



Livre blanc Le « Cloud Computing »

Une stratégie de sourcing alternative pour votre système d'information.



Systems

Sommaire.

3	1. Résumé.
4	2. Présentation du « Cloud Computing ».
4	2.1 Un contexte historique.
5	2.2 Définitions.
7	3. Des services TIC flexibles – une réalité.
7	3.1 Les besoins des entreprises, moteur du « Cloud Computing ».
11	3.2 Status Quo.
12	3.3 La valeur ajoutée du « Cloud Computing ».
13	4. Domaines et exemples d'application.
13	4.1 Le « Cloud Computing » dans les nouvelles entreprises.
13	4.2 Le « Cloud Computing » dans les entreprises à infrastructures existantes.
14	4.3 Le « Cloud Computing » et les applications critiques.
15	5. Dynamic Services – un service de « Cloud Computing » de haute qualité.
17	6. Récapitulatif.
18	7. Glossaire.
20	8. Table des illustrations.
21	9. Table des sources.

1. Résumé.

L'expression « Cloud Computing », littéralement « nuage informatique », est apparue il y a deux ans et fait référence aux services et ressources informatiques pouvant être utilisés sur un réseau. L'idée de louer les technologies de l'information au lieu de les acheter n'est pas nouvelle. C'est pourquoi le « Cloud Computing » possède de nombreux prédécesseurs et tout autant de tentatives de définitions. Le vaste monde des « nuages » compte de nombreux acteurs dont les fournisseurs de « Software as a Service » (le logiciel en tant que service), les prestataires de services d'externalisation et d'hébergement, les fournisseurs d'infrastructures réseaux et informatiques, et, plus particulièrement, les entreprises dont les noms sont étroitement liés au boom commercial de l'Internet. Tous ces services regroupés donnent un aperçu de l'offre complète connue sous le nom de « Cloud Computing ».

Tout ce qui s'est mis en place depuis un certain temps dans l'environnement grand-public de l'Internet intéresse clairement aujourd'hui les entreprises. Les développeurs, les jeunes entreprises mais également les grands comptes internationaux reconnaissent que le « Cloud Computing » constitue bien plus qu'un simple concept marketing. Derrière ce concept, il s'agit en effet d'offrir une solution qui permette aux utilisateurs d'accéder à des services à la demande, facturés sur l'usage. Les prestataires de services en réseaux y voient aussi des avantages puisque leurs ressources informatiques sont mieux utilisées, ce qui leur permet de réaliser des économies d'échelle supplémentaires.

De solides arguments soutiennent l'adoption du « Cloud Computing » : l'amélioration de la structure des coûts, une réaction plus rapide aux changements du marché et un potentiel d'augmentation de la productivité. Le « Cloud Computing » offre la flexibilité tout en réduisant les coûts - avec pour avantage additionnel de s'inscrire dans une démarche de développement durable.



« Les data centers du futur pourraient se trouver dans un 'nuage'. » (Jason Staten, Forrester) [Herrmann 2008]

Une grande partie du « Cloud Computing » n'est encore cependant qu'un projet. Il deviendra particulièrement intéressant si les grandes entreprises souhaitent profiter de ses possibilités. Enfin, des questions se posent quant à la sécurité et la qualité des services. De plus, les services offerts peuvent-ils également répondre à la demande des entreprises en termes de support de leurs processus ? Les aspects réglementaires, par exemple pour le stockage des données, prennent de plus en plus d'importance. Les fournisseurs de « Cloud Computing » aux entreprises doivent non seulement relever ces défis mais aussi développer des concepts afin de procéder en toute transparence et de manière rentable.

2. Présentation du « Cloud Computing ».

2.1. Un contexte historique.

Le 24 août 2006 est probablement la date de naissance du « Cloud Computing » puisque c'est à cette date qu'Amazon a dévoilé sa version d'essai d'Elastic Computing Cloud (EC2) (littéralement « nuage informatique élastique ») [Business Week 2006]. Cette offre proposant des ressources informatiques flexibles (capacité informatique) est une étape clé dans les relations commerciales entre les utilisateurs informatiques et les fournisseurs. L'offre était destinée aux développeurs qui ne souhaitent pas disposer de leur propre infrastructure informatique et qui la louaient donc à Amazon, en passant par 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 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 fut 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. Sa portée est passée de simples services d'infrastructure tels que les ressources de stockage et de calcul à la mise à disposition d'applications. Cela signifie donc que les précurseurs tels que 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. Enfin, le « Cloud Computing » donne naissance à une idée déjà développée par Sun Microsystems, bien avant le succès du « nuage informatique » : le réseau est l'ordinateur.



« Le « Cloud Computing » est davantage une évolution qu'une révolution. »

Les technologies existantes telles que « grid computing » ou « utility computing » sont des composantes importantes du « Cloud Computing » ; les services applicatifs et les Software as a Service (logiciels en tant que services) sont synonymes de croissance vers la mise à disposition de logiciels.

Convergence de deux tendances vers le « Cloud Computing ».

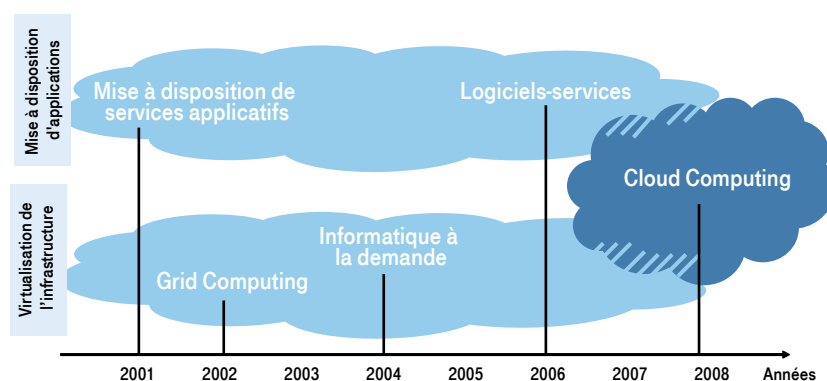


Figure 1

Aujourd'hui, les discussions sur le « Cloud Computing » ignorent souvent que la base essentielle de la création d'un « nuage » est la performance des réseaux. Par conséquent, le point de départ du « Cloud Computing » devrait être lié au développement de l'Internet. Les divers accès au « Cloud Computing », les idées et leurs origines respectives conduisent à des définitions différentes et à une perception fortement divergente de la part du public. L'importance du sujet, cependant, est devenue évidente, puisque des revues spécialisées mais aussi des magazines plus populaires y consacrent des articles.

2.2. Définitions.

Donner une définition exhaustive du terme « Cloud Computing » est presque impossible. Selon le domaine, les fournisseurs de logiciels, de services ou d'infrastructures mettent en évidence différents aspects. Ainsi, chez Salesforce.com, l'idée de « nuage » rappelle le paradigme du Software as a Service (SaaS ou logiciel-service). D'un autre côté, IBM se place lui-même en première ligne de l'infrastructure informatique sous-jacente avec « Blue Cloud ». « Le nuage se base sur une combinaison de « grid computing », impliquant la puissance de traitement pure, et de SaaS », affirme Dennis Byron, analyste chez Research 2.0, un cabinet spécialisé dans les études de marché.

Gartner perçoit un énorme potentiel de changement lié à ce concept, le décrivant succinctement comme la « mise à disposition de services informatiques extensibles via l'Internet à un nombre potentiellement élevés de clients externes ». Son concurrent, Forrester Research, a interrogé une trentaine d'entreprises sur le nouveau segment de marché afin d'en tirer une définition. D'après les réponses, le « Cloud Computing » fait référence à un « groupe d'infrastructures informatiques abstraites, très extensibles et administrées, qui fournit des applications aux clients et qui sont facturés à l'usage ». Franck Sempert, de la société de conseil et d'études de marché Saugatuck Technology, fait également allusion à cette distinction. « Pendant que les fournisseurs de SaaS se concentraient uniquement sur les applications, les fournisseurs de « nuages » ont regroupé une série de composants pour les clients. Ces derniers comprennent, entre autres, des ressources de réseau, de calcul et de stockage ainsi que les accords correspondants avec les prestataires ». Le « nuage » doit rassembler la totalité du monde informatique [Herrmann 2008].

Le point commun de ces définitions est le suivant : derrière l'expression « Cloud Computing », concept théorique et aujourd'hui encore abstrait, se trouvent les applications, plates-formes et infrastructures informatiques à la demande, extensibles et standardisées comme des services mis à la disposition d'un utilisateur Internet. Les ressources telles que les applications, la capacité de calcul et de stockage ne sont pas physiquement disponibles chez un prestataire, mais disponibles sur Internet.

Selon cette conception basique, nous allons tenter de donner une définition approfondie pour débiter ce livre blanc. Notre objectif ne se limite pas aux aspects purement informatiques ; nous souhaitons également inclure tous les services de télécommunications. Le « Cloud Computing » est donc considéré comme une offre pour toutes les exigences des TIC (Technologies de l'information et de la communication).

Notre définition :

Nous considérons le « Cloud Computing » comme la location d'infrastructures et de logiciels, ainsi que de bande passante, selon des conditions de service définies. Ces composants doivent pouvoir être ajustés quotidiennement en fonction des besoins du client et se caractériser par une disponibilité et une sécurité optimales. Les engagements de niveau de service (SLA) de bout en bout et la facturation sur l'usage sont inclus dans le « Cloud Computing ».

Le « Cloud Computing » aujourd'hui.

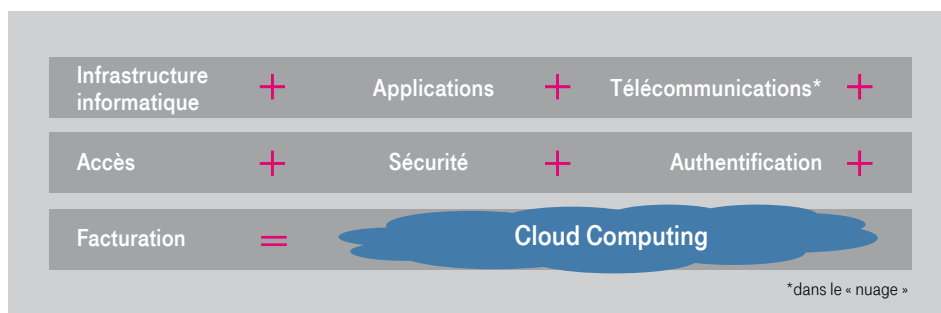


Figure 2

Le « Cloud Computing » doit également apporter aux clients des résultats, et non pas des composants prédéterminés avec lesquels obtenir des résultats [Zeitler 2008]. Le « Cloud Computing » comporte divers composants (voir Figure 2), mais ceux-ci doivent être proposés dans un « nuage » de services afin de pouvoir être appelés ainsi. Ces composants sont aussi bien constitués d'une infrastructure prédéfinie et virtualisée dont les caractéristiques typiques sont la mise à disposition via Internet, le contrôle et le stockage en externe, la simplicité d'utilisation de l'interface utilisateur, que d'applications ou logiciels d'infrastructures dynamiques dont les caractéristiques typiques sont la simplicité d'implémentation, l'accessibilité par l'utilisateur personnellement et en temps réel, une grande extensibilité (volume, durée de vie, etc.) et une intégration facile avec les autres systèmes.

De plus, si nécessaire, les télécommunications, la garantie d'un accès simple et sécurisé ainsi que l'authentification et la facturation automatisée doivent être comprises dans les services de support. Idéalement, les performances doivent être élevées et les services délivrés en toute sécurité avec des engagements de niveau de services (Service Level Agreement) définis dont les caractéristiques typiques sont la facturation sur l'usage et l'absence de contrats à long terme. Les nombreuses offres présentes sur le marché ne tiennent généralement pas compte de tous ces aspects.

Pour le prestataire, le « Cloud Computing » est défini par l'approche « 1-to-many » : le prestataire doit être en mesure de délivrer les services disponibles à un grand nombre de clients. Le transport des services et des ressources informatiques est également important dans le « Cloud Computing ». De solides réseaux à large bande en forment l'axe central. Ils doivent répondre aux exigences des clients en matière de sécurité et de disponibilité. Il y aura une légère différenciation entre les « nuages publics » accessibles à tout le monde et les « nuages privés » réservés à un groupe restreint d'utilisateurs.

3. Des services TIC flexibles – une réalité.

3.1. Les besoins des entreprises, moteur du « Cloud Computing ».

Selon Gartner, le « Cloud Computing » devrait transformer le marché. Mais pourquoi maintenant ? Quelles raisons ont motivé les entreprises à s'intéresser de plus près au « Cloud Computing » que lors des années passées ? Premièrement, il y a l'aspect technologique. Il est souvent dit que le moment du « Cloud Computing » est arrivé car davantage de technologies clés – celles que l'on appelle souvent « enablers » – ont été testées et sont arrivées à maturité [Herrmann 2008].

Cependant, les vrais moteurs sont en fait les besoins actuels des entreprises. Afin de rester compétitives, les entreprises doivent pouvoir agir rapidement et avec assurance sur les marchés. Elles doivent donc améliorer la structure de leurs coûts, réagir aux aléas économiques et accroître leur productivité.

Amélioration de la structure des coûts.

Les entreprises actives sur le marché international connaissent actuellement, en raison de la situation compétitive mondiale, une baisse croissante des prix accompagnée d'une hausse des coûts énergétiques, du personnel et des matières premières. De plus, les crises financières aggravent la situation et la croissance du marché chute ou stagne. Les entreprises sont donc obligées d'ajuster ou d'améliorer leurs structures de coûts.

Les ajustements sont généralement synonymes de réductions des coûts. Les entreprises choisissent souvent de réduire le personnel ou de supprimer des domaines d'activités en déficit. Cependant, la conversion de coûts fixes en coûts variables peut contribuer de manière significative à améliorer la situation des coûts sur le long terme – et sans avoir recours à des mesures socio-économiques difficiles comme les licenciements. Cette conversion permet également une amélioration des liquidités de l'entreprise. Les ressources financières liées à des investissements particuliers peuvent être utilisées autrement, et si possible, pour convertir une insolvabilité ou augmenter l'action, et donc réduire le risque financier de l'entreprise.

Les réductions des coûts dans les TIC agissent directement sur la structure des coûts de toute l'entreprise, étant donné la forte pénétration des technologies de l'information et de la communication dans les entreprises actuelles. Les coûts pouvant être réduits sont notamment les coûts d'administration des TIC ou les coûts énergétiques. La qualité des TIC ne doit cependant pas être affectée par les économies.

Pour réduire les coûts des TIC, il est également possible, d'un côté, d'éviter la sous-utilisation des capacités, et d'un autre côté, d'utiliser davantage et plus efficacement l'infrastructure TIC existante. Ces aspects semblent pourtant difficiles à concilier. Seul un investissement qui s'ajuste dynamiquement aux besoins, défini par des conditions de services et caractérisé par une facturation sur l'usage, peut réduire de manière significative les coûts des TIC. C'est la promesse du « Cloud Computing ».

Gestion des changements du marché.

Les entreprises actuelles doivent se positionner sur des marchés de plus en plus volatiles. Les nouveaux produits connaissent des cycles toujours plus courts. Les produits existants sont dépassés de plus en plus rapidement et disparaissent. Cela oblige les entreprises à innover sur des périodes de plus en plus courtes.

Les marchés et leurs acteurs changent encore plus rapidement. L'entrée sur les nouveaux marchés implique un nombre de plus en plus élevé de coentreprises. Ces raisons, entre autres, entraînent de nombreuses ventes et acquisitions d'entreprises ou de parts d'entreprises. De nouvelles sociétés sont créées et de nouveaux modèles émergent.

Les entreprises doivent à présent réagir à ces changements si elles souhaitent être performantes sur le marché. La pression augmente donc non seulement sur la gestion d'une entreprise mais également sur ses TIC qui doivent être capables de s'adapter avec rapidité et souplesse à de nouvelles circonstances dans tous les processus commerciaux supportés et élaborés par les TIC.

Augmentation de la productivité.

Étant donné que les TIC des entreprises et les processus commerciaux sont de nos jours étroitement liés, les TIC peuvent être considérées comme capitales pour une entreprise. Les variations au niveau de la qualité, comme la disponibilité des services TIC, se remarquent directement. Si de bons systèmes de gestion ou de messagerie électronique ne sont pas disponibles immédiatement, les processus de l'entreprise sont retardés. Le temps de mise sur le marché étant alors plus long, la compétitivité est affectée.

Les TIC sont donc aujourd'hui davantage sollicitées. Elles doivent être rapides et simples mais doivent également faciliter la collaboration – à la fois en coopération directe (travail commun sur des documents, réunions d'équipes avec des participants de divers continents, etc.) et indirecte (accès de n'importe où, de préférence un stockage des données non redondant, etc.), ce qui, dans des conditions qui changent très rapidement, n'est pas une tâche simple.

Tous les besoins des entreprises nécessitent des ressources informatiques rapidement disponibles et une adaptation dynamique aux circonstances spécifiques. Pourtant, les infrastructures informatiques développées dans le passé mais utilisées aujourd'hui n'offrent pas ces possibilités. De plus, seules quelques entreprises peuvent se permettre d'investir continuellement dans les volumes nécessaires et travailler constamment avec les toutes dernières technologies.

Cependant, les services TIC de haute qualité permettent d'améliorer l'efficacité et l'efficacéité, de réduire les coûts grâce à une sensibilité plus faible aux erreurs et d'améliorer la compétitivité. Les entreprises ont de nouvelles exigences à l'égard des TIC qui doivent permettre de gérer les opportunités commerciales, mais également garantir la sécurité et la fiabilité. Les TIC et les services associés doivent présenter les caractéristiques suivantes : rapidité, flexibilité, scalabilité, sécurité, accessibilité et transparence du prix.

Les moteurs des TIC et exigences du point de vue du « Cloud Computing ».

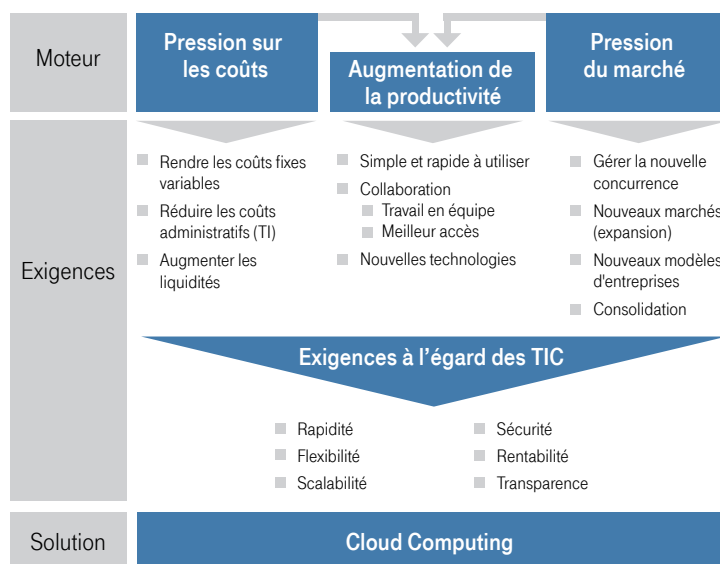


Figure 3

Rapidité et flexibilité.

Les marchés en perpétuelle évolution font partie des principaux défis que les entreprises doivent relever de nos jours. Les entreprises performantes sont celles qui parviennent à détecter à temps les opportunités d'un marché, même momentanées, et réagir rapidement en conséquence et anticiper. Dans les entreprises prospères, l'organisation et les processus commerciaux sont donc tournés vers l'agilité et la flexibilité.

Dans de nombreuses entreprises, on observe que les technologies de l'information et de la communication (TIC) ne peuvent faire face au rythme et à l'agilité qu'impose l'activité. Au lieu d'optimiser les processus métiers, les TIC deviennent parfois de véritables goulots d'étranglement dans les phases critiques.

Les procédures et les systèmes de production d'une entreprise sont souvent conçus pour répondre aux enjeux futurs pourtant ils sont souvent vite dépassés. Les responsables informatiques des entreprises peuvent se retrouver face à un dilemme. Une meilleure qualité mais à un coût moindre sont deux objectifs en apparence contradictoires. Avec des infrastructures TIC figées, la mobilité et la flexibilité sont extrêmement limitées.

Les entreprises performantes optimisent la valeur ajoutée avec l'aide de concepts innovants de mise à disposition des services, en externalisant les parties avec lesquelles elles ne se différencient pas ou dans lesquelles elles ne sont pas implicitement compétitives. Dans les deux cas, cela implique une collaboration avec un prestataire de services doté de connaissances spécialisées et pouvant ainsi faire réaliser des économies d'échelle. Le défi se trouve donc dans la création de modèles de coopération ouverts. Les entreprises prospères en sont la preuve, rares sont celles qui fonctionnent encore en circuit fermé, monolithique. Elles font plutôt appel à des systèmes et à des modèles dynamiques, adaptatifs, ou encore en réseau.

Scalabilité.

En plus de la flexibilité, la scalabilité est une des exigences des services informatiques modernes - qu'elle soit mise à disposition par leur propre département informatique ou en externe. Ici, la scalabilité est synonyme de développement, vertical ou horizontal, selon les applications concernées. Elle doit réduire autant que possible le risque technologique supporté par l'entreprise. Une infrastructure informatique traditionnelle qui chercherait à se préparer à une croissance, notamment verticale, va nécessiter un investissement initial en matériels et logiciels qui ne seront pas immédiatement utilisés. Si le marché ne se développe pas selon les prévisions, ou si la stratégie commerciale change, ces ressources sont généralement inutiles durant la période d'amortissement. La mise à disposition de ressources achetées dans un « nuage » entraîne la mise à disposition des ressources au fur et à mesure des besoins. Les investissements économisés peuvent donc être utilisés autrement.

Sécurité.

Généralement, les entreprises qui utilisent ou souhaitent utiliser des ressources et services informatiques externes ont certaines inquiétudes à ce sujet. Leurs exigences sont donc extrêmement élevées en matière de sécurité des données de l'entreprise, et donc des processus supportés. Ces services doivent être fiables et disponibles, afin d'éviter de mettre en péril la gestion des processus de l'entreprise.



« La sécurité est l'une des principales compétences du fournisseur de 'nuage'. » (Jason Staten, Forrester) [Herrmann 2008]

Aujourd'hui, pour de nombreuses entreprises, les données sont l'un des facteurs de production les plus importants. Si les données ne sont pas disponibles immédiatement, de nombreux processus ne peuvent être réalisés, ou du moins sont retardés. Ainsi, nombreuses entreprises demandent une protection particulière des données sortantes – au niveau du stockage mais également du traitement et du transfert.

Les données doivent être gérées par une technologie de pointe. Les données stockées doivent être sécurisées contre toute erreur logique et physique. Cela implique également des exigences au niveau de l'installation et du fonctionnement des centres de données. Les données détenues par un prestataire de services doivent être transportées en toute sécurité, par exemple grâce à un cryptage adapté.

Un stockage sécurisé des données n'est cependant que l'un des aspects. Un service informatique complet ne peut être utilisé que si tous les domaines sont gérés (stockage et traitement des données, applications, réseaux...). Des contrats d'engagements de niveau de service de bout en bout doivent être ainsi conçus. La fiabilité et la qualité du service disponible dans le « nuage » sont capitales pour les entreprises de toutes tailles.

Coûts et transparence.

L'une des principales raisons qui incitent les entreprises à se procurer les services informatiques chez un prestataire de services est la réduction des coûts. Les prestataires offrent à leurs clients la possibilité de payer uniquement les services ou les ressources dont ils ont vraiment besoin ou qu'ils ont commandés. Cela entraîne une transparence complète sur la consommation et un modèle de facturation qui ne prend en compte que la consommation réelle.

La transparence des coûts permet aux clients de répartir les coûts internes selon l'utilisation des ressources par service. En ayant une vue d'ensemble, il est possible d'identifier les inducteurs de coûts et d'augmenter le potentiel d'économies possible. Cela nécessite cependant une surveillance adaptée et une élaboration de rapports de la part du prestataire. Les fournisseurs et les utilisateurs bénéficient du fait de connaître le nombre de ressources et de services réellement utilisés.

À côté de la transparence commerciale mentionnée ci-dessus, offerte par les entreprises de services informatiques, une « transparence » technique est également nécessaire. Une description précise des interfaces concernées permet au service informatique mis à disposition de s'intégrer les domaines de processus de l'entreprise. C'est pourquoi il peut être garanti que les services procurés ne sont pas uniquement fournis avec une solution isolée mais sont associés aux structures informatiques existantes. Cette garantie est particulièrement requise si les services procurés sont associés à des systèmes propriétaires.



« Le modèle du 'nuage' permet aux entreprises d'acheter et d'utiliser leurs technologies de l'information de façon plus rentable. » (Frank Gens, IDC) [Prehl 2008]

Les exigences doivent cependant être évaluées différemment selon le type et la taille de l'entreprise à la recherche de services informatiques. Les jeunes entreprises doivent notamment être distinguées des entreprises bien établies dans l'environnement commercial (voir également les scénarios dans la partie 4).

3.2. Statu Quo.

Pour les utilisateurs d'Internet, le « nuage » global est depuis longtemps une réalité – même s'ils n'en ont jamais pris conscience. Il semble très abstrait à ces derniers de savoir dans quel endroit du monde se situe le serveur qui traite leur messagerie ou encore où sont stockés leurs photos ou les clips Youtube qu'ils visionnent. Que cela demande une infrastructure distribuée dans le monde entier, très extensible et hautement performante ne les intéresse que dans la mesure où ils trouvent les temps de réponses longs peu pratiques [Eriksson 2008].

Les entreprises, cependant, sont plutôt attentistes vis-à-vis du « Cloud Computing » pour plusieurs raisons : le manque d'expérience concrète, les modèles de prix/performance qui ne sont pas encore matures et, par dessus tout, le désir d'attendre la fin du battage publicitaire [Sohn 2008]. Il est possible d'en conclure que les services de « nuage » actuellement disponibles sur le marché ne sont pas encore suffisamment complets pour être adoptés par les grands comptes. En fait, la plupart des offres actuelles de « Cloud Computing » ne remplissent que partiellement les exigences des entreprises. Toutes les solutions ont en commun que l'entreprise est connectée au « nuage » via Internet – le plus souvent en VPN. Une connexion directe, sous forme d'une connexion point à point, est dans la plupart des cas impossible. On ne sait généralement pas où se trouvent les données et si elles passent les frontières du data center. Il est donc impossible de vérifier si les exigences en termes de sécurité sont remplies. En cas de perte de données, aucune règle ne permet généralement de connaître le responsable ou quelle forme prend la responsabilité ? Des tiers peuvent-ils accéder aux données suite à des pratiques légales locales spécifiques ? La gestion des données distribuées est l'essence du « Cloud Computing ». Par conséquent, les propositions de « nuage » doivent lever le doute et fournir à leurs clients la définition du « nuage » intégrant la gestion dédiée des données.

À côté de ces incertitudes légales, la plupart des fournisseurs de « nuage » n'offrent pas à leurs clients des engagements de niveau de service complets (entreprises), comme c'est pratique courante avec l'externalisation. Les engagements de niveau de service de bout en bout (couvrant tout le service informatique, même la connexion au réseau) sont rares mais importants pour permettre aux entreprises d'évaluer de façon objective la qualité et la fiabilité du service informatique.



**« La plupart des fournisseurs de « nuage » n'offrent aucune garantie de disponibilité. Les engagements de niveau de service sont l'exception sur ce marché naissant. »
(Jason Staten, Forrester) [Herrmann 2008]**

À côté de la qualité et de la sécurité, il est également important de vérifier la gamme de services proposés dans le « nuage ». Pour les grands comptes, les services offerts doivent supporter plus particulièrement leurs processus – incluant les applications standards testées pour le secteur.

3.3. La valeur ajoutée du « Cloud Computing ».

Les entreprises espèrent être plus efficaces et réduire leurs coûts si elles peuvent accéder à un service en ligne, et non pas 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 la flexibilité (pour développer l'efficacité).

Le coût.

Des études montrent que les grandes entreprises peuvent également réaliser d'importantes économies grâce au « Cloud Computing ». L'importance exacte de ces économies dépend de la situation concrète du client. La réduction des coûts sera plus ou moins grande en fonction du degré de virtualisation des ressources avant le « Cloud Computing ».

Avec le « Cloud Computing », on ne se concentre pas simplement sur les économies réalisées directement mais plutôt sur les investissements, qui, avec l'achat de ressources informatiques en interne, se reflètent dans le budget. La location du « Cloud Computing » évite cette partie des coûts. Le capital ainsi libéré peut être utilisé ailleurs. Grâce au modèle de location et à la surveillance continue et concertée des services, l'entreprise bénéficie d'un degré élevé de transparence des coûts ; la planification des coûts est donc grandement simplifiée. Des avantages supplémentaires peuvent être obtenus, comme par exemple pour les coûts énergétiques, la location ou l'investissement immobilier et les charges de personnel.

La flexibilité.

La flexibilité constitue un autre argument de taille pour encourager l'adoption du « Cloud Computing ». Celle-ci revêt plusieurs domaines. L'effet initial est l'alignement des TIC aux exigences de l'entreprise. Les pics de demandes peuvent être gérés grâce à la mise à disposition à court terme d'une plus grande capacité ; la location des capacités informatiques peut être réalisée sur du court terme lorsque la demande est faible. Le temps de la mise en oeuvre de moyens surdimensionnés en prévision des périodes de boom est fini. Un autre aspect est le temps de réaction des entreprises face aux défis, radicalement plus court si les ressources informatiques peuvent être modifiées en une heure ou une journée. Cela confère aux entreprises qui utilisent le « Cloud Computing » un degré plus élevé d'agilité, par exemple, pour les projets, ou lors de changements organisationnels tels que les fusions ou acquisitions, ainsi que le désinvestissement.

La flexibilité est un troisième domaine que les prestataires de services externalisés traditionnels assument avec difficulté. Les relations entre les fournisseurs et les utilisateurs sont de plus en plus fragiles. Le « Cloud Computing » tend à réduire les partenariats à long terme. Les utilisateurs du « Cloud Computing » ont le choix entre une grande variété de fournisseurs et donc un contrôle plus étroit sur les TIC. La rapidité de la création et de la dissolution des relations d'affaires, ainsi que la liberté de casser les contrats en cas de changements des conditions confèrent au « Cloud Computing » un avantage sur les partenariats d'externalisation traditionnels. La liberté de la prise de décision est aussi grande que l'utilisateur le permet. Cependant, étant donné la mesure avec laquelle cette liberté s'accroît, les entreprises doivent également se doter de structures de prise de décisions.

La transparence et la préservation de l'environnement.

L'idée du « Cloud Computing » est de mettre à disposition des TIC sur des réseaux de données, de la même manière que l'eau et l'électricité sont fournies aujourd'hui. Dès lors, les TIC seront démythifiées. Les clients d'un fournisseur de « nuage » utilisent les ressources informatiques et de télécommunications basiques ou un service complet. La technologie qui se cache derrière ce service devient insignifiante. C'est la mise à disposition du service et la garantie de sa fiabilité qui comptent. Le fait que ces applications entièrement opérationnelles soient disponibles pour les tâches de l'entreprise est l'intérêt quintessentiel des fournisseurs de « nuages ».

Le « Cloud Computing » répond aussi aux exigences du développement durable. L'emploi de TIC à la demande confère une certaine flexibilité à une entreprise et permet de conserver les ressources naturelles. La consommation d'énergie est réduite et l'environnement est donc moins affecté. Les émissions de dioxyde de carbone sont diminuées. Une action sensible à l'environnement peut avoir un effet sur les évaluations des agences de notation et contribue positivement à l'image de l'entreprise.

4. Domaines et exemples d'application.

Le « Cloud Computing » compte plusieurs domaines d'utilisation. Il est important de noter que les entreprises, notamment les plus grandes, possèdent déjà généralement un environnement informatique fonctionnel. Le « Cloud Computing » s'intègre donc en toute transparence dans les systèmes existants. Nous décrivons par la suite des cas d'utilisation possible, avec l'adoption du « Cloud Computing » dans une entreprise avec ou sans système préexistant, puisque ce « nuage informatique » peut constituer une solution globale tout comme une réponse ponctuelle.

4.1. Le « Cloud Computing » dans les nouvelles entreprises.

Les nouvelles entreprises ne possèdent généralement pas d'infrastructure informatique et rarement le savoir-faire nécessaire à une implémentation et utilisation. Cependant, ce sont précisément ces entreprises qui ont besoin de services informatiques entièrement fonctionnels et fiables dans un délai très court, afin de mettre en oeuvre leurs idées. Elles doivent posséder la scalabilité et la flexibilité optimales en cas de croissance exceptionnelle, afin de pouvoir répondre aux demandes des « nouveaux » marchés. En plus, de moins en moins d'investisseurs (investisseurs en capital risque) sont prêts à investir dans du matériel et des logiciels non flexibles, devant être amortis sur plusieurs années. Une infrastructure TIC flexible et rentable gagne l'attention particulière des jeunes entreprises, notamment si celles-ci délivrent elles-mêmes des services informatiques – comme il est fréquent à l'ère du Web 2.0. Le lieu central de vente des produits et services de ces entreprises est leur page d'accueil. En utilisant un serveur du « nuage », elles n'ont pas à investir dans leurs propres parcs de serveurs. En même temps, elles peuvent utiliser les mécanismes de sécurité existants du fournisseur de « nuage ». Les solutions logicielles et de stockage flexibles pouvant être ajustées quotidiennement en fonction de l'utilisation sont très intéressantes pour les jeunes entreprises. Par conséquent, elles peuvent donc commencer leur activité sans réserver de ressources informatiques durant la phase incertaine de démarrage. En cas de baisse de la demande, l'entreprise n'a pas de coût mais peut confortablement louer davantage sa capacité. Le capital économisé peut ainsi être placé dans des activités de coeur de métier.

D'autres scénarios sont bien sûr possibles pour les nouvelles entreprises. Généralement, elles peuvent, au départ, accéder uniquement à leurs propres applications dans le « nuage ». Des exemples classiques sont entre autres les fournisseurs de messageries électroniques, déjà familiers dans la sphère des consommateurs. Ces services offrent aux utilisateurs un accès à leurs courriers électroniques à tout moment et où qu'ils se trouvent. De plus, l'accès aux logiciels dans le « nuage » (par exemple une solution SaaS) est une option pour de nombreuses entreprises nouvelles. Les programmes de traitements de textes sont ainsi disponibles sur l'Internet et les frais de licence et d'installation sont entièrement supprimés. La plupart des solutions logicielles des entreprises sont disponibles en applications de « nuage ». Il est intéressant de mentionner ici les solutions de gestion de la relation client.

4.2. Le « Cloud Computing » dans les entreprises à infrastructures existantes.

Par rapport aux jeunes entreprises, les grandes sociétés ont, dans la plupart des cas, des départements informatiques dotés des connaissances spécialisées et industrielles, afin d'avoir à leur disposition les services informatiques désirés. Ces entreprises font souvent précéder la sécurité des TIC avant la flexibilité, car les connaissances spécialisées et le savoir-faire de l'entreprise acquis sur une longue période se trouvent dans ces données. Ces dernières doivent être continuellement disponibles et sécurisées, étant capitales pour l'entreprise et sans lesquelles sa survie serait menacée. À côté de la réduction des coûts, les entreprises profitent d'une plus grande transparence de leurs systèmes. À tout moment, on peut voir les ressources disponibles et celles en cours d'utilisation. Une entreprise dotée d'une infrastructure informatique peut aussi, par la même occasion, se glisser dans le rôle de fournisseur : les ressources inutilisées peuvent être mises à la disposition d'autres entreprises en passant par le « nuage ».

La plupart des entreprises dotées d'une infrastructure préfèrent adopter une ligne de conduite orientée vers la sécurité avec l'introduction de nouvelles technologies pratiques. Comme un grand nombre d'interactions entre les processus et les systèmes individuels des infrastructures ont évolué avec le temps, une approche étape par étape permettant de réaliser la transition est judicieuse, et les processus existants ne sont pas affectés. Les unités logiques « fermées », telles que les plates-formes de collaboration et de messagerie, sont disponibles pour être mises en oeuvre, tout comme le sont les unités telles que les services de gestion de la relation clients ou la virtualisation du poste de travail.

Prenons comme exemple une société de conseil qui s'est rapidement développée grâce à une croissance rapide et aux achats effectués – au détriment d'un environnement informatique unifié. Comme les collaborateurs ne sont qu'occasionnellement au bureau et répartis sur des projets parallèles, il est primordial qu'ils puissent accéder, à tout moment, à toutes les informations, où qu'ils se trouvent. En raison de l'environnement informatique hétérogène et d'une multitude d'outils de gestion de la relation clients et de veille stratégique, la distribution des informations, dans l'ensemble, est tout sauf optimale. De nombreux consultants les contournent pour obtenir plus rapidement les informations.

On peut également constater qu'une grande partie des informations se perd avec le temps et que la qualité en est donc fortement affectée. La standardisation des systèmes informatiques et la mise en place d'un système uniforme de gestion de la relation clients et de veille stratégique nécessiterait cependant un investissement initial considérable. En cette période d'incertitude économique, aucune entreprise ne souhaite immobiliser inutilement un capital important. Pour affronter le problème, il est envisageable d'introduire une solution basée dans un « nuage ». Dans ce cas, les logiciels sont conservés sur le serveur du fournisseur. Les collaborateurs peuvent accéder aux données à partir d'une simple station de travail, et en déplacement sur un téléphone portable permettant l'accès à Internet. Cela signifierait, d'une part, aucun investissement élevé, et d'autre part, une nette amélioration de la qualité grâce à une meilleure communication. Avec une telle solution, les problèmes d'environnements informatiques hétérogènes seraient dépassés, les coûts des investissements réduits et la transparence de l'information améliorée.

4.3. Le « Cloud Computing » et les applications critiques.

À côté de nombreuses applications « simples » ou de petits systèmes marginaux, certaines entreprises se procurent déjà des applications vitales à partir d'un « nuage » ou les produisent dans des « nuages » privés sécurisés. Deutsche Telekom se procure actuellement ses services informatiques pour certains processus dans un « nuage ».

L'objectif de cette décision, à savoir d'utiliser le « Cloud Computing » (dans ce cas pour la solution Dynamic Services de T-Systems (voir également le chapitre 5)) était de mettre en place un système de gestion des comptes clients basé sur les besoins, gérant les factures et les paiements ainsi que les comptes et les demandes des clients.

La comptabilité clients de Deutsche Telekom traite quotidiennement plus de 1,5 million de paiements pour près de 30 millions de clients ce qui en fait l'une des applications SAP les plus grandes au monde. T-Systems est passé d'un environnement de serveurs composé de deux serveurs centraux fournissant près de 50 000 SAPS à une solution « Dynamic Services for SAP », hautement standardisée, avec un ajustement de service flexible. Les performances ont augmenté de plus de 20 % - avec une réduction simultanée des coûts de 30%.

Le client peut augmenter ou diminuer ses ressources informatiques en une journée. Pour garantir la sécurité, une solution de récupération après sinistre dans un second centre de données est mise en place. Le système contient actuellement 9 téraoctets de données.

La réduction des coûts est basée sur une standardisation du matériel avec des composants groupés, une mise en oeuvre du stockage avec sauvegarde intégrée et des processus de travail standardisés au niveau le plus élevé.

Une valeur ajoutée mesurable, plutôt orientée techniquement, s'exprime par une réduction de 45 % du temps de réponse du serveur, et une réduction de 40 % des temps de traitement des tâches groupées. Les temps de réponse des clients ont eux-mêmes baissé de près de 10%. Donc, l'objectif d'amélioration des performances du système, qui était de 20%, a même été dépassé.

L'environnement de « nuage » dynamique s'est avéré, dans ce cas, plus rentable et efficace que l'environnement classique.



Avec la demande de Dynamic Services en fonction de l'utilisation, Deutsche Telekom bénéficie d'une flexibilité élevée pour ses services informatiques.

5. Dynamic Services – un service de « Cloud Computing » de haute qualité.

Dynamic Services est une solution de services informatiques dynamiques de T-Systems, produite dans un « nuage » privé dans les centres de données double-site sécurisés. Ce « nuage » est utilisé simultanément par de nombreuses entreprises (environnement partagé) et dans lequel l'administration et le contrôle d'accès sont entièrement effectués par T-Systems. T-Systems aide les entreprises à choisir et à configurer les services.

La base des Dynamic Services se trouve dans les centres de données dynamiques. Ici, les services informatiques requis sont produits à l'aide des méthodes de virtualisation et un degré élevé d'automatisation et de standardisation. Les Dynamic Services sont basés sur des services d'infrastructure générés selon les procédures du « nuage ». Afin d'obtenir la dynamique à tous les niveaux, une virtualisation a lieu en même temps dans le domaine de l'application. Cela permet à T-Systems de proposer aux clients des applications sous la forme d'un service complet fourni par des équipes spécialisées, avec rapidité et flexibilité.

Avec cette approche, les Dynamic Services peuvent être ajustés aux demandes particulières des entreprises. Même après cette transition, les processus de l'entreprise seront supportés sans problème et de manière optimale. Les Dynamic Services allient les avantages de la flexibilité et du dynamisme à l'adaptabilité aux besoins spécifiques des clients.

Contrairement aux offres de « nuages » déjà présentes sur le marché, la solution Dynamic Services offre un engagement de niveau de service correspondant à la norme d'externalisation actuelle. Il n'y a pas de différence qu'il s'agisse d'un remplacement complet ou seulement d'une extension des opérations informatiques internes ou d'une externalisation. Un contrat de niveau de service de bout en bout est offert sur simple demande.

La solution Dynamic Services aborde toutes les exigences du « Cloud Computing » ... et au delà

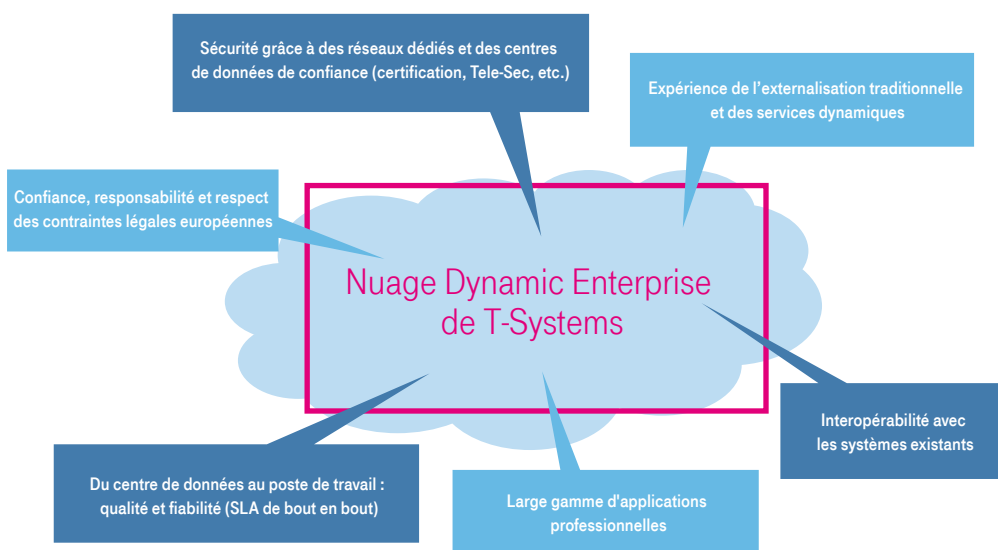


Figure 4

L'association des services de « Cloud Computing » aux infrastructures en place nécessite des interfaces ouvertes, pas uniquement basées sur le Web, de manière à pouvoir coupler directement les systèmes. Les systèmes utilisés dans les entreprises ne peuvent cependant pas tous être transférés dans un « nuage » (standard). La plupart du temps des restrictions techniques imposent certaines contraintes sur les composants matériels tels que les cartes RNIS, ou nécessitent des anciens systèmes d'exploitation ou d'anciennes versions. Les Dynamic Services offerts par T-Systems, cependant, peuvent non seulement être combinés à d'autres services informatiques mais aussi à des systèmes d'exploitation « classiques », de Dynamic Web Application Services à Dynamic Desktop, la virtualisation de poste de travail de T-Systems, en passant par Dynamic Services for SAP. Pour respecter les contraintes de sécurité, l'association s'effectue à travers un pare-feu.

Pour garantir davantage la disponibilité dans le monde entier des Dynamic Services, la production se fait à divers endroits du monde, notamment en Allemagne, aux États-Unis, au Brésil, en Malaisie et à Shanghai. La mise à disposition des services s'effectue avec les mêmes procédures et processus dans tous les centres de données.

6. Récapitulatif.

Malgré la forte concentration, jusqu'à présent, sur les particuliers, le « Cloud Computing », grâce à ses avantages en termes de flexibilité et de réduction des coûts, remplit les exigences informatiques fondamentales des entreprises. Mais, comme avant, des réserves peuvent être émises de la part des utilisateurs sur le transfert des TIC sur le réseau. La communication faite sur les défaillances des systèmes de grands opérateurs ne facilitent pas la décision. Il importe donc peu que les données de l'infrastructure gérée par l'entreprise soient souvent plus menacées que dans le « nuage ». L'adoption du concept de « Cloud Computing » mérite de se développer davantage [Bayer 2008].

C'est pourquoi les fournisseurs doivent avant tout développer leurs offres – surtout que le « Cloud Computing » n'est pas simplement considéré, entre autres par IDC, comme un sujet très débattu à court terme : IDC est convaincu que les services de « nuages » occuperont une place essentielle dans la mise à disposition des TIC aux entreprises. Les responsables informatiques ne se demanderont bientôt plus s'ils doivent utiliser ou non les services de « nuages ». Ils s'interrogeront sur le meilleur équilibre entre une informatique interne, une externalisation et le « Cloud Computing » pour leurs propres entreprises [Kraus 2009].

Les réseaux - publics et privés – prennent de l'importance grâce au « Cloud Computing ». Leurs capacités créent la base du transport des données et la disponibilité des services, dont la sécurité réalise les bases de l'adoption du « Cloud Computing ».

Le « nuage informatique » changera la nature des contrats d'externalisation. Il conduira à créer des relations de circonstance à court terme. Le « Cloud Computing » ne parviendra cependant pas à éradiquer complètement les relations en tête-à-tête entre client et fournisseur. Il sera effectivement freiné par les dispositions légales et les questions de confiance. Afin qu'une entreprise puisse utiliser de manière optimale le « Cloud Computing », la gestion et l'intégration des sources prendront des rôles importants du côté de l'utilisateur.

Les grands comptes qui envisagent d'adopter le « Cloud Computing » devraient s'associer à un partenaire expérimenté dans l'externalisation classique et capable d'exploiter les possibilités des TIC dynamiques. L'expérience en support informatique des processus d'entreprises est essentielle. Les processus d'entreprise doivent être transférés de manière à satisfaire les exigences telles que la situation réglementaire, la sécurité et la qualité. Idéalement, un prestataire peut intégrer tous les services de réseau dans une offre complète. Avec la solution Dynamic Services de T-Systems, les entreprises reçoivent une offre qui tient compte de toutes ces exigences.



Selon le visionnaire informatique Nicholas Carr, les ressources informatiques du futur ne seront disponibles qu'en ligne.

7. Glossaire.

Notion	Explication
1-to-many	Un prestataire propose ses services à plusieurs clients.
BRIC	Brésil, Russie, Inde et Chine.
Capital-risque	Capital privé investi par une entreprise affiliée pour des activités particulières risquées.
Coentreprise	Une coentreprise est une coopération entre plusieurs entreprises.
Collaboration	Travail impliquant au moins deux personnes.
Desktop Services	Mise à disposition d'un système informatique spécifique au client.
Double-site	Centres de données identiques, non dépendants, et géographiquement distants l'un de l'autre, dans lesquels les systèmes et données sont copiés afin de fournir la stabilité et éviter les désastres.
Durabilité	Le concept de durabilité implique l'utilisation d'un système renouvelable qui conserve ses propres caractéristiques essentielles et lui permettant, ainsi qu'à ses composants, de continuer à se développer naturellement.
ERP	Le terme Enterprise Resource Planning, littéralement « planification des ressources de l'entreprise », désigne la tâche qui consiste à utiliser des ressources disponibles dans une entreprise (capital, matériel ou personnel, etc.) efficacement pour le processus opérationnel. Il est synonyme de Progiciel de Gestion Intégré.
Extensibilité	Adaptation flexible et exacte d'une solution matérielle/logicielle aux besoins du client.
Externalisation	Sous-traiter les tâches et structures d'une entreprise à une entreprise tierce.
Externalisation sélective	Des prestataires de services externes effectuent des tâches individuelles tandis que l'entreprise conserve le contrôle des processus (responsabilité du personnel et des actifs).
Gestion de la relation client	La Gestion de la relation client décrit la procédure et les technologies avec lesquelles les relations entre le client et le fournisseur peuvent être établies (CRM en Anglais, Customer Relationship Management).
Grille informatique	Forme d'informatique distribuée dans laquelle un « super-ordinateur virtuel » est créé à partir d'un groupe d'ordinateurs associés librement.
Informatique à la demande	Technologies et modèles d'entreprise, avec lesquels un prestataire de services peut offrir des services informatiques à ses clients à la demande, en facturant en fonction de l'utilisation de ces services.
Mise à disposition d'un service d'application	Offre d'une application (par exemple un système ERP) pour l'échange d'informations sur un réseau public (tel que l'Internet) ou un réseau de données privé.

Notion	Explication
Niveau de service	Service Level Agreement (SLA) soit Engagement de niveau de service. Ce document établi formellement fait généralement partie d'un Accord de services informatiques. Il précise quantitativement (ou qualitativement) les catégories de mesures, qui sont régulièrement calculées pour les inspections de services.
Personnalisation	Ajustements d'un produit ou d'un service en fonction de la demande du client.
Responsable des TI	Responsable des technologies de l'information.
SaaS	Software as a Service. (Logiciel-service). Le logiciel est utilisé comme un service hébergé. Il est accessible via internet. Le SaaS peut couvrir l'IIS ou le logiciel Apache, les logiciels de collaboration jusqu'aux applications spécifiques à un secteur donné.
SAPS	« SAP Application Performance Standard ». Indice qui spécifie le nombre d'instructions par unité de temps qu'un système SAP peut traiter.
Serveur Web	Ordinateur qui transmet des documents aux clients tels que les navigateurs Web.
SLA de bout en bout	Engagement de niveau de service de bout en bout. Gestion centrale d'un produit ou d'un processus orientée sur une solution du début à la fin par un prestataire de services selon des conditions de services prédéfinies.
Stratégie de récupération	Stratégie de reconstruction des données perdues.
Systèmes hérités	Le terme « système hérité » fait référence à un système établi et développé dans le passé.
TCO	Total Cost of Ownership (TCO) - Coût total de possession. Procédure de calcul/coût utilisée pour aider les clients et les entreprises à estimer le coût des biens d'équipements (logiciels, matériel, etc.).
TIC	Technologies de l'information et de la communication. Désigne les solutions qui associent étroitement les technologies informatiques et de télécommunications.
VPN	Virtual Private Network. Réseau informatique qui transporte des données privées via un réseau public, par exemple Internet. La liaison sur le réseau public est la plupart du temps codée.

8. Table des illustrations.

Numéro	Nom
Figure 1	Convergence de deux tendances vers le « Cloud Computing ».
Figure 2	Le « Cloud Computing » aujourd'hui.
Figure 3	Moteurs et exigences des TIC aujourd'hui - du point de vue du « Cloud Computing ».
Figure 4	La solution Dynamic Services aborde toutes les exigences du « Cloud Computing » ... et davantage.

9. Table des sources.

Source	Document
Bayer 2008	IT auf dem Weg in die Wolke, Martin Bayer, Computerwoche du 13 février 2008 (http://www.computerwoche.de/knowledge_center/software_infrastruktur/1856879/)
Business Week 2006	Jeff Bezo's Risky Bet, Robert D. Hof, Business Week, 13 novembre 2006 (http://www.businessweek.com/magazine/content/06_46/b4009001.htm)
ECIN 2008	Vier bedeutende Trends des IT-Markts, ECIN, 21 octobre 2008 (http://www.ecin.de/news/2008/10/21/12480/?rcol)
Eriksdotter 2008	Cloud Computing: Wie es funktioniert und was es bedeutet, Holger Eriksdotter, CIO, 3 novembre 2008 (http://www.cio.de/index.cfm?webcode=859626)
Fritsch 2008	Cloud Computing als IT-Architektur und Outsourcing-Option, Dr. Werner Fritsch, Informationweek, 19 mai 2008 (http://informationweek.de/showArticle.jhtml?articleID=207800804&pgno=1)
Herrmann 2008	Cloud Computing – das Buzzword des Jahres?, Wolfgang Herrmann, Computerwoche, 9 avril 2008 (http://www.computerwoche.de/knowledge_center/software_infrastruktur/1860108/)
Howard 2008	Die Wolke und Du – was bringt Cloud Computing?, Chris Howard und Kathrin Schmitt, Burton Group, 8 octobre 2008
IDC 2009	IDC Multi-Client-Projekt: „Cloud Computing und -Services“ – Status Quo und Trends in Deutschland 2009 (Proposition), IDC, 2009
Koller 2008	Cloud Computing: Begriffsverwirrung vernebelt Anwendern die Sicht auf die Vorzüge, Peter Koller, Computerzeitung, 2008 (http://www.computerzeitung.de/articles/cloud_computing_begriffsverwirrung_vernebelt_anwendern_die_sicht_auf_die_vorzuege:/2008041/31672173_ha_CZ.html?thes=&tp=/themen/middleware/)
Kraus 2009	Cloud Computing – Innovativer Weg aus der Wirtschaftskrise?, Mathias Kraus, PC Welt, 2 janvier 2009 (http://www.pcwelt.de/190292)
Monse 2008	Cloud Computing kommt – und bleibt, Prof. Kurt Monse, ECIN Blog, 9 octobre 2008 (http://www.ecin.de/blog/user/2)
Mrksa 2008	Cloud Computing „light“, Denis Mrksa, CIO, 26 janvier 2008 (http://www.cio.de/markt/analysen/863989/index.html)
ORF 2008	Amazon mit Cloud Computing zufrieden, ORF Futurezone, 9 octobre 2008 (http://futurezone.orf.at/stories/313444/)

Source	Document
Pauly 2008	Das Konzept und Funktionsweise von Software-as-a-Service (SaaS), Dr. Michael Pauly, WissenHeute, 10/2008, 2008
Prehl 2008	Finanzkrise kurbelt Service- und Hardwaregeschäft an, Sabine Prehl, Computerwoche, 21 octobre 2008 (http://www.computerwoche.de/subnet/t-systems/1876430/)
Reti 2008	Cloud Computing und T-Systems, Dr. Martin Reti, 10 octobre 2008
Sohn 2008	Wundermittel oder Sicherheitsrisiko – Cloud Computing polarisiert IT-Chefs, Kommentar zur CIO.com Studie zu Cloud Computing, Gunnar Sohn, The Hypertimes, 4 décembre 2008 (http://hypertimes.de/News-sid-Wundermittel-oder-Sicherheitsrisiko-Cloud-Computing-polarisiert-IT-Chefs-1649.html)
Zeitler 2008	Cloud Computing krepelt den Markt um, Nicolas Zeitler, CIO, 2008 (http://www.cio.de/strategien/methoden/857112/index.html)

Édité par :

T-Systems International GmbH
Hahnstraße 43d
60528 Frankfurt am Main
Allemagne

Responsable du contenu :

Solution Marketing/ICT Presales

Contact:

T-Systems France
Marketing & Communication
4 Place des Vosges
Immeuble Lavoisier
92052 PARIS LA DEFENSE CEDEX
info@t-systems.fr

T-Systems International GmbH
Solution Marketing
Dr. Martin Reti
Fasanenweg 5
70771 Leinfelden-Echterdingen
Allemagne
E-Mail: martin.reti@t-systems.com

T-Systems International GmbH
ICT Presales
Dr. Michael Pauly
Pascalstr. 8
52076 Aachen
Allemagne
E-Mail: michael.pauly@t-systems.com