



// Syntec informatique

LE LIVRE BLANC DU CLOUD COMPUTING

**Tout ce que vous devez savoir sur
l'informatique dans le nuage**



EDITORIAL

Parce que c'est dans leur « ADN » et qu'ils investissent sans relâche dans la R&D, les acteurs des Technologies de l'Information et de la Communication (TIC) font évoluer leurs propositions et leurs offres à une clientèle d'entreprises elle-même en recherche permanente de compétitivité et d'innovation.

Le Cloud Computing, objet de toutes les attentions et discussions du moment, semble se situer au croisement d'un « possible » technologique et d'une demande de clients impactés par la situation économique mondiale actuelle.

Sans doute, une véritable « révolution d'usage »

Inscrit dans un continuum – on se souvient de concepts tels que l'ASP, le Grid Computing, la Virtualisation, le « On Demand », etc...- le Cloud Computing ne propose pas une rupture radicale comme les TIC en ont connue lors des précédentes décennies. Il paraît toutefois constituer une évolution majeure de l'informatique, surtout dans la façon d'utiliser celle-ci.

En simplifiant à dessein les choses, on peut dire que le Cloud Computing rend l'accès à l'informatique très similaire à celui de l'électricité : on se branche sur une « prise informatique » pour disposer d'applications, de puissance de calcul, de stockage,... sans se préoccuper de la transformation, ni du réseau de distribution, ni de la centrale de production et des ressources primaires nécessaires. Le tout, en payant à hauteur de ce qui a été effectivement consommé, sous réserve – peut-être - d'un abonnement !

Elle est là, cette révolution d'usage qui permettra aux entreprises – et notamment aux PME – d'accéder rapidement et de manière flexible aux TIC !

De nombreux enjeux

Un indéniable enthousiasme entoure et promeut cette informatique « dans les nuages ».

On s'attend à ce que le Cloud Computing impacte positivement les performances (organisationnelles, business, économiques...) des entreprises clientes. Les plus grandes d'entre elles vont probablement faire évoluer leurs systèmes informatiques vers un modèle hybride, qui mixe Cloud Computing (pour certains besoins) et SI interne (pour d'autres applications, stratégiques par exemple).

De même, le monde des acteurs des TIC va-t-il - avec le Cloud Computing - se découvrir un nouveau champ de compétition mais aussi d'alliances, et cela tant au niveau global que local. Leurs clients exigeant d'eux des prestations différentes, plus orientées vers le conseil de mise en œuvre, ils seront certainement conduits à modifier modèles d'activité, modèles économiques et compétences.

Le Cloud Computing pose différentes questions : sociales, juridiques, sécuritaires, politique économique et d'aménagement des territoires nationaux et/ou européens. En ce sens, il amène et amènera de nécessaires évolutions allant toutes dans le sens d'une modernisation raisonnée de nos sociétés de l'information. Faut-il s'en plaindre ?

Ce Livre Blanc, avant tout didactique et pragmatique, a pour but d'apporter un premier éclairage sur un sujet passionnant et en plein devenir que nous sommes heureux de partager avec vous. Bonne lecture !

Jean Mounet,
Président de Syntec informatique

SOMMAIRE DU LIVRE BLANC

EDITORIAL.....	2
1 - ORIGINE, DÉFINITIONS, MODÈLES	4
2 - LE CLOUD COMPUTING, POUR QUELLES APPLICATIONS ?	7
3 - LE CLOUD COMPUTING EN QUELQUES CHIFFRES	8
4 - BÉNÉFICES ET ENJEUX	9
1. Pour les DSI.....	9
2. Pour les entreprises clientes	9
3. Pour les utilisateurs finaux.....	9
4. Pour le développement durable de notre planète	10
5 - UN NOUVEAU CHAMP DE BATAILLE ET D'ALLIANCES POUR LES ACTEURS DES TIC	11
1. Des différenciations-clés	11
2. Des alliances pour construire une fédération de ressources et de moyens.....	11
6 - LES QUESTIONS QUI SE POSENT ENCORE	13
1. Aspects juridiques/légaux	13
2. Sécurité et confidentialité.....	13
3. Disponibilité	14
4. Cohérence et communication temps réel entre SI interne et partie Cloud	15
5. Limites de capacité et de charge des réseaux.....	15
6. Réversibilité	15
7 - IMPACT SOCIAL	16
1. Evolution des carrières	16
2. Impact sur les effectifs	16
3. Délocalisation, near-shore, off-shore ?.....	16
4. Initiatives territoriales.....	16
8 - LE CLOUD COMPUTING ET L'EUROPE DE L'ÉCONOMIE NUMÉRIQUE	17
9 - CONCLUSION	18
10 - POUR EN SAVOIR PLUS.....	19
11 - RÉDACTION DU LIVRE BLANC	19
12 - REMERCIEMENTS	19

1 - ORIGINE, DÉFINITIONS, MODÈLES

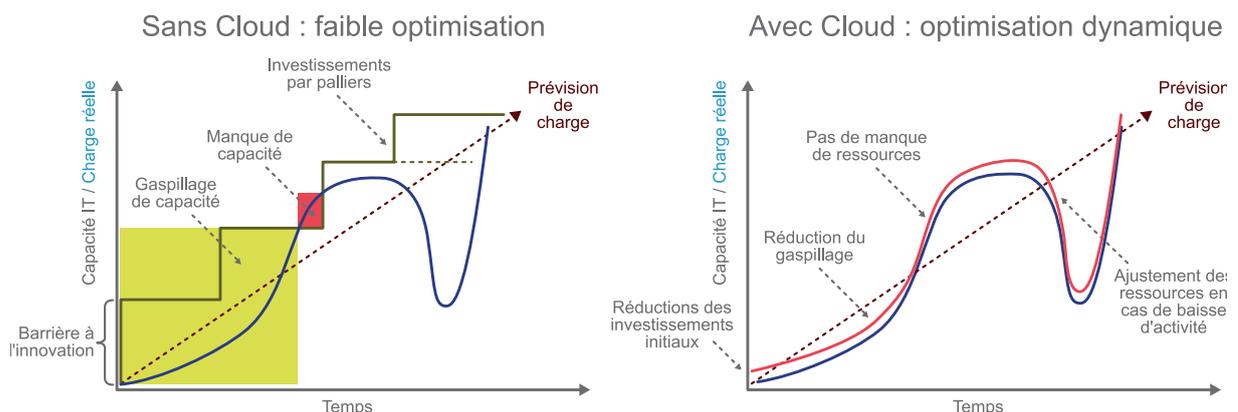
Avec l'apparition dans les années 1980 de la virtualisation, de l'infogérance et de l'externalisation ; avec la démocratisation de l'informatique dans les années 90 ; et - au cours de la dernière décennie - avec la généralisation d'Internet, le développement des réseaux à haut débit, la location d'application, le paiement à l'usage et la quête sociétale de mobilité... on peut expliquer à rebours l'avènement du Cloud Computing (CC).

Celui-ci consiste en une interconnexion et une coopération de ressources informatiques, situées au sein d'une même entité ou dans diverses structures internes, externes ou mixtes. Et dont les modes d'accès sont basés sur les protocoles et standards Internet.

Les solutions Cloud reposent sur des technologies de virtualisation et d'automatisation. Trois caractéristiques clés du Cloud le différencient des solutions traditionnelles :

- Services avec mise à jour en continu et automatique, en lieu et place de produits technologiques
- Self-service et paiement à l'usage (en fonction de ce que l'on consomme)
- Mutualisation et allocation dynamique de capacité (adaptation élastique aux pics de charge)

Pour les entreprises utilisatrices (du grand compte multinational à la PME locale), le Cloud Computing peut se définir comme une approche leur permettant de disposer d'applications, de puissance de calcul, de moyens de stockage, etc. comme autant de « services ». Ceux-ci seront mutualisés, dématérialisés (donc indépendants de toutes contingences matérielles, logicielles et de communication), contractualisés (en termes de performances, niveau de sécurité, coûts...), évolutifs (en volume, fonction, caractéristiques...) et en libre-service.



Avec le CC, où passent donc les progiciels applicatifs, les bases de données, les serveurs et autres systèmes physiques de distribution, de communication, de sauvegarde et de stockage ?

Les machines, applications et données pourront être disséminées ou centralisées dans un, ou dans différents sites internes, chez des prestataires, dans un data center situé à l'autre bout de la planète ou sur une myriade de serveurs appartenant à un même « nuage ».

Messagerie sur le Cloud : pour 33, 1500, 8000 ou... 30 000 utilisateurs !

Le Parc naturel régional des Causses du Quercy regroupe un ensemble d'acteurs ayant pour vocation de protéger, animer et valoriser le patrimoine naturel, culturel et humain d'un territoire composé de 176000 ha. L'informatique n'est pas le cœur de métier de ces professionnels de l'environnement. Voilà pourquoi ils font appel à un prestataire externe pour disposer de services selon leurs besoins, sans plus se préoccuper des applications, plate-forme et infrastructure informatiques. Grâce à la migration des 33 utilisateurs du parc, ce prestataire offre aujourd'hui à son client une messagerie riche en fonctionnalités et très simple à administrer.

Agence d'intérim, le groupe CRIT représente le 1er groupe indépendant du travail temporaire en France. Avec plus de 300 agences à gérer, la solution interne utilisée auparavant, difficile à maintenir, représentait un véritable handicap pour le groupe. En migrant 1 500 utilisateurs sur une solution externalisée, ils bénéficient dorénavant d'une plate-forme stable, facile à administrer et leur permettant de proposer à leurs collaborateurs l'ensemble des fonctionnalités de mobilité vers lesquelles ils souhaitaient s'ouvrir.

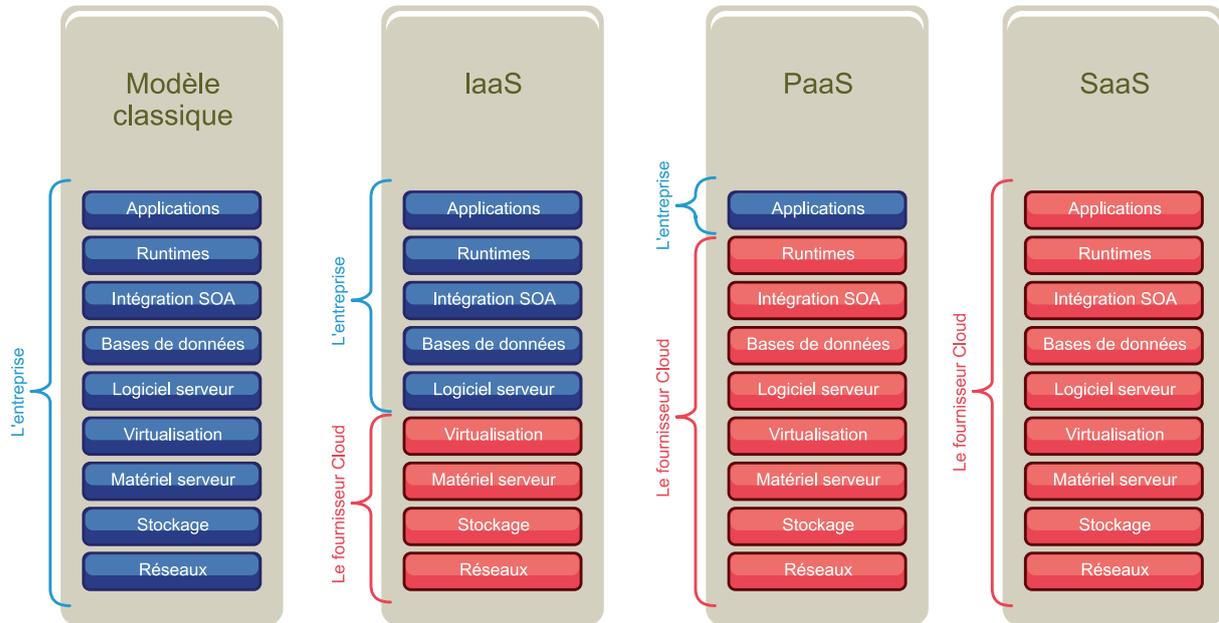
Rexel, distributeur de premier plan de matériel électrique doté d'un réseau de distribution international, avait deux objectifs : réduire ses coûts et améliorer la communication en centralisant son environnement de messagerie dans un même service géré. Après avoir évalué différentes offres, Rexel a déployé un des services messagerie Cloud du marché. À présent, la société offre des possibilités de collaboration mondiale à ses 8 000 premiers utilisateurs connectés et continue la migration du reste de l'entreprise (30 000 collaborateurs), ce qui devrait réduire ses coûts de près de 30 %.

Partant de ces capacités d'abstraction et du paradigme des « services », le Cloud Computing peut être représenté en trois composantes principales – dont il est indifféremment l'une, les deux ou les trois combinées :

IaaS (Infrastructure as a Service) : concerne les serveurs, moyens de stockage, réseau, ... Le modèle IaaS consiste à pouvoir disposer d'une infrastructure informatique hébergée. L'accès à la ressource est complet et sans restriction, équivalent de fait à la mise à disposition d'une infrastructure physique réelle. Ainsi une entreprise pourra par exemple louer des serveurs Linux, Windows ou autres systèmes, qui tourneront en fait dans une machine virtuelle chez le fournisseur de l'IaaS.

PaaS (Platform as a Service) : concerne les environnements middleware, de développement, de test, ... Le modèle PaaS consiste à mettre à disposition un environnement prêt à l'emploi, fonctionnel et performant, y compris en production ; l'infrastructure hébergée étant totalement transparente. Par exemple une plate-forme PaaS peut être un environnement de développement et de test.

SaaS (Software as a Service) : concerne les applications d'entreprise : CRM, outils collaboratifs, messagerie, BI, ERP, ... Le modèle SaaS permet de déporter une application chez un tiers. Ce modèle convient à certaines catégories d'applications qui se doivent d'être globalement identiques pour tout le monde, la standardisation étant un des principes du cloud. Le terme SaaS évoque bien un service dans le sens où le fournisseur vend une fonction opérationnelle, et non des composants techniques requérant une compétence informatique pour l'utilisateur.

IaaS, PaaS, SaaS : qui maintient quoi ?

Si, pour le grand public, l'informatique « dans les nuages » fait référence globalement et sans autre précision à Internet, pour les entreprises il n'en est pas de même. Différents modèles de Cloud co-existent.

- **Cloud privé/privatif :** Il peut s'agir d'un « nuage » interne à la DSI (propriétaire des infrastructures) ou d'un Cloud entièrement dédié et accessible via des réseaux sécurisés, hébergé chez un tiers, mutualisé entre les différentes entités d'une seule et même entreprise. Ouvert aux partenaires privilégiés de l'entreprise (fournisseurs, bureaux d'études, grands clients, institutions financières, prestataires-clés...) voire à un groupement professionnel, le Cloud peut être également de type « communautaire ».
- **Cloud public :** Il est externe à l'organisation, accessible via Internet, géré par un prestataire externe propriétaire des infrastructures, avec des ressources partagées entre plusieurs sociétés.
- **Cloud hybride :** Ici, il s'agit de la conjonction de deux ou plusieurs Cloud (public+privé) amenés à « coopérer », à partager entre eux applications et données.

2 - LE CLOUD COMPUTING, POUR QUELLES APPLICATIONS ?

Pour des raisons probablement liées aux acteurs « historiques » du Cloud Computing, les premières applications Web 2.0 que l'on trouve sur les « nuages » sont :

- la messagerie
- les outils collaboratifs et de web-conferencing
- les environnements de développement et de test
- le CRM et la Business Intelligence.

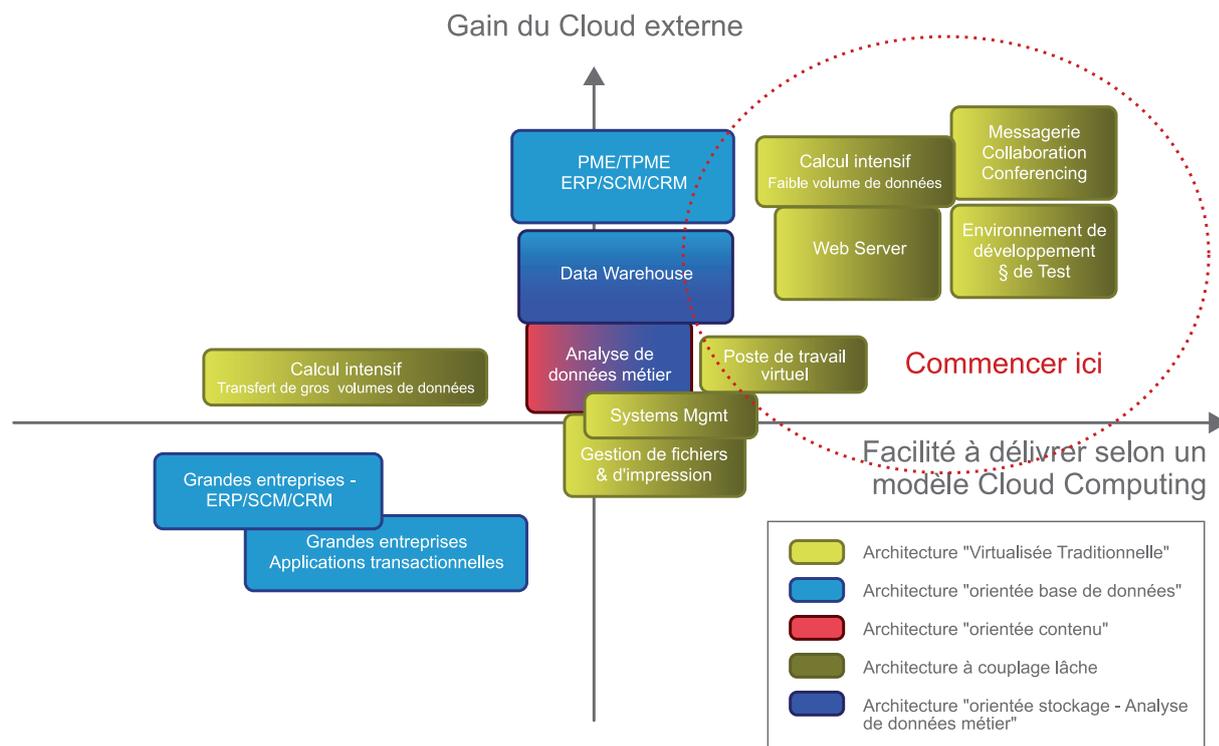
La liste n'est pas exhaustive, ni même arrêtée à jamais, bien au contraire. On ne voit pas en effet ce qui pourrait empêcher à terme telle ou telle application de « monter sur le nuage ». Même si quelques réserves persistent actuellement sur la « cloudisation » d'applications transactionnelles et/ou temps réel.

A contrario certaines d'entre elles profiteront plus que d'autres, en terme de performance comme de coûts, du Cloud Computing.

Certains spécialistes citent en particulier :

- les applications analytiques et décisionnelles
- les applications d'ingénierie mathématique (modélisations 3D, simulations, CAO, ...)
- les applications financières (analyse des marchés d'actions, analyses sur le long terme...)
- ...

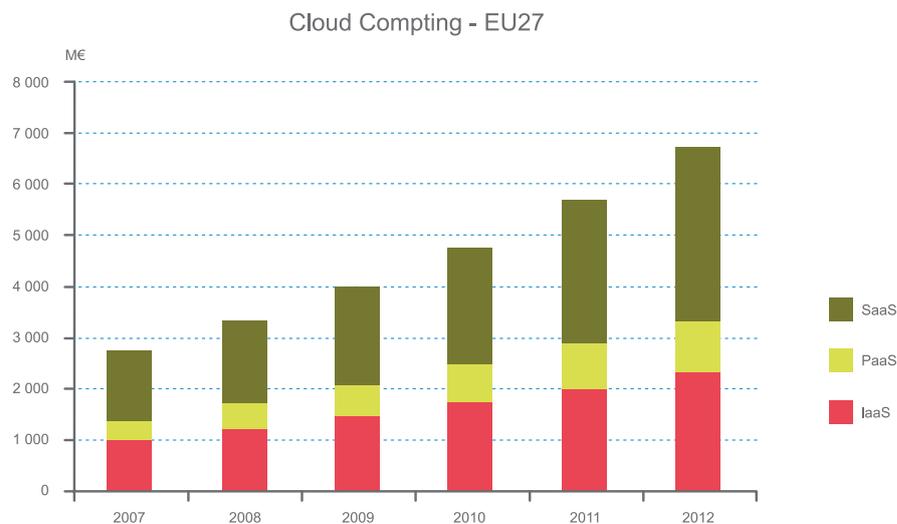
L'adoption du Cloud Computing sera déterminée par la nature de l'application à délivrer



3 - LE CLOUD COMPUTING EN QUELQUES CHIFFRES

Au niveau mondial, le cabinet d'études IDC estime que les services Cloud représentaient 5% des investissements TIC mondiaux en 2009, soit 17 milliards de dollars. Poussé par une phénoménale croissance moyenne annuelle de 25%, le CC capterait d'ici 2013, 10% des investissements mondiaux, soit 44 milliards de dollars.

A l'échelle européenne, et selon une étude réalisée pour la Commission Européenne par le cabinet PAC, le marché du Cloud Computing dans l'Europe des 27 atteignait 4 milliards d'euros en 2009. Ce montant représente environ 1,5% du marché total des Logiciels et des Services (L&S). Figurant une large adhésion, le CC pourrait croître fortement jusqu'à représenter à l'horizon 2015 environ 13% du marché total des L&S.



© PAC 2010

En France, le cabinet Markess International estime le marché total en 2009 de l'hébergement et des services de Cloud Computing (y compris le SaaS) à plus de 2,3 milliards d'euros. Et s'attend d'ici à 2011 à ce qu'il connaisse une forte dynamique sur les segments de l'hébergement virtualisé, du SaaS et de l'IaaS.

Puissance de calcul sans limite, et sans data center !

Lokad, éditeur de logiciels, fournit – avec un délai de livraison d'une heure - des prévisions sur les ventes, la demande et le volume d'appels à plus de 300 clients, petites sociétés d'e-commerce comme multinationales de la distribution.

Pour améliorer la qualité de ses prévisions, la société a développé des outils et des modèles sophistiqués nécessitant des capacités de calcul dont l'entreprise ne disposait pas. Lokad a d'abord envisagé d'ajouter des serveurs physiques au centre de données, loué aux États-Unis. Une option coûteuse, en temps et en argent, pour une petite société ; laquelle aurait dû en plus embaucher des administrateurs à plein temps pour gérer les nouveaux serveurs. En ajoutant des machines, la société aurait certes résolu le problème des pics de charge, mais se retrouverait le reste du temps avec des serveurs inutiles, qu'il faudrait néanmoins payer pendant les périodes creuses.

Voilà pourquoi Lokad a opté pour une solution de "Cloud Computing" de façon à héberger et à administrer les applications et les services sur Internet, via des centres de données. Avec la puissance de stockage et de calcul quasi illimitée offerte par le fournisseur retenu, l'entreprise peut désormais calculer jusqu'à 100 millions de prévisions à l'heure ! Son application consomme des centaines de machines virtuelles pendant une heure pour ses calculs puis les « déprovisionne ». Bientôt Lokad compte aller jusqu'à 10 000 machines pour les calculs de ses gros clients, s'adaptant instantanément à leurs besoins en terme de volumétrie. Au lieu de payer pour des serveurs sous-utilisés, Lokad ne paie que la capacité de calcul et de stockage consommée.

4 - BÉNÉFICES ET ENJEUX

On le verra ci-dessous, le Cloud Computing semble permettre que sautent enfin certains verrous, en même temps qu'il adoucit les réserves des directeurs informatiques à l'égard de l'externalisation et du modèle « à la demande », notamment.

Selon une récente étude, 70% des coûts de la direction informatique sont générés par la gestion de l'existant : allégées d'une partie de ces contingences, les DSI pourraient alors libérer les énergies nécessaires à l'innovation, à la recherche de services novateurs. Pour le plus grand bonheur des directions générales et des directions métiers !

Voici quelques bénéfices, déclinés par « population » concernée :

1. POUR LES DSI

Les atouts du Cloud Computing sont nombreux pour la DSI.

- Investissement initial : pas de serveur ni de logiciel à installer, pas de réseau à étendre, pas de formation exploitant à acquérir.
- Réduction des délais de déploiement : économies de temps dans les phases de paramétrage (pré-packagé) ; intégration technique facilitée par la mise à disposition des ressources matérielles et humaines ; mises en place progressives (par module fonctionnel) facilitée par le modèle SaaS
- Impact financier : le Cloud Computing est une charge de fonctionnement (OPEX*) et non de l'immobilisation (CAPEX*)
- Meilleure maîtrise des coûts : maintenance intégrée au modèle locatif ; mises à jour de version transparentes (incluses dans l'abonnement) ; support optimisé pour l'éditeur/la SSII qui peut accéder en ligne à l'application défectueuse
- Implication plus forte et permanente de l'éditeur/du prestataire : tenu par des engagements de qualité, de disponibilité, de sécurité, d'évolutivité du produit dans le temps ; il devient plus aisé pour la DSI de proposer à son tour, à ses clients internes, un modèle de service avec des SLA (**)
- L'allocation dynamique de capacité (permettant en particulier de s'adapter aux pics de charge) incite la DSI à améliorer sa planification.

2. POUR LES ENTREPRISES CLIENTES

Les bénéfices du Cloud Computing pour l'entreprise sont proches de ceux de l'infogérance. Il s'agit pour elle de rester concentrée sur son métier, de bénéficier d'effets de volume (industrialisation, mutualisation), d'avoir à sa disposition l'expertise et la qualité de service de spécialistes. A ceux-là, elle demandera des engagements sur la base d'indicateurs de service cohérents avec ses besoins métier, et pas/plus uniquement techniques. Et elle dispose sans délai d'une ressource sur mesure.

3. POUR LES UTILISATEURS FINAUX

Le Cloud offre la possibilité d'adapter (voire de personnaliser) les services à chaque profil d'utilisateurs, de façon plus aisée et moins coûteuse que traditionnellement. Par surcroît, l'environnement de travail des utilisateurs pourra évoluer très rapidement en fonction des fluctuations des besoins de ceux-ci.

(*) Opex : Operational expenditure ou dépenses de fonctionnement, d'exploitation ; Capex : Capital expenditure ou dépenses d'investissement

(**) SLA : Service Level Agreement, contrat de niveau de service entre un prestataire et un client

Un éditeur dans le « nuage »

Staff & Line est éditeur d'une suite logicielle IT Service et Asset Management intégrée dans une démarche ITIL(*). Cette solution est offerte en mode 'licence' ou 'hébergé' en SaaS. Ainsi, les clients SaaS s'affranchissent-ils de toute problématique technologique interne pour accéder à leur application personnalisée. La plate-forme SaaS délivrant cette solution Staff & Line se trouve dans les centres de données d'un hébergeur.

Trois atouts principaux étaient recherchés par l'éditeur, justifiant le choix du Cloud Computing :

- la possibilité de dimensionner des plates-formes en rapport avec les besoins des clients et permettre de les faire évoluer en fonction de leurs projets
- la mutualisation qui permet de réduire les coûts et de simplifier la maintenance
- le fait de disposer en toute simplicité d'un Plan de Reprise d'Activité (PRA).

Objectifs atteints depuis deux ans. Un second site a été monté cette année en utilisant l'architecture déjà validée sur le premier site. L'architecture globale prévoit une répartition de la production sur les deux sites avec la possibilité d'activer un PRA « croisé ».

4. POUR LE DÉVELOPPEMENT DURABLE DE NOTRE PLANÈTE

Le Cloud est l'allié du Développement Durable, pour au moins quatre raisons :

- Le modèle Cloud aide à réduire la sous-utilisation des ressources informatiques. En effet, d'après plusieurs études concordantes, un serveur d'entreprise en mode classique est utilisé en moyenne pour 10% du temps mais reste branché en permanence, consommant une grande quantité d'électricité inutile et occupant de l'espace. En mode Cloud, le même service applicatif est rendu sur des ressources partagées et les temps de « sommeil » de l'application permettent l'utilisation des ressources par d'autres applications. Ceci influe logiquement sur la fabrication de matériels informatiques, très gourmande en ressources primaires (eau), nocives (plomb, arsenic, mercure et oxyde de zinc) et précieuses (or).
- Le dimensionnement d'une infrastructure informatique dédiée est logiquement calé sur ses pics de charge. En mode Cloud, on raisonne sur le lissage entre plusieurs utilisateurs, ce qui permet toujours un gain
- Les nouvelles infrastructures Cloud peuvent « débrancher » elles-mêmes certains de leurs composants physiques en cas de sous-utilisation globale (par exemple nuit ou week-end) : c'est ce qu'on appelle le « scaling-down » qui peut être géré automatiquement sans porter atteinte à la disponibilité des applications elles-mêmes
- Les infrastructures Cloud sont de basse consommation et standardisées, ce qui permet d'optimiser leur disposition et leur refroidissement.

Ces quatre facteurs permettront des économies de consommation électrique allant jusqu'à 50%.

(*) ITIL : Information Technology Infrastructure Library - Ensemble de bonnes pratiques pour la gestion optimisée du SI

5 - UN NOUVEAU CHAMP DE BATAILLE ET D'ALLIANCES POUR LES ACTEURS DES TIC

Aujourd'hui, il n'y a plus un seul grand fournisseur qui ne proclame pas que le Cloud Computing est un élément-clé de sa stratégie. Que ce soit les « pure players », les grands acteurs du Web, ceux du monde de l'IT, les opérateurs télécoms, les hébergeurs ou les spécialistes du stockage,... tous ont une offre, plus ou moins complète, autour du CC. C'est signe explicite d'un marché en train d'arriver à maturité ; c'est aussi – ce qui rassure les entreprises clientes – l'obligation à une saine concurrence en terme de fonctionnalités, de prix et... de standardisation.

Avec le CC, la cannibalisation partielle des marchés respectifs des acteurs traditionnels est inévitable. Ce modèle, au moins en ce qui concerne les infrastructures, donne un énorme avantage aux gros acteurs car les prix sont très liés aux volumes.

1. DES DIFFÉRENCIATIONS-CLÉS

La notoriété et l'expérience des grands acteurs internationaux acquises dans le CC joueront en leur faveur surtout dans le domaine de la mutualisation d'applications hébergées.

La différenciation se fera également sur le niveau de flexibilité de l'offre de service ; le service devant convenir à la fois aux TPE/PME et aux grands comptes, qui n'ont pas les mêmes besoins.

Autres facteurs de différenciation-clé : la capacité d'intégration et d'accompagnement pour la transition vers le Cloud ; la capacité à apporter du (des) service(s) sur mesure aux entreprises ; l'accompagnement au quotidien ; la disponibilité des plates-formes et de l'infrastructure...

Pour leur part, les grands acteurs internationaux français ont au moins deux possibilités : développer leur propre plate-forme Cloud Computing, et/ou intervenir auprès de leurs clients pour gérer et sécuriser l'intégration de leur SI avec les offreurs de Cloud Computing.

Les acteurs locaux doivent se préparer à utiliser une ou plusieurs plates-formes de Cloud Computing, afin d'augmenter leur portefeuille d'offres.

Pour les éditeurs de logiciels – et quelle que soit leur taille -, il s'agit de prendre le virage du SaaS : c'est même une question de survie ! Le Cloud Computing leur permet de se concentrer sur leur cœur de métier - la création de logiciel - et de laisser au fournisseur PaaS et/ou IaaS la gestion des plates-formes et de l'infrastructure. Pour les sociétés de services, il s'agit de développer sans délai une activité de conseil idoine afin d'accompagner les entreprises dans la transformation de leur IT.

2. DES ALLIANCES POUR CONSTRUIRE UNE FÉDÉRATION DE RESSOURCES ET DE MOYENS

Aucune offre ne peut répondre seule à la totalité des besoins IT de l'entreprise, c'est pourquoi la notion d'éco-système (et donc d'ouverture) restera vitale pour répondre rapidement – et à moindre coût – aux besoins toujours changeants des entreprises.

Afin de pouvoir fournir une offre globale de fédération et d'allocation des moyens de communication, des ressources matérielles, des contrôles logiciels, les constructeurs de matériel (réseaux, serveurs, stockage), éditeurs de logiciels, de systèmes d'exploitation, hébergeurs/ISPs et opérateurs doivent travailler ensemble pour permettre de gérer intégralement toute la chaîne IT à partir d'une simple interface logicielle intégrée et cohérente. Cela peut se faire par l'établissement de normes ouvertes et par la création d'interfaces d'échanges entre les équipements, ou dans le rapprochement de grands acteurs afin d'offrir solutions clé-en-mains et services.

En outre, on signalera la création récente de la Free Cloud Alliance à l'initiative de quatre acteurs de l'Open Source. Leur objectif étant de proposer une offre globale conjuguant l'IaaS, le PaaS et le SaaS, constituée de tous les composants « libres » nécessaires y compris des applications ERP, CRM ou Knowledge Management.

Le choix du Cloud : pour les services et pour atteindre ses objectifs « Développement Durable »

Convaincu des gains d'efficacité collective qu'apportent les outils de collaboration de type Cloud Computing, Malakoff Médéric - premier groupe paritaire de protection sociale - a décidé de rejoindre une plate-forme d'applications collaboratives. Le déploiement auprès des collaborateurs a débuté fin novembre 2009. Il comprend un important volet de formation et d'accompagnement des 6 500 salariés du groupe, répartis sur une soixantaine de sites en France.

Désormais, les applications ne s'exécuteront plus sur le bureau, mais dans un espace virtuel accessible par les collaborateurs depuis n'importe quel matériel doté d'une connexion Internet, aussi aisément qu'avec les outils utilisés dans la vie personnelle : facilité de recherche, de partage et de stockage des informations, pas de saturation de la messagerie, etc.

C'est aussi son engagement en faveur du développement durable qui a motivé le choix de Malakoff Médéric : diminution du nombre de matériel informatique utilisé, réduction de la consommation de papier, diminution des déplacements des collaborateurs,...

Les collaborateurs du groupe Malakoff Médéric auront accès à une plate-forme d'applications innovantes offrant :

- Des services de messageries en ligne, messagerie instantanée, système de visio-conférence et de téléphonie via Internet
- Un agenda permettant aux utilisateurs d'organiser leur emploi du temps et de le partager avec d'autres collaborateurs
- La création, modification et gestion de tous types de documents en temps réel (présentations, feuilles de calcul...)
- Une application permettant de créer un site web aussi facilement qu'un simple document, de collecter et partager entre utilisateurs des vidéos, calendriers, présentations... ;

Par ailleurs, la mise à disposition par son fournisseur Cloud d'un environnement de développement pour ses informaticiens a aussi joué un rôle déterminant dans la décision de Malakoff Médéric.

6 - LES QUESTIONS QUI SE POSENT ENCORE ...

1. ASPECTS JURIDIQUES/LÉGAUX

Les aspects juridiques et légaux ne sont ni plus ni moins que ceux d'un contrat de services. Deux points sont tout de même à surveiller:

- De par l'organisation des services du prestataire, les données qu'on lui confie peuvent se trouver dans n'importe lequel de ses centres de données, et de ce fait tomber sous la législation particulière du pays où se trouve ce centre. Du fait des systèmes (infrastructures ou applications) délocalisés, le contrat entre les deux parties doit bien préciser le pays de l'exécution du contrat, sinon en cas de litige c'est la loi du pays où résident les serveurs qui s'applique. Ceci peut avoir des conséquences dans le cas où ce pays hébergeant les serveurs applique des règles moins strictes que celles de l'Union Européenne.
- La relation, surtout dans le mode Cloud public, n'est pas similaire à la relation contractuelle habituelle entre deux partenaires. Ici, les conditions - définies par le vendeur - paraissent non négociables. Au nombre des points de vigilance, on portera attention sur l'auditabilité, les SLAs, les pénalités, la réversibilité, la propriété des données...

Par surcroît, il faudra vérifier que les obligations légales spécifiques de certains métiers comme le secteur bancaire ou le secteur de la santé peuvent être respectées dans le CC (*).

2. SÉCURITÉ ET CONFIDENTIALITÉ

« Sécurité et confidentialité » sont souvent citées comme freins majeurs à l'adoption des services Cloud. Qu'en est-il réellement ?

L'accès aux données hébergées dans le Cloud présente en général un haut niveau de sécurité en raison des mécanismes d'authentification mis en place par les fournisseurs de service. Ces mécanismes peuvent d'ailleurs être renforcés par les solutions Corporate clients, de gestion d'identités, qui sont alors placées en amont d'un lien unique avec le fournisseur de solutions Cloud ; notons cependant que certains fournisseurs seulement acceptent une telle architecture. Intrinsèquement, la virtualisation de l'infrastructure (caractéristique du Cloud) protège l'accès aux données.

Qu'en est-il des failles de sécurité ? De l'intégrité des données et des fichiers ? De leur sauvegarde et restauration ? De leur stockage ? Le Cloud doit être, dans ce registre, totalement « auditable » afin de répondre à ses craintes légitimes.

Les entreprises clientes doivent considérer les points suivants :

- Quels types d'informations sont accessibles dans le Cloud ? Qui peut y accéder et comment sont-elles isolées des éléments non sécurisés ?
- Qui dispose de droits pour envoyer et recevoir des données sensibles en dehors du périmètre de l'entreprise ?
- Quelles sont les données qui ne doivent pas sortir de l'entreprise ?
- Comment les données sensibles doivent-elles être envoyées ? En clair ou en cryptant certaines d'entre elles ?

Apparaissent des offres de « colocation sécurisée » qui permettent à leurs clients communs de déployer une véritable isolation, de bout en bout, qui cloisonne les applications au travers de chacune des couches de l'infrastructure informatique (du serveur au stockage à travers le réseau).

(* En France, il reste toutefois permis par la CNIL d'exporter ses données à l'étranger : www.cnil.fr/vos-responsabilites/le-transfert-de-donnees-a-letranger.

D'autres problèmes spécifiques au Cloud restent posés, notamment :

- le Cloud ne connaît pas de frontières ! Il faut alors s'assurer :
 - que le fournisseur se conforme à des réglementations comme la Directive Européenne de Protection des Données ou le USA Patriot Act, qui autorisent les autorités locales à prendre connaissance des données (cette possibilité est toutefois largement théorique)
 - que le fournisseur de services Cloud accepte de se soumettre à des procédures d'audit externes
- Impossibilité d'assurer la traçabilité des données, par exemple en vue des certifications SAS 70 (*), Sarbanes Oxley ou autres, qui doivent garantir que nul n'a pu modifier des données sans qu'il en reste une trace. A noter : certains prestataires de services Cloud sont d'ores et déjà certifiés SAS 70 (type II).

Ces problèmes peuvent d'ailleurs être en partie contournés par des architectures applicatives adaptées (*encryption* ou anonymisation des données, et ségrégation des données contractuellement auditables).

3. DISPONIBILITÉ

Même si elles sont extrêmement rares, les « pannes » de service des fournisseurs Cloud ont un grand retentissement. Normalement la redondance des applications et des données est consubstantielle à l'architecture Cloud, ce qui élimine pratiquement les causes d'origine matérielle. Les interruptions de services sont en général dues à des problèmes logiciels ou réseaux, voire à des virus ou à des actes malveillants. En général les fournisseurs de services Cloud donnent des engagements de qualité de service mais ne prévoient pas toujours de pénalités en cas de non-respect de ces engagements.

Au quotidien, les fournisseurs de services Cloud proposent (ou se doivent de proposer) une offre de services pour faire face aux problèmes de support clients, utilisateurs comme DSI.

Le fonctionnement opérationnel du Cloud reste, sur une longue période, largement supérieure à celle d'une informatique « standard ». Toutefois l'impossibilité de renforcer le Cloud à des moments critiques de la vie de l'entreprise peut avoir un côté frustrant. Ceci peut être résolu par des solutions applicatives additionnelles comme la mise en place d'un plan de secours externe.

La plupart des offreurs de Cloud disposent de SLAs garantissant un certain niveau de disponibilité. Le niveau réel est souvent bien supérieur, et garanti par l'aspect « *multi-tenant* » (pour certains offreurs). En effet, si une interruption de service implique des centaines de clients et non pas seulement un, la réactivité du prestataire n'en sera en général que meilleure.

(*) SAS 70 : *Statement on Auditing Standards no.70*, norme reconnue au niveau international, notamment comme élément de conformité à Sarbanes-Oxley, créée pour définir les méthodes des organismes chargés du contrôle de la qualité du service offert par des prestataires externes.

4. COHÉRENCE ET COMMUNICATION TEMPS RÉEL ENTRE SI INTERNE ET PARTIE CLOUD

Sujet très important, car les Clouds publics et privés sont amenés à interagir a minima sur les sujets identity management (annuaire, fédération d'identité) et sécurité (SSO* par exemple). La publication des APIs permet cette intégration.

A ce jour, le Cloud n'est pas intrinsèquement adapté à une architecture temps réel : il doit fonctionner en mode asynchrone par rapport au système d'information.

5. LIMITES DE CAPACITÉ ET DE CHARGE DES RÉSEAUX

Selon les prestataires, les applications « Cloud » sont plus ou moins optimisées et gourmandes en bande passante. On constate :

- moins de téléchargements (grâce aux navigateurs html et aussi au fait que les documents ne sont pas échangés en pièces jointes mais centralisés de façon unique sur le Cloud)
- des optimisations de bande passante liées aux optimisations d'interface
- des réductions de bande passante des utilisateurs mobiles qui accèdent aux applications directement par le Net et non plus via un site central
- des réductions de bande passante liées au blocage de spams/ virus à l'entrée sur l'email.

Cependant, la croissance actuelle des réseaux sociaux et des échanges multimédia (grand public, principalement) ne pourra être soutenue durablement par les réseaux, quels que soient les progrès technologiques à venir. La question se pose – et elle n'est pas nouvelle - de trouver un modèle garantissant, ou priorisant, le bon fonctionnement des applications professionnelles « Business-to-business » et institutionnelles.

6. RÉVERSIBILITÉ

C'est l'un des problèmes majeurs du Cloud Computing car les clients ne doivent pas être - ou se sentir - captifs d'un « nuage ». Ils devront regarder de près les outils, normes et standards utilisés par le fournisseur. Et rester attentifs aux processus proposés par le fournisseur tout au long du contrat, pour garantir à tout moment la réversibilité.

La virtualisation de l'infrastructure réduit le problème de la réversibilité matérielle à la réversibilité applicative. Se pose la question de la compatibilité de la technologie utilisée. Si l'hébergeur s'appuie sur une technologie de virtualisation exotique ou peu répandue, il faudra s'assurer que celui-ci garantit la conversion de l'existant sous une technologie standard.

De nombreuses solutions de réversibilité sont efficaces, notamment par le biais de plates-formes d'agrégation de services venant de fournisseurs différents.

Certains acteurs du Cloud abordent d'emblée et sans tabou ce sujet : ils présentent sur des sites web ouverts à tous des informations utiles et solutions concrètes de réversibilité.

Par ailleurs, 300 acteurs du marché sont signataires de l' « Open Cloud Manifesto » (Manifeste pour des nuages ouverts...). Quelques grands principes ont été édictés engageant ces prestataires à : apporter des solutions ouverts ; ne pas rendre captifs leurs clients ; utiliser et adopter des normes existantes et à en limiter la multiplication ; engager des efforts d'amélioration pour répondre prioritairement aux besoins des clients (et non pour de pures raisons techniques) ; à collaborer avec les organismes de normalisation, les groupes défense et les communautés de l'informatique dans le nuage afin de ne pas entrer en conflit, ou en redondance, avec elles.

(*) SSO : Single Sign-On, méthode d'identification unique d'un utilisateur lui permettant d'accéder à différentes applications

(**) APIs : Application Programming Interfaces, interfaces de programmation indispensables à l'interopérabilité entre les composants logiciels

7 - IMPACT SOCIAL

Sans disposer à ce jour de projections statistiques quantitatives précises sur les impacts sociaux du CC, il reste néanmoins possible d'évoquer quelques éléments qualitatifs.

1. EVOLUTION DES CARRIÈRES

En terme de métiers, et notamment dans le cadre d'un Cloud externe, les informaticiens des entreprises clientes vont se voir déchargés de nombreuses tâches liées à la gestion quotidienne des applications, des environnements et des infrastructures ; qu'il s'agisse d'en optimiser le fonctionnement ou d'assurer une maintenance de premier niveau. Sur le plan des projets, la préparation d'une extension fonctionnelle ou technique ; la mise en œuvre de nouvelles applications et leurs intégrations au SI de l'entreprise ne seront plus de mise. En contrepartie, les informaticiens de la DSI auront à interfacier les demandes internes des métiers avec le ou les fournisseurs de services Cloud. Ils devront anticiper en permanence les besoins de l'entreprise en ressources et gérer au quotidien la relation avec les prestataires Cloud.

Du côté de la R&D, les environnements de développement et de test étant loués en services PaaS, les informaticiens pourront se concentrer sur les problématiques fonctionnelles et techniques de leurs projets innovants, plutôt que sur les ressources et moyens inhérents aux développements informatiques eux-mêmes.

2. IMPACT SUR LES EFFECTIFS

On peut supposer que l'avènement du CC déplacera des compétences internes se trouvant actuellement au sein des entreprises-clientes ou bien dans les SSII, éditeurs, intégrateurs et infogérants vers les fournisseurs de Cloud, hébergeurs en particulier. L'équation ne risque toutefois pas d'être tout à fait égale (un emploi supprimé chez un client ne donnera pas lieu à un emploi créé chez un fournisseur de services Cloud). En effet, la mutualisation joue autant pour les aspects matériels et équipements que pour le personnel en charge de son bon fonctionnement.

Au bénéfice du Cloud, la facilité avec laquelle les « gazelles » des TIC, comme les TPE/PME clientes vont pouvoir se développer très rapidement autour de leurs projets. En effet, le fait de pouvoir disposer de moyens et de ressources informatiques considérables – comme de très grandes entreprises - sans avoir à les acheter et en en payant seulement l'utilisation redonne une chance aux plus petites de capter très rapidement, à l'échelle planétaire parfois, de nouveaux marchés et clients, synonymes de surcroît de richesses et d'emplois.

Chaque grande innovation – qu'elle touche les transports, l'énergie, les télécoms ou...l'informatique - apporte son lot de crainte de destruction d'emplois. L'histoire industrielle et économique nous a montré que c'est précisément le contraire qui advient. L'innovation génère de nouvelles richesses allant de pair avec des emplois nouveaux, un rebond des carrières et la valorisation de compétences idoines.

3. DÉLOCALISATION, NEAR-SHORE, OFF-SHORE ?

Reste à se poser la question de la localisation – ou bien de la délocalisation – des data centers. Il y a manifestement d'importants enjeux liés à l'aménagement du Territoire, aux emplois directs et induits, mais aussi à la problématique du stockage de données sensibles dans l'Hexagone.

Les politiques semblent avoir pris la mesure de ces enjeux. Le grand emprunt prévoit que plusieurs centaines de millions d'euros soient consacrées aux infrastructures, indispensables à notre économie numérique.

4. INITIATIVES TERRITORIALES

Le Cloud Computing semble retenir l'attention des institutions régionales et locales. En effet, certaines agglomérations et communautés de communes envisagent de profiter des avancées du CC pour - virtualisant leurs infrastructures - constituer des nuages informatiques de communautés territoriales bénéficiant notamment aux nombreux organismes locaux, aux petites villes périphériques, aux centres sociaux et hôpitaux, etc.....

8 - LE CLOUD COMPUTING ET L'EUROPE DE L'ÉCONOMIE NUMÉRIQUE

Contrairement à certaines idées reçues, le Cloud, tout comme d'ailleurs Internet, n'est pas un phénomène importé en Europe, où il existe depuis longtemps un tissu très dense d'expertise sur ce sujet.

La Commission Européenne, dans sa Direction « Information Society and Media », a lancé un très grand nombre de projets de R&D sur le Cloud qui rassemblent des centaines de partenaires académiques et industriels.

L'initiative NESSI (www.nessi-europe.com) fournit une excellente synthèse de ces efforts, cf également le projet Reservoir (www.reservoir-fp7.eu) et enfin le projet BeinGrid (www.beingrid.eu) qui a notamment mené 25 prototypes d'applications business du Cloud avec des partenaires industriels, dans différents secteurs comme le Manufacturing, les Médias, la Distribution, la Santé et l'Agriculture.

Par ailleurs, la Commission Européenne a réuni un groupe d'experts depuis le début de l'année 2008 ; les travaux correspondants ont été publiés dans un rapport après la dernière réunion du groupe en janvier 2010 : « *The future of cloud computing* ».

Syntec-Informatique rappelle ses souhaits en matière de Cloud pour le « Digital Agenda » :

- Programme de création et développement de « data centers » européens pour que l'offre des services Cloud ne conduise pas à une vague de décentralisation des données
- Étude de la nécessaire évolution des talents et des compétences pour faire face à l'évolution des besoins et des effectifs et programmes de formation correspondant
- Évaluation des besoins croissants en bande passante :
 - boucle finale pour les abonnés
 - artères d'acheminement à grande vitesse (backbones européens) pour que l'espace européen soit à la mesure des futurs trafics

9 - CONCLUSION

Les conséquences, bénéfiques, impacts du Cloud Computing sont – on l'aura lu dans les précédentes pages – extrêmement nombreux.

Parmi ceux-ci, le changement le plus significatif pourrait intervenir au cœur même des DSI. Les missions, carrières, compétences, responsabilités, fonctions des informaticiens de tous postes et niveaux seront inévitablement transformés par le Cloud Computing. Après la micro-informatique, le client-serveur et l'Internet, une nouvelle période – une aventure ? – extraordinaire s'annonce aux informaticiens, et probablement pour de nombreuses années à venir !

L'engagement des entreprises clientes vers le Cloud Computing – s'il peut survenir rapidement – n'en sera pas moins progressif, raisonné.

D'ailleurs personne ne songe sérieusement aujourd'hui à ce que l'informatique « dans le nuage » supplante radicalement, et définitivement, l'informatique « traditionnelle ». Pas de transition obligatoire de l'une vers l'autre : cela signifie que les DSI vont devoir installer durablement - avec leurs prestataires TIC - un modèle, des territoires et modes opératoires organisant la co-habitation, l'« hybridation » des systèmes d'information et même... de la DSI avec le Cloud Computing.

Quels process, quelles applications, quelles fonctions pourra-t-on déployer « dans le nuage » ? Et comment ? Il ne semble pas exister de chemin unique, ni même de réponses définitivement arrêtées. Le Cloud, comme ses acteurs et ses clients, évoluent sans cesse.

« *Cloudiser* » son informatique devrait constituer un projet en soi et nécessiter validation par un programme d'éligibilité. Une migration vers le CC devrait aussi être précédée de la construction d'un Cloud interne, maquette ou pilote, avant que de devenir un Cloud hébergé chez un prestataire de services.

Cette nouvelle *jeunesse de l'informatique* porte également la marque de *l'informatique de la jeunesse* : la génération Y et les suivantes, habituées à utiliser dans un contexte personnel tous les atouts (diversité, instantanéité, gratuité...) du web 2.0, de la téléphonie 3G et des réseaux sociaux. Avec eux, se créent des entreprises, communautés, initiatives qui jouent à fond la carte de cette informatique « dans le nuage » - formidable levier de performance et de créativité !

Dans son principe illimité et virtualisable à l'envie, ce Cloud Computing n'a pas fini de nous surprendre. N'est-ce point là la plus belle de ses qualités ?

La rédaction

10 - POUR EN SAVOIR PLUS...

- *Cloud Computing, Benefits, risks and recommendations for Information Security* (novembre 2009). Rapport publié par l'ENISA (European network and Information Security Agency) <http://www.enisa.europa.eu/>
- Rapport « *The Future of Cloud Computing* », commandé par la Commission à un groupe d'experts. Intéressant état des lieux du Cloud en 2010, il dresse des pistes pour l'avenir, notamment pour les acteurs Européens. <http://cordis.europa.eu/fp7/ict/ssai/docs/cloud-report-final.pdf>
- Above the Clouds: A Berkeley View of Cloud Computing - UC Berkeley Reliable Adaptive Distributed Systems Laboratory <http://radlab.cs.berkeley.edu/>
- Open Cloud Manifesto : <http://www.opencloudmanifesto.org/>

11 - RÉDACTION DU LIVRE BLANC

Rédaction et rewriting par **Philippe Grange** (Faits et Chiffres)

Ont contribué à l'élaboration et à la relecture du Livre Blanc :

Jérôme Brun	Atos Origin
Yassine Essalih	Aastra
Céline Ferreira	Integra
Jean-Pascal Ismeur	NextiraOne
Nicolas Koleilat	Sopra Group
Nolwenn Le Ster	Spie Communications
Thomas Lucchini	Microsoft France
Catherine Mathou	IBM
David Milot	Unisys
Thierry Perron	Unisys
Frederic Vaast	Integra

Ont également contribué au Livre Blanc :

Bernard Huc	Sogeti
Pascal Pignon	Google
Christophe Reischl	Steria
Cyril Van Agt	NetApp France
Marc Wilkie	Orange Business Services

Chef de projet : **Thierry Janvier** (Syntec informatique)

Chargé de mission : **Francis Behr** (Syntec informatique)

12 - REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier tous les membres du Comité Infrastructure et Services de Syntec informatique.

Publication : Syntec informatique – 2^{ème} Trimestre 2010 – tous droits réservés.



SYNTEC INFORMATIQUE
3, rue Léon Bonnat - 75016 Paris
Tel : 01 44 30 49 70 - Fax : 01 42 88 26 84
www.syntec-informatique.fr

