont stockées sur le site du client (en interne).
- Innovation : Le Cloud permet aux clients (sauf pour le public) de modifier, innover en termes de développement (logiciels). Un service proposé par le Cloud public (ex : un logiciel) est uniquement modifiable par le prestataire.
- La flexibilité : en termes de capacité, de puissance de calcul etc. le Cloud privé et hybride sont limités. Au contraire, les modèle public et communautaire sont plutôt flexible (self-service). En privé, une fois le service fourni, la flexibilité devient limitée.
- Coût total : Il est évident que le Cloud privé implique un investissement important comparé aux autres offres, aussi bien sur les infrastructures, que sur le système de facturation. Au contraire, le Cloud public ne nécessite aucun investissement (au niveau infrastructures). Les deux autres offres sont justes au milieu.

3. Le Cloud mieux que l'Externalisation ?

Voici quelques points comparatifs entre le Cloud et l'externalisation classique.

Catégories	Externalisation Classique	Cloud Computing
Mise à jour, maintenance de logiciels existants	Correcte	Bonne
Rapidité pour fournir un service	Correcte	Bonne
Confidentialité et contrôle des données	Bonne	Faible
Mise à jour, maintenance des systèmes (serveurs, fusion de systèmes...)	Faible	Correcte
Conformité légales des applications	Correcte	Bonne
Diversité et compétitivité des services proposées	Correcte	Bonne
Améliorations/Corrections mineures des applications	Bonne	Faible

Tableau numéro 3, Comparaison entre Cloud et externalisation classique⁸

Analyse du tableau

- Mise à jour, maintenance de logiciels existants : avec l'externalisation classique, la mise à jour d'un service important (ex : mise à jour d'une base de données ou des systèmes d'exploitation...) nécessite un délai important. Avec le Cloud, ce service est transparent pour le client.
- Rapidité pour fournir un service : le client peut comparer différents prestataires de services pour obtenir le plus rapidement un service. Cependant, le Cloud offre une meilleure réactivité grâce à son catalogue de services.
- Confidentialité et contrôle des données : avec l'externalisation classique, l'entreprise a un contrôle complet sur ses données. Avec le Cloud, les données ne peuvent être contrôlées, car elles sont stockées sur les serveurs du fournisseur du Cloud.

⁸ Cloudsourcing vs Outsourcing, Srinivasan Sundara Rajan, 15 Novembre 2010

- Mise à jour, maintenance des systèmes (serveurs, fusion de systèmes...) : l'externalisation offre cette possibilité, mais ce genre de service est long à mettre en place. Avec le Cloud, ce genre d'opération est transparent pour le client.
- Conformité légales des applications : avec la sous-traitance, les projets de mise en conformité sont généralement un travail correctif d'urgence. Dans le modèle SaaS, les fournisseurs de solutions se conforment à la loi.
- Diversité et compétitivité des services proposées : avec une plateforme SaaS, libre choix au client de choisir sa solution et d'avoir une vue d'ensemble sur les différentes solutions proposées. L'externalisation contraint le client à se limiter à son prestataire.
- Améliorations/Corrections mineures des applications : avec la sous-traitance des contrats peuvent être fait de façon à fixer une capacité de travail pour des améliorations mineures. Une plateforme SaaS est généralement statique sur une certaine période et dépend des mises à jour du fournisseur du Cloud.

IV. Les différents impacts du Cloud

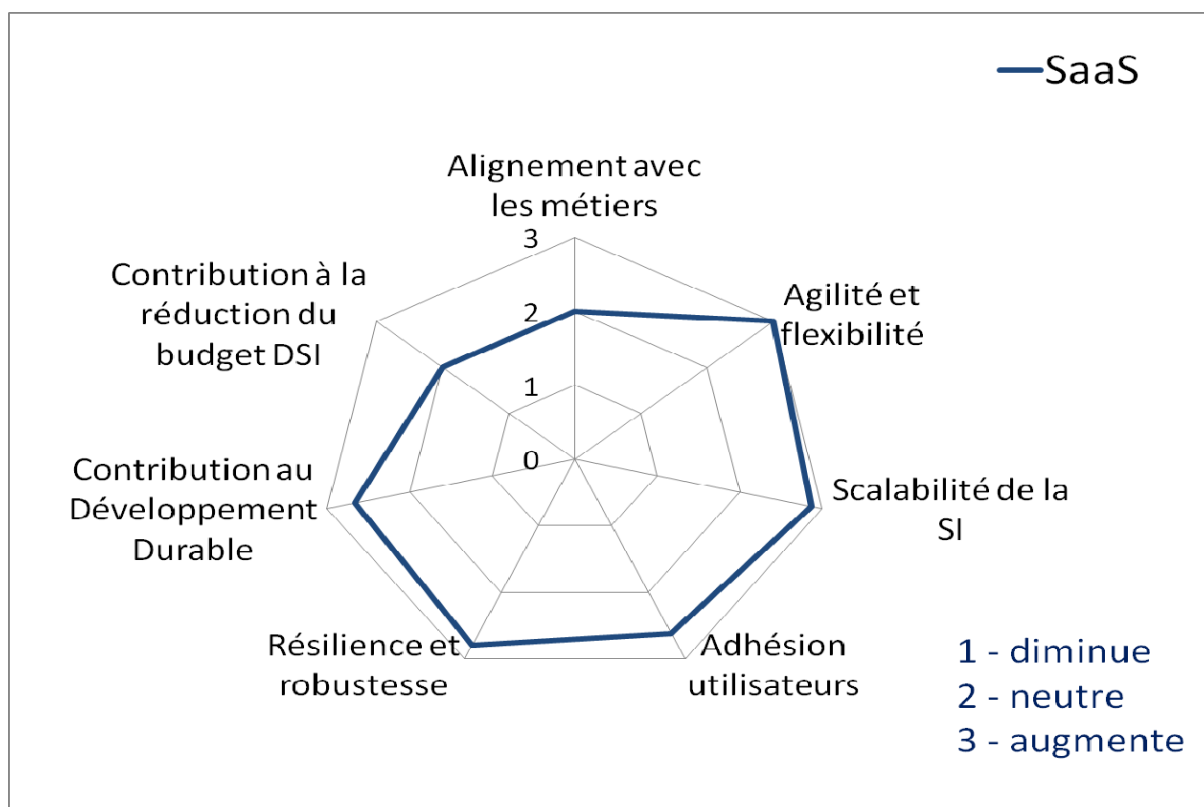
1. Impacts financiers

Gains financiers

Le Cloud Computing donne à ses utilisateurs un certain nombre d'avantages, comme le gain de temps, le gain de place ou encore le recentrage sur le cœur de métier. Mais le Cloud peut également procurer un avantage financier et diminuer plus ou moins de façon importante les coûts liés aux systèmes d'information. Cependant l'avantage financier n'est pas le premier argument des fournisseurs pour faire valoir leurs services.

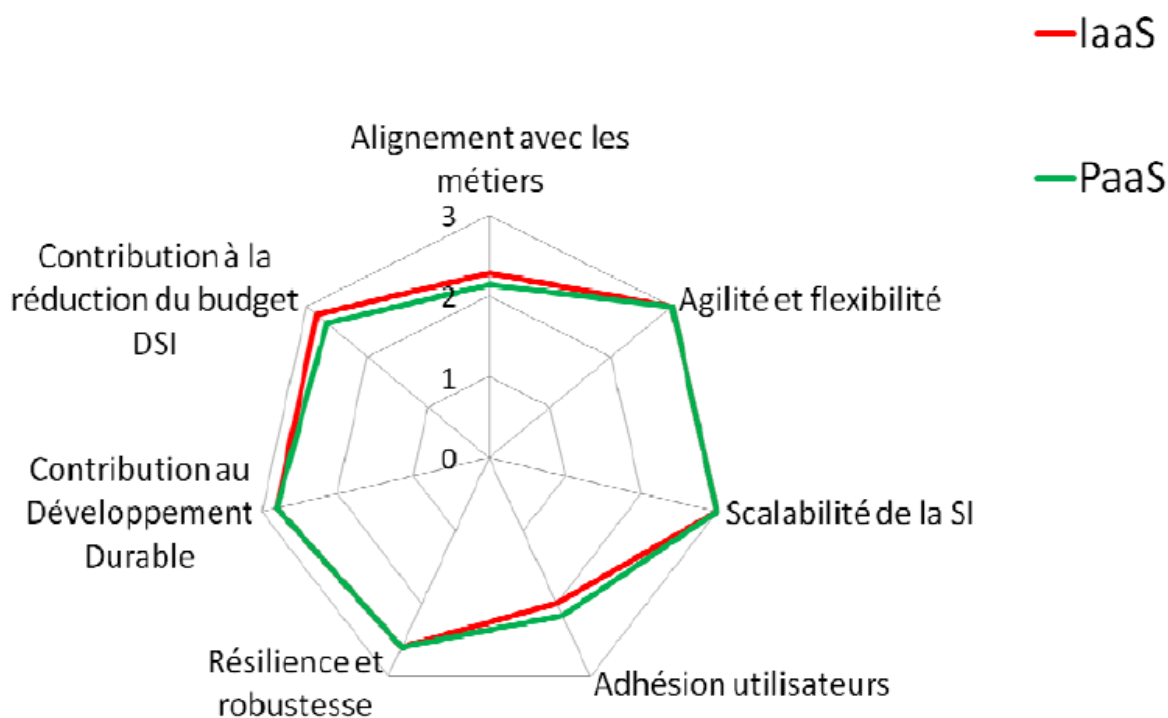
La mutualisation du matériel et des services permet d'optimiser les coûts et de développer des applications partagées sans avoir besoin de posséder ou de louer chez un hébergeur ses propres machines dédiées au calcul. Selon un rapport mutuel d'Orange Business Services, Ipanema Technologies et Electronic Business Group, 15 à 20 % d'économies pourraient être réalisées par les entreprises sur leur budget informatique si elles migraient vers le Cloud Computing. Le Cloud est plus économique grâce à son évolutivité. En effet, le coût est fonction de la durée de l'utilisation du service rendu et ne nécessite aucun investissement préalable (homme ou machine). On peut mesurer les effets du Cloud sur les entreprises en fonction des trois différentes. Celles-ci répercutent différemment les impacts du Cloud sur l'organisation de l'activité. Sur les différents schémas suivants, on peut remarquer plusieurs effets du Cloud. Pour notre partie nous prendrons en compte uniquement le fait de savoir si le recours au Cloud contribue à la réduction du budget SI. Le graphique 3 représente les bénéfices perçus par un ensemble de DSI interrogés. A savoir qu'il y a pour mesurer les effets, une échelle à trois niveaux c'est-à-dire 1=diminution, 2=neutre et 3=augmentation.

Graphique numéro 3, Incidences du SaaS⁹



Sur ce graphique on constate donc que le Cloud SaaS ne modifie pas le budget lié à l'informatique.

Graphique numéro 4, Incidences du IaaS et du PaaS



⁹ Rapport d'étape et témoignages d'entreprise : « Impact du Cloud Computing sur la fonction SI et son écosystème ».

En revanche d'après ce nouveau graphique, on remarque que l'IaaS et le PaaS contribuent nettement à la réduction du budget DSI puisque la courbe est très proche de 3.

La différence entre les types de Cloud peut s'expliquer par le fait que l'IaaS et le PaaS sont beaucoup plus liés à des coûts de matériels, des coûts structuraux (stockage, place pour les serveurs etc.). De ce fait les économies réalisées se font sur des dépenses initiales coûteuses.

2. Impacts sur les ressources humaines

Depuis quelques années, le Cloud Computing est apparu dans l'univers des logiciels de gestion des ressources humaines, et il pourrait bientôt en devenir la norme. Concrètement, la nouveauté par rapport à un progiciel classique, est que la solution n'est plus hébergée par l'entreprise cliente, mais par l'éditeur et on y accède directement depuis le Web.

Avec le Cloud, « l'assemblage des solutions est plus vaste et permet d'intégrer différentes composantes ; l'éditeur va intégrer des solutions partenaires qui viennent compléter et enrichir la proposition d'organisation », avance Pascale Boyaval¹⁰, directeur marketing des activités ressources humaines de Cegid. « Le Cloud nous fait entrer dans une logique d'écosystème, de communauté, de mutualisation, reprend Alexandre Pachulski¹¹. Lorsqu'une application existe et qu'elle est pertinente, je n'ai plus besoin de la redévelopper dans ma solution, je l'ajoute. C'est une nouvelle façon de concevoir les logiciels. »

Cela permet à la fonction ressources humaines davantage de flexibilité et de réactivité. Etant donné que la solution est hébergée chez l'éditeur, il n'y a plus de problèmes de pannes machine, ni de mises à jour. En effet, les mises à jour interviennent chez le fournisseur et aucune intervention technique n'est nécessaire chez l'entreprise cliente. La fonction ressources humaines se recentre donc sur son cœur de métier.

Pascale Boyaval poursuit : « Par exemple, pour répondre au besoin d'évaluation des stages de formation, le client peut souhaiter y trouver un outil de gestion de questionnaires d'évaluation. Si

¹⁰ <http://www.focusrh.com/strategie-ressources-humaines/logiciels-rh/le-Cloud-computing-investit-les-logiciels-rh.html>

¹¹ Ibid.

l'éditeur ne le produit pas lui-même, il pourra intégrer une solution partenaire ayant fait ses preuves sur le marché et intégrée à sa solution pour répondre rapidement à la demande de son client. »

Un autre avantage, c'est la consommation au service. La facturation ne se fait plus à l'année, mais au service ou à l'unité consommée.

« La vraie innovation, note Pascale Boyaval, c'est que vous pouvez aujourd'hui construire votre système d'information beaucoup plus rapidement. Avant, il fallait au minimum 6 mois pour démarrer une application. Ce n'est plus possible aujourd'hui. Dans un contexte économique fluctuant, les entreprises peuvent par exemple lancer des campagnes de recrutement pendant 3 mois, puis stopper les recrutements pour privilégier une démarche de mobilité interne. »

Etant donné que les données ne sont plus stockées en interne, le problème de sécurité des données se pose.

Certaines entreprises n'osent pas encore franchir le pas du Cloud Computing. Les données de ressources humaines étant jugées trop stratégiques pour être hébergées à l'extérieur. Les entreprises ont peur de perdre leur indépendance, en particulier les services informatiques qui peuvent légitimement se sentir mis à l'écart. Car en définitive, l'enjeu est bien là : pour s'imposer, le Cloud devra être doublé d'un véritable changement culturel.

3. Impacts sur le contrôle de l'activité : théorie de l'agence

Définition de la théorie d'agence

La théorie de l'agence qui prend aussi le nom de théorie des mandats peut être défini comme la divergence des intérêts potentiels entre les différents partenaires qui sont les dirigeants et les actionnaires sur un marché.

La théorie de l'agence répond à deux questions essentielles : Qui contrôle l'activité du prestataire au sein de la firme ? Comment s'organise l'effort productif dans l'entreprise ? La notion de contrôle ici signifie de mettre en place des procédures et des mécanismes pour révéler les informations. L'asymétrie de l'information constitue un vrai empêchement à une meilleure évaluation des efforts des prestataires.

Prenons l'exemple des solutions Cloud et leur déploiement au sein des entreprises, Les entreprises optant vers les technologies Cloud vont se tourner vers un prestataire. De ce fait, les

intérêts de ces deux acteurs peuvent éventuellement diverger. L'entreprise va s'attendre à un effort maximal de la part du prestataire en assurant le service demandé avec toutes les exigences de celle-ci. De l'autre côté on trouve le prestataire qui peut avoir un comportement opportuniste vu que c'est lui qui détient plus d'information que l'entreprise. La deuxième difficulté est que l'entreprise n'est pas en mesure d'évaluer ou d'estimer le travail et l'avancée de celui-ci en raison de l'asymétrie de l'information et donc de le rémunérer en fonction de sa prestation. Ce type de problème est connu sous le nom de « principal agent ».

L'opportunisme des agents

L'opportunisme des entreprises et des prestataires peut être défini comme l'intérêt personnel qui pourrait être atteint grâce à la détention d'une information non connue du client. Ce comportement consiste en la réalisation des gains par les prestataires du Cloud aux dépens des entreprises par un manque de franchise et d'honnêteté. Celui-ci est inhérent à l'activité économique des prestataires et se considère comme un comportement stratégique.

Selon Williamson deux types d'opportunisme

Opportunisme ex ante : ce type d'opportunisme s'explique par la tricherie avant l'exécution du contrat entre le fournisseur et le client (exemple : non explication au client des risques du Cloud liés la perte de données et des garanties en cas de défaillance du système). Ce problème est issu de la spécialisation et il renvoie au problème de la sélection adverse.

Opportunisme ex post : ce type d'opportunisme s'explique par la tricherie dans l'exécution et la réalisation du contrat ou à la fin du contrat.

Exemple :

- coûts de marchandage
- coût de fonctionnement des instances imprévues
- coût lié au règlement des conflits en cas de litiges ou de conflit

Principal agent appliqué au Cloud Computing

Le principal agent se définit comme suit :

Le problème de principal-agent désigne l'ensemble des problèmes et la convergence des intérêts lorsque l'exécution d'une tâche par le « principal » est dépendante de celle de « l'agent » sur lequel le principal ne détient pas assez d'information. Dans le cas du Cloud Computing le principal est représenté par le client (l'entreprise demande du service) et l'agent est représenté par l'entreprise

prestataire. Donc l'entreprise est exposé de plein fouet à ce problème de « principal-agent » qui se traduit par la non connaissance du domaine, des techniques, des tarifs et des inconvénients que le choix du Cloud comme solution pourrait engendrer et coûter à l'entreprises.

Aléa moral

Le principal est contraint de faire face à l'aléa moral qui s'explique par le fait que le fournisseur d'accès au Cloud pourrait opter pour des choix ou prendre des décisions non observables par l'entreprise. Plusieurs situation peuvent se présenter, le fournisseur pourrait facturer à l'entreprise plus cher, il pourrait inclure des services ou des options inutiles pour l'entreprise.

La théorie des couts de transactions

La théorie des coûts de transaction est née avec Coase (Ronald Harry Coase : économiste britannique) en 1973. Coase explique que lorsque l'on souhaite opérer sur un marché, il est nécessaire de rechercher son ou ses contractants, de leur apporter certaines informations nécessaires et de poser les conditions du contrat, de conduire les négociations instaurant ainsi un véritable marché, de conclure le contrat, de mettre en place une structure de contrôle des prestations respectives des obligations des parties. Williamson a repris par la suite la théorie de Coase et (Williamson économiste américain. Prix Nobel 2009) l'explique par plusieurs hypothèses :

Rationalité limitée « Hebert Alexander Simon :1916-2001 Economiste américain»

La rationalité limitée évoque l'incapacité des agents économiques en l'occurrence les entreprises optant pour la technologie Cloud, les entreprises ont un comportement rationnel, mais cette rationalité est limitée vu l'incapacité d'avoir toutes les informations concernant les prestataires. Dès lors, les entreprises vont se replier sur des solutions qui leur semblent « satisfaisantes ou raisonnables ». Le contexte ainsi que le lieu et la nature de l'entreprise peuvent influencer les décisions prises afin d'opter pour telles ou telles techniques qui sont généralement prise dans l'ambiguïté et la connaissance imparfaite du marché. Cela se traduit par le manque de données et de conseils pour les entreprises qui voudront intégrer la technologie Cloud.

V. Questionnaire

Différence Cloud/Externalisation

- 1) Depuis quand êtes-vous fournisseur/utilisateur de Cloud ?
- 2) Quels types d'offres proposez/utilisez-vous ? (IAAS, SAAS, PAAS)
- 3) Quels secteurs visez-vous ?

Impact financier

- 4) Quels sont les forfaits les plus demandés ?
- 5) En quoi ces forfaits se différencient en termes de tarification par rapport à l'externalisation classique ?
- 6) Quel sont les coûts annulés/réduits, ou engendrés par l'utilisation du CLOUD ?
- 7) L'avantage financier est-il significatif ?

Impact organisationnel

- 8) L'effectif de la DSI subit-il des changements lors du passage au CLOUD ? (utilisateur)
- 9) D'autres services sont-ils parfois affectés ? (ex : archivage...)
- 10) Le CLOUD apporte-t-il un gain de temps, moindre/égal/supérieur/, par rapport à l'externalisation ?

Impact sur le contrôle de l'activité

- 11) La révision des contrats est-elle plus fréquente par rapport à l'externalisation ?
- 12) Quel est le degré de supervision du client par rapport celui retrouvé dans l'externalisation classique ?

13) Le client peut-il changer facilement de fournisseur sans contraintes techniques ?

14) L'accompagnement du client fourni par le CLOUD est-il plus adapté que l'externalisation ?

Conclusion

15) Quels sont les principaux attraits du CLOUD par rapport à l'externalisation ?

Conclusion première partie

Après avoir défini le Cloud Computing, l'avoir comparé à l'externalisation traditionnelle et avoir étudié ses impacts sur les différentes fonctions de l'entreprise, nous allons tenter de répondre à la question quant à l'avenir du Cloud Computing.

Dans un contexte économique difficile et de mutation technologique, de plus en plus d'entreprises franchissent le pas du Cloud Computing. Il est alors important de savoir quels sont les impacts liés à cette innovation. Est-ce que le Cloud Computing représente une révolution qui va remplacer l'externalisation classique ou est-ce qu'elle va simplement changer la façon dont les services d'externalisation sont commercialisés ?

Le Cloud Computing représente un ensemble nouveau de principes et de pratiques qui modifient les habitudes des consommateurs. D'après nos comparaisons, notre point de vue s'oriente vers le fait que le Cloud Computing se distingue (positivement) d'une externalisation classique et cette solution propose de nombreux avantages comme le fait de payer à l'utilisation, la flexibilité, ainsi que la simplicité au niveau de la maintenance. Cependant, il peut y avoir des interrogations quant à la sécurité, la confidentialité et le contrôle des données.

Comme pour toute nouvelle technologie, il faut attendre les mises en situation réelles dans les entreprises pour avoir des retours d'expérience. C'est pour cela que nous avons interrogé des professionnels, dans la seconde partie afin de savoir si notre point de vue est bon.

SECONDE PARTIE : PRATIQUE

Après avoir réalisé des comparaisons théoriques et avoir mis en avant le Cloud Computing par rapport à l'externalisation de type classique, nous avons réalisé des entretiens auprès d'acteurs du marché, qui ont accepté de livrer leur point de vue et nous les en remercions.

Est-ce que le Cloud Computing engendre une baisse de coûts pour l'entreprise ? Engendre-t-il une baisse de l'effectif de l'entreprise ? Le client peut-il changer facilement de fournisseur ? Quels sont les avantages du Cloud par rapport à l'externalisation classique ?

Pour répondre à ces questions, nous avons choisi de nous adresser à des professionnels du Cloud Computing afin de comparer le Cloud à l'externalisation traditionnelle, ainsi qu'à mesurer l'impact financier, organisationnel et sur le contrôle de l'activité.

Nous les avons interrogés en nous basant sur le questionnaire présenté en première partie. Cela nous a permis de confronter à notre analyse.

Nous avons donc rencontré :

- Un professionnel du cabinet Accenture : Y.G
- Un professionnel d'Orange Business Services : B. M
- Un professionnel de chez CSC : C.S

I. Entretien avec Y.G de chez ACCENTURE

Différence Cloud/Externalisation

- 1) Depuis quand êtes-vous fournisseur/utilisateur de Cloud ?
/
- 2) Quels types d'offres proposez/utilisez-vous ? (IAAS, SAAS, PAAS)
/
- 3) Quels secteurs visez-vous ?

N/A : Accenture n'est pas fournisseur de Cloud.

Impact financier

- 4) Quels sont les forfaits les plus demandés ?

Pas de statistiques.

- 5) En quoi ces forfaits se différencient en termes de tarification par rapport à l'externalisation classique ?

Il s'agit de Pay-as-you-grow ou de UBB (Usage Base Billing), on ne paye qu'en fonction de ce que l'on « dépense » (nombre de serveurs ou de VM (Virtual Machine), quantité de stockage utilisée, nombre de licences applicatives, etc.)

- 6) Quel sont les coûts annulés/réduits, ou engendrés par l'utilisation du CLOUD ?

La dépense énergétique si l'entreprise met tout dans le « Cloud » s'en trouve atténuée, comme les coûts d'exploitation, de maintenance, d'investissement d'infrastructures ou encore de *licensing*.

- 7) L'avantage financier est-il significatif ?

Tout dépend des services souscrits, de la gestion de la DSI ainsi que des niveaux de services, en automatisant, on réduit les coûts et en souscrivant à du SaaS, on rend transparent une partie de l'administration sous-jacente qui demande des investissements réguliers et des OPEX (Coûts d'exploitation) ainsi que les coûts d'expertise sur les différents domaine internes.

Impact organisationnel

- 8) L'effectif de la DSI subit-il des changements lors du passage au CLOUD ? (utilisateur)

C'est une question de stratégie, l'automatisation des SI rend de manière générale les gestes d'administration simplifiés. Le cloud est aussi là pour aider les entreprises à se concentrer sur leur corps de métier originel.

- 9) D'autres services sont-ils parfois affectés ? (ex : archivage...)

Dans la transformation d'un Système d'information, les métiers s'en trouvent impactés, particulièrement quand il s'agit de gérer les niveaux de service avec le/les fournisseur(s) des services associés.

- 10) Le CLOUD apporte-t-il un gain de temps, moindre/égal/supérieur/, par rapport à l'externalisation ?

L'approvisionnement est quasi instantané, l'avantage est que celui-ci peut se faire à la demande, ce, en permanence.

Impact sur le contrôle de l'activité

- 11) La révision des contrats est-elle plus fréquente par rapport à l'externalisation ?

Dépend du contrat, pas de statistiques.

- 12) Quel est le degré de supervision du client par rapport à celui retrouvé dans l'externalisation classique ?

Selon le mode (Cloud privé, hybride, public), le client aura une visibilité plus ou moins large sur les briques technologiques et applicatives de son SI. La supervision reste limitée quand il s'agit de cloud public puisque le client n'a pas accès à ces outils, le service du Cloud fournissant la garantie de certains niveaux de services.

- 13) Le client peut-il changer facilement de fournisseur sans contraintes techniques ?

C'est aussi l'avantage du Cloud, on ne se soucie pas du socle technique, sauf dans le cas de besoins particuliers, dans ce cas il faut étudier la possibilité chez le nouveau fournisseur, généralement, les DSI ne mettent pas dans la Cloud les applications nécessitant des machines ou des socles techniques trop particuliers, le besoin associé étant souvent trop critique pour être sorti de l'entreprise.

- 14) L'accompagnement du client fourni par le CLOUD est-il plus adapté que l'externalisation ?

Le client n'est pas accompagné, il suit sa trajectoire, et comme pour l'externalisation, tout est contractuel. C'est toujours au client de définir ce qu'il veut, les fournisseurs de Cloud n'accompagnent généralement pas leur clients dans leur trajectoire de transformation, d'autres type d'entreprises procèdent généralement à cet accompagnement de la DSI dans sa transformation, mais cela n'est pas directement relié au Cloud ou à l'externalisation.

Conclusion

- 15) Quels sont les principaux attraits du CLOUD par rapport à l'externalisation ?

Le Cloud a pour avantages :

- Vitesse d'approvisionnement
- Souplesse de contractualisation

- Evolutivité

Externaliser nécessite aussi de suivre de près les info-gérants et de disposer d'expertise sur tous ces sujets en interne, les contrats souscrits sont aussi moins souples et ne disposent souvent pas de clause d'extension du service souscrit, il faut noter que l'externalisation n'est pas l'alternative au Cloud ou vice versa, il s'agit de deux services différents.

II. Entretien avec B.M de chez Orange Business Services

Différence Cloud/Externalisation

- 1) Depuis quand êtes-vous fournisseur/utilisateur de Cloud ?

Depuis son avènement en France c'est-à-dire depuis 2009.

- 2) Quels types d'offres proposez/utilisez-vous ? (IAAS, SAAS, PAAS)

OBS propose le cloud sous ses trois formes.

- 3) Quels secteurs visez-vous ?

Tous les secteurs d'activité.

Impact financier

- 4) Quels sont les forfaits les plus demandés ?

Notre solution phare est Flexible Computing Premium qui est une solution IaaS.

- 5) En quoi ces forfaits se différencient en termes de tarification par rapport à l'externalisation classique ?

Facturation à l'usage ou « Pay-as-you-go », cela se différencie très largement des tarifications fixes pratiquées pour les prestations classiques.

- 6) Quel sont les coûts annulés/réduits, ou engendrés par l'utilisation du CLOUD ?

Les investissements en infrastructures et en logiciels sont transformés en dépenses opérationnelles. Gain sur les coûts de maintenance.

- 7) L'avantage financier est-il significatif ?

La facturation à l'usage réduit considérablement les coûts opérationnels. Selon la forme, cela évite également les dépenses lourdes en infrastructure. De façon plus globale, il y a un avantage financier incontestable mais le cloud se distingue nettement en termes de flexibilité et d'élasticité.

Impact organisationnel

- 8) L'effectif de la DSI subit-il des changements lors du passage au CLOUD ? (utilisateur)

Cela dépend de la stratégie générale, et de la place de la gestion des SI. La virtualisation des SI permet d'optimiser l'utilisation des ressources internes et de rationaliser le coût des équipes IT. Concernant les changements c'est-à-dire concrètement la diminution ou non de l'effectif, cela dépend vraiment des orientations d'ordre générale mais cela peut bien entendu y contribuer.

- 9) D'autres services sont-ils parfois affectés ? (ex : archivage...)

La mise en place de la virtualisation touche tous les acteurs/services d'une entreprise mais ce en apportant un plus. Concernant les services d'archivage ceux-ci utilisent de plus en plus la numérisation au détriment des versions papiers.

10) Le CLOUD apporte-t-il un gain de temps, moindre/égal/supérieur/, par rapport à l'externalisation ?

Pas nécessairement.

Impact sur le contrôle de l'activité

11) La révision des contrats est-elle plus fréquente par rapport à l'externalisation ?

Engagement sur un an.

12) Quel est le degré de supervision du client par rapport à celui retrouvé dans l'externalisation classique ?

Avec l'offre d'OBS, mise à disposition d'une interface de commande, de gestion et reporting.

13) Le client peut-il changer facilement de fournisseur sans contraintes techniques ?

Très peu de contraintes techniques, c'est un des avantages du cloud, la seule contrainte est liée à l'engagement avec le fournisseur.

14) L'accompagnement du client fourni par le CLOUD est-il plus adapté que l'externalisation ?

C'est au client de définir ce qu'il veut à la base pour pouvoir être conseillé au mieux par les professionnels d'OBS. Cependant ce n'est pas notre cœur de métier en tant que fournisseurs de Cloud d'accompagner les clients dans leur conduite du changement.

Conclusion

15) Quels sont les principaux attraits du CLOUD par rapport à l'externalisation ?

- **Plus d'investissements lourds en infrastructures**
- **Optimisation des ressources internes, accès à de nouvelles compétences et capacités**
- **Recentrage sur le cœur de métier**
- **Plus de frais de maintenance**
- **Renforce l'aspect « green IT » en utilisant des infrastructures mutualisées**
- **Souplesse et élasticité**
- **Evolutivité**

III. Entretien avec C.S. de chez CSC (Practice Architecture : conseil Cloud)

Différence Cloud/Externalisation

- 1) Depuis quand êtes-vous fournisseur/utilisateur de Cloud ?

Ni l'un ni l'autre.

- 2) Quels types d'offres proposez/utilisez-vous ? (IAAS, SAAS, PAAS)

Tout, principalement SaaS : Salesforce, Microsoft, GED

- 3) Quels secteurs visez-vous ?

Tous.

Impact financier

- 4) Quels sont les forfaits les plus demandés ?

Nombre d'utilisateur (licences)

Temps Usage

Puissance souhaité

Appareils

- 5) En quoi ces forfaits se différencient en termes de tarification par rapport à l'externalisation classique ?

Granularité plus fine, détaillé avec le cloud, nombre d'utilisateur, bande passante, temps connection.

- 6) Quel sont les coûts annulés/réduits, ou engendrés par l'utilisation du CLOUD ?

Il y a 2 gains principaux :

Cout direct : cout de maintenance diminué.

Cout indirect : réduction du temps des personnes.

- 7) L'avantage financier est-il significatif ?

Si pour l'externalisation classique, une prestation (installation de produit par exemple) représente 30%, à service équivalent pour le Cloud, cela ne représentera que 5%.

Impact organisationnel

- 8) L'effectif de la DSI subit-il des changements lors du passage au CLOUD ? (utilisateur)

IaaS : gouvernance de la relation entre outsourceur.
Tout dépend du contrat. Si l'entreprise est déjà dans un contexte d'externalisation : peu de changement lors du passage au Cloud. Impact faible.

9) D'autres services sont-ils parfois affectés ? (ex : archivage...)

Seulement les services qui étaient liés à la DSI auparavant.

SaaS : logiciel relation client : SALESFORCE support métier derrière peut être affecté.

10) Le CLOUD apporte-t-il un gain de temps, moindre/égal/supérieur/, par rapport à l'externalisation ?

Peu. Ca dépend comment le contrat d'externalisation est fait. CLOUD = approvisionnement /maintenance automatique donc généralement plus rapide.

Impact sur le contrôle de l'activité

11) La révision des contrats est-elle plus fréquente par rapport à l'externalisation ?

CLOUD : contrat plus court donc plus fréquent.

12) Quel est le degré de supervision du client par rapport celui retrouvé dans l'externalisation classique ?

Ne change pas trop.

13) Le client peut-il changer facilement de fournisseur sans contraintes techniques ?

Certains fournisseurs malins posent des contraintes pour changer. En théorie oui dans la pratique pas si simple. Contraintes pas que techniques mais aussi juridiques et contractuelles.

14) L'accompagnement du client fourni par le CLOUD est-il plus adapté que l'externalisation ?

Le Cloud nécessite un accompagnement de changement, c'est une culture qu'il faudra communiquer et sensibiliser.

Conclusion

15) Quels sont les principaux attraits du CLOUD par rapport à l'externalisation ?

Pour le client :

- **réduction de sa facture (Enjeux économiques)**
- **Pouvoir changer de prestataire plus fréquemment.**
- **Réduction d'effectif sur le SAAS.**

Pour les fournisseurs :

- **Mutualisation de leur datacenter pour plusieurs clients.**
- ⇒ **Optimisation de leur machine, espace**
- ⇒ **Faite de façon plus souple que l'externalisation.**

Remarques :

IaaS : Les FOURNISSEURS veulent garder les clients sur l'OUTSOURCING car il y a perte d'argent en cas de cloud.

Rendre le client dépendant pour élargir notre périmètre d'intervention (SaaS, IaaS, PaaS).

CLOUD = Dépendance.

EXTERNALISATION : contrats sur 2, 3, 4, 10 ans changement client plus compliqué

CLOUD : contrats sur 2 mois, changement client facile.

2 types de clients/ de modèles cloud pour les clients :

- Conserver la maîtrise de leur métier
- Conserver le socle architectural, le pouvoir préfère conserver l'outsourcing. Maîtrise du patrimoine informatique (serveurs, données, etc.)

Sécurité : faux débat. Voir cahier des charges et exigences. Plus poussé sur le cloud.

Levier pour regagner de l'argent : les presta peuvent s'associer avec des fournisseurs. Si on vend plus que le fournisseur prendre un %

IV. Résumé des entretiens

Après avoir interrogé trois professionnels dans le domaine du Cloud Computing grâce à notre questionnaire, une analyse a été faite.

Nous avons constaté que les 3 offres de Cloud (IaaS, SaaS, PaaS) sont utilisées et que tous les secteurs d'activités sont visés.

Concernant l'impact financier, on observe qu'avec le Cloud Computing, on paye par rapport à son utilisation (selon différents paramètres qui peuvent être le nombre de licences, la quantité de stockage par exemple), contrairement à l'externalisation classique. Les professionnels sont unanimes, les coûts de maintenance y sont réduits.

D'autres budgets peuvent être également réduits, c'est le cas des coûts d'exploitation, d'investissements en infrastructure et en logiciels qui deviennent des dépenses opérationnelles. A la question en terme de gain financier par rapport à l'externalisation, les avis divergent. Alors que deux des professionnels avancent le fait que le Cloud diminue considérablement les budgets (notamment les dépenses en infrastructure). Le professionnel de chez Accenture est moins catégorique et avance que cela dépend des services souscrits par le client.

Par rapport à l'impact organisationnel, cela dépend de la gestion des Systèmes d'Information de l'entreprise. En général, les changements organisationnels sont faibles lors du passage au Cloud bien que parfois les effectifs se retrouvent réduits.

Les services affectés sont ceux qui sont liés à la Direction des Systèmes d'Information.

Par rapport à l'externalisation, le Cloud Computing n'apporte pas nécessairement un gain de temps en général, sauf au niveau de l'approvisionnement et de la maintenance.

Au niveau du contrôle de l'activité, les contrats de Cloud Computing sont établis sur des durées plus courtes et donc renouvelés plus fréquemment. D'après les témoignages des professionnels, les contrats de Cloud Computing ont une durée inférieure ou égale à 1 an, alors que ceux d'externalisation portent sur plusieurs années.

Suivant le fournisseur et le mode (cloud privé, hybride, public), le client dispose d'un accès plus ou moins bridé. Le changement de fournisseur de Cloud est dans la théorie relativement simple, il y a peu de contraintes techniques. Mais cela peut parfois être compliqué au niveau contractuel. L'accompagnement du client dans la conduite du changement est défini dans le contrat, certains fournisseurs le font d'autres non, suivant l'engagement contracté entre le client et le fournisseur.

Pour conclure, selon les professionnels interrogés, les principaux avantages du Cloud par rapport à l'externalisation traditionnelle sont au niveau de la flexibilité et de l'évolutivité. Cela permet à l'entreprise cliente de se recentrer sur son cœur de métier, de diminuer certains coûts (maintenance, infrastructure).

CONCLUSION GENERALE

Le cloud computing constitue sans nul doute une évolution majeure des pratiques de l'informatique dans les entreprises. D'un point de vue technique, c'est plus l'aboutissement de tendances de fond présentes depuis plusieurs années qu'une réelle révolution.

En revanche, d'un point de vue économique et organisationnel, le cloud computing introduit de réelles ruptures : paiement à l'usage, dimensionnement élastique, etc. Si le cloud s'est déjà largement imposé dans le domaine du logiciel (SaaS), il lui reste encore du chemin à parcourir sur les autres couches que sont l'infrastructure (IaaS) et les plates-formes de développement (PaaS).

Les innovations en cours et les retours d'expérience tels que ceux présents dans ce livre devraient être de nature à convaincre les entreprises à passer le cap.

Le cloud, évolution ou révolution ?

La sous-traitance informatique est une pratique bien connue des informaticiens : service bureau, externalisation, ASP. Le cloud computing est une nouvelle forme de sous-traitance informatique qui s'est développée avec Internet et qui a pour caractéristiques : élasticité, accessibilité, simplicité et réduction des coûts pour le client et mutualisation de ressources informatiques géographiquement dispersées pour le prestataire. Du fait de ces caractéristiques que l'on retrouve dans les différentes formes de cloud computing (SaaS, PaaS, IaaS), le cloud computing vient renouveler des problématiques juridiques déjà rencontrées en matière de sous-traitance informatique.

La localisation des données à caractère personnel est manifestement la question la plus débattue en matière de cloud computing. Mais il existe d'autres questions relatives au modèle du cloud computing qui invitent à poser un regard nouveau sur certaines clauses des contrats informatiques.

Liste schémas/graphiques

- *Schéma numéro 1, les composantes du Cloud..... page 6*
- *Schéma numéro 2, l'architecture du Cloud Computing..... page 9*
- *Graphique numéro 3, Incidences du SaaS page 23*
- *Graphique numéro 4, Incidences du IaaS et du PaaS page 23*

Liste tableaux

- *Tableau numéro 1, les différents services fournis par l'externalisation page 15*
- *Tableau numéro 2, les caractéristiques du Cloud page 17*
- *Tableau numéro 3, Comparaison entre Cloud et externalisation classique page 20*

Bibliographie

Sites

- <http://www.archive.org/details/AllAboutPolymorphics>
- <http://gretha.u-bordeaux4.fr/querbes-revier-adrien-presentation> (Querbes-Revier, « Colloque International LTI » 22/10/2009)
- <http://events.apple.com.edgesuite.net/1103pijanbdvaaj/event/index>
- <http://www.itu.int>
- <http://www.nist.gov>
- www.Cloudmagazine.fr/dotclear/public/Clouddeveloppeur_tonic.pptx
- <http://www.cnil.fr/la-cnile/nos-defis/innovation-et-expertise/Cloud-computing/>
- <http://www.yannflorent.net/ntic/article/l-avenir-est-dans-le-Cloud-meme>
- http://www.nicolasgrevet.com/files/mr09_ngrevet_Cloudcom.pdf
- <http://satis2011.streamakaci.com/2011/thema3.php>

Podcast d'une table ronde du 9 novembre 2011 lors du salon SATIS portant sur le Cloud computing.

Intitulé : « *Le Cloud computing et les PME, une réelle opportunité ou un simple effet de buzz ? Mythe ou réalité, le Cloud computing est aujourd'hui un sujet qui soulève nombre de questions, quelque soit la taille de l'entreprise, son activité ou encore son modèle économique. Avec l'apport et l'expertise d'Adobe, de Google et HP, nous ouvrirons le débat sur les usages, les besoins et leurs applications dans le monde réel de la PME du secteur de la création et de la communication numérique.* »

Livres

- G. PLOUIN : *CLOUD COMPUTING et SaaS*, édition DUNOD (2009), p.25
- N. GREVET, mémoire de recherche : « Le Cloud computing : évolution ou révolution ? »
- G. PLOUIN - Cloud Computing - 2ème éd - Une rupture décisive pour l'informatique d'entreprise, édition DUNOD

Annexes

Annexe 1 : L'offre d'IBM page 48

Annexe 2 : L'offre d'Orange Business Services page 51



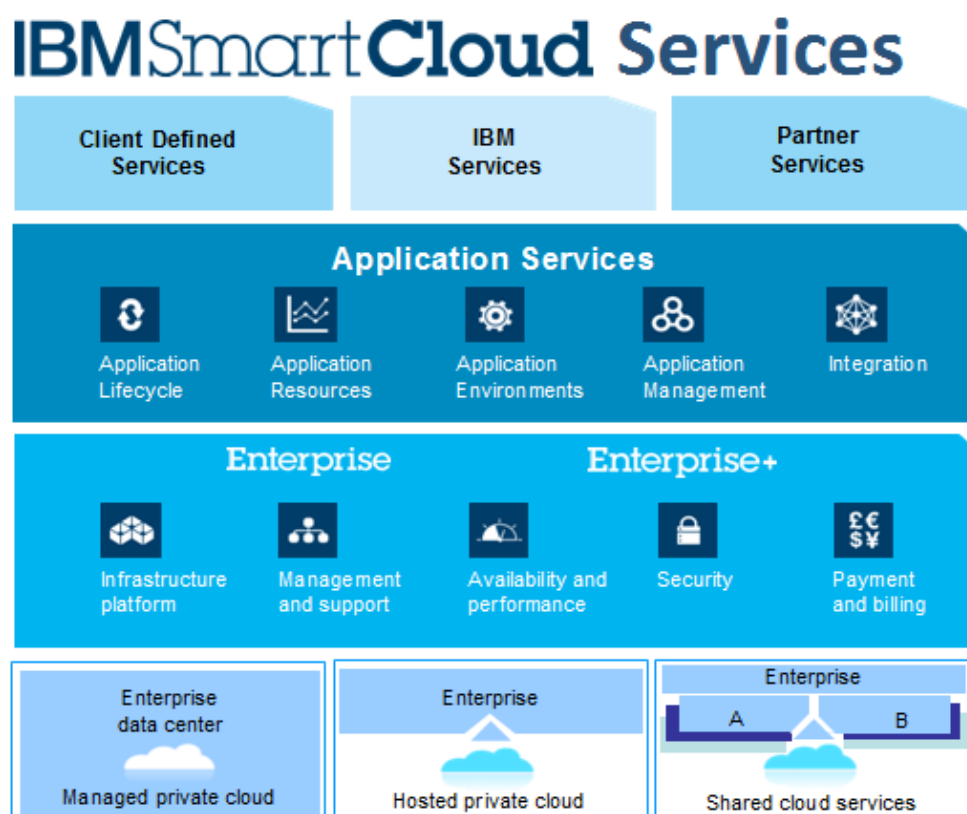
IBM est une multinationale américaine reconnue sur le marché de l'informatique dans les domaines du matériel informatique, des logiciels et des services informatiques. Voici la répartition de son activité : matériel informatique 7%, activités de financement 9%, logiciels 42 %, **services 42 %**.

Les services représentent plus de la moitié du CA de la multinationale. C'est sur ce secteur que nous allons nous pencher avec la présentation de l'offre de CloudComputing d'IBM.

IBM propose des solutions de CloudComputing sous ces principales formes : **IaaS, Paas, SaaS**. Le Business process comme service recouvre les processus métiers fournis clé-en-main (exemple : une solution de gestion de note de frais).

Voici en détail la description de la solution IBM SmartCloud – Entreprise¹²

Solution IaaS : c'est une infrastructure conçue pour fournir un accès rapide à des serveurs virtuels hautement sécurisés. L'infrastructure convient aux charges dynamiques telles que les activités de développement et de test. Aucune infrastructure, une tarification au paiement à l'utilisation (CPU, RAM, Go / heure) : les environnements de serveurs virtuels sont plus simples à gérer. Il est possible d'utiliser les configurations standardisées proposées dans le catalogue de services IBM pour affiner rapidement les configurations de l'environnement.



¹² <http://www-935.ibm.com/services/fr/gts/Cloud/index.html> : plaquette commerciale du site IBM

- **Un accès rapide** à un environnement de serveurs configurable
- **Un portail Web en libre-service**, pour la gestion de votre compte. Ce portail sert de guide et accélère les opérations, une fois la configuration de l'environnement effectuée et sert de console pour le déclenchement du provisioning automatisé des serveurs
- **Une tarification à l'utilisation**, avec des tarifs préférentiels pour des modules avec réserve de capacité. Deux options de paiement permettent de gérer au mieux les coûts et la capacité nécessaire au sein de l'entreprise adaptées aux besoins d'utilisation :

Pay-As-You-Go :

- Ni réservation, ni engagement
- Paiement à l'utilisation (CPU, RAM, Go / heure)

Pré-réservation sur 6 ou 12 mois :

- 5 configurations possibles: copper, bronze, silver, gold ou platinum
- Paiement à l'utilisation (CPU, RAM, GO / heure) avec une remise sur le prix à l'heure

Exemple de prix, 5 configurations possibles (copper, bronze, silver, gold, platinum)

Avec Windows Server	Prix par heure d'utilisation								
	Configuration 32 bits				Configuration 64 bits				
	Copper	Bronze	Silver	Gold	Copper	Bronze	Silver	Gold	Platinum
	0.078 €	0.093 €	0.187 €	0.288 €	0.265 €	0.312 €	0.389 €	0.748 €	1.550 €

- **Un environnement hautement sécurisé** conçu pour protéger systèmes et données
- **Un accès à un catalogue exhaustif** d'images logicielles, qui permet d'accroître la souplesse et d'accélérer le provisioning
- **Des outils et des configurations standardisés** pour améliorer la collaboration en équipe et offrir une meilleure qualité de service
- **Un support** où et quand vous voulez

Les avantages du Cloud IBM

Avec le Cloud Computing, les entreprises accèdent à des moyens informatiques sans précédent. Revers de la médaille: elles sont confrontées à une offre dense et inégale. En travaillant avec IBM, vous accédez à des solutions Cloud structurées, conçues pour vous permettre de réduire vos coûts, accélérer vos développements et innover, dans des conditions de sécurité et de performance optimales. **Découvrez les Avantages du Cloud Computing IBM!**

Réduire les coûts



Améliorer la qualité de service



Réduire les risques



Accroître la flexibilité





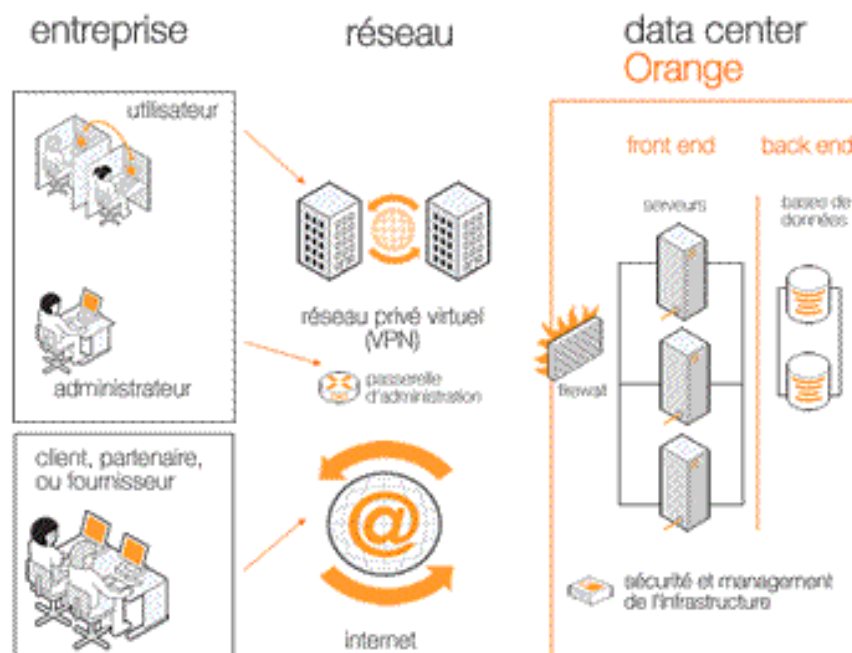
« Pourquoi acheter le taxi quand il suffit de payer la course ? »

Orange Business Services appartient au groupe Orange, c'est l'entité qui regroupe les solutions et services de télécommunication et de services informatiques dédiés aux entreprises et au secteur public. Orange Business Services propose donc comme les acteurs majeurs du marché, des solutions de Cloud Computing.

Description de l'offre de Cloud Computing Orange Business Services : **Flexible Computing**

- Flexible Computing est une solution Cloud Computing de type Infrastructure as a Service (IaaS)
- Hébergement des applications (web, site marchand, messagerie, applications métier en mode SaaS...) avec plus de souplesse
- gestion des pics d'activité (clôture comptable, campagne de communication, démarrage d'une activité...) avec une plus grande réactivité
- maîtrise de l'infrastructure informatique sans avoir à en supporter les contraintes

Flexible Computing : comment ça marche ?



Une infrastructure optimisée et flexible

- adaptation de l'infrastructure sans aucune interruption de service : ajout de machines, augmentation de bande passante, déplacement d'une application d'une machine virtuelle à une autre...
- changement des caractéristiques des machines virtuelles à la demande : processeur, ajout de mémoire, capacité de stockage...
- en choisissant la technologie de la virtualisation, exploitation de 100% de la capacité des machines virtuelles, contre seulement 10 à 15% pour des serveurs physiques

Une solution sécurisée et disponible

- applications et données hautement sécurisées dans des datacenters situés en France.
- garanties de fiabilité : certifications (SAS 70, ISO 27000, ISO9000...), redondance, firewall, sauvegardes...
- infrastructure informatique est toujours disponible (24h/24 et 7j/7) avec des engagements de qualité de services (SLA)

La performance sans les contraintes

- gestion des applications en toute simplicité en déléguant l'administration à nos experts. Affranchissement des maintenances et mises à jour matérielles et logicielles → Recentrage sur l'activité, le cœur du métier.
- un expert présent pendant le déploiement 24h/24 7j/7
- maîtrise entière du votre budget informatique et des coûts informatiques.

