

1. Introduction

Le besoin des capacités de stockage, de calcul et de traitement de données a poussé l'apparition d'un nouveau concept nommé Cloud Computing. Ce dernier permet aux utilisateurs d'utiliser l'espace Web comme champs de développement et de stockage. Le gain derrière cette utilité a encouragé les managers d'investir dans cette technologie afin d'instaurer leurs systèmes d'information et leur applications de business électronique. De ce fait, le Cloud computing est devenu un environnement fertile pour cette catégorie d'application. Le présent chapitre, est consacré pour les notions de base du E-business et du Cloud Computing.

2. Le Business Electronique (E-business)

Il est aujourd'hui reconnu que les nouvelles technologies, en particulier l'accès à Internet, tendent à modifier la communication entre les différents acteurs du monde professionnel, notamment :

- les relations entre l'entreprise et ses clients,
- le fonctionnement interne de l'entreprise, y compris la relation entreprise-employés,
- la relation de l'entreprise avec ses différents partenaires et fournisseurs. [1]

Le E-business désigne l'ensemble des techniques, des activités et des processus administratifs et commerciaux d'un individu, d'une entreprise ou d'une organisation, mettant à profit les fonctionnalités et les ressources des réseaux télématiques, de l'Internet et/ou du Web. Le e-business repose fondamentalement sur l'échange et la gestion tout au long de la chaîne de valeur de l'information dématérialisée et véhiculée sur les réseaux télématiques. Si le terme est aujourd'hui couramment employé, l'expression est attribuée à la société IBM, qui a popularisé son sens à partir de 1996. Le e-business englobe le E-commerce. Facilitant l'accessibilité aux informations, l'échange de données et l'interaction entre les acteurs, le E-business soulève naturellement des questions d'authentification, de sécurisation et de validation électroniques des informations comme des utilisateurs de ces informations. [2]

2.1. E-business et E-commerce

Le terme E-commerce (appelé également Commerce électronique), souvent confondu avec le terme de e-Business, ne désigne en réalité qu'une facette du e-Business couvrant l'utilisation d'un support électronique pour la relation commerciale d'une entreprise avec des particuliers.

L'e-business ne se réduit pas au commerce électronique. Il couvre également tous les processus impliqués dans la chaîne de valeur : les achats électroniques la gestion de la chaîne d'approvisionnement avec le traitement électronique des ordres, le service à la clientèle, et les relations avec les partenaires. Cela s'applique aux organisations traditionnelles et virtuelles. Les standards techniques propres à l'e-business facilitent les échanges de données entre les entreprises. Les solutions logicielles intégrant ces standards permettent l'intégration des processus au sein des entreprises mais aussi entre les entreprises. [1]

2.2. Catégories du E-business

En distinguant trois types de fonctions principales correspondant respectivement aux entreprises (business), aux consommateurs (consumer), et aux administrations (gouvernement). De ce fait, nous pouvons catégoriser les activités E-business comme suit (Voir **Tableau 1.1**) : [3]

Fournisseur/Demandeur	Consommateur	Entreprise	Administration
Consommateur	(Consumer to Consumer) C2C	(Consumer to Business) C2B	(Consumer to Gouvernement) C2G
Entreprise	(Business to Consumer) B2C	(Business to Business) B2B	(Business to Gouvernement) B2G
Administration	(Gouvernement to Business) G2B	(Gouvernement to Consumer) G2C	(Gouvernement to Gouvernement) G2G

Tableau 1.1 : Matrice du business électronique

2.2.1. Le B2C (business to consumers)

Il renvoie à la vente au grand public, c'est-à-dire les transactions électroniques entre les entreprises et les particuliers. C'est le premier type du E-business (plus précisément de E-commerce) à s'être développé comme une extension du modèle de la vente à par correspondance.

2.2.2. Le B2B (business to business)

Renvoie aux transactions interentreprises. Il résulte soit d'accords bilatéraux entre deux partenaires qui décident de s'échanger leurs informations via des médias électroniques, soit de services fournis par des prestataires spécialisés. Ces derniers offrent en général des prestations ciblées destinées à un secteur d'activité ou une industrie.

2.2.3. Le C2C (consumer to consumer)

Renvoie aux systèmes destinés à supporter les échanges de particulier à particuliers. On y trouve des services qui reproduisent le principe des petites annonces. L'interactivité de l'Internet a conduit à mettre au point de véritables marchés électroniques reposant sur le principe des enchères dont eBay constitue l'archétype. Les consommateurs peuvent échanger un large éventail de biens et de services entre eux à travers des sites considérés comme des marchés d'enchères virtuels.

2.2.4. Le C2B (consumer to business)

Est un modèle dans lequel les consommateurs (les particuliers) sont au service de l'entreprise en apportant un produit ou une prestation, et non le contraire comme c'est le cas traditionnellement. Ce modèle représente une tentative de renversement de la logique des rapports entre demande et offre. Son principe de base est de s'appuyer aux réseaux électroniques pour consolider la demande des particuliers et mettre en concurrence les offreurs.

2.2.5. Le G2B (gouvernement to business) et G2C (gouvernement to consumers)

Renvoient aux systèmes destinés à assurer les échanges entre les administrations d'un côté, et les entreprises et consommateurs de l'autre. Dans le premier cas, on peut songer aux marchés publics alors que dans le second, il s'agit davantage de la délivrance d'actes administratifs.

2.2.6. Le C2G (consumer to gouvernement) et B2G (business to gouvernement) :

Lorsque le système assure des flux d'échanges électronique de sens inverse entre les mêmes acteurs précédents, on a respectivement affaire au B2G et au C2G. Le système qui permet aux entreprises d'effectuer leurs déclarations douanières en ligne est une illustration du B2G ; alors que la déclaration d'impôts en ligne par les particuliers illustre le C2G.

2.3. Avantages du E-business

L'e-business a pour objectif l'amélioration de la rentabilité des entreprises en augmentant le chiffre d'affaires de celles-ci. D'où la définition de l'e-business qui consiste en une intégration au sein de l'entreprise d'outils basés sur les technologies de l'information et de la communication pour en améliorer le fonctionnement afin d'aboutir aux valeurs ajoutées pour elle-même, pour ses clients et pour ses partenaires. Grâce à ce concept, nous pouvons dégager plusieurs points bénéfiques de l'e-business dont l'essentiel : [4]

- Les opérations de l'entreprise deviennent plus concurrentielles en augmentant la productivité tout en décroissant les coûts (Mohini & al, 2004). [5]
- L'entreprise peut instaurer une diversité de canaux de communication avec ses clients et ses partenaires 24 heures sur 24 et sept jours sur sept en négligeant toute les distances géographiques (Singh, 2000) [6]
- L'e-business assure une meilleure image pour l'entreprise, exige moins de surface au sol, mène à une grande exactitude des données et apporte plus d'occasions aux responsables (Whinston & al, 1998). [7]
- L'entreprise peut réduire les frais de la publicité et de la commercialisation. Le mode publicitaire -en ligne- est non seulement efficace, mais il est souvent moins cher que la publicité traditionnelle.
- La chaîne logistique de l'entreprise s'améliore. Grâce aux modes de travail et de communication assurés par l'e-business, le cycle (commande, livraison, production et commercialisation) peut se dérouler dans les meilleures conditions en assurant les meilleurs temps de réponse.

3. Le Cloud Computing

Le Cloud Computing, ou l'informatique en nuage désigne un ensemble de processus qui consiste à utiliser la puissance de calcul et/ou de stockage de serveurs informatiques distants à travers un réseau, généralement Internet. Ces ordinateurs serveurs sont loués à la demande, le plus souvent par tranche d'utilisation selon des critères techniques (puissance, bande passante...) mais également au forfait. Le Cloud Computing se caractérise par sa grande souplesse d'utilisation, Selon la définition du National Institute of Standards and Technology (NIST), le Cloud Computing est l'accès via un réseau de télécommunications, à la demande et en libre-service, à des ressources informatiques partagées configurables, comme par exemple des réseaux, des serveurs, des applications et des services. Ce modèle favorise la disponibilité de services et est composé de trois modèles de services : Software as a Service (SaaS), une plate-forme en tant que service (PaaS) et une infrastructure comme un service (IaaS) [8]

3.1. Modèles et technologies du Cloud Computing

Dans ce qui suit, nous allons présenter les différents modèles et technologies offerts par le Cloud Computing.

3.1.1. Les modèles et les aspects fonctionnels

Selon le National Institute of Standards and Technology il existe trois catégories de services qui peuvent être offerts en Cloud Computing :

- Application (**SaaS**, Software as a Service)
- Platform (**PaaS**, Platform as a Service)
- Infrastructure (**IaaS**, Infrastructure as a Service)

La figure ci-dessous représente les différentes couches du Cloud Computing (Voir **Figure 1.1**)

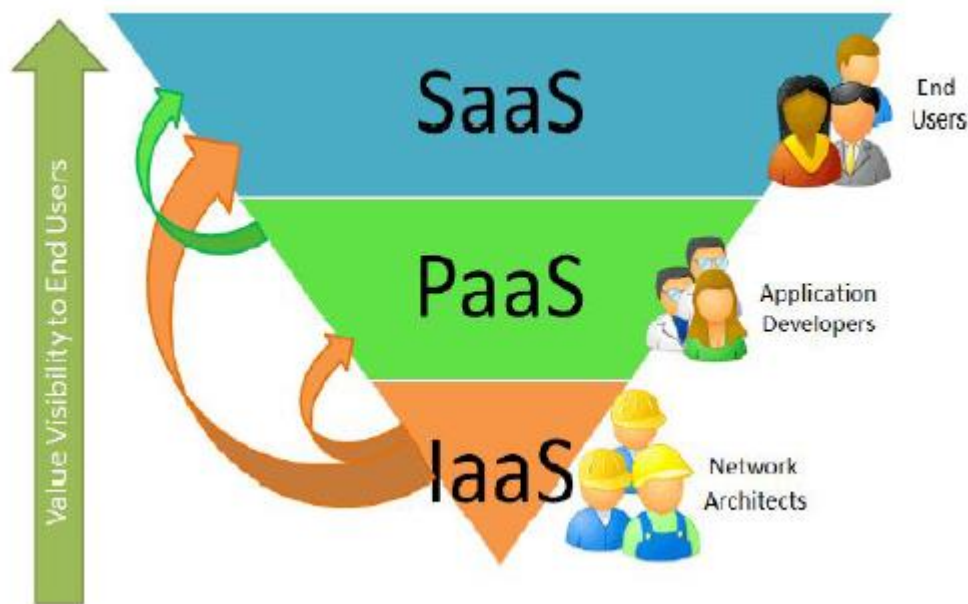


Figure 1.1 : Différentes couches du Cloud Computing

Infrastructure as a Service (IaaS)

Permet de fournir des infrastructures informatiques (typiquement une plateforme en environnement virtuel) en tant que service. Ces infrastructures virtuelles composent un des domaines du «as a Service » en empruntant la même philosophie de fonctionnement et de tarification que la plupart des services du Cloud Computing. Plutôt que d'acheter des serveurs, des logiciels, de l'espace dans un centre de traitement de données et/ou de l'équipement réseau, les clients n'ont plus qu'à louer ces ressources auprès de prestataires de service complètement externalisés et directement compétents dans le domaine. Exemple : Amazon EC2[9], Sun Grid [10].

Platform as a Service (PaaS)

Il s'agit de la mise à la disposition, pour une entreprise, d'environnements techniques pour développer des applications qui fonctionneront à distance comme pour le SaaS, mais incluant des outils de personnalisation et une intégration à l'existant ou à d'autres programmes hébergés [11]. L'objectif du PaaS est de proposer un environnement modulaire capable de combiner plusieurs fonctions et processus métier, voire plusieurs technologies en provenance de divers éditeurs. Il faut noter cependant qu'il n'y a pas de standard PaaS. Un logiciel développé sur une plate-forme ne fonctionnera pas nécessairement sur une autre plate-forme. La plate-forme est conçue pour que l'approvisionnement de matériels et la montrée en charge soient transparents à l'utilisateur. Le PaaS offre ainsi une grande flexibilité, permettant notamment de tester rapidement un prototype ou encore d'assurer un service informatique sur une période de courte durée. Il favorise également la mobilité des utilisateurs, puisque l'accès aux données et aux applications peut se faire à partir de n'importe quel endroit.

Exemples : Google App Engine [12], Azure Services Platform. [13]

Software as a service (SaaS)

C'est un modèle de déploiement d'application dans lequel un fournisseur loue une application clé en main à ses clients en tant que service à la demande au lieu de leur facturer des licences. De cette façon, l'utilisateur final n'a plus besoin d'installer tous les logiciels existants sur sa machine de travail. Cela réduit également la maintenance en supprimant le besoin de mettre à jour les applications (tâche toujours ardue dans une entreprise). Ce type de modèle transforme les budgets logiciels en dépenses variables et non plus fixes et il n'est plus nécessaire d'acquérir une version du logiciel pour chaque personne au sein de l'entreprise.

Exemple : Salesforce.com (logiciels CRM)[14], Google(Gmail, Google Apps)[12]

3.1.2. Les technologies Cloud Computing

Plusieurs technologies permettent de contribuer au développement de solutions basées sur le Cloud Computing. Il existe plusieurs technologies dans les plus importants :

La virtualisation

La virtualisation permet à plusieurs utilisateurs de partager le même matériel. Elle est utilisée pour exécuter, pour un seul utilisateur, de nombreuses instances de nœuds virtuels sur le même matériel [15]. Un des buts principaux des systèmes de virtualisation, utilisés dans les nuages, est d'assurer que les données ou les programmes résidant dans une machine virtuelle ne peuvent pas être corrompus (parfois même consultés) par une autre machine virtuelle existante.

Exemple : VMware [16], Xen [17]

Service web et structures orientées Services (SOA)

Les services d'un Cloud Computing sont normalement exposé comme des services Web [18], qui suivent les normes de l'industrie des services web, tels que WSDL [11], SOAP [18] et UDDI [13]. L'organisation et l'orchestration des services dans les nuages sont généralement gérées dans une architecture orientée service(SOA) [19]. Un ensemble de services Cloud pourrait, en outre, être utilisés dans un environnement d'applications SOA, les rendant ainsi disponibles sur différentes plateformes distribuées.

3.2. Modèles de déploiement du Cloud Computing

On peut distinguer trois types principaux de modèles de déploiement pour les services de Cloud : **Cloud privé**, **Cloud public**, **Cloud hybride**.

3.3.1. Cloud privé

L'infrastructure d'un nuage privé n'est utilisée que par un unique client. Elle peut être gérée par ce client ou par un prestataire de service et peut être située dans les locaux de l'entreprise cliente ou bien chez le prestataire, le cas échéant. L'utilisation d'un nuage privé permet de garantir, par exemple, que les ressources matérielles allouées ne seront jamais partagées par deux clients différents. [20]

3.3.2. Cloud public

Cloud public (ou Cloud externe) est un modèle standard du Cloud Computing, dans lequel un prestataire de services met des ressources, tels que les applications et le stockage, à la disposition du grand public sur Internet. L'un des principaux avantages de ce type de Cloud est que la mise en place est facile et peu coûteuse parce que le matériel, l'application et les coûts de bande passante sont couverts par le fournisseur. Les Clouds externes sont connus aussi pour leur évolutivité pour répondre aux besoins.

3.3.3 Cloud hybride

L'infrastructure d'un nuage hybride est une composition de deux ou trois des types de nuages précédemment cités. Les différents nuages qui la composent restent des entités indépendantes à part entière, mais sont reliés par des standards ou par des technologies propriétaires qui permettent la portabilité des applications déployées sur les différents nuages. Une utilisation type de nuage hybride est la répartition de charge entre plusieurs nuages pendant les pics du taux d'utilisation.

3.3. Composants du Cloud Computing

La figure suivant illustre les composants communs de Cloud Computing (Voir **Figure 1.2**). [21]

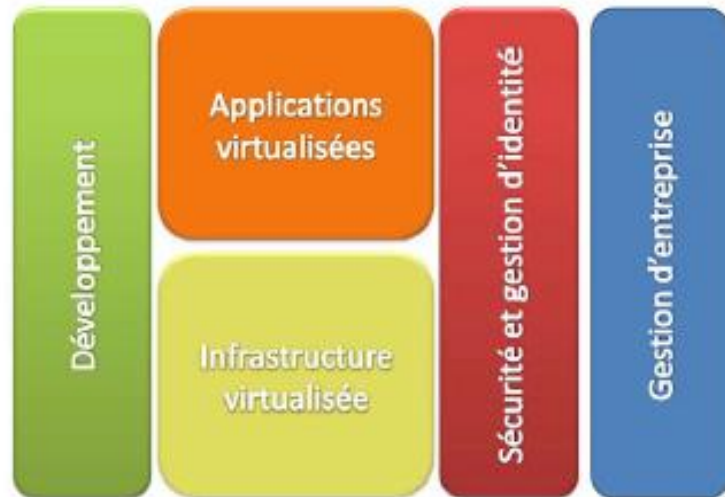


Figure 1.2 : Composants de Cloud

3.3.1. Applications virtualisées

Les applications virtualisées rendent compatibles les applications de l'utilisateur avec les Hardwares, les systèmes d'exploitation, le réseau et le stockage pour permettre la flexibilité du déploiement.

3.3.2. Infrastructure virtualisée

L'infrastructure virtualisée fournit l'abstraction nécessaire pour s'assurer qu'une application ou un service ne soit pas directement attaché à l'infrastructure matérielle (serveurs, stockage ou réseaux). Ceci permet aux services de se déplacer dynamiquement à travers les ressources virtualisées d'infrastructure.

3.3.3. Gestion de sécurité et d'identité

Le système de gestion de sécurité fournit les commandes nécessaires pour assurer les informations sensibles (les protéger) et répondre aux exigences de conformité.

3.3.4. Développement

Les instruments de développement facilitent non seulement l'orchestration de service mais permettent également aux processus d'être développés. Ce sont les outils de

développement comme le compilateur, SDK (Software Development Kit) et l'environnement de développement.

3.4. Avantages et Inconvénients du Cloud Computing

L'intérêt des Cloud Computing est évident dans le sens où au lieu d'acheter des serveurs et des logiciels, qui ne sont pas utilisés à 100%, les entreprises les louent et ne paient que l'usage qu'elles en font. Elles peuvent aussi, en quelques minutes, accéder à des capacités de stockage et de calcul supplémentaires, auxquelles elles n'auraient, dans le cas de petites et moyennes entreprises (PME), jamais pu prétendre pouvoir les payer seules.

Le Cloud Computing pourrait provoquer une vraie révolution dans le secteur informatique. Pour beaucoup d'acteurs, il implique un changement complet de modèle économique. Jusqu'à présent, c'est la vente de logiciels et de matériel qui prévalait. Là, c'est la location qui s'impose. Des positions concurrentielles pourraient dès lors être remises en cause.

En plus de cela, le Cloud offre plusieurs avantages aux utilisateurs :[21]

- Flexibilité pour choisir des fournisseurs qui offrent des services fiables et à grande échelle aux entreprises.
- La virtualisation, c'est-à-dire pas besoin d'investir pour concevoir une plateforme de Cloud Computing.
- Réduction du coût dû à l'efficacité opérationnelle et déploiement plus rapide de nouveaux services aux entreprises.
- Flexibilité de la répartition des coûts pour les clients.
- Un démarrage rapide : le Cloud Computing permet de tester le plan économique rapidement, à coûts réduits et avec facilité.
- L'agilité pour l'entreprise : Résolution des problèmes de gestion informatique simplement sans avoir à vous engager à long terme.
- Un développement plus rapide des produits : Réduisant le temps de recherche pour les développeurs sur le paramétrage des applications.
- Pas de dépense de capital : Plus besoin de locaux pour élargir vos infrastructures informatiques.

Hormis les avantages cités ci-dessus, le Cloud Computing possède quelques inconvénients, parmi lesquels :

- La bande passante peut faire exploser le budget : la bande passante qui serait nécessaire pour mettre cela dans le Cloud est gigantesque, et les coûts seraient tellement importants qu'il est plus avantageux d'acheter le stockage soi-même plutôt que de payer quelqu'un d'autre pour s'en charger.
- Les performances des applications peuvent être amoindries : un Cloud public n'améliorera définitivement pas les performances des applications.
- La fiabilité du Cloud : Un grand risque lorsqu'on met une application qui donne des avantages compétitifs ou qui contient des informations clients dans le Cloud.
- Taille de l'entreprise : Si votre entreprise est grande alors vos ressources sont grandes, ce qui inclut une grande consommation du Cloud, vous trouverez peut-

être plus d'intérêt à mettre au point votre propre Cloud plutôt que d'en utiliser un externalisé. Les gains sont bien plus importants quand on passe d'une petite consommation de ressources à une consommation plus importante.

4. Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons présenté le Business électroniques avec ses caractéristiques et ses gains ainsi que le Cloud Computing. Progressivement, le Cloud Computing se fait une place dans l'e-commerce. S'il présente d'indéniables avantages pour les sites marchands, il convient d'en connaître les spécificités afin de faire les bons choix. Dans ce qui suit nous allons présenter les systèmes multi agents avec leur exploitation dans le E-business et le Cloud Computing.