



Association Française  
Des Editeurs De Logiciels

# CLOUD COMPUTING

Une feuille de route pour la France





# EDITORIAL

Le Cloud computing annonce la fin d'une ère de l'informatique - celle des systèmes d'informations juxtaposés, de façon parfois chaotique au sein de l'entreprise (en silo) - et le début d'une autre - l'avènement de nouveaux services numériques disponibles en tout lieu, à la demande, et pour toute organisation, quelle que soit leur taille.

Ce déplacement progressif de l'informatique vers les réseaux et les centres de données va rendre notre rapport à l'informatique de plus en plus abstrait, loin des machines et des infrastructures, laissant ainsi toute sa place à l'usage. Car si le Cloud computing est évidemment aussi une révolution de l'informatique hardware, cette révolution fait avant tout la plus large place à de nouveaux usages. Ce n'est pas un hasard si ces usages viennent principalement du grand public (webmail, messagerie instantanée, réseaux sociaux) et que ce sont les acteurs déjà présents sur ces marchés qui figurent aujourd'hui en tête du Cloud computing BtoB...

L'informatique de demain sera donc « user friendly » ou ne sera pas... Dernière interface avec l'utilisateur, le logiciel est évidemment au cœur de cette révolution « as a service ». Le Software as a service (Saas) est aujourd'hui le principal moteur de croissance du Cloud computing, la dimension Platform as a service (Paas) étant également le fait d'acteurs majeurs du logiciel. Le Logiciel est au coeur de cet environnement en étant aussi présent dans ses couches « basses » où les technologies de virtualisation jouent un rôle crucial.

« Dès lors, c'est bien la responsabilité première de l'Association Française des Editeurs de Logiciels (AFDEL) que de dresser l'état de l'art du Cloud computing, à l'attention de ses membres comme des décideurs publics ou privés, pour lesquels le buzz d'aujourd'hui ne doit pas masquer les options stratégiques de demain. »

C'est l'objet de cette « feuille de route » qui n'est qu'une première étape, de tenter de clarifier les termes du débat, émettre des hypothèses et suggérer des scénarios.

Nous devons prendre dès aujourd'hui des options stratégiques. En tant qu'éditeurs de logiciels naturellement, nous savons que le Saas est à bien des égards un horizon incontournable. L'écosystème IT se structurera demain différemment d'aujourd'hui, et il est impératif que nous observions attentivement les nouvelles chaînes de valeur qui se constituent pour s'y insérer rapidement.

En tant que décideur économique également, nous savons que la France, et l'Europe, ont besoin d'une politique industrielle, d'un cap qui ne soit pas celui des délocalisations d'emplois industriels et de services (car les seconds vont généralement de pair avec les premiers), mais celui d'une croissance créatrice d'emplois.

Notre industrie automobile crée deux fois plus d'emplois induits que pour elle-même. Il en est de même pour l'industrie du logiciel. Le Cloud computing rebat les cartes : entre les acteurs historiques évidemment, mais entre les acteurs historiques et les nouveaux entrants surtout. L'informatique de demain sera aussi une industrie lourde, celle de data centers géants. Nous devons alors en relever le défi, sans quoi c'est une révolution industrielle que nous manquerons. Pour que l'innovation fonctionne comme une « destruction créatrice » pour paraphraser Schumpeter, il faut qu'elle prenne place dans notre pays. Construisons alors les moyens de cette croissance, prenons les options stratégiques qui s'imposent et faisons de la France de demain un champion du Cloud computing !

**Patrick Bertrand**

Président de l'Association Française des Editeurs de Logiciels

# SOMMAIRE

|  |    |
|--|----|
| <b>INTRODUCTION</b>  | 9  |
| <b>UN NOUVEAU PARADIGME - ENTRE RUPTURE ET CONTINUITÉ</b>                              | 11 |
| <b>1. Le « Cloud Computing » : un nouveau paradigme</b>                                | 13 |
| 1.1 Entre buzzword et vraies questions   | 13 |
| 1.2 Une innovation de rupture ?  | 13 |
| 1.3 Les catalyseurs du développement du Cloud computing                                | 14 |
| 1.4 Définir le Cloud Computing   | 16 |
| 1.5 Le Cloud, le « faux cloud » et les services de Cloud                               | 18 |
| <b>2. Cloud Computing : entre rupture et continuité</b>                                | 21 |
| 2.1 Cloud computing : déjà une longue histoire   | 21 |
| 2.2 De l'informatique en silo au Cloud computing                                       | 23 |
| 2.3 Le « Hype Cycle » de Gartner : le devoir d'analyser à froid                        | 23 |
| 2.4 L'ère collaborative ou l'évangélisation des masses par la pratique                 | 25 |
| <b>NOUVEAUX UTILISATEURS ET NOUVEAUX ACTEURS - LES CHAÎNES DE VALEUR BOUSCULÉES</b>    | 29 |
| <b>3. Prudents, précurseurs et visionnaires : les utilisateurs face au Cloud</b>       | 31 |
| 3.1 Adoption du Cloud : des leviers objectifs  | 31 |
| 3.2 Adoption du Cloud : des freins souvent surévalués                                  | 33 |
| 3.3 Adoption du Cloud : des réticences légitimes                                       | 33 |
| 3.4 Prudents, précurseurs ou visionnaires ? Les utilisateurs face au Cloud             | 34 |
| 3.5 Cloud et applications critiques : cas pratiques                                    | 36 |
| <b>4. Des opportunités à saisir : le positionnement des différents acteurs de l'IT</b> | 39 |
| 4.1 Le SaaS, locomotive du PaaS et de l'IaaS   | 39 |
| 4.2 Le Cloud Computing : priorité stratégique des ténors de l'industrie                | 41 |
| 4.3 Nouveaux entrants et acteurs historiques à l'assaut du SaaS                        | 44 |
| 4.4 Une chaîne de valeur en recomposition ?  | 44 |
| <b>5. Enjeux pour les éditeurs de logiciel</b>   | 49 |
| 5.1 Les éditeurs face au Cloud   | 49 |
| 5.2 Pas de Cloud sans écosystème : une guerre des écosystèmes en vue ?                 | 49 |
| 5.3 La question du pricing   | 50 |
| 5.4 Repenser la distribution en mode Cloud   | 51 |
| <b>POLITIQUES PUBLIQUES - METTRE LA FRANCE À L'HEURE DU CLOUD COMPUTING</b>            | 57 |
| <b>6. Diagnostic : le Cloud computing dans les politiques publiques</b>                | 59 |
| 6.1 La pénétration du Cloud dans la sphère publique américaine                         | 59 |
| 6.2 Exemples internationaux d'utilisation du Cloud dans la sphère publique             | 60 |
| 6.3 En France, les différentes expériences de la sphère publique                       | 61 |
| 6.4 Enjeux de la nécessaire adaptation de l'informatique publique                      | 64 |
| <b>7. Développement de la filière Cloud en France</b>                                  | 67 |
| 7.1 Des motivations évidentes  | 67 |
| 7.2 Adapter l'infrastructure territoriale  | 67 |
| 7.3 L'effet levier attendu d'un Cloud français   | 69 |
| 7.4 Anticiper : évaluations, frictions, régulations                                    | 70 |
| 7.5 Les enjeux de la standardisation et de l'interopérabilité                          | 71 |
| <b>8. Adapter le contexte juridique</b>  | 75 |
| 8.1 Constats enjeux juridiques du Cloud computing                                      | 75 |
| 8.2 Perspectives du point de vue contractuel   | 75 |
| 8.3 Identification des acteurs et des problématiques                                   | 76 |
| 8.4. Points-clés   | 76 |

# INTRODUCTION

Particulier ou entreprise, nous partageons aujourd'hui notre électricité, notre gaz, notre eau, notre téléphone... Il ne viendrait à personne l'idée de se faire construire une centrale électrique pour ses besoins propres, ce serait technologiquement et économiquement absurde ! Il en va autrement de notre informatique que nous consommons aujourd'hui de façon individuelle, stockant nos données et logeant notre puissance de calcul dans nos ordinateurs personnels, car tel est leur nom...

Cela pourrait changer, cela est en train de changer, et demain nous pourrions consommer de l'informatique comme on consomme une *Utility*, c'est à dire des ressources et un service associé qui soient mutualisés mais flexibles, simples à l'usage mais finalement assez abstraits. Voilà ce que pourrait être le Cloud computing ou encore le *Utility computing* (Nicholas Carr), terme que nous lui préférierions aussi pour l'analogie qu'il emporte. Car le projet de ce document est avant tout pédagogique.

L'informatique devenue une *Utility* ne pourra pas être qu'une affaire d'experts et ce document n'est pas la parole des experts soumise à la caution d'autres experts. Cette « feuille de route » adopte résolument un parti pris généraliste et si les spécialistes y trouvent à redire, ce sera presque bon signe... Tel est le rôle d'une association professionnelle, celui de l'intermédiation, celui de parole didactique. Ce document propose donc un état de l'art des propos des analystes, de ce que les stratégies des acteurs du marché ont de plus intelligible et des enjeux que nous pouvons y lire. Ce travail devra être poursuivi, le métier évolue, le groupe de travail de l'AFDEL consacré au Cloud computing est amené à s'élargir...

Si le Cloud computing est devenu un sujet à la mode, c'est bien parce qu'en dépit de la densité technologique de cette innovation, elle a tout pour plaire...

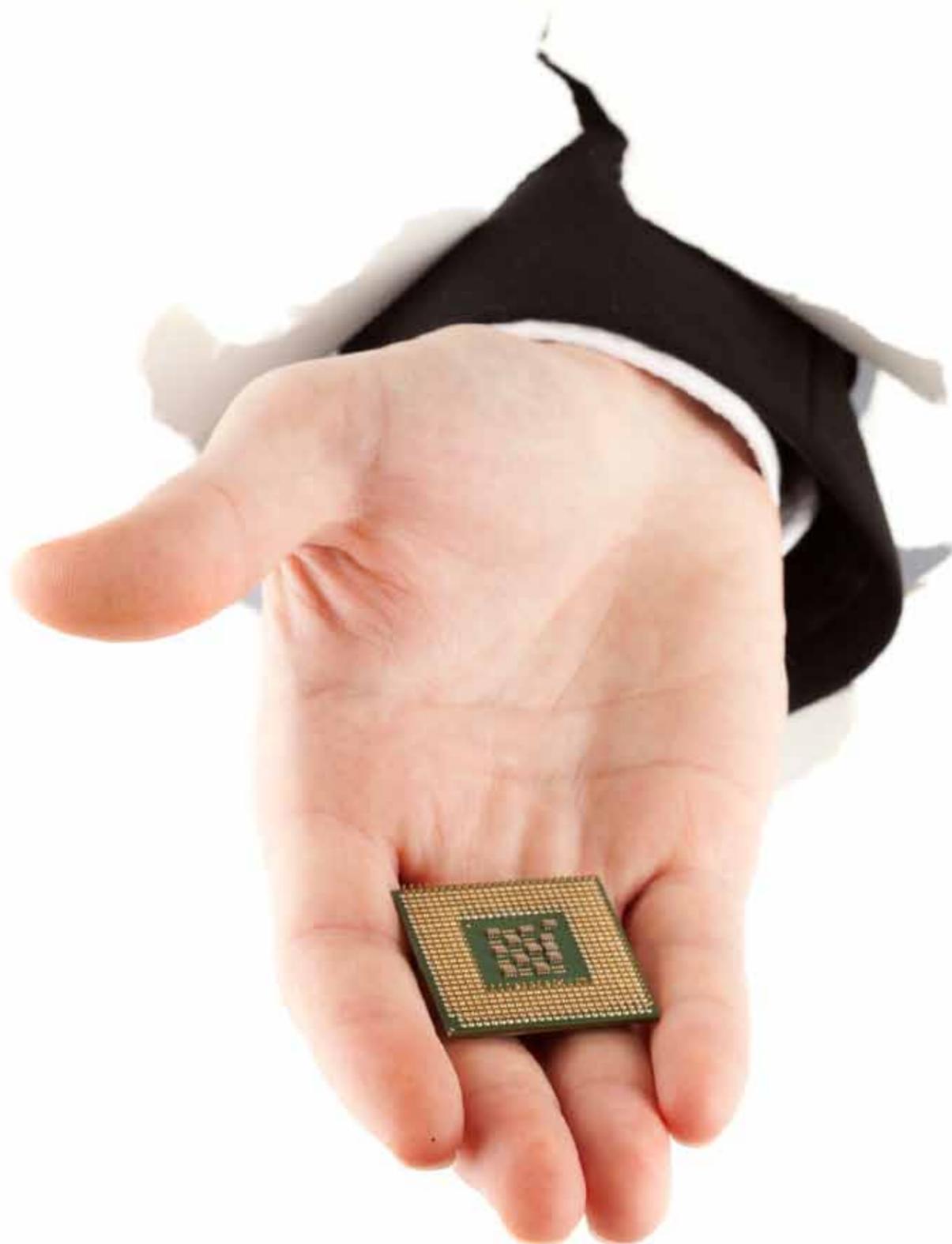
A la fois conséquence logique de technologies innovantes venant à maturité (Grid computing, virtualisation) et nécessité propre d'usages devenus triviaux (Webmail, réseaux sociaux) ou presque (Saas), il serait tentant de dire que le Cloud est alors né par hasard... On raconte en effet qu'un libraire souhaitant utiliser ses rayonnages laissés vides en dehors du pic de consommation de Noël, entreprit de les louer à d'autres... Nous parlons bien sûr d'Amazon et de la mise à disposition de tiers de son infrastructure. Plus qu'un hasard, le Cloud s'apparenterait à une conjonction : conjonction d'usages, de valeurs, de modes de consommations, de technologies et à une conjoncture : celle du resserrement des capacités d'investissements, propice évidemment au paiement à l'usage, des technologies comme du reste.

C'est pourquoi le Cloud computing porte une ambition qui le dépasse, ni superordinateur mondial, ni service public de l'informatique (quoique), celle de la société de la connaissance, avec ce qu'elle comporte enfin d'accessibilité, de créativité, et de développement. C'est l'hypothèse que l'AFDEL veut faire en tout cas !



# UN NOUVEAU PARADIGME

-  
ENTRE RUPTURE ET CONTINUITÉ



# 1. Le « Cloud Computing » : un nouveau paradigme

## 1.1 Entre *buzzword* et vraies questions

Depuis deux ans, le concept de « Cloud Computing » - ou, en français, d' « Informatique dans les nuages » - s'est répandu comme une traînée de poudre... La valeur marketing du concept a eu tôt fait de rejoindre celle du Green... Qu'il s'agisse des occurrences au sein des moteurs de recherche, des événements organisés ces derniers mois par les key players de l'IT ou même du discours public, tout le monde parle peu ou prou de « Cloud Computing »...

Ce *buzz* alimenté de part et d'autre a cependant davantage pour conséquence de rendre le nuage encore plus vaporeux qu'il ne l'est en réalité. Il est donc de la responsabilité d'une association professionnelle comme l'AFDEL de tenter de rendre intelligible le phénomène à tout un chacun, car s'il agit véritablement d'une révolution, elle ne doit pas être l'affaire des experts uniquement. Il nous faut donc clarifier les termes du débat.

Certains observateurs, en effet, y décèlent une nouvelle étape de l'évolution des modes de travail et de communication entre les individus ; d'autres n'y voient qu'un concept marketing recouvrant une réalité bien moins révolutionnaire qu'il n'y paraît. Enthousiastes et sceptiques débattent ainsi généralement autour de trois questions :

- Le Cloud computing représente-t-il une réelle (r)évolution informatique ?
- Le Cloud computing est-il une affaire de techniciens, ou concerne-t-il tous les acteurs et entités constitutifs de nos sociétés (particuliers, entreprises, pouvoirs publics, etc.) ?
- Dans quelles directions le Cloud computing va-t-il évoluer, comment la structure de l'écosystème IT s'en trouvera-t-elle changée demain, comment l'économie sera-t-elle impactée ?

Voilà de vraies questions pour lesquelles le Groupe de travail de l'AFDEL, constitué exclusivement d'éditeurs de logiciels, a souhaité esquisser une réponse.

### Les « détracteurs » du Cloud

Outre-Atlantique, deux personnalités aux carrières, convictions et parcours bien différents incarnent deux types de critiques adressées aux partisans du Cloud computing .

D'un côté, Richard Matthew Stallman, dit RMS, programmeur militant du logiciel libre, père du concept de « copyleft », de la Free Software Foundation et, avec Eben Moglen, de la licence publique générale GNU. Il qualifie le Cloud computing de campagne « marketing hype » et voit dans cette innovation un nouveau procédé inventé par le marché informatique pour « piéger » particuliers et entreprises au sein d'un ensemble de systèmes abstraits privés, dont le tarif d'utilisation augmentera au rythme de sa généralisation.

D'autre part, Larry Ellison, dirigeant fondateur d'Oracle, reproche à ce concept le fait qu'il n'annoncerait en rien une révolution, mais couvrirait en réalité un champ de pratiques d'ores et déjà bien établies. Considérant que le marché informatique n'a rien à envier à la mode féminine en termes de soumission aux tendances, le Cloud computing n'aurait de novateur que... sa dénomination.

## 1.2 Une innovation de rupture ?

Le Cloud computing, comme d'autres concepts avant lui – et parmi eux, tout particulièrement, Internet -, n'a pas attendu d'être défini pour acquérir une réalité « concrète » et apparaître sous différentes manifestations. Des éléments nouveaux, d'ordres économiques et sociétaux, ont émergé ces dernières années, qui lui ont permis de « prendre forme » même aux yeux de ceux qui ne sauraient le définir précisément.

Ces éléments peuvent être réunis en trois catégories principales :

- Nouvelle société : le partage, « valeur » de notre temps

La notion de partage – des ressources, des connaissances, des compétences, des langages, des biens matériels – s'est imposée progressivement comme l'une des valeurs-phares de notre rapport au monde.

Du *leasing* automobile aux débats sur le *peer-to-peer*, des expériences de tutorat en entreprise à la démocratisation de l'accès aux ressources numériques, la tendance au partage s'est profondément ancrée dans les mentalités. Nous sommes de plain pied dans l'ère de la mutualisation.

Le passage d'un modèle de propriété exclusive et permanente à un modèle à l'usage semble s'imposer, et ce dans nombre de domaines.

- Nouveaux usages : « *user friendly only* »

Sur la base de cette « nouvelle société », les usages des personnes physiques comme morales tendent à poser comme évidentes des caractéristiques de services à fois tout à fait récentes et constitutives de ce qui définit un service de type Cloud :

Une très forte abstraction des infrastructures et du *hardware* pour l'utilisateur ;  
 Une élasticité immédiate de l'accès aux ressources en fonction des besoins immédiats ;  
 Une dimension « multi-tenant » (pluri-locative), permettant à de nombreux usagers de « cohabiter » au sein d'une même structure dématérialisée, tout en garantissant la sécurité des données de chacun.

En l'état, et pour ne parler que des particuliers, les réseaux sociaux tels *Myspace*, *MSN*, *Skyblog* ou *Facebook*, répondent bien à ces trois caractéristiques.

Cependant, ces « services de Cloud » gratuits ne constituent pas le Cloud en tant que tel. Un critère en particulier les en distingue : le *pay-as-you-go*, ou paiement en fonction de la consommation réelle, sur une base d'abonnement forfaitaire ou plus souple encore.

*Pay-as-you-go* qui constitue lui aussi un nouvel usage en soi, dont les domaines d'application sont également nombreux : cartes téléphoniques prépayées, films à la demande, services de routage numérique à l'usage des entreprises de presse, voire nouveau mode de location de bicyclettes...

**Point clé :**  
 On peut ainsi relever dès à présent les quatre critères de base du Cloud computing : abstraction, élasticité, multi-tenant et *pay-as-you-go*.

- Nouveaux acteurs : des petits devenus grands et ...des grands

Ces dernières années, de nouveaux acteurs ont acquis tant d'importance dans le paysage qu'on oublie parfois de remettre en perspective leur « jeunesse » : *Google* (né en 1998), *Amazon* (présent en France depuis 2000), *Facebook* (2004)... Le succès de ces acteurs aujourd'hui majeurs provient aussi bien des réponses qu'ils apportent, chacun à leur manière, aux nouveaux usages décrits plus haut, que de leur grande faculté d'innovation et d'adaptation.

De fait, ces jeunes acteurs sont pour la grande majorité impliqués dans une certaine mesure dans la révolution du Cloud computing. Pourtant, ils ne sont pas, aujourd'hui, les seuls acteurs à s'investir dans la maturation du Cloud computing : des acteurs historiques, tels *IBM*, *Intel* ou *Microsoft* (déjà présent via ses services grand public), mobilisent à leur tour leurs ressources financières et opérationnelles pour s'inscrire durablement au sein de cette dynamique, tandis que des éditeurs de logiciels pionniers envisagent déjà leur contribution au développement du Cloud computing.

Nouvelles valeurs sociétales, nouveaux usages, nouveaux acteurs... Le Cloud computing possède à notre sens toutes les caractéristiques propres à en faire une innovation de rupture, qui possède naturellement du point de vue de l'histoire longue sa part de continuité. Pour autant, il s'agit bien pour tout l'écosystème IT d'une nouvelle donne, comme nous le préciserons plus loin...

### 1.3 Les catalyseurs du développement du Cloud computing

L'apparition du Cloud computing s'appuie sur des catalyseurs structurels et conjoncturels :

- Sensibilisation des diverses catégories d'utilisateurs

*Les particuliers.* Massivement sensibilisés depuis une dizaine d'années, les particuliers ont en effet pu découvrir, au fil du temps, les avantages propres aux applications liées à la messagerie électronique (*Gmail*, *Hotmail*) ou aux réseaux sociaux (*Facebook*, *MSN*, *Myspace*, *LinkedIn*), sans se soucier réellement des questions de stockage de données, notamment financières, ni du modèle économique

des entreprises prestataires de ces services.

*Les consommateurs.* Avec l'essor de l'e-commerce au tournant du siècle, puis les progrès effectués en termes d'authentification et de paiement électronique, les craintes concernant les achats on-line se sont progressivement dissipées, jusqu'à inscrire dans le champ des « démarches naturelles » de consommation des pratiques telles la constitution d'un caddy de denrées, l'achat de films ou de musique ou le paiement de ses impôts sur Internet.

*Les entreprises.* Sous l'impulsion de sociétés d'édition de logiciels à forte croissance, comme *Salesforce.com* ou *NetSuite*, les d'entreprises font de plus en plus souvent appel à modèles dits hébergés. L'externalisation des services informatiques est également une tendance forte. Une tendance qui affecte aussi, progressivement, les administrations.

- Une conjoncture éminemment propice

Tous les macro-indicateurs, depuis plusieurs années, constituent un berceau favorable à l'installation du Cloud computing dans les usages et les mentalités :

*Sur le plan politique et administratif :* Construction de portails (*service-public.fr...*), institutions dédiées (*DGME* en France), téléprocédures, web collaboratif : les institutions publiques ou entités politiques ont su s'adapter à l'outil numérique, à l'image du Trésor Public – qui en vient désormais à inciter les contribuables à régler leurs taxes via Internet, ou encore du portail *service-public.fr*, qui permet d'accéder à de nombreux téléservices en ligne.

*Sur le plan économique.* La crise économique a induit une raréfaction significative des capacités de financement et d'investissement. Dans ces conditions, la flexibilité propre au Cloud computing, qui permet de transformer les dépenses d'investissement de capital (*Capital Expenditure*, *CapEx*) en simples dépenses d'exploitation (*Opérationnel Expenditure*, *OpEx*), vient à point nommé.

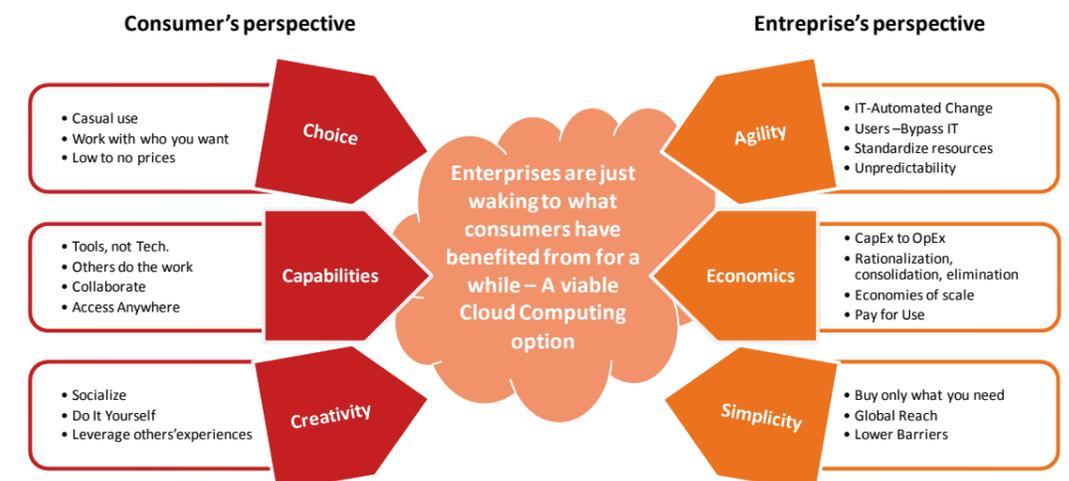
*Sur le plan sociétal.* Réseaux sociaux, utilisation massive d'Internet : tout un chacun est aujourd'hui sensibilisé aux nouveaux usages en cours.

*Sur le plan technologique.* La croissance globale d'une économie moderne est de plus en plus liée, en tant que telle, à celle des entreprises des TIC, qui se taillent une part croissante dans les chaînes de valeur en y générant une productivité accrue.

*Sur le plan environnemental.* L'informatique en général, et le logiciel en particulier, constituent évidemment un levier puissant de réduction des émissions des industries. Mais l'usage généralisé de l'informatique et des serveurs pèse aussi un poids certain sur l'environnement – 2% des émissions de CO2 en 2008, selon une étude *Gartner* -, tandis que sur les 2 millions de tonnes de déchets électroniques rejetés chaque année en Union Européenne, un quart à un tiers proviennent directement de l'équipement TIC. Sur la base de ce constat, le Cloud Computing, en dématérialisant une part des infrastructures, permettrait d'œuvrer dans le sens d'une réduction de rejets préoccupants.

#### Cloud Computing: "Consumer" Versus "Enterprise" Viewpoints

Source : *Gartner*



## 1.4 Définir le Cloud Computing

De nombreuses définitions ont déjà été données du Cloud Computing, la plupart au cours de l'année 2009 et en langue anglaise, qui divergent en pertinence comme en complexité, en fonction de l'angle d'approche adopté. Nous allons les passer en revue dans l'encadré ci-dessous, avant de proposer ce que pourrait être la définition retenue par l'AFDEL.

### Revue des définitions

L'Université de Californie, à travers son *Berkeley Reliable Adaptive Distributed Systems Laboratory* : « *Cloud computing refers to both the applications delivered as services over the Internet and the hardware and systems software in the Data Centers that provide those services. The services themselves have long been referred to as Software as a Service (SaaS), so we use that term. The Data Center hardware and software is what we call a Cloud.* »

Burton Group : « *The set of disciplines, technologies, and business models used to deliver IT capabilities (software, platforms, hardware) as an on-demand, scalable, elastic service.* »

Gartner : « *A style of Computing where scalable and elastic IT-related capabilities are provided « as a service » to external customers using Internet technologies* », qui relève cinq attributs nécessaires : « *Service based, Scalable and elastic, Shared, Metered by use, Internet Technologies.* »

McKinsey & Company : « *Clouds are hardware-based services offering compute, network and storage capacity where hardware management is highly abstracted from the buyer, buyers incur infrastructure costs as variable OPEX, infrastructure capacity is highly elastic (up or down).* »

Deloitte : « *The Cloud is a collection of Internet-based services providing users scalable, abstracted IT capabilities, including Software, Development Platforms and Hardware. Nonetheless, today, not all of the characteristics are truly present on the market.* »

Dans ces conditions, la définition NIST (National Institute of Standards and Technology, équivalent US de l'AFNOR) nous semble, à l'heure actuelle, la plus complète, qui décrit le Cloud selon cinq critères (on-demand self-service, Broad network access, Ressource pooling, Rapid Elasticity et Measured service), liste trois modèles de services (SaaS, PaaS et IaaS) et quatre modèles de déploiement (Cloud privé, communautaire, public et hybride.)

### Définition NIST du Cloud Computing

Source : Alexander Dowbor

|                                  |                                       |                               |                                    |        |
|----------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|--------|
| Deployment Models                | Private                               | Community                     | Public                             | Hybrid |
| Delivery Models                  | Software as a Service (SaaS)          | Platform as a Service (PaaS)  | Infrastructure as a Service (IaaS) |        |
| Essential Characteristics        | On demand self service                |                               |                                    |        |
|                                  | Ubiquitous network access             |                               | Rapid elasticity                   |        |
|                                  | Location independent resource pooling |                               | Measured service                   |        |
| Foundational Elements / Enablers | Virtualization                        | Distributed Computing         | Autonomic Systems                  |        |
|                                  | Grid Technology                       | Broadband Networks            | Web 2.0                            |        |
|                                  | Services Orientated Architectures     | Free and Open Source Software | Web Application Frameworks         |        |
|                                  | Browser as a Platform                 | Service Level Agreements      | Utility Computing                  |        |

Dans la continuité des travaux élaborés principalement outre-Atlantique, le Cloud computing peut ainsi être défini de la manière suivante :

« *Le Cloud computing est un concept désignant de nouvelles pratiques et services numériques reposant sur l'utilisation d'Internet et de réseaux étendus et sur la mise en commun de ressources numériques et matérielles, qui se caractérisent par : une flexibilité immédiate, une possibilité de paiement à la demande et une virtualisation des systèmes, conférant ainsi une forte abstraction du service du point de vue l'utilisateur.* »

### SAAS, PAAS, IAAS

Quelles que soient les définitions, le Cloud computing se décompose généralement selon trois types de services :

- **Le Software-as-a-Service (SaaS).** Applications informatiques mises à disposition via une infrastructure de Cloud, telle qu'un navigateur Internet, sans gestion par l'utilisateur du réseau, des serveurs, des systèmes d'exploitation, du stockage, voire d'une part majoritaire des paramètres propres auxdites applications.
- **Le Platform-as-a-Service (PaaS).** Possibilité pour l'utilisateur de bénéficier d'un environnement de développement et d'exécution, via l'infrastructure de Cloud, pour les applications qu'il a créées ou acquises, en utilisant des langages de programmation et des outils supportés par le fournisseur, sans avoir à gérer le réseau, les serveurs, les systèmes d'exploitation ni le stockage.
- **Le Infrastructure-as-a-Service (IaaS).** Possibilité pour l'utilisateur de bénéficier, à la demande, d'une infrastructure matérielle lui fournissant une capacité de traitement, sans avoir à gérer le réseau en tant que tel.

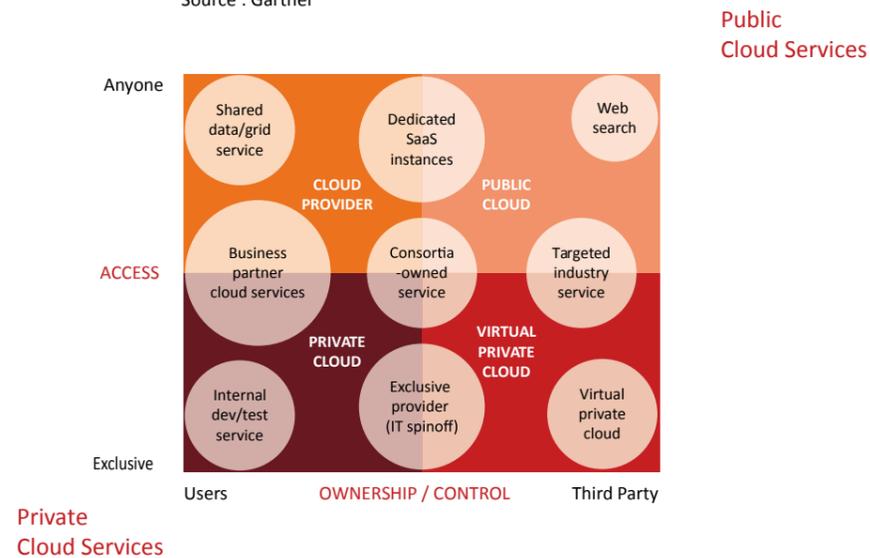
### Public, Privé, Communautaire, hybride

Enfin, le Cloud computing se décompose selon quatre usages qui incarnent en fait quatre types d'accessibilité :

- **Cloud privé :** usage interne. L'infrastructure n'est exploitée que par une seule organisation, hébergée à demeure ou à distance.
- **Cloud public :** usage externe. L'infrastructure peut être exploitée par un large public, l'infrastructure restant hébergée par l'entreprise fournissant le service.
- **Cloud Communautaire :** L'infrastructure est partagée entre plusieurs organisations supportant une communauté précise et ayant des préoccupations communes. Elle peut être gérée par les organisations ou par une tierce partie.
- **Cloud hybride :** Environnement au sein duquel une organisation fournit et gère certaines ressources à domicile et d'autres de manière externe.

## The Spectrum of Private to Public Cloud Services

Source : Gartner



jusqu'ici hébergés dans l'entreprise, et sous réserve d'une redéfinition équilibrée des revenus entre les différents acteurs qui contribueront au développement du Cloud computing.

Mais si l'on observe les prix de certains services hébergés, comme la messagerie par exemple, il est clair que l'effet d'échelle du Cloud joue à plein. Ainsi, le passage d'un Datacenter de quelques milliers de serveurs à quelques dizaines de milliers de serveurs (cf. James Hamilton, *Internet Scale Service Efficiency, Large-Scale Distributed Systems and Middleware (LADIS) Workshop Sept'08*) permet de faire diminuer les coûts réseau, de stockage et d'opération selon un facteur compris entre 5,7 et 7,1.

- Cloud ou service apparenté ?

On l'a évoqué précédemment, certains services partageant avec le Cloud computing quelques caractéristiques communes continuent à être considérés, à tort, comme du Cloud computing.

Par exemple, des services définis à la fois par une infrastructure sous-jacente, dont l'utilisateur n'a pas à se soucier, une grande élasticité de capacité et un caractère multi-tenant, mais qui ne sont pas régis par une logique *pay-per-use*, ne doivent pas être confondus avec le Cloud computing.

C'est dans un sens le cas de nombreux services de mails (comme Yahoo Hotmail, ou Gmail) ou de portails proposant gratuitement une série d'applications en ligne, comme Zoho, dont l'offre inclut une messagerie électronique, un éditeur de texte, un tableur, un wiki, un chat, un système de Web conference, etc.

De la même façon, on peut imaginer des solutions offrant élasticité, abstraction et *pay-per-use* mais sans critère multi-locatif, ou encore trois critères commun avec le Cloud computing à l'exception du quatrième.

### Modèles commerciaux

A notre sens, il faut également insister sur le fait que, sur le plan du hardware et des modèles commerciaux associés, 3 éléments nouveaux se dégagent :

- L'illusion de disposer de ressources de traitement en quantité infinie, sur demande, ce qui élimine le besoin de planifier sa consommation.
- La suppression de l'investissement initial, ce qui permet aux entreprises de démarrer petit et d'augmenter leur consommation de ressources matérielles en fonction de leurs besoins.
- La possibilité de payer pour l'utilisation de ressources sur une base temporelle très courte ; par exemple, l'utilisation des processeurs à l'heure ou du stockage à la journée.

### 1.5 Le Cloud, le « faux cloud » et les services Cloud

Il s'agit enfin de faire un sort à des imprécisions qui relèvent de deux types : d'abord, celles qui relèvent de la subsistance de certains mythes à l'égard de ce qui constitue le Cloud computing ; ensuite, celles qui relèvent d'une confusion entre le Cloud en tant que tel et les services de Cloud.

- Des mythes persistants

Parmi ces mythes, il y a l'idée que le Cloud en tant que tel serait un ensemble de services basés sur le hardware, procurant des capacités de stockage, de réseau et d'informatique, alors que le terme ne désigne en l'espèce qu'une abstraction qui ne peut, en l'état, être détenue, vendue ou achetée.

Un autre abus consiste à estimer qu'en matière d'informatique, tout doit absolument, dès aujourd'hui, rejoindre le Cloud, alors que nous sommes confrontés, et le seront encore pour au moins dix ans, à un modèle hybride, encore en phase de maturation.

Troisième confusion, celle qui estime que tout service informatique à distance ou solution d'hébergement « hors-les-murs » relève du Cloud computing, alors que ce dernier constitue à la fois un modèle de *delivery* et de consommation de services, défini par un ensemble d'attributs bien particuliers.

Enfin, il est erroné d'estimer que le Cloud computing permet par définition aux entreprises comme aux particuliers de réduire leurs dépenses : il ne l'autorisera, en effet, qu'à condition a priori de ne pas l'utiliser simplement pour répliquer à l'identique, hors-les-murs, les systèmes et structures



## 2. Cloud Computing : entre rupture et continuité

### 2.1 Cloud computing : déjà une longue histoire

L'émergence du Cloud computing, innovation de rupture, s'inscrit pour autant dans l'histoire longue des Technologies de l'Information et de la Communication.

Il est d'ailleurs question de « Cloud computing » - en référence à l'utilisation fréquente par les experts informatiques d'un pictogramme en forme de nuage pour faire référence à Internet – et non de simple « Cloud », ce qui amène naturellement à penser que d'autres types de « nuages » ont préexisté. De manière générale, en effet, le recours à l'externalisation ne peut-il pas être assimilé au recours à un service « en nuage », à un service mobilisable (et donc payé) à la demande, sans souci de gestion par le client des infrastructures matérielles et obligations administratives, fiscales et de management nécessaires à la production de ce service ?

Pour rester dans le cœur de notre sujet, il suffit d'observer les diverses étapes de l'évolution des TIC dans la seconde partie du vingtième siècle pour se persuader de la préexistence de ces modèles, constitutifs de ce que l'on pourrait qualifier de continuité d'une « logique de Cloud ».

- Dans les années 50, cette logique s'est notamment illustrée dans le domaine de la téléphonie. A cette époque, en effet, la firme américaine AT&T développe un système au sein duquel des données sont centralisées puis rendues accessibles aux utilisateurs professionnels via de nouveaux types de postes téléphoniques et un réseau mis à jour.
- Plus récemment, l'adoption croissante de l'*Application Services Providers* (ASP) - solutions hébergées -, des technologies de *Time sharing* (Systèmes de temps partagé, autorisant une simulation de partage de temps processeur par plusieurs utilisateurs), de la co-location, de l'hébergement ou encore de l'*Outsourcing* (ou infogérance, c'est à dire externalisation de l'entretien d'un système d'information et de services associés), démontre parfaitement la diffusion progressive de la « logique de Cloud » en matière de TIC.

Toutes ces innovations « incrémentales » aboutissent toutes à la même conclusion : l'entreprise ou le particulier client économisent le temps et le volume d'investissement consacrés à l'achat, l'entretien et la mise à jour de leur parc informatique, qu'ils peuvent dès lors consacrer à développer et mettre en valeur leurs compétences propres, dites « core business ».

Cette évolution progressive via une série d'innovations ne nie en rien l'intensité de la rupture opérée par le Cloud computing : toutes les avancées décrites ci-dessus peuvent en effet être distinguées du Cloud computing notamment par leur non-adéquation simultanée à l'ensemble des critères qui le définissent – et en particulier à la notion d'élasticité ou de *pay-as-you-go*.

Deux concepts majeurs – que l'on peut identifier comme des précurseurs sinon comme des « ancêtres » du Cloud computing – ont également émergé au fil du temps :

- La virtualisation

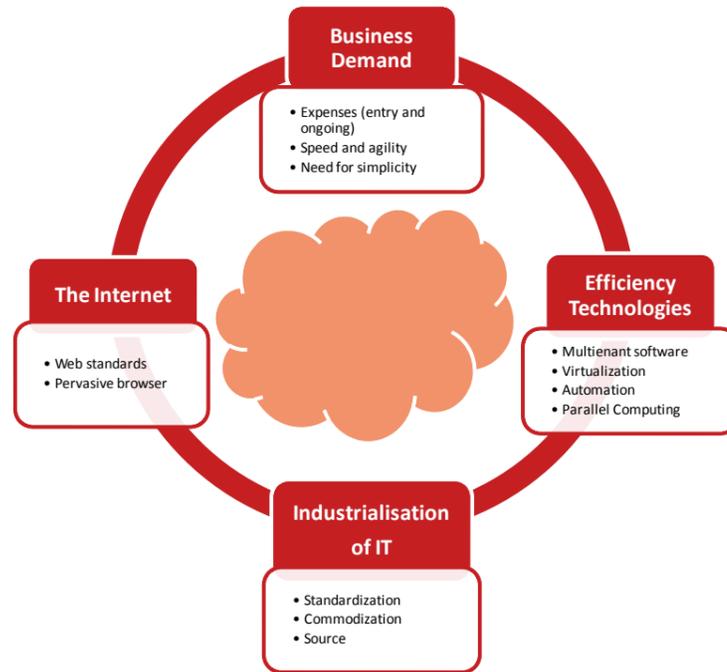
Concept très général, pouvant être défini de manière simple comme une dématérialisation des objets physiques voire, de manière plus restreinte, en informatique, comme le fait de faire coexister sur un même ordinateur plusieurs systèmes d'exploitation – pouvant idéalement communiquer, afin d'œuvrer dans le sens de l'interopérabilité. Dans les deux cas, les mots-clés associés à la virtualisation sont l'économie (de matériaux, de lignes de codes redondantes) et l'efficacité. Or, si la virtualisation est une condition sine qua non de la naissance du Cloud computing, elle n'en constitue, comme on l'a vu plus haut, que l'une des caractéristiques propres.

- Le grid, ou « grille informatique »

Le *grid* fait référence, d'une manière communément admise, à cette définition élaborée en 2002 par Ian Foster, Professeur de l'Université de Chicago : « *a system that coordinates resources which are not subjected to centralized control, using standard, open, general-purpose protocols and interfaces to deliver non trivial qualities of service.* » Il partage avec le Cloud computing certaines caractéristiques : baisse des coûts informatiques, flexibilité accrue via l'utilisation de hardware administré par autrui. Pourtant, il s'en distingue également par de nombreux aspects, parmi lesquels le fait que

la virtualisation y concerne les données et ressources informatiques plutôt que le *hardware* et les plateformes *software*, une relative complexité d'utilisation, et un modèle de paiement a priori rigide.

Evolution of Cloud Computing : How We Got Here  
Source : Gartner



### Naissance officielle le 24/08/2006 ?

La date du 24 août 2006 peut être probablement retenue comme la date de naissance du « Cloud computing », puisque c'est alors qu'Amazon a dévoilé sa version d'essai d'Elastic Compute Cloud (EC2) (littéralement « nuage informatique élastique ») [Business Week 2006]. Cette offre, proposant des ressources informatiques flexibles (capacité informatique), constitue une étape clé dans l'évolution des relations commerciales entre les utilisateurs et les fournisseurs informatiques. L'offre était destinée aux développeurs qui ne souhaitent pas disposer de leur propre infrastructure informatique et qui la louaient donc à Amazon, via Internet.

A cette époque-là, personne ne parlait encore de « Cloud computing ». L'expression est devenue populaire en 2007, lorsqu'elle fit son entrée dans l'édition anglaise de Wikipédia, le 3 mars 2007. La définition fait alors de nouveau référence à l'informatique à la demande. C'est vers cette date que Dell tenta de déposer la marque « Cloud computing ». Sa demande fut acceptée en juillet, mais l'autorisation révoquée quelques jours plus tard. Depuis 2008, un très grand nombre de contributions envahit le domaine de plus en plus populaire du « Cloud computing ». Aujourd'hui, le « Cloud computing » compte plus de 10,3 millions d'entrées dans Google search. Sa portée a évolué de simples services d'infrastructure (telles les ressources de stockage et de calcul) à la mise à disposition d'applications. Cela signifie donc que les précurseurs tels les prestataires de services d'application et les « logiciels-services » sont dorénavant inclus dans le « Cloud computing ». A la base de ces développements, se trouve l'éventuel passage des services informatiques des ordinateurs locaux vers l'Internet, ou, de manière plus générale, aux réseaux. Le « Cloud computing » pourrait accréditer une idée déjà développée par Sun Microsystems, bien avant le succès du « nuage informatique » : le réseau est l'ordinateur. Mais avec la généralisation du « next user Interface », le scénario Client + Cloud s'avère beaucoup plus probable.

Source : Livre blanc : Le « Cloud Computing » Une stratégie de sourcing alternative pour votre système d'information - T-Systems

## 2.2 De l'informatique en silo au Cloud Computing

Impossible d'espérer analyser les évolutions internes des entreprises, dans la gestion du management, du marketing, de la communication et des services à la clientèle, sans s'attacher en premier lieu à faire le bilan de « l'informatique en silo », c'est à dire de l'informatique telle qu'envisagée, mise en place et intégrée au sein des entreprises jusqu'à l'apparition du Cloud computing...

Aujourd'hui, en effet, les data centers s'apparentent trop souvent à un agencement chaotique - car élaboré au coup par coup, et mêlant donc éléments neufs, éléments upgradés et éléments obsolètes - de divers équipements électroniques physiques, systèmes d'exploitation et softwares commandés au fil du temps par des unités internes variées, sujettes à leur logique propre. Ces agencements disparates se sont développés sans faire l'objet d'une approche managériale centrée sur des standards stables et la poursuite d'objectifs communs. Sans même parler de l'interopérabilité, il s'agit souvent d'un casse-tête perpétuel pour des équipes techniques. Conséquences : des pannes et « plantages » réguliers, et un risque de déperdition voire de corruption complète et irrécupérable de données sensibles...

En outre, les coûts associés à la mise en place, à la maintenance et à la mise à niveau permanente de ces data centers englobent de nombreuses activités « annexes » au travail des services informatiques, parmi lesquels :

- Le contrôle de l'environnement

Si la climatisation, la lutte contre une chauffe excessive des machines semble constituer l'aspect le plus évident de ce domaine, il est ici également question de prévention par exemple des incendies ou des inondations.

- L'alimentation électrique

Alimentation courante et système d'alimentation d'urgence, pour pallier les risques liés aux pannes de courant.

Les coûts liés à l'alimentation et au refroidissement des machines au sein des data centers ont explosé, atteignant à l'heure actuelle 800% de leur niveau de 1996. Ces coûts sont donc soumis à une logique exponentielle, alors même que le taux d'utilisation moyen des data centers plafonne aux alentours de 20%...

Une récente analyse promet aux entreprises propriétaires ou gestionnaires de data centers, à l'horizon des cinq prochaines années, d'être contraintes de dépenser deux fois plus en pourvoi d'énergie qu'en acquisition de nouvelles machines.

- La sécurité physique

Il s'agit aussi bien de prévenir les risques physiques auxquels sont soumis les équipes (comme l'électrocution) que d'assurer le contrôle de l'accès aux data centers par de tierces personnes : protocoles de sécurité, portes et codes d'accès, recours à des sociétés de sécurité, etc.

## 2.3 Le « Hype Cycle » de Gartner : le devoir d'analyser à froid

Les trois types de services qui structurent le Cloud computing – SaaS, Paas, IaaS -, ainsi que les trois types d'usages – public, privé, hybride (nous écartons ici le Cloud Communautaire pour simplifier) - ne constituent pas des catégories purement théoriques, mais sont constitués de « briques » bien définies qui, autorisent l'observateur à comparer leurs niveaux respectifs d'évolution, c'est à dire à la fois de maturation et de reconnaissance, de niveau de confiance accordé par les utilisateurs potentiels.

On le voit, sur le schéma ci-dessous, si le SaaS semble avoir d'ores et déjà opéré la majeure partie de son processus de maturation-, le IaaS n'a atteint qu'une maturité relative, tandis que le PasS, encore largement plus confidentiel, amorce la première phase de sa trajectoire de maturation.

Ces éléments confortent d'ores et déjà la perception selon laquelle le SaaS, les services « à la demande », sont aujourd'hui bien mieux implantés que l'IaaS et le PasS dans les pratiques des entreprises.



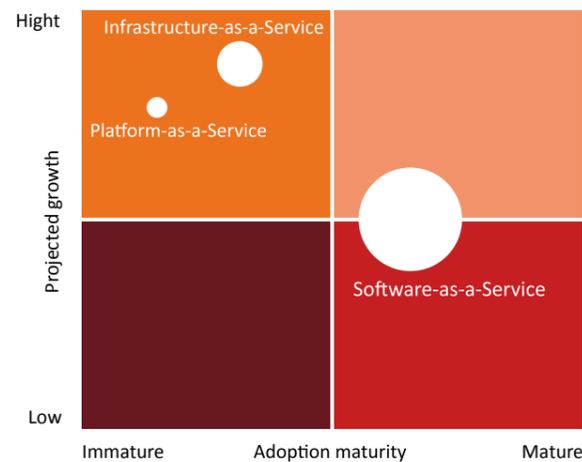
Le Cloud computing va rapidement et profondément transformer les modes de traitement et de consommation de l'information.

Rémi Lacour,  
Président Invoke

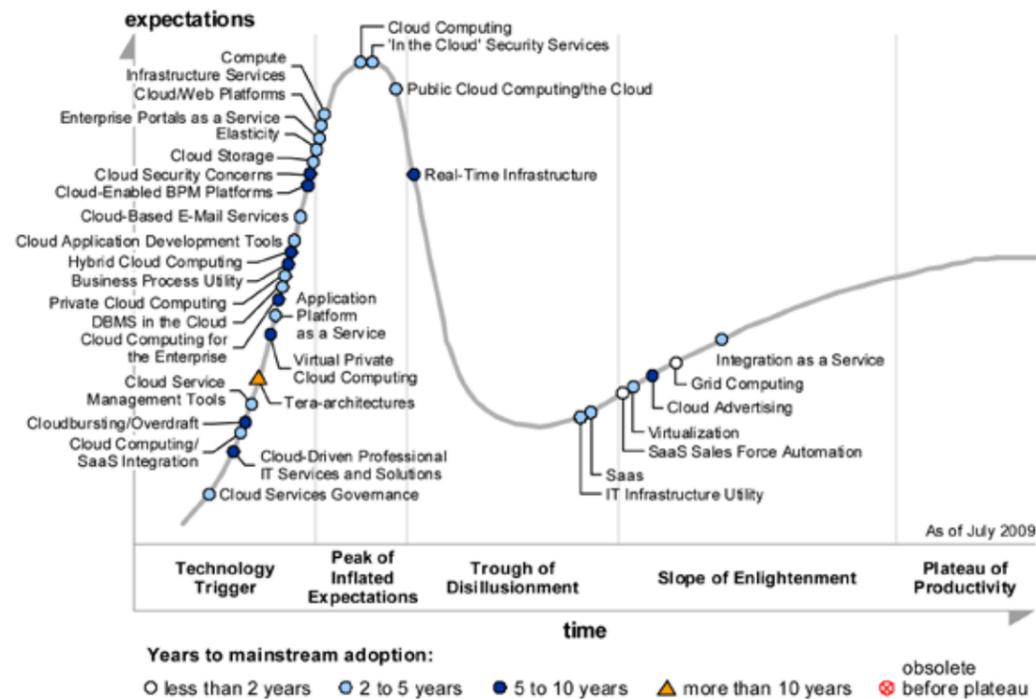
### Cloud computing maturity model (2009)

The size of the ball represents the relative current market value (in 2009)

Source : Deloitte



Le *Hype Cycle* (cycle d'adoption des technologies) élaboré par Gartner est devenu une grille d'analyse classique, permettant de visualiser nettement l'état de progression de chacune des technologies qui composent le Cloud Computing – c'est à dire, pour chacun d'entre elles, la distance restant à parcourir pour parvenir à complète maturité et épuisement de l'effet de mode.



Ce schéma décompose le cycle en cinq grandes phases :

- Le **Technology trigger**, ou **déclat technologique**, au cours duquel la visibilité du phénomène croît rapidement, depuis un niveau proche de zéro.
- Le **Peak of inflated expectations**, ou **pic des attentes**, au cours duquel la visibilité atteint son maximum.
- Le **Trough of disillusionment**, ou **creux de désillusion**, au cours duquel le phénomène rejoint

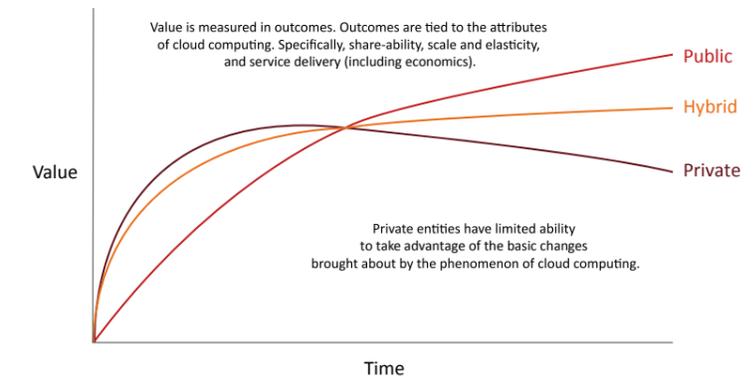
rapidement un très faible niveau de visibilité, du fait d'une usure de l'enthousiasme et d'une érosion de la dimension révolutionnaire perçue par les observateurs.

- Le **Slope of Enlightenment**, ou **penne d'éclaircissement**, qui permet un retour à la croissance de la visibilité, mais selon une penne moins violente, plus rationnelle.
- Le **Plateau of productivity**, la courbe croissant de manière de moins en moins marquante. C'est à ce moment que le phénomène peut être déclaré mature.

En ce qui concerne la distinction entre Clouds privé, public et hybride, les experts se sont également attachés à tenter d'anticiper l'évolution attendue des différents types d'usage. Le schéma suivant en donne une représentation claire :

### From Private to Public, Value Evolves

Source : Gartner



A l'heure actuelle, on peut ainsi situer à l'année 2012 le point de rupture, c'est à dire de passage de la primauté relative des Clouds privés à celle des Clouds publics – date confirmée par l'estimation du niveau des investissements opérés par les entreprises des TIC pour chacun des deux types de cibles.

Pour saisir cette courbe, en laissant de côté pour le moment la question des Clouds hybrides, il est nécessaire d'observer les raisons respectives invoquées pour investir dans chaque type de Cloud. En ce qui concerne la promotion des Clouds privés, les atouts mis en avant sont une faible barrière à l'entrée, l'élasticité, des coûts réduits, une plus grande souplesse vis-à-vis des consommateurs et la simplicité des migrations en termes de sourcing. Les avantages des Clouds publics, quant à eux, mettent plus l'accent sur l'accroissement des capacités informatiques, l'adaptation à la demande et le délai de mise sur le marché.

En termes de marché, précisément, il apparaît logique, dans un premier temps, en tant qu'entrepreneur, de « tester » un Cloud privé, perçu comme plus fiable au niveau de la sécurité des données, pour ensuite, le cas échéant, se laisser tenter par le recours au Cloud public. On peut même, en adoptant un angle plus psychologique, estimer que la mutation des usages en entreprise se faisant par phases, une phase de recours aux ressources dématérialisées en interne – c'est à dire de manière plus « rassurante » au regard des usages traditionnels – pourrait logiquement précéder, « préparer le terrain », dans un certain nombre de cas et en fonction des bénéfices d'utilisation effectivement constatés, à l'adoption du concept de Cloud public.

Enfin, concernant les Clouds hybrides, le rythme de progression continue s'explique d'une part par les avancées technologiques – l'hybridation étant rendue possible par la technique, la raison incite à son adoption, puisqu'elle permet de « jouer sur les deux tableaux » ; d'autre part par la montée en puissance des entreprises TIC impliquées dans la rupture du Cloud computing et par une concentration des acteurs, favorable à la généralisation de la maîtrise conjointe des compétences requises pour le développement de chacun des deux types de Clouds.

## 2.4 L'ère collaborative ou l'évangélisation des masses par la pratique

On l'a vu, le succès toujours croissant des réseaux sociaux et des communautés thématiques (voir encadré Gaming as a Service, plus bas) auprès du public – c'est à dire de services partageant avec le Cloud computing certaines caractéristiques - marque l'imprégnation progressive d'une nouvelle logique d'interaction et de consommation numérique qui sert le développement global du Cloud computing. Les études convergent ainsi sur le fait que désormais, les réseaux sociaux online ont dépassé l'utilisation des emails sur l'échelle des activités favorites des internautes.

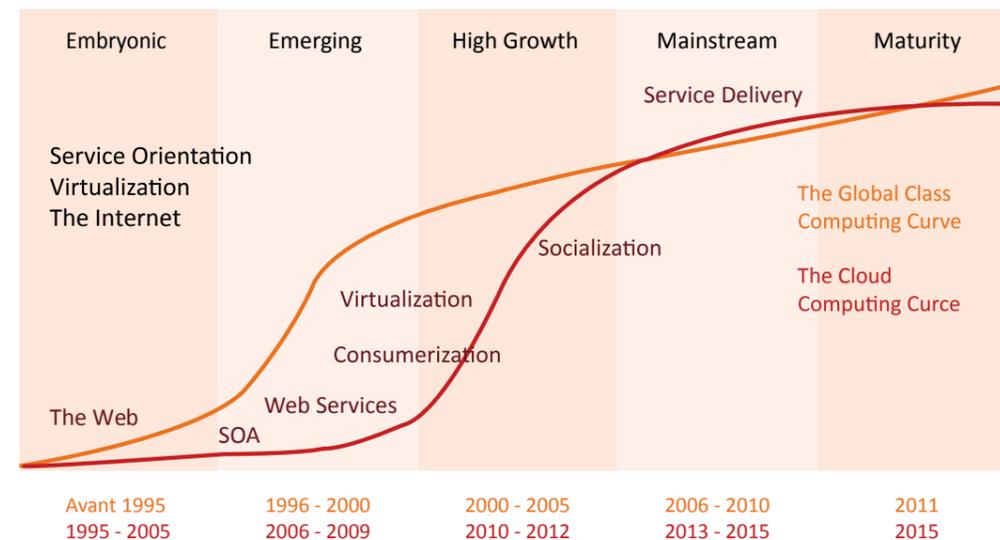
Ainsi, si les 18-28 ans – voire les adolescents – constituent la cible privilégiée des créateurs de réseaux sociaux, on assiste parallèlement à une contamination originale de l'ensemble de la population, puisqu'au fil des années, ces usagers vieillissent tandis même que les générations plus anciennes se laissent séduire à leur tour. Les chiffres, là encore, ne laissent pas place au doute : l'audience de Facebook soumise à la plus forte croissance en 2008 était constituée de la classe d'âge 35-50 ans...

Certaines entreprises ont donc compris depuis longtemps l'intérêt de ces nouvelles pratiques, qui appliquent une stratégie « Join the customer where he is » en intervenant sur Twitter, Facebook et LinkedIn par exemple, ou en développant leurs propres réseaux sociaux de promotion de leurs produits et de fidélisation de leur clientèle : Orange a ainsi développé une offre d'information online via Twitter, lui permettant de répondre aux questions les plus simples directement sur le réseau, de proposer une réponse personnalisée, par téléphone, aux internautes curieux de s'informer sur un domaine plus complexe, et d'étoffer ainsi ses FAQ corporate au regard des interrogations identifiées comme les plus fréquentes.

Autre conséquence intéressante de l'impact des réseaux sociaux sur les stratégies des entreprises – non plus au niveau du marketing, mais du management -, Gartner a déclaré qu'à l'horizon 2012, « 30% des entreprises de plus de 5000 salariés déploieront des réseaux sociaux propres à leur entité ». Ces réseaux d'un type particulier marquent une fois de plus la mutation qui s'opère au cœur des entreprises. Mutation que nous allons maintenant analyser de manière plus approfondie.

### Multiple Trends Converge : Cloud Computing is a Global Class Phenomenon

Source : Gartner



### Gaming-, Entertaining-, Security-as-a-Service

Comme tout concept dont l'appellation permet une catégorisation générique, le suffixe « -as-a-Service » se caractérise et continuera à se caractériser, chez les professionnels comme dans les médias, par la multiplication de ses nouvelles déclinaisons, plus ou moins heureuses et pertinentes.

Parmi celles-ci, le Gaming-as-a-Service, ou GaaS, apparaît comme l'une plus pertinentes. A la différence du free-to-play - jeu en ligne utilisable de manière gratuite – en version téléchargeable ou par navigateur -, ce modèle de pay-to-play se distingue par sa dimension payante, comme dans le cas de World of Warcraft ou de Runescape (qui propose pourtant une partie free-to-play). Si le modèle de paiement par abonnement mensuel est le plus courant, on pourrait aussi envisager un modèle pay-per-use plus flexible, à condition d'en faire valoir les avantages auprès d'une communauté de joueurs prompte à réagir.

Autres déclinaisons, l'Entertainment-as-a-Service (notamment pour les services mobiles) et le Security-as-a-Service (paiement d'une application de sécurité en fonction du nombre de brèches effectivement évitées) pourraient également connaître un développement rapide.



# NOUVEAUX UTILISATEURS ET NOUVEAUX ACTEURS

—  
LES CHÂÎNES DE VALEUR BOUSCULÉES



### 3. Prudents, précurseurs et visionnaires : les utilisateurs face au Cloud

#### 3.1 Adoption du Cloud : des leviers objectifs

La période de maturation technique, médiatique et économique du Cloud computing est généralement établie par les analystes dans l'intervalle 2008-2013. Elle s'appuie sur des catalyseurs du développement du Cloud computing qui peuvent être listés de la manière suivante :

- **Optimisation des investissements : Capex vs Opex**

Grâce au modèle *pay-as-you-go*, les utilisateurs réduisent naturellement le volume de leurs investissements de capital (CapEx) en matière de TIC, puisqu'au lieu de payer d'avance licences logicielles et matériel, puis d'attendre la mise en conformité de leur solution *On premise* (installée et utilisée sur un ordinateur, littéralement « in the building »), ils s'acquittent d'une souscription périodique ou d'une simple dépense d'utilisation. Ceci accélère le retour sur investissement, dispense des soucis comptables liés à l'amortissement, réduit les risques des déploiements, rationalise le processus d'acquisition de technologies (des coûts réduits, lissés dans le temps, évitant les tracasseries administratives liées à l'octroi d'un budget conséquent) et réduit de manière drastique les coûts de maintenance, d'*upgrading* et d'assistance.

- **Mobilité et interopérabilité : un cercle vertueux**

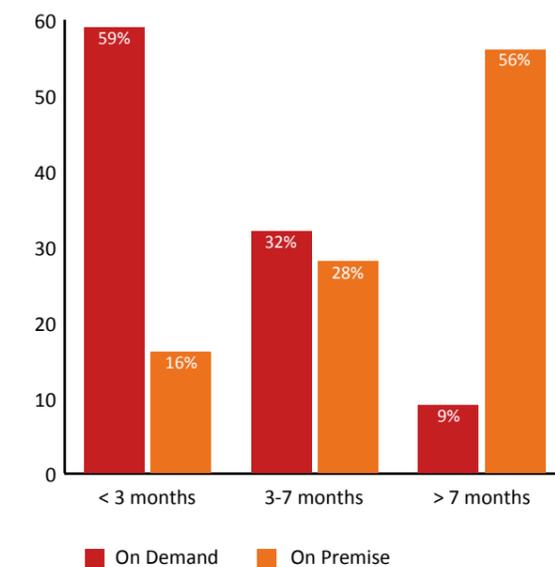
Les employés peuvent accéder aux données, informations, plateformes et serveurs où qu'ils soient, les progrès en matière d'interopérabilité et d'échanges entre environnements informatiques permettant en outre de multiplier le nombre de terminaux d'accès (Ordinateurs, Smartphones, TV, etc.)

- **Déploiement accéléré : changement d'échelle**

Dans un espace économique dont les cycles se sont accélérés du fait même des nouvelles technologies, les entreprises ont besoin de déployer ou d'adapter très rapidement leur environnement TIC. Besoin de réactivité qui, sans le recours au Cloud computing, se heurte bien souvent aux délais incompressibles liés à l'acquisition, à l'installation des nouveaux outils et à la migration des données depuis ceux utilisés jusqu'alors. L'étalon des rythmes d'exécution s'établissant désormais en semaines plutôt qu'en mois, de nouveaux modèles d'organisation s'imposent.

CRM System Implementation Time Comparison

Source : CSO Insights



- Flexibilité maximale : scalabilité et réversibilité

Selon certains analystes, le taux moyen minimal d'utilisation des ressources informatiques dans la plupart des entreprises s'établit à 10%. Pour contrer cette déperdition, le Cloud computing permet l'augmentation comme la diminution quasi-instantanée de l'infrastructure informatique en fonction des besoins immédiats. L'alternative ne s'établit plus entre disposer de pas assez ou de trop de ressources. A court comme à moyen terme, cette souplesse d'utilisation permet de mieux faire coïncider la courbe des besoins réels et celle de la capacité disponible.

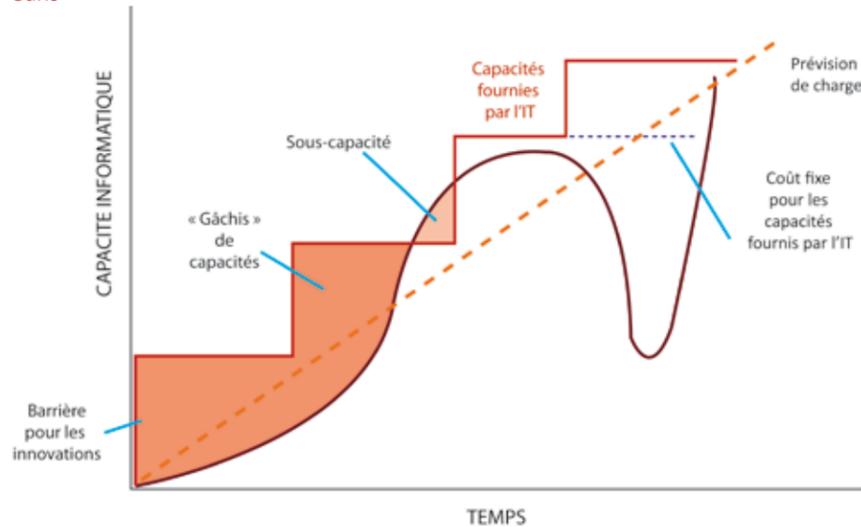
- Concentration sur les compétences-clés

Conséquence logique d'une moindre attention portée en interne aux questions de maintenance informatique, de capacité de stockage et de mise à jour du parc, d'un gain de temps et d'un moindre budget consacré à ces questions, les clients finaux peuvent concentrer leurs efforts et leur attention sur leur cœur de métier, sous réserve de mesures d'accompagnement des ressources humaines concernées vers ces nouvelles missions.

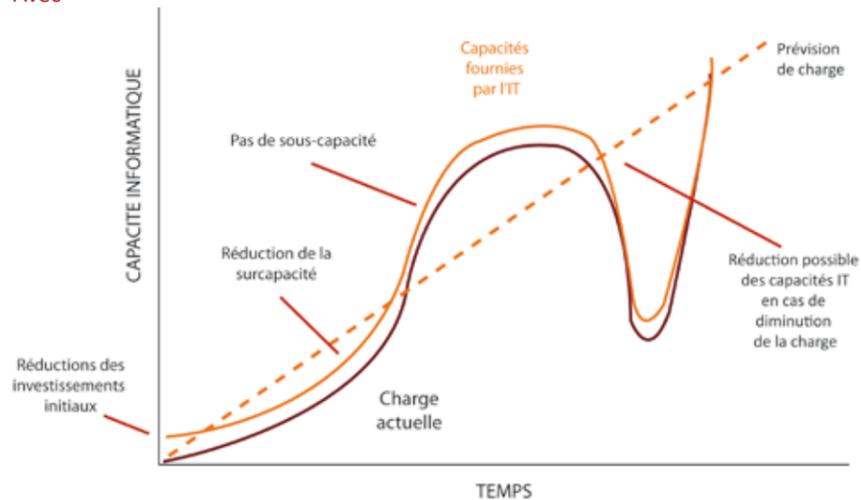
### Bases économiques du Cloud Computing

Source : AFDEL

Sans



Avec



### 3.2 Adoption du Cloud : des freins souvent surévalués

Parmi les points de réticence régulièrement mis en avant par les sceptiques vis-à-vis du Cloud computing, certains s'avèrent souvent surévalués, le risque perçu étant sans commune mesure avec leur impact réel.

- Disponibilité et performance

Les interruptions de service au sein du Cloud ont été particulièrement décriées, en comparaison des solutions à domicile estimées plus fiables.

Si ce constat était pertinent auparavant, les principaux providers du Cloud ont récemment amélioré leurs SLA (*Service level agreement*, contrat de niveau de service) pour atteindre des *uptimes* de 99,9% - soit nettement plus que ne l'exigent les systèmes d'information, qui n'ont par exemple pas systématiquement besoin de backups nocturnes : c'est notamment le cas de Google Apps pour le SaaS ou d'Amazon S3 pour l'IaaS. Pourtant, les dirigeants exécutifs d'entreprises continuent à ce jour de préférer recourir au Cloud computing pour leurs fonctions non critiques et de rester fidèles aux solutions *on premise* pour assurer le développement des compétences clés de leur corps de métier.

- Sécurité des données

Argument principal invoqué pour battre en brèche l'enthousiasme de certains, le niveau de sécurité des données proposé par les fournisseurs du Cloud computing est souvent perçu comme inférieur à celui proposé dans les solutions *On premise*, les données étant stockées non plus en interne mais hors les murs (et au-delà donc des firewalls corporate), au sein d'architectures pluri-locatives et abstraites. Les craintes émises à ce sujet sont tout à fait naturelles et légitimes.

Cependant, ces craintes risquent de connaître le même destin que celles qui pesaient par exemple sur le paiement online, étant donné les progrès rapides réalisés par le e-commerce sur cette question. A l'heure actuelle en effet, les niveaux de sécurité des données hébergées en interne sont tout aussi surévalués que sont sous-évalués ceux proposés par les opérateurs du Cloud computing, dont IBM, Microsoft et Amazon par exemple, qui n'ont pas attendu longtemps avant de placer cette question au cœur de leurs compétences clés – allant parfois jusqu'à défier certaines grandes entreprises quant à leur capacité à sécuriser leurs données.

De nombreuses stratégies de réduction des problèmes de sécurité ont été mises en place pour rassurer les clients potentiels, parmi lesquelles le cryptage, les données dépersonnalisées, la protection contractuelle, des audits de sécurité, la certification par des tierces entités dignes de confiance (normes de sécurité US SAS70 Type 2, ISO/IEC 27001:2005 security management certification, SOX guidelines...) et l'exigence de normes et standards affirmée par des initiatives comme la Cloud Security Alliance (CSA).

### 3.3 Adoption du Cloud : des réticences légitimes

D'autres obstacles réels font l'objet d'une approche plus réaliste, de la part des clients potentiels et des fournisseurs du Cloud computing.

- Contrôle et conformité

Au sein du Cloud, le travail de contrôle est transféré aux fournisseurs, en particulier en ce qui concerne le SaaS, ce qui entraîne la multiplication des craintes quant à la propriété des données (à qui appartiennent les données créées, exploitées et stockées dans le Cloud par une entreprise ?), à l'accès à ces données (les données risquent-elles d'être utilisées ou lues par des éléments externes à l'entreprise ?) et à la conformité aux normes et réglementations propres aux données. Cela dit, là encore, les solutions internes en termes de contrôle et de conformité des données ne sont pas aussi satisfaisantes qu'elles en donnent l'impression : selon un récent sondage, la grande majorité des entreprises avoue ne pas pouvoir localiser les lieux de stockage de l'ensemble des données personnelles de leurs salariés...

En ce qui concerne les deux premiers points, la plupart des fournisseurs permettent d'ores et déjà à leurs clients de conserver le contrôle de leurs données, en leur permettant notamment de gérer les questions d'authentification et d'autorisation d'accès.

Pour se mettre en conformité avec les textes rédigés par les autorités, comme la directive européenne sur les données privées, les fournisseurs peuvent soit développer des solutions localisées, soit faire

appel à la certification (SAS 70, SOX, HIPAA, PCI DSS).

Les régulateurs publics comme privés mènent parallèlement un vaste travail sur les questions de conformité, appuyé sur des agences dédiées comme l'ENISA européenne, le FTC américain, l'HIPAA (pour l'industrie médicale américaine), l'ASIP et Interop Santé (Systèmes d'information de Santé en France) BASEL II, PCI-DSS (pour l'industrie des cartes de paiement), avec des résultats tout à fait satisfaisants, à l'instar du Safe Harbor Act ratifié par les Etats-Unis et l'Union Européenne.

- Maturité et viabilité des fournisseurs

Si de nouvelles entités émergent rapidement au sein du Cloud, nombre d'entre elles ne disposent pas encore des moyens financiers, des « épaulés » ou des moyens d'intégration de leurs concurrents. On remarque que s'interrogent aussi sur la distribution de leurs solutions en mode Cloud.

La fragmentation du marché demeure massive, incitant certains clients potentiels à réserver leur décision de recourir aux services Cloud dans l'attente d'une consolidation probable dans les années à venir, et ce même si d'une part les fonctionnalités propres au Cloud rattrapent rapidement celles offertes par les solutions On premise, et d'autre part des acteurs majeurs viennent solidifier le marché tandis que les nouveaux venus gagnent rapidement en crédibilité.

- Accès aux données

Si le fait de ne plus avoir à gérer le stockage de ses données est séduisant, il présente aussi le désavantage de rendre la migration vers un autre prestataire plus complexe. Il est en effet difficile pour une entreprise aujourd'hui de s'engager avec un prestataire externe pour l'hébergement de ses données sans avoir l'assurance de disposer d'un moyen de migrer ces données vers un autre fournisseur en cas de désaccord ou de cessation d'activité du premier.

Ce problème existe déjà avec les solutions on premise (dû aux formats propriétaire des fichiers, à la complexité de stockage de la solution, etc.), mais est accentué par l'utilisation d'un Cloud du fait de la perte d'accès « physique » aux données.

### 3.4 Prudents, précurseurs ou visionnaires ? Les utilisateurs face au Cloud

A l'inverse de certains obstacles sur lesquels les observateurs mettent trop souvent, et à tort, l'accent, le frein principal, la mutation la plus importante induite par l'émergence du Cloud computing reste, à l'heure actuelle, très largement sous-estimée.

En s'inscrivant dans le Cloud, une entreprise doit modifier ses points de vigilance et d'efforts, en particulier en ce qui concerne son cœur de métier : en termes de priorité, le provisionnement de services et le management relationnel se substituent en effet à la seule maintenance opérationnelle interne. En effet, les entreprises clientes devront s'adapter à des besoins et demandes en permanente reconfiguration et à des solutions abstraites toujours plus nombreuses. Dans ces conditions, au risque de voir se multiplier les tensions additionnelles sur l'intégration et la cohérence des solutions, elles nécessiteront une architecture TIC adaptable en interne.

Les entreprises TIC devront donc se concentrer sur des compétences distinctes de celles jusqu'ici exploitées, surveiller les évolutions de la gouvernance TIC et développer un management de services dans des domaines tels la gestion de la demande, le request management et la continuité des services.

En somme, les entreprises du futur doivent être conçues comme des structures agiles et ciblées, au sein desquelles la pyramide des compétences est intégralement repensée, puisqu'à l'impératif jusqu'ici dominant de « livraison » de solutions TIC de qualité succède un impératif d'alignement des capacités TIC aux besoins et priorités immédiates des clients. Il n'est donc plus question de concentrer exclusivement la majorité des efforts sur la livraison et la maintenance des solutions, les transactions, l'amélioration des process et la disponibilité de l'infrastructure, mais d'intégrer aussi le management relationnel, les initiatives en termes de business, le management de la demande, la gestion du niveau de service, la gestion des investissements d'adaptation et le sourcing stratégique.

|   |                                   |     |
|---|-----------------------------------|-----|
|  | Confidentialité des données       | 31% |
|  | Garantie de continuité de service | 28% |
|  | Qualité de service                | 28% |
|  | Problématiques réseaux*           | 23% |
|  | Dépendance au(x) fournisseur(s)   | 20% |

\* accès / performance

Sur ces bases, il devient désormais possible de distinguer trois types d'entreprises, selon leur niveau de sensibilisation et d'adaptation aux innovations en œuvre au sein des TIC. Cette grille de lecture volontairement caricaturale n'a de vocation que pédagogique, la réalité étant évidemment bien plus complexe...

- Les entreprises « d'avant »

Limitées soit par leur budget, soit par leur approche des TIC, soit par leurs contraintes sociales internes, ces structures seraient plutôt réticentes à la nouveauté, lui préférant un modèle « acquis » ayant fait ses preuves, en dépit de ses limites – dont elles sont, là aussi, plus ou moins conscientes. Décision assumée ou simple réserve à l'égard des avancées technologiques, elles continuent à gérer leur data center ou à envisager d'en constituer un, à estimer indispensable l'amélioration voire l'extension de la taille de leur service informatique, à ne faire confiance qu'à leur propre enceinte physique et à leurs propres protocoles de sécurité pour prévenir intrusion, déperdition des données et espionnage industriel et à favoriser, en matière de TIC, le CAPEX à l'OPEX – les investissements en capital aux dépens de fonctionnement.

Il ne faut pas perdre de vue que le Cloud computing est un concept relativement jeune et nécessitant de faire ses preuves. Nous sommes actuellement dans une période d'observation de la technologie suscitant le scepticisme quant à sa viabilité au sein de ces entreprises « d'avant », qui adopteront à terme cette infrastructure une fois la pertinence de cette dernière clairement établie.

- Les entreprises « d'après »

Le groupe des entreprises « d'après » a opéré l'intégralité de sa mutation technologique en matière de système d'information. Ces entreprises à venir ont troqué leur data center contre un fournisseur IaaS, leur équipe interne contre des services SaaS voire, si leur activité porte sur le développement de logiciels, leur environnement interne de travail contre une approche PaaS.

- Les entreprises en transition

Ces entreprises se sont progressivement sensibilisées au discours et propositions concrètes du Cloud computing, adaptant les services SaaS, IaaS et PaaS proposés à leurs besoins propres, notamment en termes de production, de management, de mise à jour du parc informatique ou de stockage des données. Ceci en vertu, bien souvent, tant d'un impératif rationnel de flexibilité des outils que d'une volonté de concentrer leurs efforts sur leur métier.

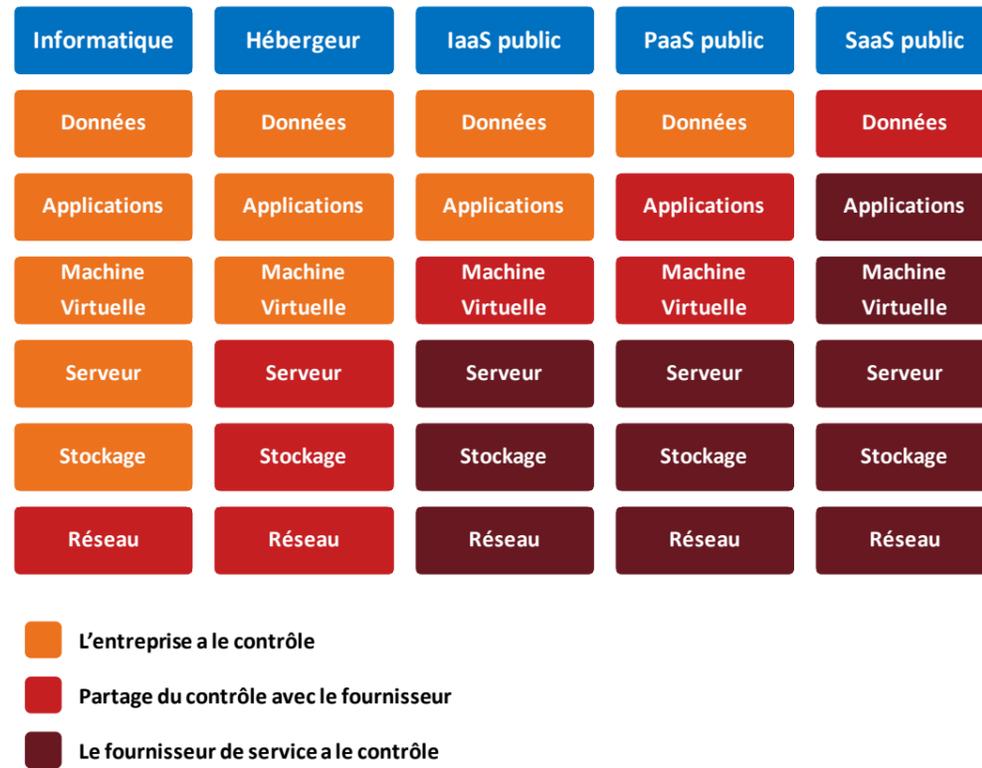


L'émergence du Cloud Computing est une excellente opportunité pour Berger-Levrault de valoriser et d'intégrer l'ensemble de ses atouts, dans une démarche guidée par la volonté de créer d'avantage de valeur pour ses clients ».

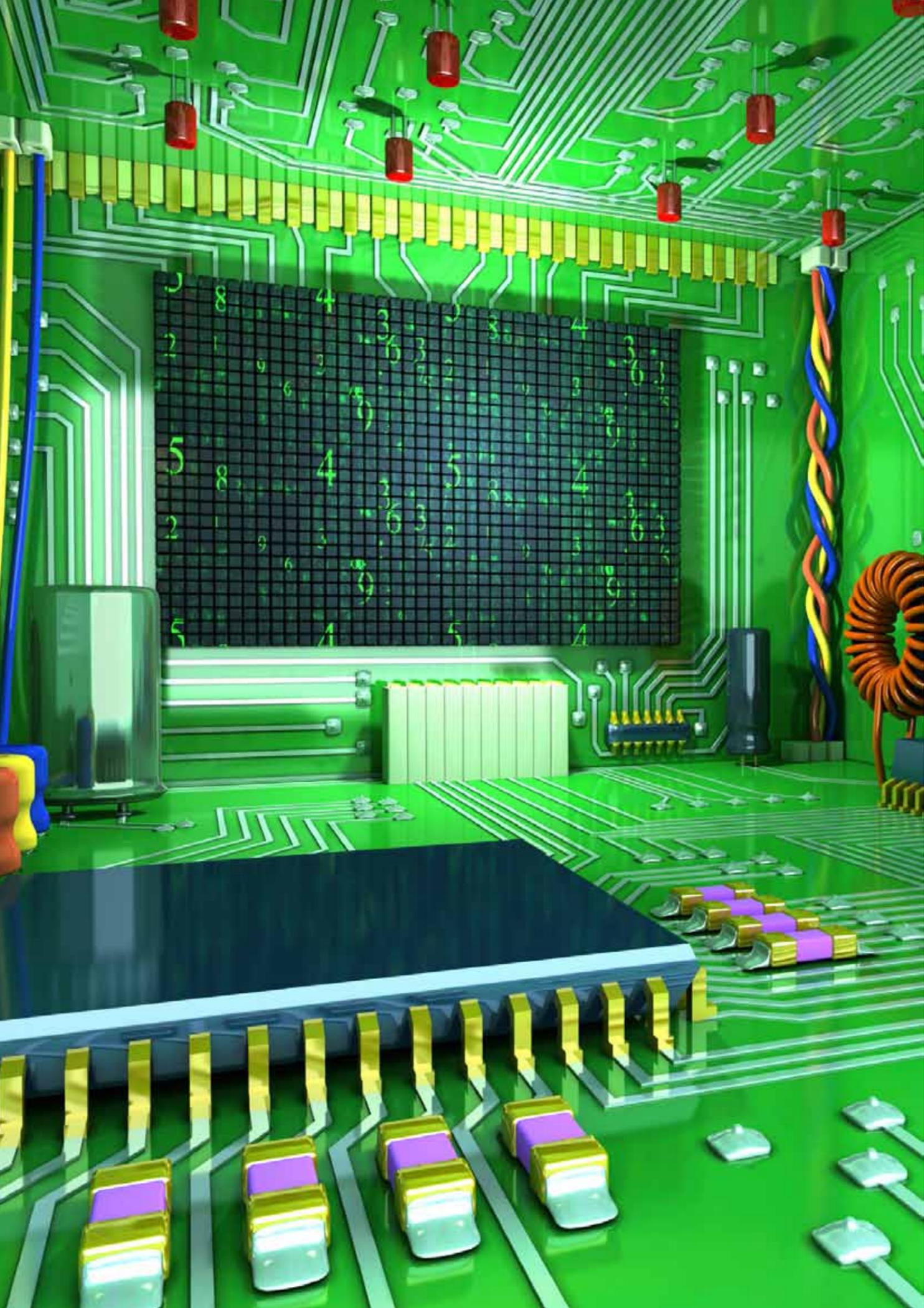
**Pierre-Marie Lehucher,**  
Directeur Général  
Berger-Levrault

### 3.5 Cloud et applications critiques : cas pratique

Les réticences des entreprises à passer en mode Cloud apparaissent d'autant plus légitimes qu'on se rapproche des applications critiques. Une étude conduite sur les performances des différentes plateformes a montré qu'à ce jour les temps de réponse sont très variables et que les taux d'erreur peuvent être dissuasifs. Le cloud public se complète donc d'outils de supervision (Rightscale ,Elastic Grid) et fait monter le Paas en gamme. Un état des lieux qui explique donc la préférence marquée pour le mode Cloud privé dont les offres sont assorties de Service Level Agreements (SLA) garantis.



Source : AFDEL

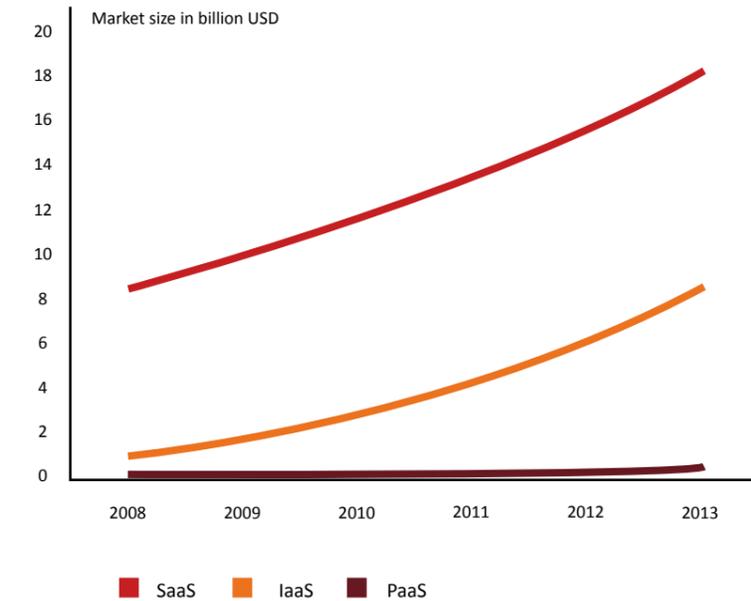


## 4. Des opportunités à saisir : le positionnement des différents acteurs de l'IT

### 4.1 Le SaaS, locomotive du PaaS et de l'IaaS

Dans l'état actuel de la perspective économique, un constat s'impose : parmi les trois catégories qui constituent le Cloud, le SaaS est « en avance », en termes de maturation, sur le PaaS et l'IaaS. Ceci aussi bien en matière de visibilité dans l'opinion publique qu'en matière économique.

Current and projected size of SaaS, IaaS and PaaS markets  
Source : Deloitte

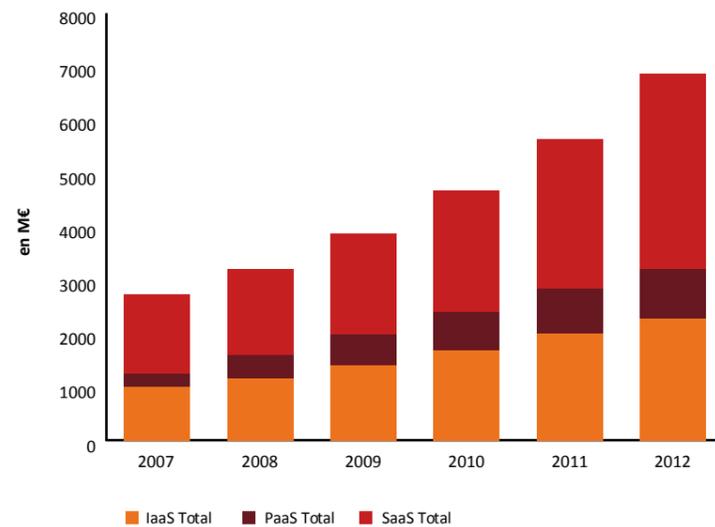


- Plus de 40% des entreprises américaines avaient recours au SaaS en 2009, contre 15% en 2006, selon Gartner. Deux tiers d'entre elles prévoient d'accroître leurs investissements dans ce secteur à moyen terme, invoquant une amélioration de leur *Total Cost of Ownership* (TCO) en cas d'utilisation de services à la demande. Dans le même temps, 8% seulement d'entre elles déclarent désirer faire marche arrière, pour des motifs divers parmi lesquels la désillusion.
- 3% seulement des entreprises américaines avaient recours à l'IaaS en 2009, selon un sondage Forrester de 2009. Ce chiffre devrait s'élever à 7% fin 2010. Parmi ces entreprises, les grandes entreprises sont largement sur-représentées.
- Le PaaS peine pour le moment à s'imposer, et ce pour trois raisons : plus récentes, ses solutions ne disposent pas encore d'un crédit assez important quant aux bénéfices qu'elles peuvent induire ; la standardisation des langages informatiques n'est pas encore achevée ; la formation des personnels qualifiés, en interne, pour exploiter les solutions PaaS n'en est qu'à ses balbutiements.

Il découle de ces chiffres, en toute logique, la position très largement leader du SaaS au sein des services du Cloud computing : 89% des revenus du secteur. Le SaaS disposera même, dans les années à venir, d'après les différentes prédictions, d'une croissance à deux chiffres, de l'ordre de 15%. Pourtant, IaaS et PaaS ne sont pas en reste, puisqu'ils sont crédités quant à eux, en fonction du renforcement en cours de leur crédibilité et de leur nombre d'utilisateurs, de taux de croissance annuelle de plus de 50% d'ici à 2013.

## Cloud Computing - EU 27

Source : PAC



Le paysage du SaaS peut se décomposer comme suit :

- Le CRM (Customer relationship management), constitue l'un des principaux segments du marché SaaS : plus de 2 milliards d'euros générés en 2009, soit 20% du revenu de l'ensemble du marché CRM.
- L'ERP (Enterprise resource planning), qui balaie un large domaine allant des ressources humaines au management financier, à destination d'entreprises de taille moyenne, à l'heure actuelle.
- Le SCM (Supply chain management), dont l'objectif est d'améliorer les process tournés vers l'extérieur des entreprises, de gérer certaines portions de leur chaîne d'approvisionnement et de mieux contrôler leurs bases fournisseurs.
- Le CCC (Content, communication and collaboration markets), dont les taux d'adoption on demand varient largement (webconferences, solutions e-learning, collaboratif, search and information access, Enterprise Content management).
- La DCC (Digital content creation), un segment encore balbutiant, limité en ce qui concerne son développement au sein du SaaS par les capacités limitées des bandes passantes, empêchant le partage d'informations à fort volume.

Si les subdivisions n'existent pas, à l'heure actuelle, au sein du PaaS, l'IaaS en connaît trois :

- Les Backup & Storage services, qui permettent aux entreprises de faire varier notamment les coûts liés au stockage de données.
- Les Compute services, segment annoncé par les analystes comme le plus prometteur.
- Le Cloud computing privé

## 4.2 Le Cloud Computing : priorité stratégique des ténors de l'industrie

Au fur et à mesure que les divers solutions SaaS, Pas et IaaS faisaient leurs preuves, les acteurs historiques (IBM, Microsoft, Oracle, SAP...) ont rejoint les entreprises pionnières du Cloud computing.

### Le Cloud Computing selon Amazon

Créée en 1995, initialement spécialisée dans le commerce électronique de livres, puis de tous produits culturels, puis de matériel informatique, hifi et électroménager, Amazon a atteint son équilibre financier à partir de 2004, 4 ans après l'ouverture de sa filiale française.

C'est en 2006 que l'entreprise se lance dans le défi du Cloud computing, avec Amazon Web Services (AWS), en proposant des services tels le stockage en ligne (Amazon S3, pour Simple Storage Service), l'infrastructure locative à la demande et l'interface de programmation (Amazon EC2, pour Elastic Compute Cloud) ou le service paiement (Amazon FPS, pour Flexible Payments Service). Trois ans plus tard, en mars 2009, elle installe des serveurs en Irlande pour étendre ses offres EC2 et S3 vers l'Union Européenne, son deuxième territoire de développement. A l'heure actuelle, en tant qu'API, l'EC2 d'Amazon est la plus populaire, M EC2, à la différence des autres géants, offre à l'heure actuelle un support de services web standards SOAP, permettant l'utilisation de l'ensemble des langages de programmation (C++, C#, Perl, Java, Python, PHP...). Quant aux services de stockage, sur ce terrain, son S3 connaît déjà ses premiers concurrents, parmi lesquels Apple (avec MobileMe) et Microsoft (avec Microsoft Live Mesh).

Ainsi, à titre d'exemple, les dépenses d'investissement de Google ont grimpé entre 2006 et 2008 de 1,9 milliard à 2,4 milliards de dollars, tandis que celles d'acteurs exclusivement spécialisés dans cette nouvelle technologie s'élèvent à 300 millions pour Savvis ou 100 millions pour Terremark. De la même façon, Microsoft prévoit, avec le développement de Windows Azure, de multiplier, dans un horizon proche, par trois son nombre de data centers et par quinze son nombre – pourtant déjà considérable – de serveurs gérés. Ce qui fait grimper rapidement le niveau de la « barrière financière à l'entrée » pour les nouveaux arrivants...

### Le Cloud Computing selon Google

Clairement positionné sur le développement des logiciels et applications, avec Google Apps, Google a opéré sa première incursion dans la Cloud computing en août 2006, après avoir, la même année, racheté Youtube (partage de vidéos), Writely (traitement de texte), puis lancé Google Agenda et Google Documents.

Au cours des années suivantes, l'entreprise enrichit son offre Google Apps à destination des entreprises, des associations, des administrations ou des particuliers.

En 2009, c'est Google Dashboard qui est mis en place, permettant, pour chaque membre d'un ou de plusieurs services de Google, de consulter sur une page la liste des « traces » qu'il a laissées sur le Net (Youtube, Talk, Gmail, etc.), tandis qu'est lancé le projet d'OS Google Chrome – axé sur le navigateur du même nom et dédié aux seuls netbooks -, qui vient chasser sur les terres de Microsoft. Enfin, en 2010, le service VOIP, bénéficiant du rachat de Gizmo5, devient un service VoIP intégralement inscrit dans le Cloud. A destination des développeurs, Google mise sur l'open source à travers Google Apps Engine, en se concentrant initialement sur Python, puis sur Java.

Des efforts motivés notamment par un poids du marché potentiel qui a pu être estimé, notamment par Merrill Lynch, à 100 milliards de dollars en 2011 – dont 20 milliards pour le SaaS, 30 milliards pour l'IaaS et 50 milliards pour le PaaS...

## Le Cloud Computing selon Microsoft

Microsoft a démarré dans le Cloud avec Hotmail en 1996 auquel viendra s'ajouter Messenger en 1999 pour la communication instantanée. Le service Windows Update est lancé en 1998 et sert aujourd'hui la majorité des PCs connectés à Internet dans le monde pour les mises à jour et les correctifs des technologies Microsoft. Le lancement du service XboxLive en 2001 connecte les utilisateurs de consoles de jeu Xbox à des services en ligne et leur permet de jouer ensemble. D'autres services sont progressivement lancés à destination des entreprises, tels que Live Meeting en 2003 ou Hosted Exchange Services en 2004 (sécurité et anti-spam email).

L'accélération du Cloud pour Microsoft commence fin 2005 avec un mémo du CTO Ray Ozzie sur la Disruption des Services Internet qui donne naissance à la vision Software+Services et l'évolution vers le Cloud des principaux produits de Microsoft. Microsoft Online Services (composé d'Exchange, Sharepoint, Office Communications Server et LiveMeeting en version Cloud ; Une offre Dynamics CRM Online est aussi disponible aux Etats-Unis) est lancé en 2008 offrant aux entreprises une solution Cloud pour tous leurs besoins de communication & collaboration. En 2008 est aussi annoncé en beta Windows Azure, plateforme Cloud à destination des développeurs. Windows Azure supporte le développement en .Net mais aussi PHP, Python, Ruby On Rails et Java. Windows Azure est disponible commercialement depuis janvier 2010 et comporte aujourd'hui aussi une offre base de données SQL Azure.

Microsoft poursuit en 2010 son avancée sur le Cloud à travers toute sa gamme de produits. Office 2010 sera lancé dans les prochains mois avec une mise à jour de toutes les composantes de Microsoft Online Services et en particulier la disponibilité des Office Web Applications permettant de collaborer sur des documents stockés dans le Cloud à travers un simple navigateur. En parallèle Microsoft développe des solutions pour répondre aux projets de construction de Clouds Privés par des grandes entreprises.

## Les Cloud taxonomies

On trouve différentes propositions de *mapping* des solutions dans la littérature des analystes ou sur les blogs spécialisés. Plus ou moins à jour et pertinentes, elles montrent en commun le positionnement des acteurs du marché dans les couches IAAS, PAAS et SAAS. L'AFDEL propose ici une taxonomie simplifiée (Fig 1) suivie de deux autres (Fig 2 et 3) disponibles sur Internet et qui n'engagent que leurs auteurs. La figure 3 a ainsi probablement été construite avant le lancement de Windows Azure, qui fait défaut dans le cercle PaaS, segment dont il constitue pourtant l'un des leaders...

Fig 1

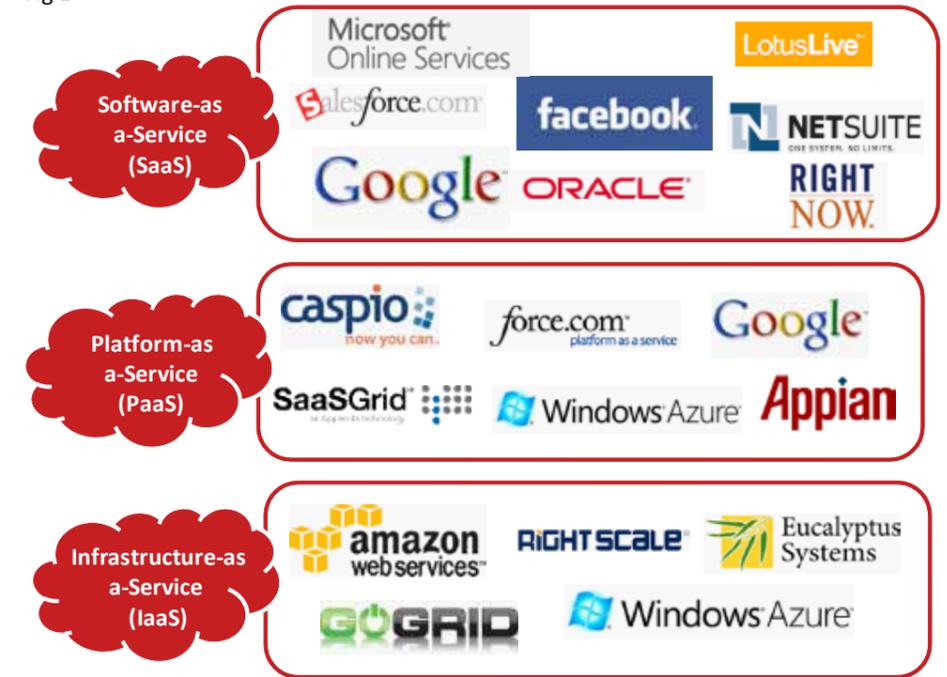


Fig 2



Fig 3



### 4.3 Nouveaux entrants et acteurs historiques à l'assaut du Saas

- **CRM.** Si la plupart des acteurs de ce segment se concentrent sur l'un des champs concernés par le CRM (marketing, Business Improvement, ventes, services à la clientèle), *Salesforce.com* domine très nettement l'ensemble de ses concurrents. Pourtant, l'entreprise Oracle, leader du CRM *on premise*, est entrée en jeu en 2006, avec des résultats tout à fait satisfaisants. En troisième position, on trouve une autre jeune entreprise, Right Now technologies, fondée il y a moins de quinze ans.
- **ERP.** En première position, l'acteur historique SAP, impliqué dans le Cloud depuis 2007, suivi par deux nouvelles entreprises, Netsuite née en 1998 et Workday fondée il y a cinq ans. En France, des acteurs historiques comme Cegid ont aussi développé une offre On demand.
- **SCM.** La société Descartes domine le marché, suivie par deux entreprises, Ariba et Ketera.
- **CCC.** Si le leader du marché, Webex, est apparu en 1995, cette société est une émanation de Cisco Systems. Suivent Sum Total (2004) et IBM Lotus Domino.
- **DCC.** Ici, deux acteurs se partagent un marché émergent, qui représentent à la perfection cette coexistence de jeunes acteurs (YouTube, né en 2005) et de *key players* (Adobe Systems).
- **Int.Aas.** Pervasive (1994), CastIron (2001) et Boomi (2000).

En ce qui concerne le PaaS, les trois acteurs principaux sont la plate-forme Force.com de Salesforce.com, Google ayant investi sur le marché PaaS en 2008, et Microsoft avec, en 2008, Windows Azure.

En ce qui concerne l'IaaS, les forces en présence sont les suivantes : Amazon Web Services et Right Scale pour les Backup & Storage Services, Amazon Web Services, GoGrid, Skytap et Akamai pour les services informatiques et IBM et Microsoft pour le Cloud computing privé. Parmi ces six entreprises, trois ont été créées entre 2006 et 2008 (RightScale, Skytap et Gogrig – émanation de Servepath), deux sont des sociétés créées dans les années 90, et entrées sur le marché IaaS entre 2004 et 2006 (Amazon, Akamai), tandis qu'IBM et Microsoft, des « historiques » se situent sur ce marché depuis 2009.

### 4.4 Une chaîne de valeur en recomposition ?

Raisonné en termes de chaîne de valeur [Porter], permet de comprendre ce qui structure une filière économique et le rôle/contribution de chacun des acteurs (chaînon) dans la construction de la valeur. Cela permet aux entreprises de déterminer comment maximiser leur avantage concurrentiel aussi bien au niveau de la chaîne de valeur interne de l'entreprise (processus de conception, production, distribution) que dans leur relation avec les autres acteurs de la chaîne de valeur de la filière.

Les innovations technologiques et économiques bousculent évidemment les chaînes de valeur, et leur imposent dans la durée une recomposition. Il semblait donc intéressant au groupe de travail de l'AFDEL de voir comment le Cloud computing pouvait finalement entraîner une recomposition de la chaîne de valeur de l'IT.

#### La chaîne de valeur de l'éditeur de logiciel en mutation avancée

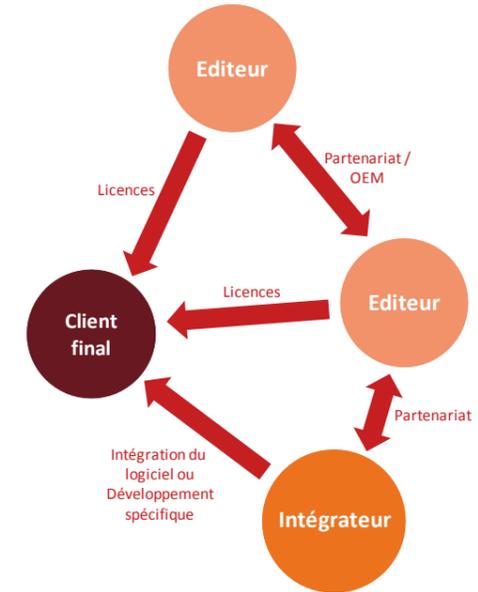
La filière logicielle était auparavant bien identifiable, pour les éditeurs de logiciels. On pouvait (et on le peut encore dans bien des cas) la représenter ainsi :



Source : AFDEL

Le positionnement économique des éditeurs de logiciels pouvait être déterminé en fonction de la part de services de leur activité et de leur modèle de distribution direct ou indirect.

Les éditeurs ne possèdent pas en effet forcément les compétences services nécessaires (pré-paramétrage, hébergement...) ni les ressources humaines (commerciaux...) pour s'imposer sur toute la chaîne. C'est pourquoi ils s'entourent de partenaires : des partenaires renommés (constructeurs, SSII...) qui vont apporter leurs compétences métiers (hébergement, services...), marketing (co-marketing), commerciales (force de vente) pour développer et commercialiser les solutions.



Source : AFDEL

Le SaaS, Software as a service, a bien entendu d'ores et déjà bousculé cette donne : avec le mode hébergé, il devient très facile pour un éditeur international de venir concurrencer un éditeur local sur son marché, les critères de proximité n'étant plus aussi primordiaux que pour un achat de licences classique avec intégration sur le site client. Le mode hébergé ne répondant pas finalement, pour autant, à l'enjeu du go-to-market pour les éditeurs sur le mid-market - à savoir, la promotion et la distribution à de nombreuses petites et moyennes entreprises -, les distributeurs et revendeurs locaux demeureront toujours nécessaires.

Le SaaS constitue aujourd'hui le principal moteur de croissance du Cloud computing. Il revêt donc un rôle structurant dans les chaînes de valeurs en recomposition. Or les éditeurs influencent également la croissance du PaaS, en appelant de leurs vœux une standardisation sur les plateformes existantes, et de l'IaaS en exigeant une infrastructure toujours plus performante. Les fournisseurs SaaS recourent ainsi aux services des fournisseurs PaaS et collaborent avec des fournisseurs IaaS, au lieu d'investir dans leurs propres capacités d'infrastructure.

#### Cloud computing : des scénarios d'usage multiples

Il est incontestable que le Cloud computing accélère cette dynamique. On pourrait même avancer qu'il redistribue complètement les cartes entre les différents acteurs, entre acteurs historiques d'une part, et entre acteurs historiques et nouveaux entrants d'autre part...

Les user cases, les scénarios d'usage sont en effet multipliés par les possibilités qu'offre à terme le Cloud. Ils sont structurés autour des briques de service IAAS, PAAS et SAAS et des possibilités de delivery Cloud public, Cloud privé, Cloud Hybride.

On pourrait donc élaborer, pour les identifier, la grille suivante :

|   | Dans l'entreprise | Hébergé<br>(Ex : Private Cloud) | Services<br>(Ex : Public Cloud) |
|---|-------------------|---------------------------------|---------------------------------|
|  <b>Applications</b>   | usage n°1         | usage n°2                       | usage n°3                       |
|  <b>Plateforme</b>     | usage n°4         | usage n°5                       | usage n°6                       |
|  <b>Infrastructure</b> | usage n°7         | usage n°8                       | usage n°9                       |

Ces scénarios d'usage nous donnent de premières indications quant à la complexité et la variabilité des chaînes de valeurs possibles. Mais si l'on y ajoute le prisme des stratégies des acteurs existants, la chaîne de valeur qui en résulterait en serait d'autant plus complexe. En effet, le caractère globalisant du Cloud computing contraint l'ensemble des acteurs – éditeurs, sociétés de services, hébergeurs, équipementiers – à redéfinir entièrement leur positionnement métier.

### Le marché des hébergeurs en pleine évolution

C'est ainsi le cas du marché des hébergeurs, qui a connu ces dernières années une très forte concentration : selon une récente étude du CRIP, quatre leaders s'imposent à l'international – Equinix, Global Switch, Telecity, Interxion - sur le marché de l'hébergement « sec ». Mais dans ce domaine en pleine mutation, divers acteurs se développent en parallèle, sur un secteur extrêmement compartimenté :

- L'hébergement matériel, « seul » rassemble ces quatre leaders internationaux.
- L'hébergement matériel avec services supplémentaires : IBM, HP, Orange Business Services, Cap Gemini, Atos-Origin etc. Ces services supplémentaires sont liés « à des systèmes (mainframe, Unix, etc.), à des applications (services liés à SAP, comptabilité, Oracle financials, etc.) ou à des modèles de support (help-desk, SVP, horaires étendus). »
- L'hébergement dématérialisé, en Cloud computing, enfin, qui regroupe les hébergeurs PaaS comme Amazon EC2 ou SaaS comme Google Apps ou Windows Azure.

On parle désormais, dans le vocabulaire métier, de Co-location providers, de Managed Hosting Providers (MHP) et de Cloud providers. Une chose est sûre : le data center s'installe au centre des préoccupations des acteurs de l'IT. En témoignent les investissements réalisés par tous les acteurs de taille critique, dans ce domaine, ces derniers mois...

Ce secteur a en effet connu une croissance très forte, déjà intégrée par les marchés financiers, laissant apparaître des valeurs totalement inconnues il y a quelques années, comme l'illustre le tableau suivant :

Data Center stocks - 2nd Quarter, 2009

Source : Data Center Knowledge

| Company               | Ticker | 3/31/2009 | 6/30/09 | % Change |
|-----------------------|--------|-----------|---------|----------|
| NaviSite              | NAVI   | 0.40      | 1.37    | 242.5%   |
| Terremark Worldwide   | TMRK   | 2.69      | 5.78    | 114.9%   |
| Savvis Inc.           | SVVS   | 6.19      | 11.46   | 85.1%    |
| Rackspace Hosting     | RAX    | 7.50      | 13.86   | 84.8%    |
| DuPont Fabros         | DFT    | 6.88      | 9.42    | 36.9%    |
| Switch and Data       | SDXC   | 8.77      | 11.73   | 33.8%    |
| Limelight Networks    | LLNW   | 3.55      | 4.4     | 31.3%    |
| Internap              | INAP   | 2.69      | 3.49    | 29.7%    |
| Equinix               | EQIX   | 56.15     | 72.74   | 29.5%    |
| VMWare                | VMW    | 23.62     | 27.27   | 15.5%    |
| Rackable              | RACK   | 4.06      | 4.54    | 11.8%    |
| Digital Reality Trust | DLR    | 33.18     | 35.85   | 8.0%     |
| Akamai                | AKAM   | 19.40     | 19.18   | -1.1%    |

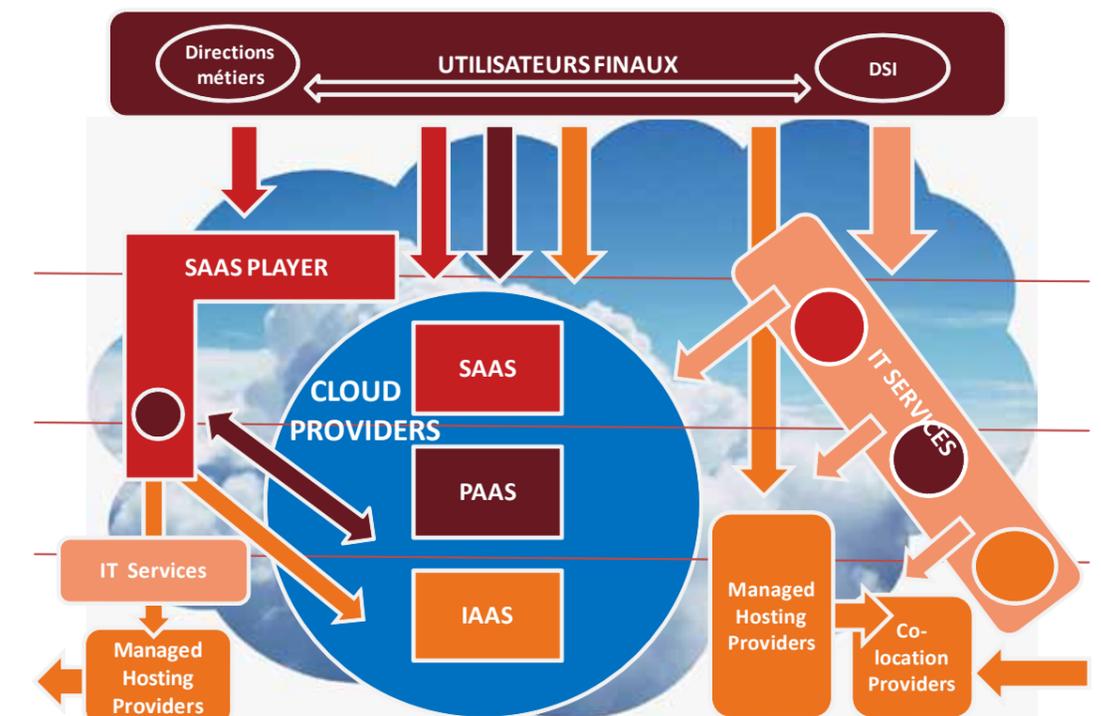
### Des SSII devenues Cloud enablers ?

Porté par une logique d'externalisation, le Cloud computing constitue également pour les services informatiques un nouvel axe de positionnement. Ceci concerne aussi bien les acteurs traditionnels du secteur, comme Cap Gemini, Atos Origin, etc., que des sociétés comme Orange Business Services. Ils peuvent en effet tout à la fois se positionner comme :

1. Offreurs de services Cloud, au sens où elles peuvent créer un Data center afin de proposer des solutions Cloud pour leurs clients (Cloud privé),
2. Opératrices de Cloud pour le compte de leurs clients, y compris en dehors de leurs propres Data centers (un client loue l'accès à un service IaaS chez un Cloud provider et demande ensuite à une SSII de l'opérer au quotidien),
3. « Editrices » de services dans le Cloud (une administration demande la création d'un service d'échange sécurisé entre différentes administrations, comme cela s'est fait en Angleterre, au sein du « UK Government gateway »).

Ainsi, au fil du temps, l'interpénétration entre chacun des « cercles de fournisseurs » - PaaS, IaaS et SaaS – est amenée à se poursuivre, consolidant l'ensemble du marché. Le Cloud computing rebat donc les cartes entre des acteurs qui entretiennent entre eux des relations client-fournisseur, le client final disposant ainsi d'une grande possibilité de chaînes de valeur selon le type de services auxquels il souhaite souscrire.

Face à cette complexité, nous proposerons donc une représentation forcément imparfaite de ces chaînes de valeur en recomposition, mais susceptible d'éclairer la localisation à venir de la valeur ajoutée :



Source : AFDEL

Légende :

Cloud Providers : Amazon, Google, IBM, Microsoft, Salesforce.com, etc.

SaaS Players : ISVs.

IT Services : Cap Gemini, IBM, HP, Unisys, Logica, Steria, Orange Business Services, etc.

Managed Hosting Providers : Saavis, Rackspace, Attenda, ELINIA, NTT Europe Online + Internet Service Providers, etc.

Co-location Providers : Equinix, Global Switch, Interxion Telecity Group, Telehouse International, etc.

## 5. Enjeux pour les éditeurs de logiciel

### 5.1 Les éditeurs face au Cloud

Pour les éditeurs, il n'y aurait priori que des avantages à recourir au Cloud : pas d'investissements lourds en matériels, une externalisation de certains services qui ne relèvent pas de leur cœur de métier, une optimisation des ressources employées, une perspective éco-responsable... Mais si cette assertion s'avère facile à démontrer dans le cas d'un nouvel entrant, c'est nettement moins le cas lorsque l'on considère un acteur déjà présent, qui devra envisager l'aspect « migration/transition », sans parler évidemment des risques inhérents à toute externalisation de services...

A l'origine, l'infrastructure Cloud devait accueillir les couches basses du système d'information (stockage de données, serveurs virtuels), mais on trouve aujourd'hui une offre de plus en plus étoffée de progiciels en mode Cloud, au-delà des services de messagerie et de communication unifiés. C'est le cas de l'offre Microsoft, qui propose certaines fonctionnalités de Microsoft Dynamics sur Azure. **Mais de nombreux éditeurs SaaS commencent à porter leurs solutions dans les principaux environnements IAAS (Amazon, Microsoft, Google et IBM).**

De nombreux éditeurs s'orientent également vers une démarche de type PAAS, dans la continuité de précurseurs comme Salesforce.Com (avec Force.com qui est devenue un Cloud en soi.) Les éditeurs adoptent une démarche PAAS pour s'agréger un écosystème de partenaires, dans le cas des key players, et pour s'y agréger dans le cas des acteurs plus modestes. C'est notamment le cas de SAP, qui compte ouvrir sa propre plate-forme SaaS à des éditeurs tiers. Ceux-ci pourront publier des extensions à Business ByDesign, renforçant ainsi la capacité de verticalisation de l'éditeur allemand.

Les éditeurs peuvent également s'employer à utiliser les infrastructures IAAS pour y développer une logique PAAS autour de leurs solutions, à l'instar de Cegid, qui a développé un pont avec Windows Azure.

Enfin, il est clair que le Cloud sera un facteur décisif pour faire tomber les barrières à l'entrée pour les éditeurs nouveaux entrants, qui pourront alors déployer une nouvelle offre dimensionnable à la demande et s'appuyer sur un écosystème préexistant. Le Time to market y trouvera des accélérateurs certains, et avec lui la concurrence. Ainsi, le SaaS est un levier du Cloud tout autant que l'inverse...

Pour les éditeurs déjà présents sur le marché, il faudra passer en mode Cloud en :

1. **Déplaçant** tout d'abord leurs logiciels vers le Cloud (avec une approche de type IaaS) et permettant le provisionnement et la facturation de ces logiciels - mais ce n'est pas parce qu'on porte un logiciel dans un Cloud que le logiciel devient instantanément « Cloud Ready » ...
2. **Améliorant** leurs logiciels afin de les rendre davantage capables, par exemple, de passer à l'échelle ou d'être consommés comme des services, afin de progressivement leur donner les caractéristiques suivantes (liste non exhaustive) : orientation service, disponibilité, capacité de passer à l'échelle quel que soit le nombre d'utilisateurs, self-service, résistance à la défaillance, mise en œuvre d'un mode de multi-locations (plusieurs instances du même logiciel s'exécutant sur la même machine depuis plusieurs entreprises différentes), support d'une fédération d'identités (entre l'entreprise et le Cloud dans un environnement de Cloud hybride), «élasticité» (c'est-à-dire souplesse et réactivité face aux rapides montées et descentes de charge), etc.
3. **En transformant** fondamentalement, au final, leurs logiciels pour les rendre vraiment « Cloud Ready ». A ce titre, des offres de type PaaS peuvent les y aider.

### 5.2 Pas de Cloud sans écosystème : une guerre des écosystèmes en vue ?

La notion d'écosystème d'affaires [James Moore] n'est pas neuve, pas plus celle que de « coopération » qui régit souvent les relations entre les acteurs d'un même écosystème. Mais il est évident que cette notion se situe au cœur même du Cloud computing, qui se fonde pareillement sur la notion de partage, déclinée en mutualisation ou en collaboration. Plus qu'une mutualisation des ressources (IAAS), **c'est un véritable partage des compétences (PAAS) que propose idéalement le Cloud computing.** Là où les standards jouaient auparavant un rôle structurant pour les écosystèmes, le facteur différenciateur résidera davantage dans la capacité des acteurs à constituer des environnements ouverts et collaboratifs, de façon à assurer la densité de l'offre de services. Une logique déjà à l'œuvre au sein des grands partenariats technologiques qui se nouent autour des innovations du Cloud computing. Un aspect qui donnera évidemment un coup

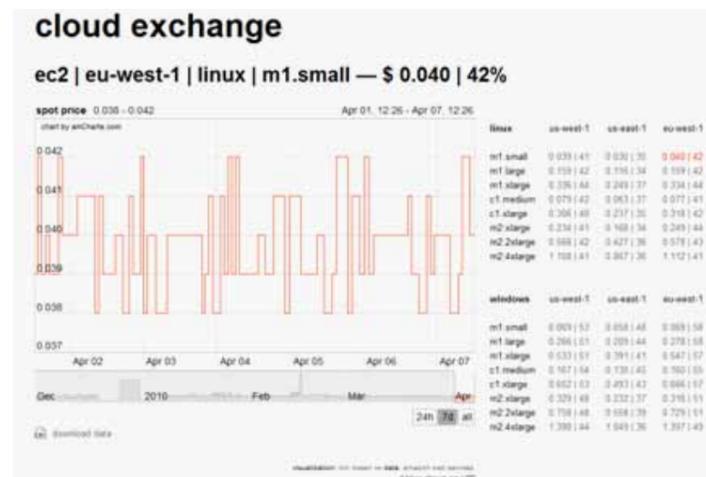
d'accélérateur certain à la dynamique partenariale qu'ont déjà engagée les éditeurs qui multiplient les accords (marque blanche...) là où autrefois ils engageaient de nouveaux développements...

Les éditeurs devront devenir des observateurs avisés de la constitution progressive de ces écosystèmes, ainsi que des alliances qui se noueront demain. Car comme l'informatique s'est structuré tour à tour autour du Hardware, du Software ou des services, on ne peut présager quels seront les éléments disruptifs de demain. La présence sur les plateformes en constitution revêtira une place de plus en plus stratégique pour les éditeurs, d'autant que celles-ci constitueront le théâtre naturel de rapports de force. Le modèle de l'itunes Store est là pour l'illustrer. Il est envisageable que les communautés de développeurs/éditeurs soient un jour amenées à s'organiser et à se poser comme interlocuteur unique, à l'instar des clubs d'utilisateurs... Les éditeurs auront alors le choix entre des approches mono-plateforme ou multiplateforme, avec évidemment des implications bien différentes en termes de coûts induits...

### 5.3 La question du pricing

La guerre des prix a commencé, et elle profite généralement au consommateur ! Or bon nombre des éditeurs qui souhaitent porter leur offre sur une infrastructure de Cloud se retrouvent en position de client.

Le modèle de pricing du Cloud a déjà été décrit plus haut : le paiement à l'usage. Il devrait s'accroître avec la mise en place - d'abord expérimentale - de prix spots et de « tarifs heures creuses », qui ne sont pas sans rappeler la tarification de l'électricité. La complexité des grilles de tarification, qui n'est pas elle sans rappeler l'âge du Time Sharing, devrait elle aussi s'accroître.



Ces modèles de pricing auront des conséquences importantes également sur la conception des logiciels. Les développeurs devront désormais prendre en compte les pricing models des architectures Cloud, car chaque algorithme aura une conséquence très significative en termes de prix... D'autant qu'il n'y a pas d'unicité des modèles de pricing d'un fournisseur à l'autre. Chez un fournisseur, la puissance CPU sera la plus chère, chez un autre, il s'agira du stockage... La fonction du développeur dans la structure de coûts s'en trouvera dès lors réinvestie.

**Anticiper le comportement des utilisateurs**

A ce jour, les analystes recommandent aux DSI un certain attentisme :

**Dès maintenant**

- Tester le Cloud computing (et découvrir là où il a lieu d'être dans l'entreprise).

**Dans les 90 prochains jours**

- Utiliser la virtualisation comme catalyseur pour conduire la modernisation de l'IT (technologies, procédures, équipes).
- Passer en revue leurs services (inventaire, qualité de service, coûts).
- Développer une stratégie de Cloud privé et de services.
- Identifier les nouvelles opportunités qui émergeront de l'utilisation du Cloud computing pour l'entreprise.

**Dans les 12 prochains mois**

- Développer et préparer une stratégie Cloud computing.
- Etablir une organisation dynamique.

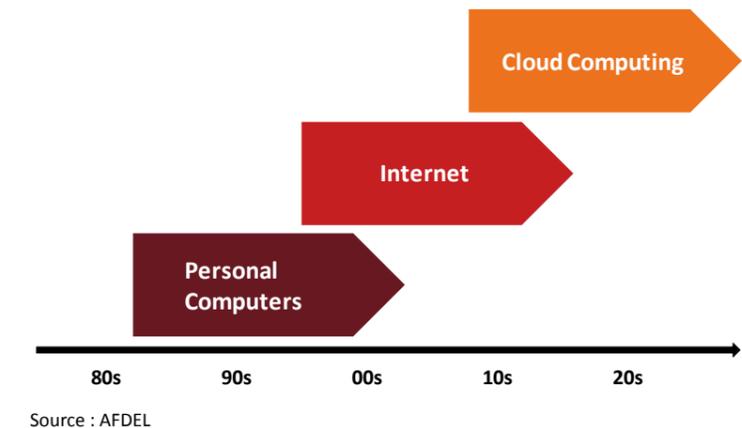
## 5.4 Repenser la distribution en mode Cloud

### Le Canal traditionnel inadapté au mode Cloud

Lorsqu'en 2008 Google annonce sa suite d'applications Google Apps, le monde s'attend à ce que son mode de distribution exclusif soit celui dont il est le chantre, c'est à dire Internet. Or, à la grande surprise des observateurs, la société californienne annonce la mise en place d'un réseau de revendeurs indirects, qui certes n'auront pas l'exclusivité des ventes, mais seront considérés comme un canal essentiel dans le déploiement des applications proposées.

C'est certainement l'hommage le plus symbolique qu'on aurait pu rendre au rôle essentiel des hommes et des femmes proches de leurs clients, auxquels ils apportent leur expertise et leur présence – et qui ne peuvent donc pas être remplacés par un navigateur web. La plupart des grands acteurs qui se sont lancés sur cette voie ont suivi le même chemin, qu'il s'agisse de Microsoft, avec sa stratégie Software + Services, IBM, Oracle, SAP, etc. Ceux-ci disposant d'un avantage considérable par rapport aux nouveaux entrants : ils disposent d'ores et déjà du plus grand nombre de revendeurs au monde pour distribuer leurs produits, avec des taux de couverture avoisinant 80%, par exemple, dans le cas de Microsoft.

Pourtant, on constate en réalité un contraste étonnant entre d'un côté l'engouement général pour des applications en mode SaaS, qui forment la partie applicative du Cloud computing, et de l'autre côté l'enthousiasme finalement modéré de ceux qui sont supposés les commercialiser. Il s'agit là, bien sûr, d'une vue générale qui souffre de nombreuses exceptions - compte tenu de la diversité des offres proposées et des acteurs en présence -, mais qui est suffisamment marquée pour qu'il soit utile d'en rechercher les sources et d'en tirer des enseignements.



### La distribution informatique a connu trois grandes révolutions

La première fut marquée en quelque sorte par le Big bang originel constitué par l'arrivée de la micro-informatique et des applications associées. Entre 60 et 70% des revendeurs qui existent encore aujourd'hui sont apparus dans les années 80, souvent à l'initiative d'anciens cadres issus des constructeurs dont ils se sont mis à distribuer les produits. Ce qui pose, soit dit en passant, un problème de succession pour un grand nombre de ces sociétés, créées par des personnes qui avaient 40 ans en moyenne au moment de leur création dans les années 85 - et qui sont donc proches de la retraite pour un grand nombre d'entre elles.

La seconde fut naturellement l'avènement d'Internet qui, s'il n'a finalement pas favorisé l'émergence d'un nombre aussi important d'entreprises, a indéniablement chamboulé la façon de distribuer les produits et amené les revendeurs traditionnels à valoriser leurs services pour se distinguer d'un mode purement transactionnel que menaçait la vente en ligne.

La troisième débute en ce moment: il s'agit du Cloud computing. Car, comme nous le verrons, nous allons assister à une vaste redistribution progressive des cartes, avec pour caractéristiques une reconversion souvent complexe des acteurs en place et l'apparition de nouveaux acteurs dont l'avantage réside certainement dans le fait de ne pas être encombrés d'un héritage d'autant plus difficile à abandonner qu'il constitue l'essentiel des revenus actuels.

Pourquoi le canal de distribution actuel est-il mal adapté aux modèles du Cloud ? Tout d'abord, il nous faut revenir aux caractéristiques essentielles du Cloud computing et à ce qui explique l'engouement à son égard. Nous en retiendrons trois :

La première : avec le Cloud computing l'informatique devient « un utilitaire », au même titre que l'eau ou le gaz. Toutefois, s'il est vrai que nous consommons tous à peu près la même quantité d'électricité, cela n'est pas le cas de l'informatique. Et cela nous amène à la deuxième caractéristique du Cloud computing : une profusion d'applications qui s'adressent à des besoins de plus en plus segmentés. Troisième point, enfin : le Cloud computing impose un nouveau standard de prix, nettement plus bas qu'en mode traditionnel, dans la majorité des cas.

Or, les raisons qui ont suscité l'apparition de la plupart des revendeurs informatique actuels - qu'il s'agisse de VARs, d'intégrateurs ou de revendeurs de matériel -, sont de trois ordres : la distribution de produits d'infrastructure vers une clientèle composée essentiellement de directions informatique ou achats, avec des perspectives de revenus importants auxquels s'ajoutaient la possibilité de fournir des services très rémunérateurs. Nous mesurons à quel point les deux propositions sont antinomiques, et expliquent la profonde réticence ou au mieux l'inquiétude d'un grand nombre de ces revendeurs. Il suffit pour s'en convaincre de se rendre sur le site de la société de distribution SCC, qui s'affiche pourtant comme le « premier groupe informatique privé en Europe », et de faire une recherche sur le mot « Cloud » pour constater qu'il n'y a, à ce jour, pas un mot sur ce sujet... Or SCC ne constitue certainement pas une exception.

### Réinventer sa distribution

Ce n'est pas le channel qui fait le business mais le business qui fait le *channel*. Autrement dit, il faut partir du marché que l'on souhaite atteindre et définir quelle est la meilleure façon de le servir. Pour cela, nous devons faire abstraction un moment de la distribution en place et partir de l'utilisateur final. C'est à partir de la diversité de ces profils, ici réduite à sa plus simple expression, que nous pourrions dessiner différentes catégories de revendeurs. Nous avons ainsi cerné trois grandes catégories, que nous allons appeler le Canal Transactionnel, le Canal IT Service et enfin le Canal Vertical, ce dernier constituant certainement l'un des apports les plus importants du Cloud Computing.

### Le Canal Transactionnel

« Ceux qui savent » cherchent à trouver leur solution le plus simplement possible. C'est ici, naturellement, que la vente en ligne, souvent directe, acquiert toute sa dimension. Et nous en profitons pour souligner que la vente indirecte n'exclut pas celle-ci. En matière de politique de distribution, il faut se méfier des dogmes, et un modèle de vente hybride peut parfaitement fonctionner, à condition que la répartition des rôles soit bien expliquée et bien acceptée.

D'autres sociétés peuvent s'intéresser à la commercialisation d'une offre en mode transactionnel, c'est à dire caractérisée par l'objectif principal de fournir cette application.

Il est assez probable que d'ici quelques mois, on constate l'émergence d'une nouvelle catégorie de revendeurs qui offriront un panel d'offres en ligne associant services à distance, contenus liés aux attentes des clients ainsi que prise en compte des avis des utilisateurs, un peu à la façon d'un Apple Store. A ce jour, ces initiatives sont encore embryonnaires et locales.

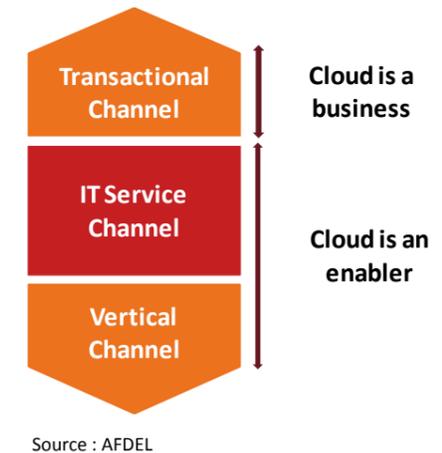
### Le Canal Services IT

C'est certainement ce canal qui a été le plus sollicité par les sociétés du SaaS. Il y a plusieurs raisons à cela. La première : ce sont les principaux revendeurs de logiciels que les solutions SaaS sont censées remplacer ou compléter. La seconde : beaucoup de solutions SaaS/Cloud, même accessibles sur Internet, nécessitent l'apport d'un support technique pour paramétrer, former, maintenir toute prestation que seul ce canal est à même de fournir.

Aussi, si beaucoup d'entre eux se montrent réticents à la commercialisation d'une offre SaaS/Cloud, ce n'est pas faute d'avoir été sollicités mais plus sûrement parce que la proposition de valeur qui leur est faite (ce que nous appelons la Proposition de Distribution Concurrentielle, ou en anglais *Competitive Channel Value Proposition* - CCVP) est loin des standards à même d'assurer la rentabilité de leurs activités.

C'est donc à ce niveau de l'analyse que nous souhaitons introduire une notion majeure : pour les Canaux Services IT et Vertical (que nous examinerons plus loin), le Cloud computing n'est pas générateur de business dans la revente mais dans sa capacité à favoriser la vente de services. Il n'y a que pour le Canal Transactionnel que le Cloud peut faire émerger des marges commerciales profitables. Pour les autres canaux, les applications en mode Cloud sont un « enabler » c'est à dire un facteur facilitant la commercialisation d'autres produits.

D'aucuns pourront sans-doute témoigner que ce phénomène n'est pas complètement nouveau, mais le Cloud computing l'exacerbe considérablement. Les forums sur Internet sont saturés de débats sur le mode de rémunération des revendeurs, avec une grande créativité sur le sujet entre les commissions versées à la signature du contrat et les rémunérations récurrentes. Certes, ces questions ont leur importance, mais elles ne doivent pas oblitérer la question essentielle que les revendeurs sont en droit de se poser: pour une application vendue, quel sera le business généré?



Les revendeurs qui se sont lancés dans l'aventure n'ont pas attendu qu'on leur en fasse la démonstration, et leur expérience permet souvent d'extrapoler un cas typique de nature à inspirer les moins précurseurs. Par exemple, dans le tableau ci-contre, on montre le nombre de jours de services qui peuvent être proposés en accompagnement de la vente d'une application SaaS/Cloud. Ainsi la CCVP devient-elle beaucoup plus avantageuse.

### Le Canal Vertical

Intéressons-nous maintenant à « ceux qui ne savent pas », c'est à dire à ceux qui ne se posent pas la question de leur business en termes d'applications mais d'une façon plus générale. Ils se sont entourés d'un réseau d'intervenants qui ne cessent de les assister et de les encadrer dans leur activité : qu'il s'agisse d'experts comptables, de consultants, d'agences marketing, de sous-traitants, de sociétés de formation, leur liste ne saurait être exhaustive.

La question qui se pose maintenant est : quelle serait la puissance d'une distribution qui pourrait associer l'ensemble de ces business services ? Autrement dit, quelle force aurait une société dont les produits seraient promus voire commercialisés par les experts comptables, les agences marketing, les consultants business, etc. Avec le Cloud computing, tout change puisqu'en l'absence d'infrastructure à l'intérieur des entreprises, l'expertise technique s'estompe au profit d'une compétence métier qui constitue le point fort de ces Business Services.

Certains exemples démontrent que dans ce cas, l'éditeur peut n'accorder aucune remise de revente à son canal de distribution ! Dans ce cas, qu'est-ce qui pousse ces entreprises à préconiser cette solution ? Nous pouvons deviner deux motivations : celle de trouver de nouveaux clients que cette solution séduira par ses aspects avantageux par rapport à la complexité de nombreux concurrents, et celle de vendre des services qui sont pratiquement indispensables à l'utilisation de la solution commercialisée par l'éditeur en mode Cloud.

Ce cas illustre très bien ce que nous évoquions pour le Canal Services IT : la valeur n'est pas dans la revente en tant que telle, elle est dans l'opportunité qu'elle crée de vendre d'autres services. Sans avoir été impliqués dans les détails de ce programme, il est probable que les services proposés par les comptables concernent la reprise de l'historique, la personnalisation de la solution, la formation du personnel impliqué de l'entreprise, les enregistrements, la maintenance et l'interprétation des tableaux de bord - pour n'en citer que quelques uns... et tout ceci à moindre coût pour le client final.

Certains parlent de prescripteurs ou d'influenceurs, mais nous pensons qu'il s'agit de plus que cela. En effet, ces derniers n'ont pas de responsabilité active dans la revente, alors qu'ici, ils en sont les moteurs. C'est pourquoi nous parlons de Canal Vertical, avec des acteurs qui pourront choisir leur mode d'implication dans la revente. Soit ils sont apporteurs d'affaires, soit ils constituent l'Interface du client y compris dans la facturation de l'application, soit ils sont facilitateurs, c'est à dire qu'ils proposent des services liés à

l'application (formation, intégration, maintenance) - mais en tout état de cause, ils forment une nouvelle catégorie de distribution.

#### Le principe de « Hubing »

Même si beaucoup d'applications en SaaS/Cloud sont profondément simplifiées dans leur utilisation comme dans leur installation, il n'en reste pas moins vrai que leur technicité informatique demeure hors de portée du Canal Vertical que nous venons d'évoquer. Il est somme toute illusoire d'imaginer que des comptables, des consultants, des conseillers en marketing, deviennent du jour au lendemain des spécialistes de l'informatique, fut-elle en Cloud. C'est la raison pour laquelle une collaboration doit être rendue possible entre le Canal IT Services et le Canal Vertical : le « *hubing* ».

Ici, nous imaginons qu'un éditeur pourrait commercialiser sa solution à un « Hub » qui pourrait être un intégrateur, un agrégateur, un hébergeur, qui à son tour pourrait commercialiser son offre par l'intermédiaire de revendeurs verticaux. La valeur ajoutée du « Hub » étant de compléter l'offre éditeur avec un certain nombre de services tels l'hébergement des applications ou des données, le support informatique, ou la facturation.



Le Cloud computing signifie aussi pour les prescripteurs que sont les ingénieurs conseil, une nouvelle approche de leur métier, qui doit intégrer la dimension « as a service » que comporte toute l'informatique de demain.

**François Amblard,**  
Président de la CICF



# POLITIQUES PUBLIQUES

METTRE LA FRANCE À L'HEURE DU CLOUD COMPUTING

## 6. Diagnostic : le Cloud Computing dans les politiques publiques

Etant donné les bénéfices induits par un recours raisonné et raisonnable au Cloud computing dans la sphère économique, il nous semblait évidemment logique de nous interroger sur les bénéfices éventuels induits par la pénétration du Cloud Computing au sein de la sphère publique.

### 6.1 La pénétration du Cloud dans la sphère publique américaine

En mai 2009, Aneesh Chopra, Directeur technique fédéral des technologies (CTO) au sein de l'administration Obama, déclarait que le gouvernement fédéral américain devait réfléchir à une utilisation plus approfondie du Cloud lorsque ce dernier était approprié aux besoins et usages propres à la sphère publique.

Vivek Kundra, quant à lui, actuel responsable fédéral des systèmes d'informations (CIO) de la même administration, avait souligné à maintes reprises – et en particulier au regard de l'attentat du 11 septembre 2001 sur le Pentagone – la vulnérabilité des data centers en cas d'attaque, et pris des mesures, lorsqu'il était CTO du District of Columbia, allant dans le sens d'un recours plus systématique au Cloud computing. Ceci afin de disperser les données au sein d'une multiplicité de data centers à distance, clairement identifiés et localisés.

Il s'est également vigoureusement prononcé en faveur d'usages qui ne placeraient plus le secteur public à la traîne du secteur privé en matière d'innovations dans les systèmes d'information.

La société INPUT, en 2009, a ainsi prédit pour l'horizon 2014 une augmentation des dépenses fédérales en direction du Cloud computing de l'ordre de 30% par an, c'est à dire 8 fois l'augmentation des dépenses fédérales en direction de l'ensemble des TIC sur la même période (3,5% par an). Ainsi, si les premières s'élevaient à 277 millions de dollars en 2008, elles devraient atteindre un milliard de dollars en 2014, sur les 90 milliards prévus en ce qui concerne les secondes. Market Research Media se montre encore plus ambitieux, tablant quant à elle sur des « dépenses de Cloud » de l'ordre de 7 milliards de dollars en 2015.

Cette croissance des dépenses prévues confirme mieux qu'un autre indicateur la dimension essentielle incarnée par le Cloud computing dans la stratégie technologique de l'administration Obama, soucieuse d'accroître l'efficacité et la rationalisation des TIC fédérales en mettant l'accent sur les applications, sur l'interopérabilité et sur les communications. Souci mis en pratique dès mai 2009 dans le supplément annuel de la proposition budgétaire pour l'année fiscale 2010 : virtualisation des data centers, consolidation des fonctionnements et des data centers, adoption du business-model de Cloud computing au niveau fédéral. Des programmes pilotes ont également été mis en place, afin d'établir un premier retour d'expérience en matière de :

- **Informatique et communications pour l'utilisateur final** : provisionnement sécurisé, support et help-desks, fonctionnement des applications via un spectre de dispositifs et devices, télétravail et *workforce* mobile.
- **Data centers virtuels sécurisés**, selon des modèles government-to-government, government-to-contractors et contractors-to-contractors.
- **Portails, collaboration et messages** : sécurisation de données dispersées, engagement à l'égard des citoyens et des autres parties prenantes, productivité de la *workforce*.
- **Contenu, information et management des enregistrements** : livraison de services aux citoyens et productivité de la *workforce*.
- **Workflow et case management** : livraison de services aux citoyens et productivité de la *workforce*.
- **Analyses, visualisation et reporting des données** : transparence et management.
- **SaaS** : par exemple en termes de management financier.

Mais au-delà de ces expérimentations, il est à souligner que le Cloud computing constitue d'ores et déjà un outil exploité dans la sphère publique américaine, et notamment :



- par le gouvernement fédéral :

Les Archives nationales américaines ont reçu en janvier 2009 200 millions d'emails de l'administration Bush, à répertorier et préserver – et s'attend à en recevoir un milliard de la part de l'administration Obama.

- par les agences domestiques :

Parmi elles, la GSA (General Services Administration), qui a signé avec *Terremark Worldwide* un contrat visant à fournir un hébergement en Cloud des portails primaires de e-gouvernement – *USA.gov* et *GobiernoUSA.gov* -, sujets à un taux de visite très élevé et, détail significatif, à de fréquents et conjoncturels pics d'audience. Son ambition ? Diviser par deux leurs coûts d'administration en réduisant de 90% leurs coûts en infrastructure. La GSA appelle également de ses vœux la fourniture, par des vendeurs certifiés pour leurs capacités opérationnelles et en termes de sécurité et de propriété, d'IaaS à la demande pour toutes les agences fédérales. Enfin, la GSA a mis en ligne en septembre 2009, une « vitrine de Cloud computing » à destination de ces mêmes agences fédérales, à même de leur proposer immédiatement des solutions en fonction de leurs besoins : *Apps.gov*.

La NASA, quant à elle, a lancé récemment la plateforme de Cloud computing en open source NEBULA (*nebula.nasa.gov*), destinée à favoriser la transparence et l'implication des citoyens dans les efforts de la recherche spatiale, et qui peut développer son potentiel en direction du PaaS comme de l'IaaS.

- par les agences de défense :

La DISA (Defense Information Systems Agency) pour les interventions extra-territoriales, l'Armée américaine pour l'amélioration du recrutement et la NSA (National Security Agency) pour le partage d'informations sensibles ont toutes trois souligné l'intérêt du Cloud computing pour leurs activités et travaillé à mettre en place de nouveaux outils.

- par les acteurs de l'éducation :

Des « collèges » et universités à l'enseignement primaire et secondaire : une partie des acteurs publics non-fédéraux s'est également inscrite dans le mouvement général d'adoption du Cloud computing : création d'un *Virginia Computing Lab* collaboratif en Virginie, généralisation du recours aux emails hébergés par Google ou Microsoft (pour la moitié des établissements d'enseignement supérieur sur le territoire américain et à l'étranger) et du recours aux *Google Apps* ou à *Microsoft Live@Edu* pour les étudiants, modèles reposant sur le Cloud pour transmettre des services au public et mise à jour des parcs informatiques, etc.

## 6.2 Exemples internationaux d'utilisation du Cloud dans la sphère publique

Pourtant, le succès du Cloud computing auprès des institutions publiques et para-publiques ne se limite pas à l'exemple américain. Tandis que l'Union européenne et certains de ses états-membres prennent des mesures allant dans le sens Cloud computing, certains pays se distinguent par le niveau de maturation de leur exploitation de cette mutation à l'œuvre dans les TIC.

- Le cas du Royaume-Uni :

Le gouvernement d'outre-manche a fait du « G-cloud » - un réseau de Cloud computing – une priorité stratégique. Pour ce faire, il vise à la fois l'amélioration des TIC à usage gouvernemental et la migration massive online des services, en vertu du Digital Britain Report établi en juin 2009 : « *Dans les domaines de l'éducation, de la santé et de la défense, le gouvernement peut en effet user de sa position de leader pour élaborer et accompagner la création de standards et pour fournir un cadre d'investissement pour la R&D.* »

- Le cas japonais :

L'initiative « Kasumigaseki Cloud » – du nom du quartier de Tokyo accueillant la plupart des institutions gouvernementales - vise à offrir un environnement de Cloud privé hébergeant à terme toutes les capacités informatiques publiques, afin de favoriser le partage des ressources et informations et la standardisation des ressources TIC du gouvernement. Dans l'esprit des Japonais, la dimension « verte » d'une telle mutualisation des matériels et ressources s'avère particulièrement valorisée.

- Le cas thaïlandais :

Le GITS (Government Information Technology Service) met également en place un Cloud privé, à destination des agences gouvernementales : service d'emails et offres SaaS, notamment.

- Le cas néo-zélandais :

Le Ministre du Commerce néo-zélandais a annoncé en juin 2009 la consolidation des ressources IT des agences gouvernementales, en créant des centres d'expertise qui concentreront leurs efforts sur la rationalisation du processus d'acquisition des TIC et la mise en valeur du Cloud computing et du SaaS pour améliorer leur efficacité.

- Le cas chinois :

En Chine, ce sont en premier lieu les autorités locales qui contribuent à massifier le recours au Cloud computing : la ville de Dongying élabore le *Yellow River Delta Cloud Computing Center* pour améliorer à la fois ses offres d'e-gouvernement et le développement économique local ; la ville de Wuxi a mis en place une « usine de services de Cloud » pour mettre à disposition des entreprises locales de meilleures ressources informatiques.

## 6.3 En France, les différentes expériences de la sphère publique

### En France, les différents niveaux de la sphère publique

Qu'en est-il au niveau français ? A l'heure actuelle, le modèle américain visant au développement d'un Cloud privé géré par le gouvernement fédéral à destination de ses agences (*Apps.gov*) ne paraît pas immédiatement applicable tant au niveau de l'Etat central qu'à celui des collectivités territoriales.

L'histoire de la formation des institutions françaises s'inscrit en effet dans un mouvement de faible interdépendance entre les administrations, qui rend malaisée l'invention d'un système fluide de partage des logiciels et des services. Les projets qui émergent sont conditionnés par l'existence d'une relation directe entre un client unique, un fournisseur identifié et, donc, une prise de décision centralisée, tout en faisant l'objet de certaines réticences.

- **HR Access – Office national de paye (ONP)**, pour la mise en place d'un système centralisé de gestion de la paie des fonctionnaires français, en lieu et place de l'application actuellement utilisée par le Trésor Public, vieille de presque quarante ans. Le lancement d'un pilote devrait intervenir courant 2012. Des voix s'élèveraient pourtant en interne pour considérer disproportionné le recours à cette solution, à savoir un système considéré comme onéreux et trop compliqué d'utilisation pour une tâche telle que le paiement des salaires.
- **SAP – Gouvernement / Ministère du Budget pour Chorus**, le projet de refonte de la gestion comptable de l'Etat chiffré à 1,1 milliard d'euros sur 10 ans (2006-2015). Ce projet vise à remplacer de manière totale ou partielle au moins un tiers des applications financières des ministères (hors Budget) et à en interfacer environ un quart, avec un déploiement par paliers. Les évaluateurs de *Chorus*, et en particulier la Milolf (Mission d'information de la Commission des Finances sur la mise en œuvre de la Loi organique relative aux lois de finances), pointent la trop forte technicité de sa gouvernance, le fait que ce projet ne rende pas forcément tous les services des applications qu'il est censé remplacer, ainsi qu'une mauvaise préparation à la migration des données de l'ancien système vers le nouveau et le coût du projet en tant que tel.
- **Le Ministère de la Justice ou la CNAM** réfléchissent également à la mise en place de nouveaux systèmes, les avancées dans ces domaines ne s'avérant pourtant pas encore particulièrement finalisées.
- **service-public.fr**, qui se développe en tant que portail de l'administration française et permet aux citoyens, aux entreprises et aux associations d'accéder à l'ensemble des formulaires et services en ligne, qui leur sont proposés par les administrations centrales.

Pour ce qui concerne les collectivités locales, qui restent constitutionnellement indépendantes de l'Etat et qui se caractérisent en France par leur nombre et leur diversité, on relève à la fois des initiatives lancées par des éditeurs pionniers et des expériences supportées par des acteurs publics. Toutes proposent essentiellement des offres dans les domaines de l'état-civil, de l'enfance (SaaS), de la dématérialisation des marchés publics ou du transfert des actes administratifs et des données comptables (ASP) :

## Le « Cloud Computing » : une opportunité unique pour la France

Le groupe de la Filière STIC (Services et Technologies de l'Information et de la Communication) des Etats Généraux de l'Industrie a bien identifié le « Cloud Computing » comme l'un des marchés d'avenir sur lequel les entreprises européennes et notamment françaises ont des atouts forts.

Le livre blanc de l'AFDEL sur ce sujet est donc un document important et fondateur pour avancer concrètement, fixer les idées, clarifier les forces et faiblesses de notre pays, les alliances à bâtir et les prototypes à lancer.

Il vient compléter les initiatives prises par d'autres syndicats de la FIEEC qui visent à aller plus loin sur des sujets clés pour notre futur : on peut penser à l'initiative France for Datacenters qui montre comment notre pays peut développer une offre d'hébergement éco-responsable attractive, première pierre au « Cloud Computing », au groupe « objectif fibre » qui travaille pour accélérer le déploiement de la Fibre optique ou à l'Alliance pour la Confiance Numérique (ACN) qui tend à fédérer les actions et démarches de sécurité numérique.

La mobilisation de la Filière STIC se construit ainsi jour après jour. Elle illustre la formidable volonté des acteurs d'avancer en commun, de manière décloisonnée, pour donner à notre pays les moyens de son développement et de ses ambitions. Nous en avons la possibilité et la volonté, mais il faut rassembler au-delà des acteurs économiques : Gouvernement, administrations, syndicats, régions, université... et se mobiliser autour de quelques grands projets emblématiques qui seront source de croissance pour le secteur, et, au-delà, pour l'économie toute entière. C'est le cas du « Cloud Computing » qui induit une nouvelle informatique et redonne des opportunités fortes sur l'ensemble de la chaîne de valeur : depuis les composants jusqu'aux services associés. L'AFDEL, par ce livre blanc, clarifie ce débat et apporte des éléments concrets qui manquaient pour avancer. Ne perdons pas plus de temps.

**Pierre Gattaz**  
Président de la FIEEC

- e-Mégalis, en Bretagne, porté par le Syndicat Mixte de Coopération Territoriale, vise des utilisateurs divers : la région Bretagne, les Conseils généraux du Finistère, d'Ille-et-Vilaine, du Morbihan et des Côtes d'Armor, les Villes de Vannes, de Brest, de Quimper, de Dinan, de Concarneau ou de Rennes ou les CCI de Brest ou de Morlay. E-Megalys propose des services applicatifs mutualisés d'actes administratifs ou de données comptables, ainsi qu'un think tank numérique portant sur des contenus destinés à accompagner les acteurs locaux dans leur compréhension des enjeux de l'e-administration,...
- e-Bourgogne, groupement d'intérêt public dont l'offre s'adresse aussi bien aux collectivités et administrations (sites Internet communaux, signature électronique d'actes administratifs, réglementation dématérialisée des marchés publics) qu'aux entreprises (espaces d'information « J'entreprends en Bourgogne », dépôt des demandes de subventions, espace collaboratif) et aux citoyens (guide des droits et démarches, téléformulaire, annuaire de services publics...).

**François Fillon, discours du 19 janvier 2010 sur « L'internet à très haut débit et l'Economie Numérique en France » prononcé sur le Campus de Dassault Systèmes à Vélizy (extrait)**

*« (...) Enfin, je voudrais évoquer d'un mot la question de « l'informatique en nuage » que nous avons abordé il y a quelques instants. [Il] constitue une mutation de l'architecture des systèmes d'information dans le monde. Désormais, les grandes centrales numériques de calculs et de stockages seront utilisées pour optimiser les ressources informatiques au sens large. Aujourd'hui force est de constater que les Nord-Américains dominent ce marché, qui constitue un enjeu absolument majeur pour la compétitivité de nos économies, pour le développement durable et même, j'ose le dire, pour la souveraineté de nos pays. Mon souhait est que ce nouveau type d'infrastructure de services fasse l'objet d'un partenariat public-privé grâce aux fonds du programme pour les investissements d'avenir. Il faut absolument que nous soyons capables de développer une alternative française et européenne dans ce domaine qui connaît un développement exponentiel (...) Nous avons la volonté, les moyens financiers, les entreprises compétentes. Il n'y a plus maintenant qu'à faire. »*

### 6.4 Enjeux de la nécessaire adaptation de l'informatique publique

Les principaux enjeux auxquels sont et seront confrontés les acteurs publics dans les années à venir, à l'égard du Cloud computing, concernent à la fois la sécurité et la fiabilité d'accès aux données, et la poursuite des efforts de mutualisation Public / Privé. A ce titre, les acteurs publics sont soumis aux mêmes exigences que les acteurs marchands, mais se distinguent par le niveau de sensibilité critique des données qu'ils traitent.

- Sécurité des données

En effet, le fait de placer de plus en plus de données et d'applications online via un modèle de Cloud représente de nouvelles opportunités pour les activités criminelles. L'importance accordée à la sécurité dans telle ou telle organisation conditionnera donc directement sa propension à faire appel au Cloud computing pour administrer ses données et ses outils. Or, quelles organisations davantage que les instances gouvernementales – et parmi elles tout particulièrement celles qui relèvent de la défense, par exemple – se doivent de contribuer à maintenir leurs données de travail à un niveau de sécurité optimal ?

Cela dit, on peut estimer que les providers disposent bien souvent de compétences, d'informations et de ressources susceptibles de leur permettre de bâtir des systèmes bien mieux sécurisés que ceux de leurs clients – et parmi eux, pourquoi pas, que ceux des organismes publics.

Dans tous les cas, les décideurs publics ne peuvent envisager de réfléchir quant à l'adoption ou non du concept de Cloud computing sans opérer une classification des différents niveaux de sensibilité des données et applications concernées – et tenter, pour chacun de ces niveaux, d'établir un cahier des charges susceptible de donner lieu à une comparaison on demand / on premise.

D'où l'intérêt, aussi, de développer la certification des providers TIC en établissant des normes et standards prenant en compte, entre autres critères, le niveau de sécurisation des données, mais aussi la nécessité de préserver l'anonymat des démarches effectuées, la gestion des identités dans le respect des libertés individuelles, la transparence sur les informations détenues et la garantie de réversibilité des données gérées.

- **Fiabilité de l'accès aux données**

Il va de soi que tout hypothétique incident en termes de fiabilité de l'accès aux données, au niveau de la sphère publique, sera immédiatement pointé du doigt, analysé et porté à charge des élus ou décideurs publics qui auront décidé d'y recourir, lesquels pourront à leur tour pointer les éventuelles limites du Cloud computing. Or, de manière moins évidente que pour les questions de sécurité, les progrès à réaliser dans le domaine de la fiabilité sur le Cloud demeurent difficilement contestables.

A l'heure actuelle, les outages au sein des principaux Clouds publics ont donné lieu à une impressionnante médiatisation, et ce aussi bien pour Gmail (outage de plus de 100 minutes en septembre 2009) et *Google Apps* que pour le service *Apple's Mobileme* ou *Amazon S3*, qui a motivé les commentateurs à condamner les choix technologiques plutôt que les fournisseurs de services en tant que tels. Pourtant, les systèmes hébergés à demeure peuvent rarement rivaliser en termes d'efficacité avec les offres commerciales des providers du Cloud, dont les taux de disponibilité s'illustrent par des « performances à quatre 9 », c'est à dire à des SLA de 99,99% - à savoir, sur une année pleine, 52 minutes de défection seulement. Un chiffre extrêmement réduit, qui ne doit cependant pas occulter les risques induits par une telle défection à un moment critique de l'activité d'une entreprise comme d'un organisme public – une brèche de données pouvant dans ce dernier cas provoquer par exemple un vice de procédure légale.

Pour améliorer encore la continuité d'accès, les providers élaborent donc de nouvelles stratégies, à l'instar d'*Amazon Web Services* et de son EC2 (Elastic Compute Cloud), susceptibles de déporter instantanément une application d'un premier data center à un data center « de secours » en cas de panne de fonctionnement.

#### Élasticité et coordination

Dans son fonctionnement interne, la sphère publique ne peut que tirer des bénéfices d'une plus grande faculté d'élasticité et de redimensionnement de ses capacités informatiques autorisée par le Cloud computing, à condition d'assurer une coordination optimale des différents échelons de son « Cloud gouvernemental » et de prévoir les actions nécessaires pour accompagner la mutation des agents concernés vers de nouvelles missions orientées « métier ».

- **Course à l'élasticité**

La flexibilité, comme pour la majorité des commentateurs dans le domaine économique, constitue un enjeu d'avenir pour les politiques publiques. L'économie gagnant rapidement en volatilité, la souplesse et l'agilité d'action sont devenus les maîtres mots des stratégies publiques comme privées.

A ce titre, l'élasticité en matière de ressources TIC, facilitée par l'émergence du Cloud computing, doit s'appliquer également à destination des instances publiques d'administration et de régulation. On peut par exemple imaginer les bénéfices induits par cette élasticité à la hausse ou à la baisse appliquée aux ressources informatiques du Trésor Public aux périodes de paiement des tiers provisionnels ou à celles des instances d'intervention d'urgence en cas de catastrophes naturelles.

- **Une nécessaire coordination**

Si nombre d'instances publiques viseront à construire leur propre Cloud privé, d'autres préféreront partager leurs ressources informatiques au sein de Clouds mutualisés, à la fois pour favoriser la coopération et pour se répartir les coûts de fonctionnement et d'utilisation.

**Il faut souligner, si l'on tient compte de l'échelle des enjeux du Cloud computing et pour permettre au secteur public français d'en tirer profit, que la mise en œuvre de partenariats entre les acteurs publics et les opérateurs et éditeurs disposant d'une réelle expertise sur les missions de service public créera certainement plus de valeur qu'une concurrence exacerbée et stérile, entre d'une part des offres de services opérées et financées par des acteurs publics, et, d'autre part, des solutions mutualisées proposées par des acteurs privés.**

Plus cette logique de Cloud partagé s'instaurera à une haute échelle de coordination – le gouvernement central, par exemple -, plus l'élasticité sera établie de facto et moins nous nous retrouverons confrontés à une multiplication de silos de ressources aussi bien par étages que sur un plan horizontal.

Dans le cas contraire, on assistera simplement au passage d'une multiplication des data centers à une multiplication des Clouds privés, conséquence certes économiquement contestable, mais résultant à

la fois de la répartition constitutionnelle des pouvoirs au sein de notre pays et d'une difficulté à faire évoluer la sphère publique et ses principes de fonctionnement.

#### Quelles pratiques d'acquisition ?

La politique d'acquisition de ressources informatiques par les organismes publics représente également un enjeu crucial dans le cadre du Cloud computing – la contractualisation du rapport avec les providers privés devant être repensée en fonction des nouveaux critères. De nouvelles règles et politiques de régulation doivent en effet être mises en place en termes de contrats, mieux adaptées au nouvel environnement TIC.

Cet effort de réflexion doit porter :

- **Sur la politique des prix**

Comment chiffrer et négocier les contrats publics de Cloud computing ? Le modèle *pay-as-you-go* modifierait en effet en profondeur la donne en termes notamment de chiffrage des appels d'offres, tandis que les économies réalisées du fait du recours aux solutions SaaS, PaaS et IaaS doivent être anticipées à la fois pour s'intégrer dans le calcul des budgets TIC des instances publiques et en termes de redéploiement des équipes et agents concernés.

- **Sur la viabilité des fournisseurs**

Les politiques publiques ne peuvent envisager décevantement de faire appel, par exemple, à un fournisseur pour que celui-ci s'effondre en cours de livraison de son service. Que deviendraient les données dans un tel cas ? Et comment assurer la poursuite du fonctionnement des instances en l'absence d'un interlocuteur privé, dans l'attente de la mise en place d'une nouvelle stratégie d'acquisition ?

Sous cet angle, le développement d'offres mutualisées sur un grand nombre d'acteurs publics, conduit en partenariat avec des opérateurs et éditeurs privés, permettra de garantir la viabilité à long terme des fournisseurs.



## 7. Développement de la filière Cloud en France

### 7.1 Des motivations évidentes

#### L'industrie informatique devenue une industrie lourde ?

Nous avons conclu de nos travaux que le Cloud computing constitue à n'en pas douter une innovation de rupture, fondée à la fois sur des ruptures technologiques, de nouveaux usages et valeurs sociétales et un rapport à l'informatique profondément modifié pour tous les utilisateurs.

Nous avons également démontré que cette révolution informatique s'appuie également sur une « révolution Hardware », qui a d'ores et déjà placé les premiers détenteurs de ces infrastructures en tête de la course au Cloud computing.

Une évolution qui pourrait concourir à faire de l'informatique de demain une industrie lourde. A l'heure de la désindustrialisation du continent européen, et de la prise de conscience par les décideurs publics de ses effets désastreux sur les chaînes de valeur industrie-services, en particulier en termes d'emploi, il importe de ne pas manquer ce virage industriel.

#### Bataille du logiciel : Le Cloud rebat les cartes

L'AFDEL n'a évidemment jamais souscrit au leitmotiv prétendant que l'Europe aurait perdu la bataille du logiciel. L'innovation est une remise en question permanente et il n'y a pas de position acquise éternellement. Le Cloud computing, nous l'avons précisé plus haut, bouscule les chaînes de valeur et rebat considérablement les cartes entre les acteurs, en particulier entre les grands et les petits. Le Cloud computing peut ainsi constituer un puissant levier de développement pour les éditeurs de logiciels de toutes tailles, en ce qu'il peut ou pourra offrir à ces derniers l'accès à des capacités d'infrastructure démesurées en fonction de leur usage seulement et à même de les accompagner dans leur croissance.

#### Cloud computing = PME friendly !

Le Cloud computing constitue également un levier pour l'équipement TIC des entreprises, qui n'est alors plus conditionné par leur capacité d'investissement *up front*. Rapidité de déploiement, paiement à l'usage, élasticité, ubiquité : tout concourt à mettre à disposition des PME les mêmes ressources informatiques que celles d'un grand compte, ainsi qu'une agilité accrue.

Tandis que la France accuse un retard certain en équipement TIC, en particulier au niveau des PME (voir études SESSI) et au niveau des applicatifs métiers, le Cloud computing pourra constituer à terme une capacité décuplée d'équipement des entreprises en nouvelles technologies.

#### Cloud computing = Green...ou presque

L'informatique porte en elle une logique intrinsèque de dématérialisation des processus, qui induit donc une réduction des externalités.

Parce qu'il rime avec mutualisation et rationalisation, le Cloud computing signifie a priori une plus grande efficacité de l'usage des ressources informatiques, et donc de la consommation électrique. Mais le Cloud computing signifie aussi des besoins nouveaux, et en réalité la consommation des data centers a augmenté de 800% depuis 1996, selon IDC. La part de la consommation d'énergie dans les budgets TIC est appelée à croître sensiblement. Ainsi, le bénéfice de la mutualisation ne deviendra réel que si des progrès sont accomplis dans le domaine des data centers. Il y a là une véritable filière en soi !

### 7.2 Adapter l'infrastructure territoriale

#### Des Datacenter aux fermes numériques

Tandis que 95 % des entreprises européennes administrent toujours leurs propres data centers en interne, le marché mondial des data centers externes va progresser de 725 millions d'euros aujourd'hui à plus de deux milliards d'euros en 2013, selon IDC. Cette tendance pourrait même se renforcer puisque IDC estime que 78 % des data centers seront obsolètes d'ici 12 à 18 mois. Le volume des données informatiques a en effet été multiplié par 69 en dix ans, tandis que le nombre de serveurs nécessaires à ce traitement a été

multiplié par six.

Cette densification pose également des problèmes d'alimentation électrique. Selon APC, en cinq ans, la densité moyenne des racks est passée de 5 à 40 serveurs (notamment grâce aux serveurs lames). La consommation électrique d'un rack est ainsi passée de 2 à 20 kW.

Les entreprises espèrent être plus efficaces et réduire leurs coûts si elles peuvent accéder à un service en ligne, et non plus gérer elles-mêmes leurs TIC. Le « Cloud computing » apporte, au-delà de la valeur ajoutée technologique comme la scalabilité, les performances, etc., une réduction des coûts et une flexibilité propice au développement de l'efficacité. La centralisation qu'offre le Cloud computing par rapport aux data centers permettra ces économies. Aujourd'hui, les data centers parsemés dans les régions françaises ne fonctionnent qu'à 20% de leur capacité. Il en résulte une improductivité, en particulier en termes de coûts de ce type d'installation. Selon IDC, les ressources serveurs inutilisées en France représentent l'équivalent de 4 milliards d'euros, soit 3 ans d'investissements en nouveaux serveurs.

#### Data Centers ? Quelle attractivité de la France ?

France for Data Centers, groupement d'acteurs parmi lesquels Areva, EDF, le CRIP, Orange, Bull, Schneider Electric ou Vinci, a récemment fait paraître un document intitulé « Data Centers, Une chance pour la France », visant à lister les avantages de notre pays en termes d'accueil des data centers selon leurs différents niveaux d'équipements et de disponibilités (TIER).

Parmi ces avantages, ils ont relevé la grande fiabilité de la distribution d'énergie électrique, le bas prix de cette énergie et sa stabilité, son faible niveau d'émissions de CO2, une infrastructure télécoms fiable et ouverte à la concurrence, « une infrastructure de fibres optiques largement déployée et connectée directement aux pays principaux acteurs de l'économie numérique », un bas prix du foncier, la grande qualité de nos ingénieurs et techniciens et la position géostratégique française.

Le CRIP s'était attaché, peu auparavant, à répertorier les divers risques (naturels, techniques ou d'origine humaine) auxquels pouvaient être soumis les data centers, ainsi que les facteurs stratégiques de décision : environnement général des affaires, confidentialité, accès à du personnel qualifié, accès aux vendeurs, constructeurs et éditeurs, énergie, télécoms et accessibilité.

Or, à tous ces niveaux, et à condition de renforcer l'effort politique, réglementaire et économique des différents acteurs français, le rapport du CRIP comme celui de France for Data Centers se sont prononcés en faveur de l'attractivité de notre territoire.

L'enjeu réside donc à la fois dans la rentabilisation des capacités existantes (développement de la virtualisation) et dans la construction de nouvelles générations de data centers virtualisés, dynamiques, aux coûts et aux consommations maîtrisés.

#### Des réseaux adaptés

L'infrastructure est au cœur du développement du Cloud Computing en particulier, élément souvent oublié des analyses, les réseaux. C'est le cas du débit pour des applications gourmandes comme le jeu qui nécessiterait en mode Cloud du très haut débit et/ou une proximité des data centers pour obtenir des pings faibles.

Le Plan Fibre français ayant été validé, il ressort d'une étude récente menée par Tactis pour la Diact que conduire la fibre optique jusqu'à chaque habitation et entreprise coûterait 30 milliards d'euros. Dans tous les scénarios évoqués, l'effort de tous les acteurs impliqués devra être largement supérieur à ce qui est prévu. Du côté de l'effort public, une couverture limitée à 80% (zones denses) impliquerait ainsi à elle seule un investissement trois fois supérieur aux 2 milliards initialement débloqués.

#### L'impact environnemental du Cloud

Dans son rapport intitulé « Make IT Green : Cloud computing and its contribution to climate change », Greenpeace est venu tempérer les enthousiasmes des divers acteurs des TIC. Selon ce document, en effet, le recours croissant au Cloud computing risque de faire augmenter de manière exponentielle la consommation d'électricité par les Data centers et les réseaux de communication. Or les émissions de gaz à effet de serre devraient suivre la même courbe si les grands acteurs informatiques n'améliorent par leur efficacité énergétique...

D'après les prévisions de Greenpeace, si rien n'est fait entre 2007 et 2020, l'équivalent tonne métrique des émissions de CO2 devraient stagner pour les autres infrastructures TIC (de 307 à 358, passant de plus d'un tiers à un quart du total), doubler pour les PC et périphériques (de 407 à 815, de 49% à 57% du total) et faire plus que doubler pour les Data centers (de 116 à 257, de 14% à 18% de l'ensemble). Les trois activités réunies, dans le même temps, devraient augmenter leurs émissions de CO2 de 830 à 1430 en équivalent tonne métrique...

Autre problème, à l'horizon 2020, le développement des Data centers devrait affecter moins l'Amérique du Nord, les pays de l'OCDE, les autres pays industrialisés et les économies en transition (qui perdront tous des points en termes de pourcentage du marché mondial) que la Chine et le reste du monde, dont le poids passera de 45% actuellement à 56% à terme. Des pays sur lesquels le contrôle des émissions ne sera pas forcément aussi aisé à réguler que dans les pays **dits « du Nord »**...

### 7.3 L'effet levier attendu d'un Cloud français

#### Participer d'une nouvelle révolution industrielle

Il n'existe pas d'acteurs significatifs du Cloud Computing qui soit européen. L'ensemble des infrastructures de Cloud computing est en outre principalement localisée aux Etats-Unis ou répliquée en Europe (Europe du nord, Irlande) ou en Asie pour les besoins des grands providers de Cloud que sont Google, Microsoft, Amazon, etc.

Mais est-ce vraiment un problème ? Les utilisateurs français et européens n'éprouvent a priori aucune difficulté à s'équiper de la même manière que leurs homologues américains, et la concurrence dans ce secteur constitue déjà une évidence.

En réalité, ce n'est pas le point de vue du consommateur qui nous intéresse ici, mais bien celui du décideur économique.

Si l'informatique devient demain une *Utility* et est distribuée comme telle, elle fonctionnera vraiment comme une chaîne de valeur structurée et structurante du reste de l'économie. Ne pas posséder en France ou en Europe une filière digne de ce nom reviendrait à se trouver demain complètement exclus d'une nouvelle révolution industrielle. Avec des conséquences néfastes en termes d'emplois directs, d'emplois induits, de savoir-faire et de capacité d'innovation.

N'oublions pas en outre que si nous disposons d'une électricité performante et parmi les moins chères d'Europe (on en revient au point de vue du consommateur), c'est parce que nous disposons de notre propre filière industrielle, qui pèse évidemment dans notre souveraineté économique.

#### Un effet levier sur l'écosystème

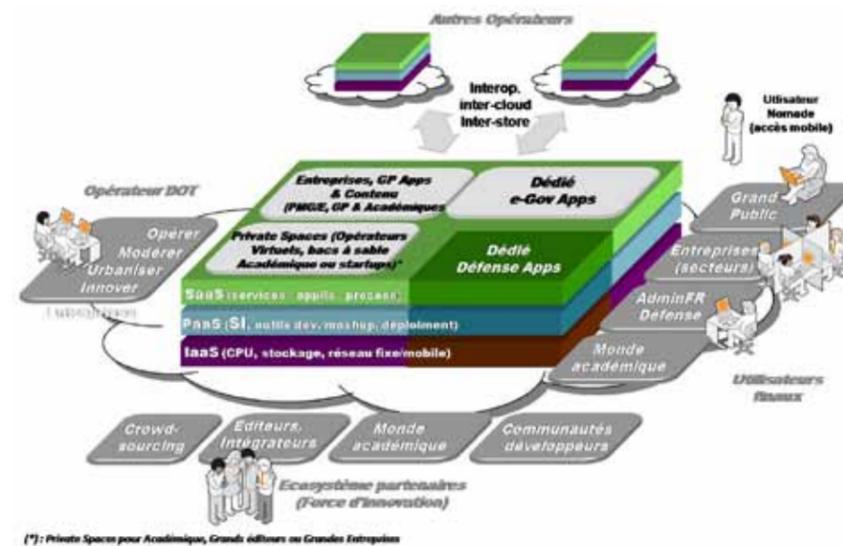
Nous l'avons vu, la notion d'écosystème est consubstantielle à l'informatique. Phénomène formidablement accru par le Cloud computing, et en particulier par les logiques de plateformes. Un Cloud français constituerait donc un effet levier évident sur la filière dans son ensemble, et en particulier sur la filière logicielle en France.

Les écosystèmes français et européen du logiciel se trouveraient dans le cas inverse dépendants, pour son développement, des stratégies d'autres acteurs. Les utilisateurs finaux seraient également directement impactés dans leur capacité de choix technologique.

En l'absence d'infrastructures adéquates, c'est donc en réalité tout l'écosystème IT qui pourrait demain se retrouver handicapé dans son développement. Il est donc indispensable que la France s'engage résolument sur cette voie, en mettant les entreprises leaders qui disposent des moyens de bâtir les fermes

numériques de demain autour d'une table et en construisant les partenariats publics/privés qui pourraient accompagner ce développement. Les mesures évoquées par le Gouvernement dans le cadre du Grand Emprunt sont un premier pas. Une orientation que l'AFDEL continuera donc défendre.

### Le CLOUD, fondation de l'écosystème numérique européen



Source : AFDEL

### 7.4 Anticiper : évaluations, frictions, régulations

#### Une nécessaire régulation du « Cloud market »

Dans leur contrôle des évolutions inhérentes au marché du Cloud computing, les pouvoirs publics doivent développer une stratégie à trois niveaux :

- Au niveau de la régulation du marché.

Selon toute logique, l'avenir nous promet une réduction du nombre d'entreprises prenant part au Cloud computing, non en raison d'un essoufflement du concept mais au contraire d'une concentration des acteurs et d'une multiplication des opérations de consolidation.

Ici comme dans les autres secteurs économiques, y compris pour celui plus global de l'informatique, l'AFDEL souligne que les pouvoirs publics doivent donc veiller à optimiser leur vigilance en matière de concurrence au sein du marché Cloud computing.

- Au niveau de la redéfinition des rôles de la *workforce* des TIC.

Des zones de frictions sont à envisager, dans un futur proche, qui verra la coexistence d'équipes dirigeantes convaincues par les bienfaits du Cloud computing et de services informatiques nettement plus réticents à ce sujet. Certains membres de ces dernières équipes pourront même percevoir dans le Cloud une menace directe sur l'évaluation de leurs compétences – c'est à dire, à terme, sur leur emploi.

L'AFDEL insiste donc sur le rôle de la formation professionnelle, qui devra s'adapter à ces évolutions, afin que ces innovations constituent à l'inverse un tremplin pour ces équipes. Seule une politique industrielle éclairée en matière de TIC peut permettre d'anticiper ces mutations. La nécessité d'un observatoire public des TICs, appelé de ses vœux par l'AFDEL depuis plusieurs années, en devient encore plus évidente.

- Au niveau de l'appréciation du retour sur investissement.

L'évaluation du niveau de Retour sur Investissement (ROI) du Cloud computing constitue par définition l'un des éléments-clés de développement de ce dernier. Comme indiqué précédemment, les économies liées au recours au Cloud computing relèveront en grande partie d'un transfert financier du CapEx vers l'OpEx, des dépenses d'investissement en capital aux dépenses d'exploitation.

Pourtant, si le poids des taxes joue ici un rôle important pour les entreprises – qui peuvent trouver contre-productif de remplacer leurs dépenses fixes d'investissement (bénéficiant d'un meilleur régime fiscal) par des coûts variables d'exploitation -, ce poids est largement atténué dans le cas des pouvoirs publics, qui ne sont pas soumis aux mêmes règles.

Plus importants à analyser sont les coûts induits par la migration en tant que telle, de l'informatique en silo au Cloud computing. Coût maximal dans le cas peu probable où les pouvoirs publics décideraient de basculer en une fois, intégralement, vers le Cloud computing. Coût qu'il s'agit d'évaluer précisément, dans le cas plus probable d'une exploitation ponctuelle, à différents niveaux, de Clouds privés, publics et hybrides.

Enfin, il demeure également important d'analyser, à la fois en termes de ROI et d'enjeux macro-économiques, les effets produits par les offres proposées par les acteurs publics sur le marché concurrentiel des systèmes d'information.

### 7.5 Les enjeux de la standardisation et de l'interopérabilité

A partir du moment où l'on imagine la possibilité d'accéder au Cloud computing à travers le réseau et que l'on veut disposer, en tant que client, d'une réelle liberté dans son choix de fournisseurs de solutions de Cloud computing, l'interopérabilité est un concept central sans lequel le Cloud ne pourra devenir une réalité du quotidien des entreprises et des Etats.

Choisir des standards aujourd'hui serait prématuré, limiterait l'innovation et réduirait les choix des clients

Au sein de nombreux gouvernements de par le monde, il existe beaucoup d'études en cours autour du Cloud computing et de son usage potentiel. Sur le plan technique, cette approche a la volonté d'être pragmatique et de tirer largement parti des standards qui ont été développés pour les technologies qui ont servi de base au Cloud, tout en conduisant des expériences autour des nouveaux standards au fur et à mesure qu'ils émergent. Sur le plan des politiques publiques toutefois, il existe le désir d'aller rapidement de l'avant afin de tirer rapidement parti des avantages perçus du Cloud – notamment sur le plan économique – dans une période économique difficile où il est nécessaire de réduire de manière significative les dépenses et les déficits publics. Par ailleurs subsiste la volonté de faire en sorte qu'aucun des acteurs de ce marché ne soit avantagé au sein des appels d'offre, ce qui est bien normal. Cette combinaison génère une pression certaine sur le système de standardisation en général ; cette pression est, à notre sens, dangereuse dans la mesure où elle risque de produire des spécifications développées à la hâte, sans réelle expérience préalable, ou à limiter la mise en place du consensus qui préside généralement à toute activité de standardisation. Par ailleurs, cette précipitation risque d'éliminer la concurrence, non seulement entre des technologies innovantes, mais aussi entre les différents standards possibles, ces deux éléments étant essentiels pour permettre aux technologies à la base du Cloud computing de continuer de progresser encore.

Le but des standards est de favoriser l'interopérabilité. Or, les standards sont, à n'en pas douter, l'un des outils de valeur permettant d'atteindre cet objectif. Dans le même temps, les nouvelles plateformes Cloud sont d'ores et déjà construites sur un ensemble riche de standards Internet et SOA, hautement interopérables. Ainsi, les utilisateurs peuvent déjà utiliser librement les capacités de calcul, le stockage, les bases de données et de nombreux autres services sur l'ensemble des plateformes du marché, de telle façon qu'ils soient libres de choisir les produits et les services qu'ils préfèrent, commercialisés par le fournisseur de leur choix.

Par ailleurs, le choix des utilisateurs et la flexibilité sont largement répandus et encouragés auprès de la communauté des développeurs de logiciels dans le monde du Cloud computing, dans la mesure où la programmation en Python, PHP, Java, .Net et de nombreux autres langages de programmation est déjà possible sur la plupart des plateformes. De même, dans le cas de l'utilisation de services de type Software as a Service (SaaS), la mise en œuvre, par exemple, de solutions de messagerie repose sur la mise en œuvre de standards du Web largement répandus depuis des années, tels POP3 ou IMAP4, afin d'assurer un choix libre de son fournisseur et la possibilité d'en changer si l'on en éprouve le besoin.

Dans ce cadre, la sélection prématurée ou la limitation des standards possibles suivra la tendance naturelle à la banalisation des domaines technologiques, ce qui aura certainement pour conséquence une diminution des investissements et de l'innovation et, conduira, au final, à la baisse du niveau de choix disponible pour les utilisateurs.

Enfin, il est important de souligner que les seuls standards technologiques ne permettront pas d'atteindre l'interopérabilité nécessaire au développement du Cloud computing : le développement des démarches de normalisation des données constitue également un objectif majeur à atteindre.

### Les standards clés du Cloud émergeront de l'innovation

Le Cloud computing constitue d'ores et déjà un marché très ouvert, interopérable et dynamique. Ce constat ne peut d'ailleurs que se renforcer avec le temps, alors que l'industrie fait l'expérience de ce qui fonctionne bien et de ce qui fonctionne moins bien.

Les standards clés du Cloud computing émergeront ainsi très certainement des innovations fondées sur les technologies et les standards actuels. Comprendre les cas d'usage, les modèles d'affaire et de conception du Cloud computing, ainsi que la façon dont les standards existants devront s'adapter pour répondre aux nouveaux besoins est certainement le travail le plus important réalisé en ce moment-même au sein des organismes de standardisation et de normalisation. Puisque le Cloud computing est une évolution de technologies disposant déjà de standards qui supportent des modèles de conception modernes, les standards existants peuvent, à notre sens, tout à fait concourir dans le domaine des applications Cloud, en permettant des coûts de mise en œuvre et d'interconnexion raisonnables, tout en autorisant l'émergence progressive des standards nécessaires, au fur et à mesure que l'industrie toute entière gagne en expérience autour des technologies du Cloud.

En ce sens, il paraît nécessaire de continuer de surveiller de près l'ensemble des principaux travaux de standardisation et de normalisation de ce domaine foisonnant, et notamment en participant aux différents consortia, groupements, comités, etc. Ceci afin de pouvoir faire entendre les intérêts propres aux différents membres de l'AFDEL.

### Une évolution des technologies existantes construite sur des standards existants

Les entreprises, les programmes des instituts de recherche et les orientations gouvernementales de la plupart des pays du monde évoluent au fur et à mesure, afin d'adapter les technologies existantes au modèle du Cloud computing.

Si l'on prête attention à l'évolution des paradigmes informatiques, on se rend compte que l'une des dimensions importantes du Cloud nous vient directement des services proposés aux consommateurs par les fournisseurs de services à large échelle (messagerie grand public, messagerie instantanée et réseaux sociaux, collaboration, etc.), ces services étant généralement proposés gratuitement en mode Web depuis des Data centers géants constitués généralement à partir de hardware PC standard. Par ailleurs, en provenance du monde traditionnel du Data center, les systèmes servant à gérer des grilles de calculateurs scientifiques (Scientific Grid Computing), les systèmes de gestion des Data centers, les cadres architecturaux sous-tendant les architectures orientées service (SOA) ou encore les systèmes de virtualisation fournissent les principales fondations qui rendent le Cloud computing possible. Ceci signifie que les standards associés à ces technologies sont également, de facto, les standards du Cloud.

Ainsi, ce que l'on pourrait appeler les standards Web du monde de l'entreprise tels que HTML, XML, JSON<sup>1</sup>, SOAP<sup>2</sup> et REST<sup>3</sup> ou encore le Protocole de Publication Atom<sup>4</sup> (APP), pour ne citer que quelques-uns d'entre eux, sont devenus, de facto, des standards du Cloud computing. En effet, ces éléments permettent de créer des systèmes Cloud capables de passer à l'échelle, tout en étant faiblement couplés.

Par ailleurs des standards de contrôle d'accès tels que SAML, OAuth<sup>5</sup> ou OpenID font également partie des standards du Cloud dans la mesure où ils permettent la fédération d'identité, qui est un concept essentiel, tout à la fois pour l'échange d'informations entre différents Clouds mais aussi pour la possibilité de créer des Clouds hybrides mixant tout à la fois Clouds privés et Clouds publics.

Ces standards fournissent, d'ores et déjà, certains des blocs de base permettant de construire des services de Cloud ouverts et interopérables. Ils permettent aux multiples solutions technologiques qui donnent naissance au Cloud d'être combinées et adaptées rapidement. Toutes les nouvelles API (Application

1 JSON (*JavaScript Object Notation*) est un format de données textuel, générique, dérivé de la notation des objets du langage ECMAScript. Il permet de présenter de l'information structurée.

2 SOAP, défini originellement comme Simple Object Access Protocol, est une spécification de protocole permettant d'échanger des informations structurées au sein de la mise en œuvre des Services Web.

3 REST (*Representational State Transfer*) est une manière de construire une application pour les systèmes distribués comme le Web.

4 *Atom Publishing Protocol* est un protocole simple basé sur HTTP pour la création et la mise à jour de ressources Web. On l'appelle souvent en abrégé AtomPub

5 OAuth est un protocole ouvert qui permet aux utilisateurs de partager leurs ressources privées (photos, vidéos, listes de contacts,...) stockées sur un site avec un autre site sans avoir à transmettre leur nom et leur mot de passe. OAuth est complémentaire mais distinct d'OpenID.

Programming Interface) considérées dans ce contexte ne sont pas seulement définies selon les termes habituellement utilisés au sein des bibliothèques de programmation, mais aussi en tant que protocoles réseau (REST, SOAP, AtomPub, etc.), de telle façon que tout système qui peut utiliser aujourd'hui TCP/IP, HTTP et XML puisse interopérer librement avec Amazon, Google, Microsoft, IBM, Rackspace et d'autres sans avoir à remettre en cause de manière fondamentale son système d'information. Au fur et à mesure de la mise en œuvre et de la constitution d'expérience autour de solutions Cloud, de nouveaux scénarios d'usage,

de management et d'intégration d'applications Cloud vont, à n'en pas douter, émerger, et avec eux les standards et les normes qui permettront de les supporter.

### La première phase de la standardisation du Cloud est en cours et produira certainement des résultats positifs

L'enthousiasme autour du Cloud Computing se retrouve également, c'est bien naturel, au sein des comités de normalisation et de standardisation. Ainsi, on trouve de nombreux forums, consortia, comité de normalisation nationaux et internationaux qui ont déjà mis en place des groupes de travail qui évaluent en quoi leurs activités et leurs standards peuvent ou doivent s'appliquer au Cloud Computing. Dans un tel cadre, l'émergence de standards présentant des zones de recouvrement de certaines fonctionnalités est probablement inévitable, mais pas nécessairement préjudiciable dans la mesure où les technologies du Cloud évoluent rapidement et où les standards s'adaptent au fur et à mesure afin de supporter ces innovations. Les organismes en charge de la standardisation sont tout à fait conscients du fait que l'harmonisation constituera un facteur important et du fait qu'il leur sera nécessaire de travailler ensemble afin d'être certains que les différents standards sur lesquels ils travaillent pourront fonctionner ensemble.

L'un des premiers efforts importants en termes de standardisation s'incarne dans le projet « Cloud Incubator » de la Distributed Management Task Force<sup>1</sup> ([www.dmtf.org](http://www.dmtf.org)). Un autre effort est celui du projet « Simple API for Cloud » conduit par Zend pour le langage de programmation PHP. IBM, Microsoft, Rackspace et d'autres ont rejoint Zend au sein de ce projet qui permet à des développeurs d'écrire des applications Cloud de base fonctionnant sur les principales plateformes Cloud. De manière plus spécifique, cette initiative cherche à fournir aux développeurs qui utilisent le langage de script PHP un moyen simple et rapide de développer de nouvelles applications pour le Cloud qui seront capables d'être déployées facilement sur les principales plateformes Cloud, tout en pouvant être intégrées sans difficulté au sein des différentes extensions déjà présentes au sein des différentes instanciations Cloud du marché. Le résultat de cet effort sera un modèle de programmation commun pour le stockage dans le Cloud, permettant de supporter les trois types de stockage suivants : blob, queue et table. Ainsi, pour prendre un exemple simple, le même code PHP pourra fonctionner sans modification dans des environnements Amazon (S3, Simple Queues et SimpleDB) et Windows Azure (Blobs, Queues, Tables) de Microsoft.

D'autres forums sont également au travail pour définir différents standards, tels la Storage Network Industry Association (SNIA) autour du stockage dans le Cloud, l'Open Grid Forum (OGF) autour de la gestion des machines virtuelles ou l'Object Management Group autour de la modélisation du Cloud. Cette liste n'est bien évidemment pas exhaustive.

Par ailleurs, l'ISO/IEC JTC1 a récemment lancé une initiative de normalisation du Cloud computing au sein de son sous-comité 38 (SC38). Un comité miroir de ce groupe de travail auquel l'AFDEL participe est d'ailleurs en train de se mettre en place en France, sous l'égide de l'AFNOR, et la première réunion de ce groupe a eu lieu en mars 2010 .

1 La DMTF est un consortium ouvert, bien établi auquel des centaines de sociétés participent déjà.



## 8. Adapter le contexte juridique

### 8.1 Constats et enjeux juridiques du Cloud computing

On constate une offre naissante de services s'affranchissant graduellement, du point de vue de l'utilisateur, des infrastructures, des applications, des réseaux, pour consommer des capacités de traitement et de stockage de l'information en ligne sous forme de services dématérialisés (commoditization).

Le Cloud computing recouvre ainsi des offres de services très diverses, allant de la mise à disposition (i) d'une infrastructure, (ii) d'un environnement de développement standardisé, et (iii) d'applications offertes et utilisées sous la forme de services.

Ce nouveau mode industriel de traitement de l'information, en raison de la diversité des offres qu'il recouvre, est régi, sur le plan juridique, essentiellement de manière conventionnelle, mais dans le cadre de contraintes légales et réglementaires très diverses.

La nature même de ce nouveau type de services implique à la fois un changement de paradigme du point de vue opérationnel (de la gestion d'un système à la gestion de flux de traitements et de stockage de l'information) et du point de vue juridique (de la gestion d'actifs à la gestion d'obligations).

Dans ce cadre, les acteurs français, au premier rang desquels on compte les éditeurs de logiciels et l'AFDEL, peuvent légitimement tenter d'adapter et de renforcer un cadre juridique favorable au développement du Cloud computing en France.

De fait, le droit français (et, dans une certaine mesure, le droit européen) comporte de nombreux atouts, et offre d'intéressantes perspectives dans le domaine du Cloud computing :

- une grande souplesse contractuelle, avec des modèles juridiques éprouvés à la fois sur le plan des contrats de services (FAI, messagerie, services en ligne et e-Commerce) et sur le plan informatique (licence, SaaS, développement) ;
- un environnement réglementaire spécifique mature et - dans certains domaines - à l'avant-garde (CNIL, LCEN, etc.) ;
- des contraintes légales et réglementaires d'autres domaines adaptables (approche principielle vs. approche casuiste) ;
- des mécanismes juridiques et normatifs transposables par analogie depuis d'autres domaines (CB, TEG, transports, hôtellerie).

En conclusion, il est souhaitable de définir une approche traduisant un équilibre entre :

- des obligations dérivées de la nature des services rendus et de la géographie (et de la pondération) des risques, bénéficiant d'un cadre juridique mettant en œuvre un régime de responsabilité adapté, en vue de soumettre cette activité à des obligations de moyens adaptées et cohérentes, et
- des garde-fous solides pour l'utilisateur, et des contraintes contractuelles fondées sur des normes et modèles assumés et transparents, permettant de mutualiser les risques en préservant l'attractivité et le caractère protéiforme, souple et adaptable de ces solutions innovantes.

### 8.2 Perspectives du point de vue contractuel

#### Parvenir à un cadre légal du Cloud computing

L'enjeu de délimiter une définition légale du Cloud computing est de pouvoir ensuite dessiner les contours d'un régime juridique adéquat, adapté aux contraintes et favorisant la gestion des problématiques majeures des acteurs du Cloud computing.

Les acteurs bénéficiant de ce régime (au même titre que les FAI et les hébergeurs / éditeurs de contenus en ligne) (i) disposeront d'un statut adapté et de droits garantis par la loi (régime de responsabilité allégée, cadre d'assurance spécifique, etc. - Cf. infra), mais auront en contrepartie (ii) des devoirs spécifiques envers leurs utilisateurs (obligations de transparence, de réversibilité du service, de transmission des données, etc. - Cf. infra).

### 8.3 Identification des acteurs et des problématiques

| Acteurs   | Problématiques   |
|---|--|
| Fournisseurs de services Cloud                  | Attractivité de l'offre, adaptabilité et scalabilité<br>Responsabilité (Cloud Service Providers / Editeurs)<br>Sécurité/Confidentialité/Intégrité des systèmes et données  |
| Editeurs de logiciels                           | Gestion des droits de propriété intellectuelle (périmètre de licence, accès par tiers)<br>Contrôle/auditabilité de l'utilisation des logiciels et modèles de redevances<br>Responsabilité de l'intégrité des chaînes de traitements de l'information<br>Interopérabilité |
| Utilisateur du cloud et/ou du logiciel en Cloud | Disponibilité<br>Niveaux de service<br>Réversibilité<br>Risque opérationnel<br>Contrôle du TCO<br>Contrôle de conformité réglementaire<br>Protection des données personnelles  |
| Consommateur                                    | Protection des données personnelles<br>Réversibilité<br>Aisance des recours juridiques<br>Politique de prix  |

### 8.4 Points-clés

Responsabilité en cas de violation des obligations de sécurité, d'intégrité et de confidentialité des traitements (y compris les données personnelles)

- Mise en place d'un régime de responsabilité spécifique en matière de Cloud computing, établissant des statuts adaptés aux différents acteurs et déclinant les prérogatives et présomptions légales, régimes de responsabilités et obligations propres adaptées (inspiration LCEN).
- Mise en place d'une organisation professionnelle représentative, capable d'influer sur le travail normatif et de réguler l'exploitation de cette activité (de type association des FAI, des opérateurs, des éditeurs, des transporteurs, etc.)

Gestion des droits de propriété intellectuelle sur les logiciels et les données traitées

- Du point de vue du prestataire de Cloud computing, la législation française offre un arsenal répressif très adapté et éprouvé : sanctions pénales en cas d'accès et de maintien frauduleux dans un système de traitement automatisé de données (STAD), d'entrave ou de faussement du fonctionnement d'un STAD et, d'introduction frauduleuse de données dans un STAD.
- Du point de vue de l'éditeur de logiciels, la législation française dispose d'atouts : possibilité d'agir en contrefaçon en cas de non-respect des droits de propriété intellectuelle sur le logiciel.
- Une adaptation de cette législation, prenant en compte les spécificités des contrats de Cloud computing, pourrait être envisagée, sur la base du régime de responsabilité en cascade applicable aux communications au public en ligne (LCEN).

Niveaux de service / disponibilité / criticité des applications / sauvegarde des données

- Obligation au fournisseur de services de Cloud computing de communiquer à l'utilisateur ses conditions concernant les principales métriques du service de Cloud computing (parallèle avec les services normés, type TEG), en contrepartie d'un principe d'obligation de moyens sur les services rendus.
- Classement dans les clauses abusives des stipulations ayant pour objet ou pour effet d'interdire ou de restreindre la restitution des données.



Le Cloud Computing opère un changement de paradigme de l'informatique d'entreprise : on passe de la maîtrise d'une infrastructure à la maîtrise d'un processus, ce qui veut aussi dire que l'on passe du contrôle opérationnel d'un système informatique au contrôle contractuel de la transformation de données, donc d'un risque.

Guillaume Seligmann, Avocat  
Cotty Vivant  
Marchisio & Lauzeral

- Encadrement légal des conditions permettant d'exiger la réversibilité des données, nonobstant toute clause contraire.
- Une procédure encadrée et définie par la loi pourrait, sous réserve de conditions bien délimitées, permettre un séquestre des données par le prestataire ou un tiers.
- Les pouvoirs publics (comme l'a fait la Commission européenne en matière de gestion des données personnelles) pourraient publier des clauses-types ayant force normative, sinon obligatoire, pour les obligations ayant un caractère sensible du point de vue de l'utilisateur, en particulier du consommateur (Clauses CE 2001 / 2004).

Auditabilité, archivage, consultation, cryptage, preuve

- Les conditions d'admission, de traitement, et de restitution des données gérées en Cloud computing doivent être définies au sein du contrat, avec une position par défaut garantissant une traçabilité (parallèle avec la signature électronique, rattachement aux critères).
- Le passage en Cloud doit préserver la capacité de l'utilisateur à auditer, consulter et restituer toutes les opérations réalisées (ou du moins les données initiales et celles résultant du traitement) dans des conditions indépendantes du prestataire de Cloud computing ou de ses infrastructures, applications, outils, procédures (neutralisation des contraintes exogènes)
- Les responsabilités à cet égard peuvent être partagées ou mutualisées selon les différents types d'acteurs partie prenante.

Conformité aux réglementations existantes

- La mise en œuvre de contrats de Cloud computing devra s'effectuer en conformité avec les réglementations existantes.
- La réglementation applicable en matière de gestion des données personnelles (les transferts internationaux hors CE étant particulièrement encadrés) ;
- La réglementation concernant les communications électroniques ;
- La réglementation concernant le commerce en ligne, ou les opérations financières ;
- La réglementation fiscale : il convient d'assurer la compatibilité du Cloud computing avec la législation applicable en matière de contrôle des comptabilités informatisées et en matière de conservation des factures pour les besoins TVA. A titre d'exemple, il serait utile que l'administration fiscale précise la doctrine qu'elle entend appliquer lorsque les contribuables auront choisi une gestion en Cloud computing.

Droit applicable et juridiction compétente

- Des problématiques sérieuses demeurent en présence de contrats internationaux ou de prestations découlant de contrats internationaux ; l'établissement de règles supplétives ou impératives de rattachement des litiges aux éléments français peut être envisagé (consommateurs, lieu de destination des traitements).
- Il existe en la matière des contraintes imposées par la Convention de Rome de 1968, le Règlement n° 44/2001 du 22 décembre 2000 et le droit français, en particulier lorsqu'un consommateur est impliqué.

## AFDEL

Créée en octobre 2005, l'Association Française des Editeurs de Logiciels, AFDEL, a pour vocation de rassembler les éditeurs autour d'un esprit de communauté et d'être le porte-parole de l'industrie du logiciel en France.

L'AFDEL compte aujourd'hui plus de 200 membres dans toute la France : grands groupes de dimension internationale dont les premiers français, PME et Start up, au sein desquels tous les métiers ou presque sont représentés (ERP, CRM, CAO,BDD...) en mode licence, Saas ou encore Open Source.

L'AFDEL contribue au développement de ses membres en défendant les intérêts de la profession, en organisant l'échange des bonnes pratiques entre ses adhérents, en mettant à leur disposition un ensemble de services dédiés et en favorisant les synergies d'action entre eux.

### Contact

AFDEL, 11-17 rue de l'Amiral Hamelin  
75016 Paris  
Tel : 01 49 53 05 89  
Fax : 01 45 62 01 12  
info@afdel.fr  
www.afdel.fr

L'AFDEL est membre de



Chambre de l'ingénierie et  
du Conseil de France



**FIEEC**

Fédération des Industries Electriques,  
Electroniques et de Communication

### Comité de rédaction

Directeur de Publication : **Patrick Bertrand**

Rédaction et Coordination : **Loïc Rivière**

Rédaction et relecture : **François Perrin, Guy Beudet, Sébastien Varnier, Frédéric Géraud, Valérie Ferret,**

**Laurent Glaenzer, Guillaume Seligmann**

Réalisation : **Fabrice Larrue**

### Responsabilité

Ce document ne représente ni un engagement de services de l'AFDEL, ni l'opinion de l'ensemble des membres de l'AFDEL. Ce document est le reflet des discussions et travaux conduits par le Groupe de travail de l'AFDEL comprenant exclusivement des éditeurs de logiciels membres de l'Association, à l'exception des parties « Distribution des éditeurs de logiciels » et « Juridique » qui ont bénéficié de conseils extérieurs. Les schémas et diagrammes ici reproduits et provenant de cabinets d'analystes (Gartner, Deloitte...) n'ont pas pu être vérifiés et cautionnés par leurs auteurs. Ils ne constituent pas plus un engagement de services de leur part.

