

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de L'enseignement Supérieur et de la Recherche
Scientifique
Université Abderrahmane Mira de Béjaïa
Faculté des Sciences Exactes
Département Informatique



جامعة بجاية
Tasdawit n'Bgayet
Université de Béjaïa

Mémoire de Fin de Cycle

En vue de l'obtention du diplôme Master recherche en
Informatique
Option : Réseaux et Systèmes Distribués

Thème

CLOUD COMPUTING :
Application aux systèmes Mobiles et
Pair à Pair

Réalisé par :
Mr KHEDIM ALLAH AMINE.
Mr SAYEH MUSTAPHA.

Devant le jury composé de :
Président : OMAR MAWLOUD. MCA Université de Bejaia.
Promoteur : SAADI MUSTAPHA. MAA Université de Bejaia.
Examineur : DEMOUCHE MOULOUD. MAB Université de Bejaia.

Promotion 2011 / 2012

Remerciements

Au terme de ce travail, nous voudrions adresser nos sincères remerciements à Monsieur Saadi Mustapha pour son encadrement et ses encouragements tout au long de ce projet.

Nous tenons, également, à remercier les membres du jury, qui ont accepté d'évaluer ce modeste travail.

Nous souhaitons témoigner notre gratitude à tous ceux qui ont contribué, de près ou de loin à l'élaboration de ce travail.

AMINE & MUSTAPHA

Résumé

La technologie de l'internet se développe de manière exponentielle depuis sa création. Actuellement, une nouvelle "tendance" à fait son apparition dans le monde il s'agit du Cloud computing. Cette technologie offre des occasions aux sociétés de réduire les coûts d'exploitation des logiciels par leurs utilisations directement en ligne. Divers fournisseurs comme Google, Amazon, et IBM offrent une vaste gamme de services de Cloud Computing.

En même temps qu'une croissance explosive des applications et des appareils mobiles, le Cloud Computing Mobile (MCC) a été présenté pour être une technologie potentielle pour des services mobiles. Le MCC intègre le calcul dans l'environnement mobile et surmonte les obstacles liés à l'exécution (par exemple, la vie de la batterie, stockage,...), à l'environnement (par exemple, hétérogénéité, et disponibilité,...), et à la sécurité (par exemple, fiabilité).

On a mentionnés aussi le Cloud Peer To Peer qui permet aux organismes ou même à l'individu d'établir une infrastructure de calcul hors des ressources existantes, qui peuvent être facilement allouées parmi différentes tâches.

Nous avons fait une comparaison qui englobe les trois chapitre et se concentre sur les avantages et les inconvénients des Cloud Computing, Cloud Computing Mobile et Cloud P2P.

Mots clés: Cloud Computing, Cloud Computing Mobile, Cloud P2P.

Abstract

The technology of the Internet develops in an exponential way since its creation. Currently, a new "tendency" to fact its appearance in the world it acts of the cloud computing. This technology offers occasions to the companies to reduce the costs of exploitation of the software by their uses directly on line. Various suppliers like Google, Amazon, and IBM offer a vast range of services of Cloud Computing.

At the same time as an explosive growth of the applications and mobile apparatuses, Cloud Computing Mobile (MCC) was presented to be a potential technology for mobile services. The MCC integrate calculation in the mobile environment and surmount the obstacles related on the execution (for example, life of the battery, storage...), on the environment (for example, heterogeneity, and availability...), and to safety (for example, reliability).

One also mentioned Cloud Peer To Peer which allows the organizations or even the individual to establish an infrastructure of calculation out of the supplies in hand, which can be easily allocated among various tasks.

We have made a comparison which includes the three chapters and concentrates on the advantages and the disadvantages of Cloud Computing, Cloud Computing Mobile and Cloud P2P.

Key words: Cloud Computing, Mobile Cloud Computing, Cloud P2P.

Liste Des Acronymes:

AAA: Authentication, Authorization, Accounting

AAS: As A Service

ABI: Application Binary Interface

API: Application Programming Interface

BTS: Base Transceiver Station

B2B: Business to Business

B2C: Business to Customer

CAAS: Communication as a Service

CC: Cloud Computing

CSP: Cloud Service Provider

GPRS: General Packet Radio Service

GPS: Global Positioning System

IAAS: Interface as a Service

IBM: International Business Machines

IDC: Internet Data Centre

JRMI: Java Model Railroad Interface

LBS: Location Base Service

MCC: Mobile Cloud Computing

MSP: Managing Successful Programs

PAAS: Platform as a Service

PSS: Performance System Software

P2PCS: Peer To Peer Cloud System

QoS: Quality of Service

SAAS: Software as a Service

VC: Volunteer Computing

WIMAX: Worldwide Interoperability for Microwave Access

WCDMA: Wideband Code Division Multiple Access

4G: Forth Generation

Sommaire

Liste Des Figures :	4
Introduction générale :	5
CHAPITRE I : Généralités sur le Cloud Computing.....	6
I.1. Introduction :	6
I.2. Définition de Cloud Computing :	6
I.3. Terminologie générale :	6
I.3.1. CAAS :	7
I.3.2. SAAS :	7
I.3.3. PAAS :	8
I.3.4. IAAS :	8
I.4. Types de Cloud Computing :	9
I.5. La sécurité de Cloud Computing :	9
I.6. Modèle d'application de Cloud Computing:.....	10
I.6.1. la phase stratégique :	11
I.6.2. la phase de planification :	11
I.6.3. La Phase de déploiement :	12
I.7. Cas d'utilisation du Cloud Computing :	12
I.7.1. Les Centres des Données Internet (IDC) :	12
I.7.1.1. Cloud Computing offre IDC avec une solution d'infrastructure :	13
I.7.1.2. La valeur du Cloud Computing pour les fournisseurs d'IDC :	13
I.7.1.3. la valeur du Cloud Computing pour les utilisateurs d'IDC :	14
I.7.1.4. Cloud Computing peut faire des frais fixes et variables :	15
I.7.1.5. Un exemple de Cloud IDC :	15
I.7.2. Le Cloud Computing pour les parcs logiciels :	16
I.7.3. la plate-forme de Cloud Computing dans une entreprise :	17
I.8. Conclusion:	17
CHAPITRE II : Cloud Computing Mobile.....	19
II.1. Introduction:.....	19
II.2. Vue d'ensemble de Cloud Computing Mobile :	19
II.2.1. Qu'est-ce que le Cloud Computing Mobile :	19
II.2.2. Architecture de Cloud Computing Mobile :	20
II.3. les applications mobiles de Cloud Computing Mobile :	22
II.3.1. Le commerce Mobile :	22

II.3.2. L'apprentissage mobile :	23
II.3.3. Soins de santé mobile :	24
II.3.4. Jeu Mobile :	24
II.3.5. Autres applications pratiques :	24
II.4. Questions et approches de MCC :	24
II.4.1.Communication Mobile :	24
II.4.2.Informatique :	25
II.4.2.1. Le calcul de déchargement:	25
II. 4.2.2.La sécurité:	25
II.4.2.3.Amélioration de l'efficacité de l'accès aux données:	26
II.4.2.4. les sensibilités des services de MCC:	27
II.5.Questions ouvertes et orientations futures de recherche :	27
II.5.1. La limitation de bande passante:	27
II.5.2. Gestion d'accès au réseau :	28
II.5.3. Qualité de Service :	28
II.5.4. Le prix :	29
II.5.5. Interface standard :	29
II.5.6. Service de convergence :	29
II .6. Conclusion :	30
CHAPITRE III : Cloud Peer To Peer et Comparaison.....	31
III.1.Introduction :	31
III.2.Le cas d'un Cloud P2P :	31
III.3.Cloud P2P vs calcule bénévole Computing:	32
III .4.Peer To Peer Cloud System (P2PCS):	32
III.5.L' architecture de P2PCS :	34
III. 6.Le protocole PSS dans un P2PCS :	35
III.7. prototype du P2PCS :	36
III.8.Comparaison entre les Trois Cloud :	37
III.8.1.Avantages et inconvénients du Cloud Computing :	37
III.8.1.1.Avantages du Cloud Computing :	37
III.8.1.2.Inconvénients du Cloud Computing :	38
III.8.2.Avantages et Inconvénients du Cloud Computing Mobile :	39
III.8.2.1.Avantages du Cloud Computing Mobile :	39
III.8.2.2.Inconvénients du Cloud Computing Mobile :	39

III.8.3.Avantages et inconvénient du Cloud P2P :	40
III.8.3.1.Avantages du Cloud P2P :.....	40
III.8.3.2.Inconvénients du Cloud P2P :.....	40
III.8.Conclusions :.....	40
Conclusion générale et perspective :	42
Bibliographie:	43

Liste Des Figures :

Fig. I.1.Terminologies de Cloud Computing :.....	07
Fig. I.2. Modèle d'application de Cloud Computing :.....	10
Fig. I.3. Cloud IDC :.....	15
Fig. I.4 La plate forme Cloud Computing :.....	17
Fig. II.1.L'architecture de Cloud Computing Mobile :.....	20
Fig. II.2. L'architecture orientée de Cloud Computing mobile :.....	21
Fig.III.1. Modèle du P2PCS :.....	33
Fig.III.2. Le découpage d'un P2PCS :.....	34
Fig.III.3.l'architecture de P2PCS :.....	35
Fig.III.4. Exemple d'un sous-Cloud de P2PCS :.....	36

Introduction générale :

Particulier ou entreprise, nous partageons aujourd'hui notre électricité, notre gaz, notre eau, et 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. Cela pourrait changer, cela est en train de changer, et demain nous pourrions utiliser des ressources et des services associés qui soient mutualisés mais flexibles, simples à l'usage mais finalement assez abstraits. Voilà ce que pourrait être le Cloud computing.

L'année 2008 a vu l'émergence du terme « Cloud Computing » ou « informatique dans les nuages » dans les journaux spécialisés, et les annonces de nouvelles solutions chez tous les grands acteurs de l'informatique : Microsoft, Google, Amazon, IBM, Dell, Oracle ...etc. [2]. Le Cloud Computing est apparu pour certains comme une révolution et pour d'autres comme un simple terme marketing qui ne fait que rassembler des services et des technologies qui existent depuis longtemps.

En réalité, la difficulté est qu'il n'y a pas entre les fournisseurs une seule et unique définition du Cloud Computing. De façon consensuelle, le Cloud Computing est au mieux un modèle business de l'informatique vu comme un service à tous les niveaux.

Le Cloud Computing est en effet une étape importante vers l'optimisation globale des systèmes d'information pour accompagner les entreprises afin de déployer les solutions les plus adaptées à leurs besoins.

Ce mémoire est constitué de trois chapitres.

Le premier chapitre présente un aperçu général sur le Cloud Computing, ses technologies et ses applications. Dans le deuxième chapitre nous donnons un aperçu du Cloud Computing Mobile dans lequel ses définitions, l'architecture, et les applications ont été présentées, ainsi que les problèmes posés dans cet environnement. Le troisième chapitre passe en revue la mise en œuvre d'un Cloud Peer to Peer, ainsi qu'une comparaison qui comprend les avantages et les inconvénients de Cloud Computing, Cloud computing Mobile et Cloud P2P.

En fin, notre mémoire s'achève par une conclusion générale et quelques perspectives.

CHAPITRE I : Généralités sur le Cloud Computing

I.1. Introduction :

L'Internet actuel fournit un contenu sous les formes des vidéos, e-mails et les informations servis dans les pages web. Avec le Cloud Computing, la prochaine génération d'internet va nous permettre d'acheter des services informatiques à partir d'un portail web. Nous serions en mesure de louer à partir d'une vitrine virtuelle la base nécessaire pour construire un centre des données virtuel, tels que le processeur, la mémoire et le stockage, et ajouter au dessus le middleware nécessaire tels que les serveurs d'applications Web, bases de données et bus serveur d'entreprise, etc. [3].

I.2. Définition de Cloud Computing :

Le Cloud Computing est un concept qui consiste à accéder à des données et des services sur un serveur distant. Traditionnellement, une entreprise utilisait sa propre infrastructure pour héberger ses services. Elle achetait donc ses propres serveurs, et assurait le développement et la maintenance des systèmes nécessaires à son fonctionnement. Par opposition, le Cloud Computing se repose sur une architecture distante, Le fournisseur donc assure la continuité du service et de la maintenance. Les services de Cloud Computing sont accessibles via un navigateur web [4].

Le terme Cloud Computing étant anglais, on retrouve comme synonymes les termes suivant : informatique virtuelle, informatique dans les Cloud et informatiques en Cloud ou encore informatique dématérialisée. L'emplacement des données dans le Cloud n'est pas connu des clients, ceux-ci ont simplement l'accès a la partie applicative, sans se soucier du reste [4].

I.3. Terminologie générale :

Le monde informatique contient des milliers d'abréviations et d'acronymes tous plus obscurs les uns que les autres, et le Cloud Computing n'échappe pas à la règle [5]. Le monde du Cloud Computing est littéralement noyé sous les abréviations et les acronymes dont certains ont même plusieurs sens.

En l'occurrence, ceux qui nous intéressent actuellement sont les acronymes en AAS (As A Service). On va décrire les plus importants sur la figure suivante. Fig. I.1.

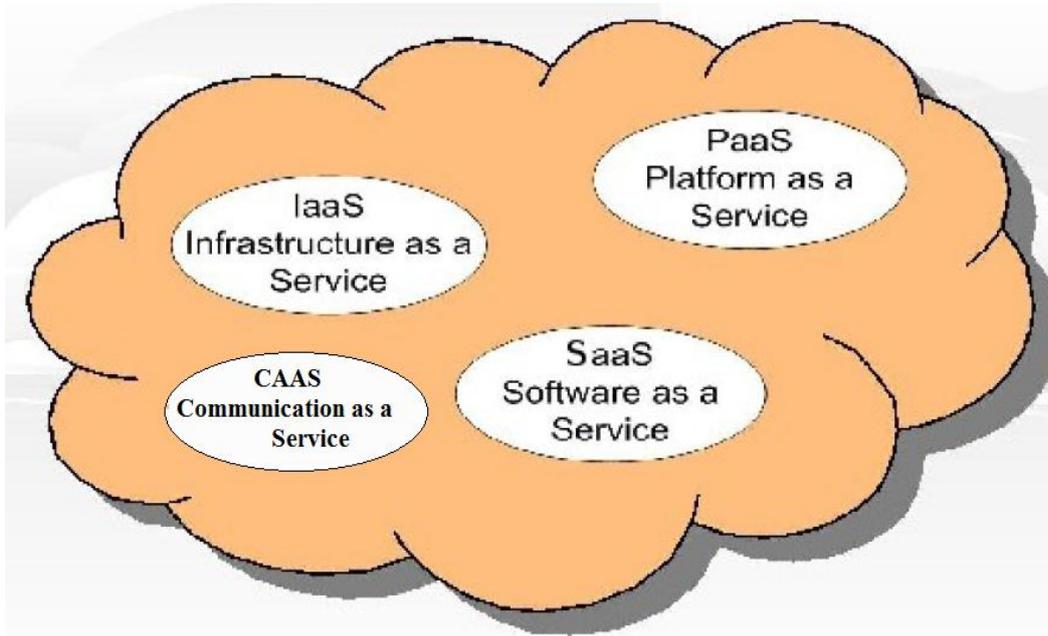


Fig. I.1. Terminologies de Cloud Computing

I.3.1. CAAS :

Plusieurs significations différentes de CAAS sont utilisées comme :

Capability as a Service, **Communication** as a Service, **Cloud** as a Service, **Computing** as a Service, **Content** as a Service, **Community** as a Service, **Car** as a Service [5].

Toutefois, la plupart des gens s'accordent pour dire que le CAAS correspond bien à (Communication as a Service). Le CAAS consiste à fournir des moyens de communication en tant que service, via Internet. Par exemple, (Telephony as a service) est un sous-groupe du CAAS, au même titre que (Email as a service) [5]. En réalité, ce n'est pas du tout nouveau et cela consiste uniquement à mettre des noms différents à des services existants (VOIP, web mail, etc.).

I.3.2. SAAS :

L'acronyme « SAAS » est le plus connu dans le monde du Cloud Computing. Sa signification est « Software as a Service », autrement dit, application en tant que service, 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. 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 [5].

I.3.3. PAAS :

Le PAAS qui signifie « Platform as a Service » est une architecture composée de tous les éléments nécessaires pour soutenir la construction, la livraison, le déploiement et le cycle de vie complet des applications et des services exclusivement disponibles à partir d'internet. Elle est également connue sous le nom de « CloudWare » [5].

Le PAAS offre des facilités à gérer le déroulement des opérations lors de la conception, du développement, du test, du déploiement et de l'hébergement d'applications web à travers des outils et des services tels que [5]:

- Le travail collaboratif (« team collaboration »).
- L'intégration des services web et bases de données.

Ces services sont fournis au travers une solution complète destinée aux développeurs et disponible immédiatement via l'internet.

I.3.4. IAAS :

L'IAAS (Infrastructure as a Service) est un modèle qui permet de fournir des infrastructures informatiques en tant que service. Ce terme était originellement connu sous le nom de (Hardware as a 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 [5].

Plutôt que d'acheter des serveurs, des logiciels, et l'espace dans un centre de traitement de données et/ou de l'équipement réseau, les clients n'ont plus qu'à louer les ressources auprès

des prestataires de service. Le service est alors typiquement tarifé en fonction de l'utilisation et de la quantité des ressources consommées.

De ce fait, le coût reflète typiquement le niveau d'activité de chaque client. C'est une évolution de l'hébergement Internet qui se différencie des anciens modes de fonctionnement, on distingue [5]:

- Hébergement mutualité : une machine pour plusieurs clients, gérée par un prestataire de service et dont les clients payent le même prix peu importe leur utilisation.
- Hébergement dédié : une machine pour un client, gérée le plus souvent par le client lui-même et pour laquelle le client paye le même prix chaque mois peu importe son utilisation.
- Infrastructure as a Service : un nombre indéfini de machines pour un nombre indéfini des clients, dont les ressources sont combinées et partagées pour tous les clients. Chaque client paye en fonction de son utilisation de l'architecture.

I.4. Types de Cloud Computing :

Le concept de Cloud Computing est encore en évolution. On peut toutefois citer trois Types de Cloud Computing [6]:

- le Cloud privé (ou interne) : c'est un réseau informatique propriétaire ou un centre de données qui fournit des services hébergés pour un nombre limité d'utilisateurs.
- le Cloud public (ou externe) : C'est un prestataire de services qui propose des services de stockage et d'applications Web pour le grand public. Ces services peuvent être gratuits ou payants.
- le Cloud hybride (interne et externe) : C'est un environnement composé de multiples prestataires internes et externes.

I.5. La sécurité de Cloud Computing :

Une des plus grandes préoccupations des utilisateurs sur le Cloud Computing est sa sécurité. Dans les Centres de Données Internet (IDC), les fournisseurs de services offrent les grilles et les réseaux seulement, et les appareils restants doivent être préparés par les utilisateurs eux-mêmes, y compris les serveurs, le pare-feu, les logiciels, les périphériques de stockage, etc.

Certains utilisateurs utilisent l'isolement physique pour protéger leurs serveurs. Du point de vue de la technologie, la sécurité des données des utilisateurs peut être réfléchiée dans les règles suivantes [3]:

- La confidentialité des données de stockage des utilisateurs : Le stockage des données d'utilisateur ne peuvent pas être lues ou modifiées par d'autres personnes (y compris l'opérateur).
- La confidentialité des données d'utilisateur lors de l'exécution : Les données d'utilisateur ne peuvent pas être lues ou modifiées par d'autres personnes lors de l'exécution (c.à.d. chargées dans la mémoire système).
- Le secret des données privées d'utilisateur lors du transfert à travers le réseau : Il comprend la sécurité de transfert des données Cloud Computing Internet. Ils ne peuvent pas être affichées ou modifiées par d'autres personnes.
- Authentification et autorisation nécessaire pour les utilisateurs d'accéder à leurs données : Les utilisateurs peuvent accéder efficacement à leurs données et peuvent autoriser d'autres utilisateurs d'y accéder.

I.6. Modèle d'application de Cloud Computing:

Le Cloud Computing est un nouveau modèle pour fournir aux entreprises les services informatiques. Ce modèle est basé sur une architecture standard qui contient trois phases : la phase stratégique, la phase de planification et la phase de déploiement, chaque phase contient plusieurs étapes. La figure ci-dessous montre la structure générale de ce modèle (Fig. I.2) [3].

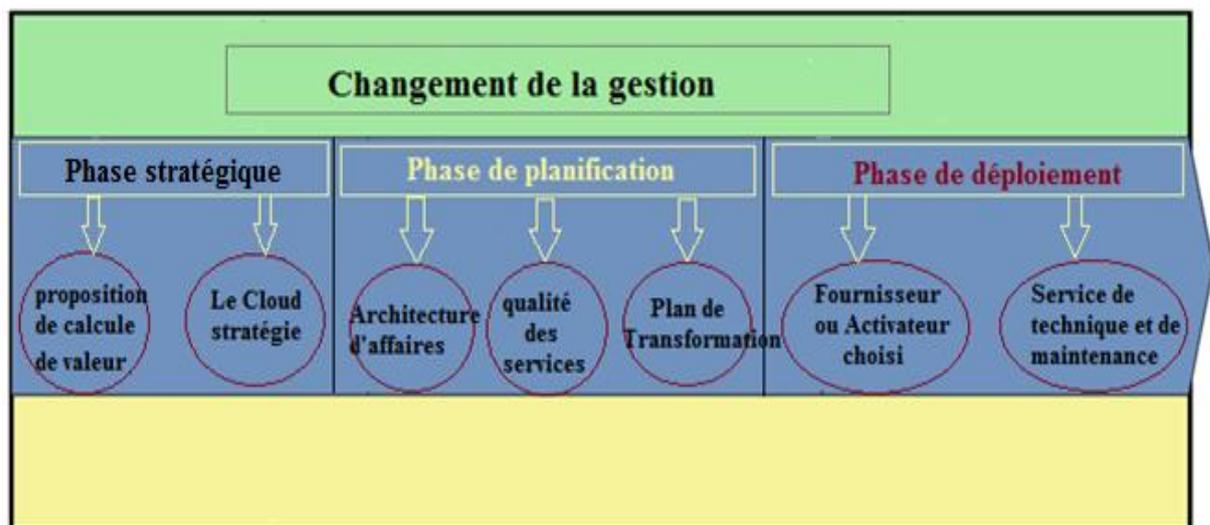


Fig. I.2. Modèle d'application de Cloud Computing

I.6.1. la phase stratégique :

La phase stratégique de Cloud Computing contient deux étapes pour assurer une analyse complète des problèmes, les deux étapes sont : la proposition de calcul de valeur, et le Cloud stratégie.

1. **La proposition de calcul de valeur :** L'objectif de cette étape est d'analyser la valeur spécifique de l'entreprise. Dans cette analyse, nous avons besoin d'identifier la cible principale pour le client et appliquer le mode Cloud Computing, et les principaux problèmes qu'elles cherchent à résoudre. Par exemple voici quelques objectifs communs :
 - ✓ La simplification de la gestion.
 - ✓ l'exploitation et la réduction des coûts de maintenance.
 - ✓ l'innovation en mode entreprise.
 - ✓ faible coût de service d'hébergement.
 - ✓ haute qualité de service d'hébergement, etc.
2. **Le Cloud stratégie:** Cette étape est la partie la plus importante de la phase stratégique. La mise en place de Cloud stratégie est basée sur le résultat d'analyse de l'étape proposition de calcul de valeur. L'analyse professionnelle faite par cette étape implique généralement une large clientèle d'affaires de modèle de recherche, de l'organisation d'analyse, de la structure et de processus d'identification d'opération, aussi, il y'a la limitation dans le plan, telles que le souci de norme de sécurité, l'exigence de fiabilité et les règles et les règlements.

Basé sur le Cloud stratégie et la proposition de calcul de valeur, ces deux étapes vont analyser le modèle avec une condition nécessaire pour atteindre l'objectif des clients, puis vont mettre en place une stratégie visant la fonction de la ligne directrice.

I.6.2. la phase de planification :

Lors de la phase de planification de Cloud Computing, il est nécessaire de connaître les positions des clients et analyser les problèmes et les risques dans l'application de Cloud Computing.

Après cela, des approches concrètes et des plans peuvent être amenés à veiller à ce que les clients peuvent utiliser le Cloud Computing avec succès pour atteindre leurs objectifs d'affaires. Cette phase comprend trois étapes énumérées comme suit:

- Développement d'Architecture d'affaires.
- Développement de qualité des services.
- Développement du Plan de Transformation.

I.6.3. La Phase de déploiement :

La phase de déploiement se concentre principalement sur la phase stratégique et la phase de planification. Deux étapes sont mises en évidence dans cette phase [3] :

- I. **Fournisseur de Cloud Computing ou activateur choisi :** Selon les deux phases précédentes, les clients peuvent avoir à choisir un fournisseur de Cloud Computing ou un activateur.
- II. **Service de technique et de maintenance :** Dans cette étape les différents niveaux de normes sont adoptés; ces normes sont définies par l'exigence de qualité des services faite au préalable.

I.7. Cas d'utilisation du Cloud Computing :

I.7.1. Les Centres des Données Internet (IDC) :

Dans les années 1990, les portails internet ont dépensé d'énormes investissements pour attirer les globes oculaires. Les Centres des Données Internet (IDC) sont devenus une initiative stratégique pour prestataires des services de Cloud Computing pour attirer les utilisateurs. Avec la consommation des ressources informatiques et les applications, une étude IDC deviendrait un portail pour attirer plus d'applications et d'utilisateurs dans un sens positif [3].

Le Cloud Computing offre un modèle innovateur d'affaires pour les centres des données internet, et peut ainsi aider les opérateurs télécoms afin de promouvoir l'innovation dans les entreprises et les capacités des services plus élevés dans le contexte de l'intégration des réseaux fixes et mobiles.

I.7.1.1. Cloud Computing offre IDC avec une solution d'infrastructure :

Le Cloud Computing offre l'IDC avec une solution qui prend en considération les deux stratégies de développements futurs et l'exigence actuelle pour le développement. Le Cloud Computing construit un système de gestion de ressources de service où physique, les ressources à l'entrée et à la sortie sont les ressources virtuelles avec le bon volume et la bonne qualité [3].

Les ressources des centres IDC y compris les serveurs, le stockage et les réseaux sont mises dans un pool des ressources de Cloud Computing. Avec la plate-forme Cloud Computing de gestion, les administrateurs sont en mesure de surveiller dynamiquement, de planifier et de déployer toutes les ressources et de les fournir pour les utilisateurs via le réseau. Une ressource unique de plate-forme de gestion peut conduire à une plus grande efficacité de fonctionnement et de calendrier IDC, l'efficacité et l'utilisation des ressources dans l'IDC.

Les clients peuvent utiliser les ressources dans les centres des données internet en les louant sur la base de leur entreprise. Par ailleurs, tel que requis par les besoins de développement des affaires, ils sont autorisés à ajuster les ressources qu'ils louent et payer les frais en fonction de l'utilisation des ressources.

Ce type de mode de facturation flexible permet à l'IDC d'être plus attrayant. La gestion à travers une plate-forme unifiée est également utile à l'expansion d'IDC. Quand un opérateur IDC a besoin d'ajouter des ressources, des nouvelles ressources peuvent être ajoutées à l'existant informatique dans les plateformes de gestion et de les gérer et de les déployer de manière uniforme.

I.7.1.2. La valeur du Cloud Computing pour les fournisseurs d'IDC :

Tout d'abord, sur la base de la technologie Cloud Computing, l'IDC est flexible et évolutive. Le Cloud Computing est capable de développer et lancer des nouveaux produits à un coût de gestion faible.

Par conséquent, les coûts de démarrage des nouvelles entreprises peuvent être réduits à presque zéro, et les ressources ne seraient pas limitées à un seul type de produits ou des services. Donc, les opérateurs peuvent élargir considérablement les lignes des produits, et

répondre aux besoins des différents services par le biais de la programmation automatique des ressources [3].

Deuxièmement, l'infrastructure dynamique de Cloud Computing est en mesure de déployer des ressources d'une manière flexible pour répondre aux besoins d'affaires aux heures de pointe. Par exemple, au cours des Jeux olympiques, les sites Web relatifs aux compétitions sont inondés avec les visiteurs. Pour remédier à ce problème, la technologie Cloud Computing permet de déployer d'autres ressources disponibles pour soutenir provisoirement les exigences en matière des ressources aux heures de pointe [3].

Troisièmement, le Cloud Computing améliore le retour sur investissement pour les services IDC des fournisseurs. En améliorant l'utilisation et l'efficacité de gestion des ressources, des technologies informatiques peuvent réduire les ressources informatiques, la consommation d'énergie, et les coûts des ressources humaines. En outre, elle peut conduire à une réduction du temps sur le marché pour un nouveau service, contribuant ainsi à l'IDC prestataires des services pour occuper le marché [3].

I.7.1.3. la valeur du Cloud Computing pour les utilisateurs d'IDC :

Premièrement, les investissements initiaux et les coûts d'exploitation peuvent être abaissés, et les risques peuvent être réduits. Il n'est pas nécessaire pour les utilisateurs d'IDC de faire des investissements initiaux dans le matériel et les licences logicielles coûteuses. Au lieu de cela, les utilisateurs n'ont qu'à louer le matériel nécessaire et les ressources logicielles basées sur leurs besoins réels, et de payer les conditions selon l'usage.

À l'ère de l'informatisation de l'entreprise, de plus en plus l'objet d'experts a commencé à établir leurs propres sites Web et des systèmes d'information. Cloud Computing peut aider ces entreprises à réaliser l'informatisation avec relativement moins de l'investissement et professionnels de l'informatique.

Deuxièmement, un gestion des services peut répondre rapidement aux besoins des clients, et peut permettre d'acquérir les ressources dans le temps. De cette façon, les clients peuvent améliorer l'innovation des entreprises.

Troisièmement, les utilisateurs sont en mesure d'IDC pour accéder à plus des services et d'obtenir la réponse plus rapidement. Grâce au service IDC, les clients sont autorisés à mettre

en avant les exigences personnalisées et profiter de différents types des services. Et leurs exigences seraient d'obtenir une réponse rapide.

I.7.1.4. Cloud Computing peut faire des frais fixes et variables :

Un IDC peut fournir 24 * 7 services d'hébergement pour les particuliers et les entreprises, les clients ont également besoin du Cloud pour fournir plus d'applications et des services. Les entreprises sont en mesure d'obtenir un contrôle absolu sur leur propre environnement informatique. En outre, lorsque cela est nécessaire, ils peuvent également acheter en ligne des applications et des services qui sont nécessaires rapidement à tout moment.

I.7.1.5. Un exemple de Cloud IDC :

Une étude IDC en Europe sert les clients de l'industrie dans quatre pays voisins, qui couvre les sports, le gouvernement, la finance, l'automobile et la santé. Cette étude IDC attache une grande importance à la technologie Cloud Computing dans l'espoir d'établir un centre des données qui est flexible, axée sur la demande et réactif. Fig. I.3 [3].

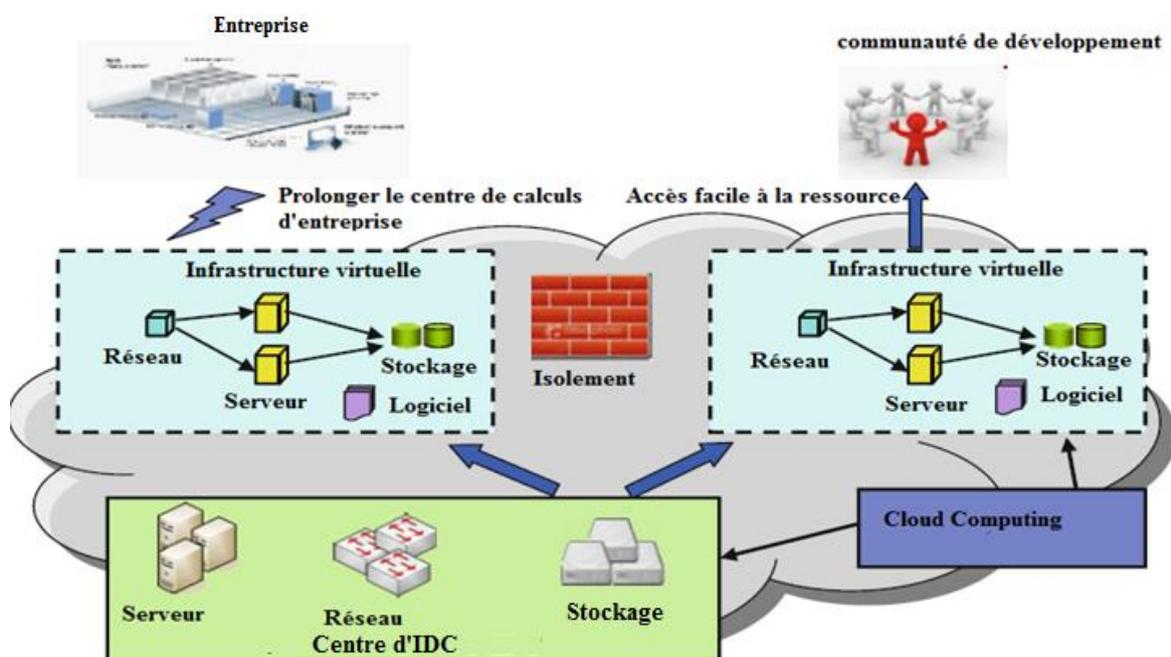


Fig. I.3. Cloud IDC.

L'IDC utilise le centre des données principal et sert à les clients dans ses emplacements, le nouveau centre de Cloud Computing permettra à cette IDC un paiement fixe ou basée sur l'utilisation variable selon les services de carte de crédit.

I.7.2.Le Cloud Computing pour les parcs logiciels :

L'industrie manufacturière traditionnelle a contribué à maintenir la croissance économique dans les générations précédentes, mais elle a aussi apportée une foule de problèmes tels que la détérioration du marché du travail, elle augmente énormément la consommation des ressources énergétiques, et la pollution d'environnement [3].

L'externalisation des logiciels a acquis un avantage par rapport à l'industrie manufacturière traditionnelle. D'une part, il peut attirer et développer le niveau technique et la capacité concurrentielle d'une nation, il peut aussi inciter à la transformation structurelle vers une économie durable et industrie des services, assurant ainsi la prospérité continue et l'endurance, même dans les moments difficiles.

Le Cloud Computing peut servir directement comme un centre de service des données pour l'externalisation des logiciels entreprises dans le parc logiciel et les entreprises voisines. Dès qu'un ordre de l'externalisation des logiciels est accepté, l'entreprise peut se tourner vers la gestion et la plate-forme de développement de "Cloud Computing" pour trouver des ressources informatiques adaptées à l'utilisation.

Le processus est aussi simple et pratique que la réservation hôtel via Internet. Par ailleurs, en s'appuyant sur la technologie de pointe d'IBM [45], le Cloud Computing est en mesure de promouvoir la norme unifiée d'administration afin d'assurer la confidentialité, la sécurité, la stabilité et l'évolutivité de la plate-forme. C'est-à-dire, grâce à son effet de marque, la plate-forme développée pour la démonstration du logiciel est en place au niveau international, et pourrait ainsi améliorer le niveau de service de l'externalisation des logiciels dans l'ensemble du parc.

L'objectif final est de se mesurer aux normes internationales et répondre aux besoins des organisations internationales. Pendant ce temps, une plate-forme de développement peut abaisser les coûts de maintenance et augmenter la vitesse de réponse pour les besoins, ce qui rend possible le développement durable du Parc de logiciels.

Enfin, la plate forme de gestion et la plate-forme de développement du Cloud Computing peuvent soutenir directement tous les types d'applications et fournir aux utilisateurs de l'entreprise des services divers, y compris les sous-traitances et les services commerciaux ainsi que les services liés à des universitaires et des recherches scientifiques.

I.7.3. la plate-forme de Cloud Computing dans une entreprise :

La plate-forme de Cloud Computing est principalement liée à trois environnements distincts: la formation, le développement / test et la reprise. Ces systèmes impliqués dans le Cloud Computing sont situés respectivement dans Data Center A, Data center B et en cas de catastrophe dans Data Center C. Voir la Fig. I.4 [3]:

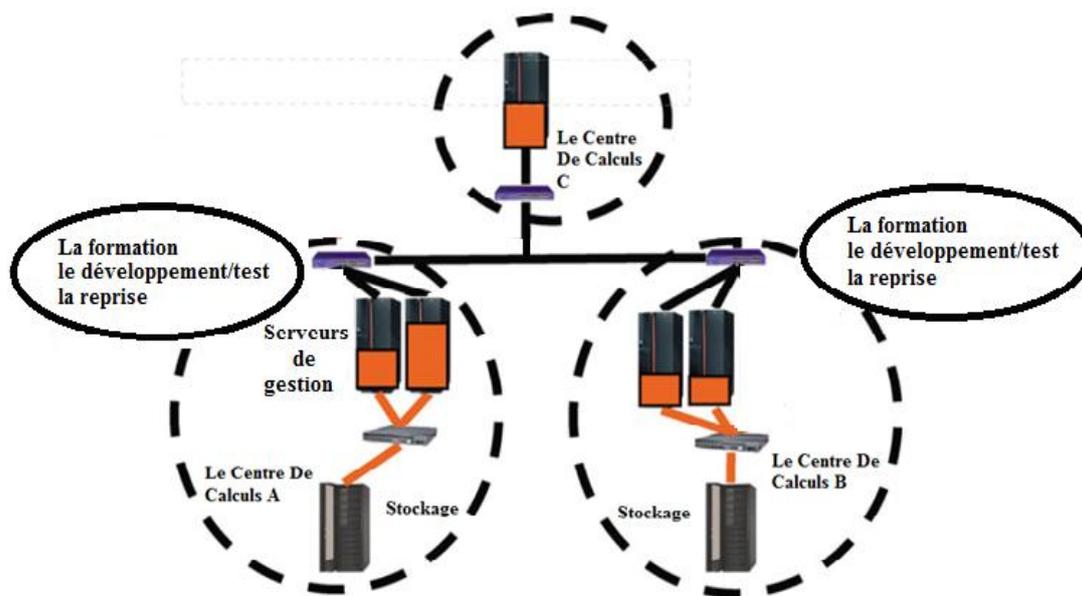


Fig. I.4 La plate forme Cloud Computing.

I.8. Conclusion:

Le Cloud Computing est une nouvelle technologie d'utilisation des services informatiques, nous pouvons être beaucoup plus flexibles et productif dans l'utilisation des ressources allouées dynamiquement.

Le Cloud Computing va continuer à évoluer comme le fondement de l'Internet du futur, où nous seront interconnectés dans un réseau de contenus et des services.

Dans le prochain chapitre (CHAPITRE II) on va traiter le domaine qui utilise le Cloud Computing en environnement mobile ce qu'on appelle Cloud Computing Mobile.

CHAPITRE II : Cloud Computing Mobile

II.1.Introduction:

Les appareils Mobiles (par exemple, tablettes PC, Smartphones, etc.) sont de plus en plus une partie essentielle de la vie humaine. Les utilisateurs Mobiles accumuler une riche expérience de divers services à partir les applications mobiles (par exemple, les applications Iphone, Google Apps, etc.), qui se déplacent sur les dispositifs et / ou et sur des serveurs distants via des réseaux sans fil. Les ressources limitées à un impact significatif sur l'amélioration des qualités des services (QoS).

Cloud Computing (CC) a été largement reconnu comme l'infrastructure informatique de prochaine génération. CC offre certains avantages en permettant aux utilisateurs d'utiliser les infrastructures (par exemple, les serveurs, les réseaux, et les magasins), les plates-formes (par exemple, les services de middleware et des systèmes d'exploitation), et les logiciels (par exemple, les programmes d'application).

Fournies par les fournisseurs (par exemple, Google, Amazon, Sales force) à faible coût, CC permet aux utilisateurs d'utiliser les ressources à la demande. En conséquence, les applications mobiles peuvent être rapidement approvisionné et publié.

Le Cloud Computing Mobile (MCC) est introduit comme une intégration du Cloud Computing dans l'environnement mobile. Le Cloud Computing Mobile apporte des nouveaux types des services et d'installations pour les utilisateurs mobiles.

II.2. Vue d'ensemble de Cloud Computing Mobile :

Le terme «Cloud Computing Mobile» a été introduit peu de temps après le concept de «Cloud Computing» lancé à l'année-2007. Il a attiré les attentions des entrepreneurs comme une option commerciale rentable qui réduit le coût de développement et l'exécution d'applications Mobiles [1].

II .2.1.Qu'est-ce que le Cloud Computing Mobile :

Le Forum-Cloud computing Mobile définit MCC comme suit [8] :

«Cloud Computing Mobile » à sa plus simple expression, se réfère à une infrastructure où à la fois le stockage et le traitement des données se font à l'extérieur de l'appareil mobile.

Aepona [9] décrit MCC comme un nouveau paradigme pour les applications mobiles permettant le traitement et le stockage sont déplacés à partir des périphériques mobiles puissants et centralisés situés dans les nuages. Ses périphériques centralisées sont ensuite accessibles via la connexion sans fil basée sur un client léger ou un navigateur Web natif sur les appareils mobiles.

Le MCC fournit aux utilisateurs mobiles le traitement des données et des services de stockage dans les nuages. Les appareils mobiles n'ont pas besoin d'une configuration puissante (par exemple, la vitesse du processeur et la capacité de mémoire) car tous les modules de calcul compliqué peuvent être traités dans les nuages [19].

II.2.2. Architecture de Cloud Computing Mobile :

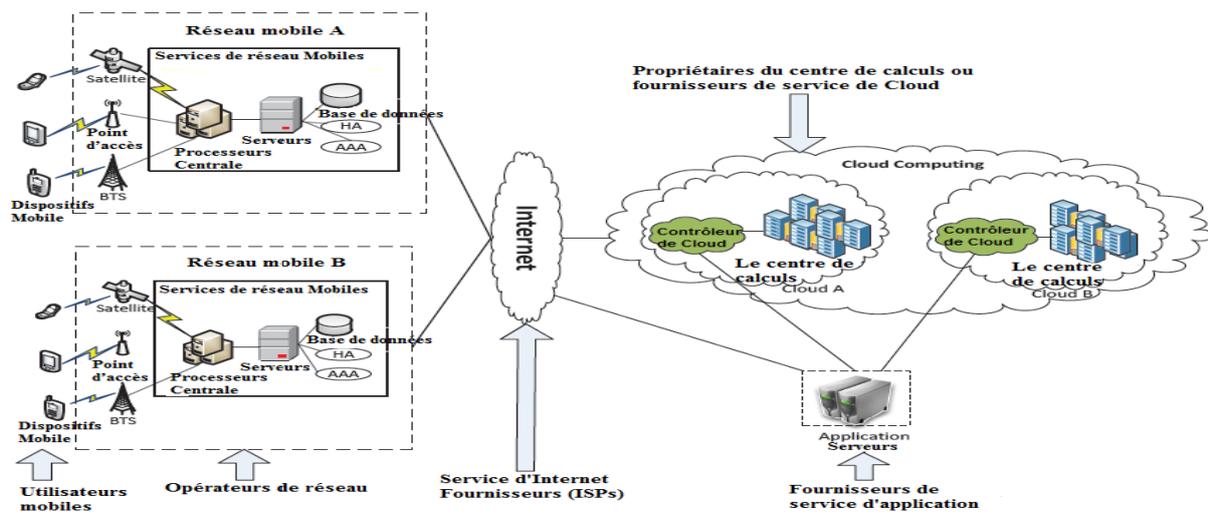


Fig. II.1.L'architecture de Cloud Computing Mobile.

L'architecture générale du MCC est montrée dans la Fig. II.1. Dans cette figure, les dispositifs Mobiles sont reliés à des réseaux mobiles via les stations de base (par exemple, la base station émettrice-réceptrice (BTS), point d'accès, ou par satellite) qui établissent et contrôlent les connexions (liaisons aériennes) et le fonctionnement entre les réseaux et les dispositifs mobiles [20].

Les demandes des utilisateurs mobiles et les informations (par exemple, l'emplacement) sont transmises aux processeurs centraux qui sont connectés à des serveurs qui fournissent des services de réseau mobile. Ici, les opérateurs de réseaux mobiles peuvent offrir des services aux utilisateurs mobiles comme AAA (Authentication « authentification », Authorization « autorisation », Accounting « Comptabilité ») et les données des abonnés stockées dans des bases des données [21].

Après cela, les demandes des abonnés sont livrées à un nuage à travers l'Internet. Dans le nuage, les contrôleurs des nuages traitent les demandes pour fournir aux utilisateurs mobiles les services de Cloud Computing correspondants.

Les détails d'une architecture d'un Cloud pourraient être différents dans des contextes différents. Dans ce chapitre, nous nous concentrons sur une architecture qui contienne quatre couches (Fig. II. 2). Cette architecture est communément utilisée pour démontrer l'efficacité du modèle de Cloud Computing mobile dans les termes de respect des exigences de l'utilisateur [10].

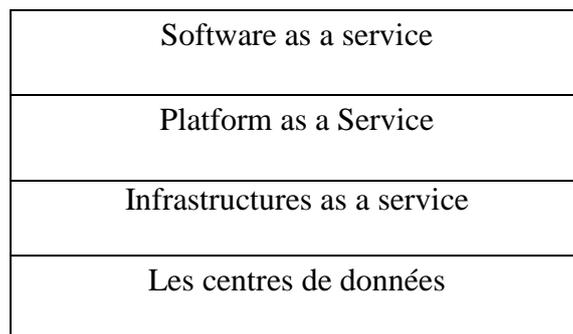


Fig. II.2. L'architecture orientée de Cloud Computing mobile.

En général, un Cloud Computing mobile est un réseau distribué basé sur un certain nombre de serveurs dans les centres des données, Les services de Cloud Computing mobile sont généralement classés et basées sur un concept de couche (Fig. II.2).

Dans les couches supérieures de ce paradigme, l'Infrastructure as a Service (IaaS), Platform as a Service (PaaS), et Software as a Service (SaaS) sont empilés [7].

- La couche des centres de données : Cette couche offre la possibilité matérielle pour les nuages. Dans cette couche, un certain nombre de serveurs sont reliés avec les réseaux haut débit pour fournir des services pour les clients. Les centres de données sont

construits dans des endroits moins peuplés, avec un approvisionnement stable et une puissance élevée et un faible risque de catastrophe.

- Infrastructure as a Service (IaaS): IaaS permet la fourniture de stockage, de matériel, des serveurs et des composants réseau. Le paiement des clients est basé sur la quantité des ressources qu'ils utilisent vraiment.
- Plate-forme as a Service (PaaS): PaaS offre un environnement intégré et avancé pour la construction, les essais et le déploiement des applications personnalisées.
- Software as a service (SaaS): Dans cette couche, les utilisateurs peuvent accéder à une application et à l'information à distance via Internet et ne payez que pour ce qu'ils utilisent.

Bien que l'architecture de Cloud Computing mobile puisse être divisée en quatre couches, comme indiqué dans la Fig. II.2, cela ne signifie pas que la couche supérieure doit être construite sur la couche juste en dessous. Par exemple, l'application SaaS peut être déployée directement sur IaaS, au lieu de PaaS.

En outre, certains services peuvent être considérés comme une partie d'une couche. Par exemple, le service de stockage des données peut être considéré comme soit dans IaaS ou PaaS. Compte tenu de ce modèle d'architecture, les utilisateurs peuvent utiliser les services de manière souple et efficace.

II.3. les applications mobiles de Cloud Computing Mobile :

Les applications mobiles gagnent des parts dans un marché mobile mondial. Diverses applications mobiles ont pris les avantages de la MCC et quelques applications mobiles de MCC sont introduites.

II.3.1.Le commerce Mobile :

Le commerce mobile (m-commerce) est un modèle d'affaires pour le commerce qui utilise des dispositifs mobiles. Les applications de m-commerce en général remplissent certaines tâches de la mobilité (par exemple, les transactions mobiles et les paiements, la messagerie mobile) [23]. Les applications de m-commerce peuvent être classées en quelques catégories, notamment les finances, la publicité et le shopping (Tableau II.1) [24].

Tableau II.1. Les Classes d'applications du commerce Mobile :

Les classes d'application	Type	Exemples
Les finances	B2C, B2B	Les banques, les sociétés, les frais d'utilisation mobile
La publicité	B2C	annonces effectués en fonction de l'emplacement physique de l'utilisateur
Le shopping	B2C, B2B	Recherchez / commander certains produits à partir d'un terminal mobile

Les applications de m-commerce doivent faire face à divers défis (par exemple, la bande passante d'un réseau basse, la complexité de la configuration des périphériques mobiles, et la sécurité). Par conséquent, les applications m-commerce sont intégrées dans l'environnement de Cloud Computing pour répondre à ces questions [25].

II.3.2. L'apprentissage mobile :

L'apprentissage mobile (m-Learning) est basé sur l'apprentissage électronique (e-Learning) et la mobilité. Les m-Learning applications sont proposées pour résoudre les limitations de capacité de stockage et de traitement [26].

Par exemple, en utilisant un nuage avec une grande capacité de stockage et une capacité de traitement puissante, les applications fournissent des services beaucoup plus riches des données (des informations), d'une vitesse de traitement plus rapide, et d'une vie de batterie plus longue [27].

II.3.3. Soins de santé mobile :

Le but de MCC dans les applications médicales est de minimiser les limites du traitement médical traditionnel. Soins de santé mobile (m-santé) permet aux utilisateurs mobiles d'accéder à des ressources (par exemple, les dossiers de santé des patients) facilement et rapidement. Par ailleurs, m-santé offre aux hôpitaux et organismes de santé une variété de services à la demande sur les nuages [7].

II.3.4. Jeu Mobile :

Jeu Mobile (m-jeu) est un marché potentiel pour les fournisseurs des services. Les moteurs de jeu complètement déchargé nécessitant des ressources informatiques importantes pour le serveur dans le nuage, et les joueurs peuvent uniquement interagir avec l'interface de l'écran sur leurs appareils [28].

II.3.5. Autres applications pratiques :

Un MCC devient un outil utile pour aider les utilisateurs mobiles à partager des photos et des clips vidéo de manière efficace, et étiqueter leurs amis dans les réseaux sociaux populaires comme Twitter et Facebook .Un MCC devient l'outil le plus efficace lorsque les utilisateurs mobiles exigent des services de recherche (par exemple, rechercher des informations, des images, ou des vidéos) [29].

II.4. Questions et approches de MCC :

Le MCC a des nombreux avantages pour les utilisateurs mobiles et les fournisseurs des services. En raison de l'intégration des deux domaines différents, le Cloud Computing et les communications mobiles, le MCC doit faire face à des nombreux défis techniques tels que les problèmes de recherche, qui sont liés à la communication mobile et le Cloud Computing [7].

II.4.1.Communication Mobile :

- La bande passante: La bande passante est l'un des grands enjeux de MCC depuis la ressource radio pour les réseaux sans fil et elle est beaucoup plus rare par rapport aux réseaux traditionnels filaires [30].

- **Disponibilité:** la disponibilité du service devient la question la plus importante dans le Centre multi compte que dans le Cloud Computing avec les réseaux câblés. Les utilisateurs mobiles peuvent ne pas être en mesure de se connecter pour obtenir un service en raison de la congestion du trafic, et des pannes de réseau [31].
- **L'hétérogénéité:** le MCC sera utilisé dans les réseaux très hétérogènes en termes d'interfaces de réseau sans fil. Différents nœuds mobiles accèdent au nuage grâce à différentes technologies d'accès radio telles que WCDMA, GPRS, WIMAX [7].

II.4.2.Informatique :

II.4.2.1. Le calcul de déchargement:

Le calcul de déchargement est l'un des caractéristiques principales de la MCC en vue d'améliorer la durée de vie de la batterie pour les appareils mobiles et pour augmenter les performances des applications. Cependant, il ya beaucoup des questions connexes, tel que le déchargement dans l'environnement statique, et le déchargement dans l'environnement dynamique [7].

- le déchargement dans l'environnement statique: Une application est transformée en une application distribuée en insérant l'exécution de cette application [32].
- le déchargement dans l'environnement dynamique: Les modifications de l'environnement peuvent causer des problèmes supplémentaires. Par exemple, les données transmises ne peuvent pas atteindre la destination, où les données exécutées sur le serveur seront perdu quand elles doivent être retournées à l'expéditeur [33].

II. 4.2.2.La sécurité:

La sécurité dans le MCC est faite pour protéger le secret privé des utilisateurs et les données, ainsi que pour établir et maintenir la confiance des consommateurs dans l'environnement mobile. Dans ce qui suit, les questions liées à la sécurité dans MCC sont introduits dans deux catégories: la sécurité pour les utilisateurs Mobiles et la sécurité des données [7].

- La sécurité pour les utilisateurs Mobiles: les appareils mobiles sont exposés à des menaces et à des nombreux codes malicieux tels que les virus, les vers, et le cheval de

Troie, ils peuvent provoquer des problèmes pour le secret privé des abonnés Deux questions principales posées sont les suivantes :

1. La sécurité pour les applications mobiles: l'Installation et l'exécution des logiciels de sécurité tels que Kaspersky, McAfee, Avast, et les programmes antivirus sur les appareils mobiles sont les plus simples moyens de détecter les menaces de sécurité (par exemple, virus, vers, et les codes malveillants) sur les appareils[34]. Les appareils mobiles sont limités dans leur puissance de traitement lorsqu'on les protège contre les menaces contrairement aux dispositifs des ressources (PC).
2. Confidentialité: Avec les avantages des dispositifs de positionnement (GPS), le nombre d'utilisateurs mobiles en utilisant les services de géo-localisation (LBS) augmente [35]. Toutefois, les LBS sont confrontées à un problème de confidentialité lorsque les utilisateurs mobiles fournissent des informations privées, telles que leur emplacement actuel. Ce problème devient encore pire si un adversaire connaît des informations importantes de l'utilisateur [36].
 - La sécurité des données : Bien que les deux utilisateurs des téléphones mobiles et les développeurs d'applications bénéficient de stocker une grande quantité des données et applications sur un nuage, ils devraient faire attention à des questions liées aux données de MCC tel que:
 - ✓ L'Intégrité.
 - ✓ L'Authentification.
 - ✓ Les droits numériques: Les contenus numériques non structurés (par exemple, vidéo, image, audio et e-book) ont souvent été piratés et distribués illégalement. La protection de ces contenus à partir de l'accès est importante pour les fournisseurs des contenus dans le MCC, comme le Cloud Computing traditionnelle et le Peer-to-Peer [7].

II.4.2.3.Amélioration de l'efficacité de l'accès aux données:

Avec l'augmentation des services de Cloud Computing, la demande d'accès aux ressources des données (par exemple, les images, les fichiers, et les documents) est augmentée dans les nuages. En conséquence, une méthode pour traiter les ressources de données (stocker, gérer, et accès) sur les nuages devient un défi de taille. Cependant, la manipulation des ressources

des données sur les nuages n'est pas un problème facile en raison de la faible bande passante, la mobilité, et la limitation de la capacité des ressources des dispositifs Mobiles [7].

Pour les fournisseurs commerciaux de stockage en nuage (par exemple, Amazon S3), toutes les opérations d'E/S (par exemple, mettre, copier, couper) sont prises par le fournisseur de Cloud. Les opérations d'E/S sont exécutées de sorte que le coût d'un réseau de communication et d'un service des utilisateurs Mobiles augmente [37].

II.4.2.4. les sensibilités des services de MCC:

Il est important pour les fournisseurs des services de satisfaire les utilisateurs des téléphones mobiles par le suivi de leurs préférences et de fournir des services appropriés à chaque utilisateur. Un grand nombre des travaux de recherche tentent d'utiliser les contextes locaux (par exemple, types des données, l'état du réseau, les environnements des périphériques, et les préférences des utilisateurs) pour améliorer la qualité de service (QoS) [38].

II.5. Questions ouvertes et orientations futures de recherche :

Plusieurs travaux de recherche contribuent au développement de MCC en abordant des questions telles que présentées dans la section précédente. Cependant, il ya encore quelques questions qui doivent être abordées. Cette section présente plusieurs questions sur le développement de MCC [7].

II.5.1. La limitation de bande passante:

Des nombreux chercheurs proposent la façon optimale et efficace de l'allocation de bande passante, la limitation de bande passante est toujours une grande préoccupation parce que le nombre d'utilisateurs des mobiles et des nuages est en nette augmentation [7].

Nous considérons que le réseau 4G et Femtocell [11] sont en train de devenir des technologies prometteuses qui permettent de surmonter la limitation et d'apporter une révolution dans l'amélioration de la bande passante.

- ✓ le réseau 4G: le réseau 4G est une technologie qui augmente considérablement la capacité de bande passante pour les abonnés. Réseau 4G est capable de fournir jusqu'à

100 Mbit / s pour les utilisateurs Mobiles, tandis que le réseau actuel 3G prend en charge un maximum de 14,4 Mbit / s [39].

- ✓ Femtocell : est une station de base cellulaire petite, conçu pour être utilisé dans une petite zone.

II.5.2. Gestion d'accès au réseau :

Une gestion efficace d'accès au réseau non seulement améliore les performances de liaison pour les utilisateurs mobiles, mais optimise également l'utilisation de la bande passante [12]. Par conséquent, les utilisateurs mobiles dans le MCC doit être en mesure de détecter cette disponibilité de la ressource radio, tout en assurant que les services traditionnels ne soient pas gênés [13].

II.5.3. Qualité de Service :

Dans le MCC, les utilisateurs mobiles ont besoin d'accès à des serveurs situés dans un nuage lors de la demande des services et des ressources dans ce dernier. Toutefois, les utilisateurs mobiles peuvent être confrontés à certains problèmes tels que la limitation de bande passante, la déconnexion de réseau. Ils provoquent des retards lorsque les utilisateurs souhaitent communiquer avec le nuage, si la qualité de service est réduite de façon significative [7].

Deux nouvelles directions de recherche sont Clone Cloud et petits nuages qui sont attendus afin de réduire le retard de réseau.

- ✓ Clone Cloud: Clone Cloud utilise des ordinateurs proches ou des centres de données pour augmenter la vitesse de l'exécution d'applications des téléphones intelligents. L'idée est de cloner l'ensemble des données et des applications du Smartphone sur le nuage et d'exécuter d'une manière sélective certaines opérations sur les clones, la réintégration des résultats de retour est dans le Smartphone [14].
- ✓ petits nuages: Un petit nuage est une confiance riche des ressources informatique qui est bien connecté à l'Internet et disponible pour une utilisation par la proximité des appareils mobiles. Ainsi, lorsque les périphériques mobiles ne veulent pas se télécharger sur le nuage (peut-être en raison du retard, coût, etc.), ils peuvent trouver un petit nuage à proximité. Si aucun petit nuage est disponible à proximité, le dispositif

mobile peut se référer au mode par défaut qui enverra les exigences d'un nuage lointain, ou dans le pire des cas, uniquement ses propres ressources [40].

II.5.4. Le prix :

L'utilisation des services de MCC implique à la fois le fournisseur des services Mobiles (MSP) et les nuages prestataire des services (CSP). Toutefois, les MSP et les CSP ont différents services de gestion, comme : la gestion des clients, les méthodes de paiement et les prix, ce qui conduira à des nombreuses questions, tels que : comment fixer le prix, comment le prix sera divisé entre les différentes entités, et comment les clients paient.

Par exemple, quand un utilisateur mobile exécute l'application de jeu mobile sur le nuage, il s'agit d'un fournisseur de service de jeu (en fournissant une licence de jeu), d'un fournisseur des services mobiles (accès aux données grâce à la station de base), et d'un fournisseur des services de Cloud Computing (en cours d'exécution de moteur de jeu sur des données au centre). Le prix payé par le joueur, doit être réparti entre ces trois entités. Il est clair que le modèle d'affaires, y compris le partage des prix doit être mis au point pour le MCC [7].

II.5.5. Interface standard :

L'interface actuelle entre les utilisateurs mobiles et les nuages est principalement basée sur les interfaces Web. Cependant, l'utilisation des interfaces Web peut ne pas être la meilleure option.

Tout d'abord, l'interface Web n'est pas conçue spécifiquement pour les appareils mobiles. Par conséquent, l'interface web peut avoir plus de frais généraux. En outre, la compatibilité entre les utilisateurs mobiles et l'interface web peut être un problème. Dans ce cas, le protocole standard, de signalisation, et d'interaction entre les utilisateurs mobiles et les nuages seraient nécessaires pour assurer des services continus [7].

II.5.6. Service de convergence :

Le développement et la concurrence des fournisseurs des services de Cloud Computing peuvent conduire à une différence entre ses services selon les types tels que : le coût, la disponibilité et la qualité. En outre, dans certains cas, un seul nuage ne suffit pas pour

répondre aux demandes des utilisateurs des téléphones mobiles. Par conséquent, un nouveau régime est nécessaire, dans lequel les utilisateurs mobiles peuvent utiliser les nuages multiples de manière unifiée. Dans ce cas, le système devrait être en mesure de découvrir automatiquement et de composer des services pour l'utilisateur [15].

De même, le calcul mobile, permettra aux fournisseurs de soutenir une communication inter-nuage et permettre aux utilisateurs de mettre en œuvre des services et applications mobiles. Toutefois, l'offre d'un service à l'utilisateur mobile d'une façon unifiée, et l'intégration des services (convergence) aurait besoin d'être explorées.

II .6. Conclusion :

Le Cloud Computing Mobile est l'une des tendances de la technologie mobile dans l'avenir, car il combine les avantages de l'informatique mobile à la fois, et le Cloud Computing, offre ainsi un service optimal pour les utilisateurs Mobiles.

Selon une étude récente menée par ABI, à New York-firme, plus de 240 millions d'entreprises utilisent les services de Cloud sur des appareils Mobiles d'ici 2015. Cette traction va pousser le chiffre d'affaires de Cloud Computing Mobile à 5,2 milliards de dollars [7].

Avec cette importance, ce chapitre a donné un aperçu du Cloud Computing Mobile dans lequel ses définitions, l'architecture, et les avantages ont été présentés, qui montrent clairement l'applicabilité de Cloud Computing Mobile à un large éventail des services Mobiles. Dans le prochain chapitre en va essayer de traiter la conception d'un Cloud Peer To Peer (CP2P).

CHAPITRE III : Cloud Peer To Peer et Comparaison

III.1.Introduction :

Les fournisseurs des services du point de vue, Cloud sont basées sur l'informatique classique, les fournisseurs de Cloud investissent des ressources considérables dans les centres des données, dont chacun est géré de manière centralisée.

Les Cloud centralisées constituent les offres commerciales actuelles. Des applications telles que les calculs scientifiques, Web Services, ne peuvent pas tolérer des retards de communication élevés sont appropriées pour le modèle centralisé.

Les Cloud fédérées sont une évolution logique de l'approche centralisée, elles impliquent des multiples Cloud qui sont liés ensemble pour améliorer la fiabilité grâce au partitionnement physique du pool des ressources, et aussi pour régler les problèmes de communication. En outre, Cloud fédérées sont une intéressante alternative pour les entreprises qui hésitent à transférer leurs données hors de la maison à un fournisseur en raison des problèmes de sécurité et de confidentialité.

Enfin, nous pouvons construire un Cloud de ressource indépendant qui est assemblé de façon opportuniste, ce qu'on appelle un Cloud Peer to Peer (Cloud P2P) qui pourrait être construit sans aucune surveillance centrale. Le Cloud P2P peut permettre le provisionnement des ressources à un coût faible ou nul.

III.2.Le cas d'un Cloud P2P :

Les Cloud P2P sont peu susceptibles de fournir les caractéristiques et les garanties de qualité de service d'un Cloud centralisée ou fédérée, il ya néanmoins quelques scénarios d'utilisation pour laquelle une architecture Cloud entièrement distribuée peut être utile [41].

Un Cloud P2P peut être assemblé pratiquement à aucun coût amorti en utilisant les ressources existantes. Par conséquent, des nombreuses organisations, petites ou moyennes entreprises pourraient transformer les ressources inutilisées dans une infrastructure informatique qui peut être partitionnées entre un certain nombre interne «Clients» [16].

Par exemple, une société d'ingénierie pourrait partitionner ses ressources de rechange (PC de bureau) parmi les groupes internes, par exemple, l'équipe du projet pour effectuer des simulations structurelles, et le groupe de comptabilité pour calculer les flux de trésorerie et d'autres indicateurs financiers. Selon les besoins des divers groupes, il pourrait devenir nécessaire de changer plus des ressources vers une équipe spécifique [41].

Un Cloud P2P permettrait l'évolutivité à la demande, l'accès à l'informatique et l'espace de stockage sans point de défaillance unique, ni la direction centrale. Des ressources peuvent être ajoutées par le montage logiciel sur eux [41].

III.3.Cloud P2P vs calculé bénévole Computing:

Calculé bénévole Computing (VC) est un paradigme informatique, où les utilisateurs exécutent des applications et les installent sur leur PC, les applications récupérées traitent les données d'entrée à partir d'une localisation centrale, et téléchargent les résultats [42].

Les ressources d'un Cloud P2P sont généralement propriété d'une seule entité (le fournisseur de Cloud), tandis que VC s'appuie sur les ressources fournies. Un Cloud P2P diffère d'un VC, car il n'ya pas de coordination centrale, ni un référentiel central des tâches [42].

III .4.Peer To Peer Cloud System (P2PCS):

Peer To Peer Cloud System (P2PCS) [16] considère un ensemble important des nœuds dans un réseau qui peuvent être détenues par des différentes personnes, chaque nœud comprend un processeur, une RAM, un espace de stockage et une connectivité réseau, il n'est pas nécessaire que tous les nœuds soient les même, un notebook à un serveur multi-noyau peut être en principe utilisé pour construire un P2PCS.

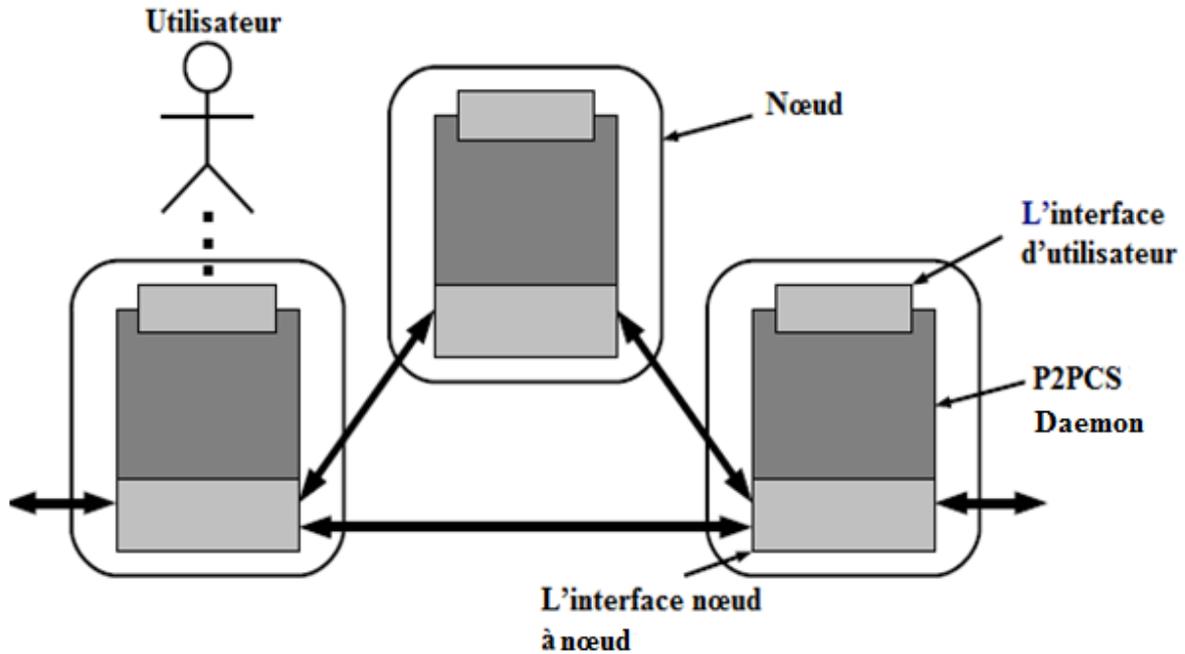


Fig.III.1. Modèle du P2PCS.

Les utilisateurs de ce système (qui en général sont les propriétaires des nœuds) travaillent en collaboration et partagent les ressources (CPU, mémoire, disques), ils installent un logiciel Daemon sur chaque nœud (Figure.III.1) qui prend soin de maintenir la cohésion et de gérer correctement les taux des désabonnements, de sorte qu'ils peuvent rejoindre ou quitter le système à tout moment.

Le logiciel daemon dispose de deux interfaces distinctes, une interface utilisateur, grâce auquel les utilisateurs peuvent injecter des demandes au système, et une interface de nœud à nœud qui est utilisé pour communiquer avec d'autres pairs [16].

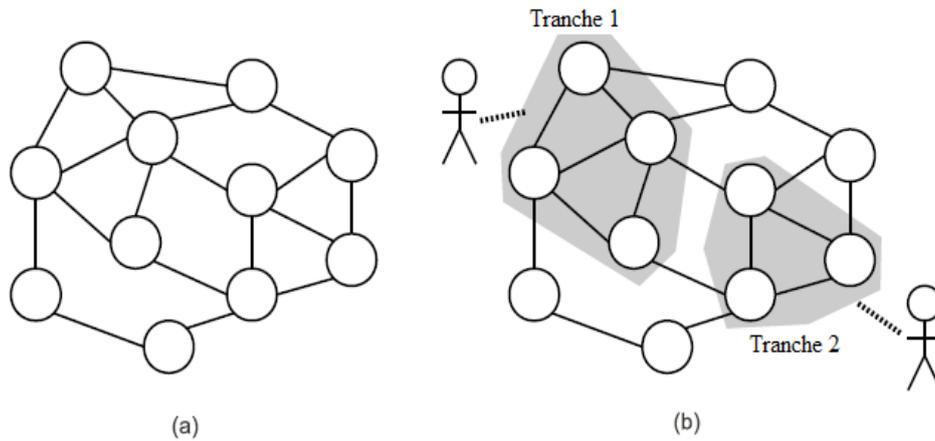


Fig.III.2. Le découpage d'un P2PCS

L'opération la plus importante fournie par le P2PCS est la gestion de partitionnement. Un utilisateur peut demander une fraction des ressources disponibles correspondante à une requête donnée (Par exemple, les 200 nœuds avec processeur plus rapide). Le système vérifie si la requête peut être satisfaite, et si oui alloue le nœud au demandeur.

Par conséquent, à tout moment le Cloud global peut contenir plusieurs sous-Cloud attribués aux utilisateurs. Les tranches sont dynamiques, puisque les utilisateurs peuvent demander de s'agrandir ou de se rétrécir de leurs partitions. Par exemple, dans la figure.III.2 (a) nous montrons un ensemble de nœuds reliés par un réseau de recouvrement non structurée, par contre dans la figure.III.2 (b) deux tranches ont été créés et affectés à deux utilisateurs différents. Tous les nœuds de la même tranche sont connectés comme un anneau, une fois une tranche a été mise en place, le propriétaire peut télécharger et exécuter des applications, ou un ensemble d'Images [16].

Toutefois, P2PCS assure la cohésion à la fois du Cloud global et toutes les tranches, cela signifie que même en cas de pannes multiples, les nœuds restants font encore partie de leur tranche et peut interagir avec d'autres pairs dans la tranche et dans le Cloud global. De la même manière, un P2PCS est constitué d'un ensemble des ressources modifiables qui sont maintenus ensemble.

III.5.L' architecture de P2PCS :

L'architecture de P2PCS contient plusieurs couches comme on peut le constater dans la figure III.3 ci-dessous [17].



Fig.III.3.l'architecture de P2PCS

- La couche amorçage du service : Recueillir un premier ensemble de nœuds pour commencer l'échange de message.
- La couche Peer service de prélèvement : Fournir à chaque nœud une liste à l'échange des messages.
- La couche découpages du service en tranche : Ranger les nœuds selon un attribut.
- La couche service d'agrégation : Calculer les mesures globales (par exemple, taille de réseau) employant l'échange local de message.
- La couche T-Man : Établir un réseau de recouvrement avec une topologie donnée (par exemple, arbre, anneau).

III. 6.Le protocole PSS dans un P2PCS :

Le PSS [18] est un protocole simple, fonctionnant comme suit. Chaque nœud maintient une liste des voisins, appelée la vue locale, chaque élément dans la vue locale contient l'ID (par exemple, l'adresse IP) d'un voisin et un horodatage indiquant le moment où ce voisin a d'abord été ajouté dans le point de vue locale.

Périodiquement, l'échange des voisins et la fusion de leurs points de vue locaux sont réalisés, éliminant les vieilles entrées de sorte que le nombre de voisins est égal à k tel que $k > 0$ [18]. Les points de vue locaux sont donc dynamiques, puisque à chaque échange de message une nouvelle vue est construite. Par conséquent, l'ensemble des voisins de chaque nœud est en constante évolution, résultant en une superposition de la courbe aléatoire dynamique, les PSS peuvent garder la superposition connectée, cette fonctionnalité est un élément fondamental dans un environnement dynamique où les ressources sont gérées par des utilisateurs individuels.

Comme un exemple concret, prenons la situation de la figure III.4 (a), il ya neuf nœuds, marqué 1-9, connecté par une superposition de graphe aléatoire mise à jour par le PSS. Supposons qu'un utilisateur demande la création d'un sous-Cloud (tranche) avec 3 nœuds, le système sélectionne le nombre requis des nœuds (par exemple, nœuds 1, 2 et 4) et crée une superposition anneau comme illustré à la figure.III.4 (b). Chaque nœud de la tranche a un lien direct vers son prédécesseur et successeur [16].

La superposition anneau est maintenue même si les nœuds de la tranche à coupé est sûr, les nœuds défaillants sont retirés de l'anneau, et les liens sont réarrangés pour connecter les pairs survivants. Plusieurs tranches peuvent être activés en même temps, par exemple, si un autre utilisateur demande une tranche de quatre nœuds, le système peut choisir 5, 6, 8, 9, résultant dans le cas de la figure.III.4(c).

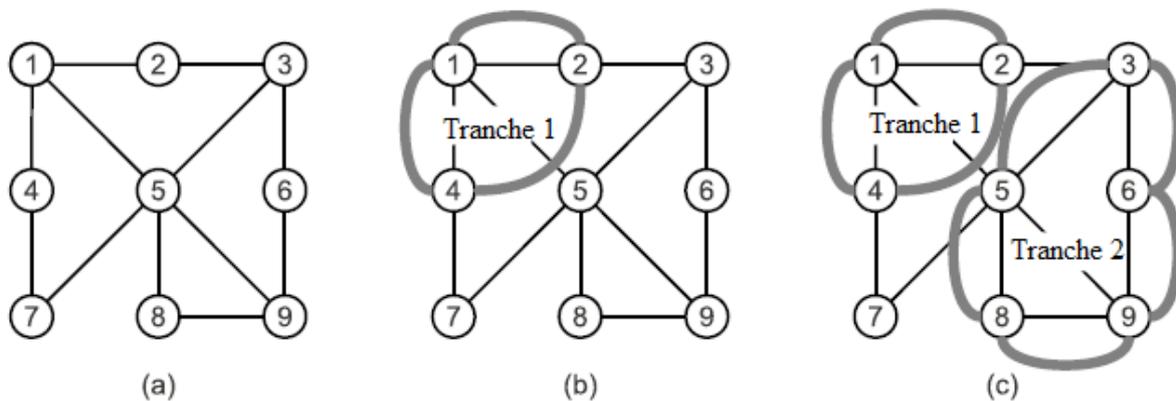


Fig.III.4. Exemple d'un sous-Cloud de P2PCS.

Un Cloud IaaS fournit également des opérations pour faire face à l'allocation d'espace de stockage, ces opérations permettent aux utilisateurs de demander, de grandir ou de rétrécir l'espace de stockage nécessaire. Dans un P2PCS les services de stockage doivent être mis en œuvre en tant que services entièrement distribuées [16].

III.7. prototype du P2PCS :

Les auteurs ont implémenté un prototype du P2PCS. Le prototype a été implémenté en Java, en utilisant JRMi pour la gestion de la communication à distance. Le prototype vise à démontrer la faisabilité d'un P2PCS totalement décentralisée [43].

Le prototype se compose d'un P2PCS Servent Java (client-serveur) qui fonctionne sur tous les hôtes qui font partie du Cloud. Le prototype comprend un ensemble de scripts qui

enveloppent le Java à côté client et les programmes qui invoquent les diverses opérations de l'API [44]. Plus précisément, les scripts disponibles sont [16] [17] :

- **run-nodes subcloud_id number** : Crée un subcloud avec des nœuds de nombre, le subcloud_id est placé comme le nom du subcloud nouvellement créé.
- **terminate-nodes subcloud_id nodename1 ... nodenameN**: Enlève les nœuds appelés du subcloud avec l'identification donnée.
- **add-new_nodes subcloud_id number** : Ajoute des nœuds de nombre au subcloud identifié par le subcloud_id. Les nouveaux nœuds ne sont choisis sans aucun critère particulier.
- **describe-instances nodename** : Imprime une description lisible du nœud donné.
- **monitor-instances** : Renvoyer la taille globale du Cloud en utilisant le service d'agrégation.
- **nmonitor-instances** : Arrête le renvoi de la taille globale du Cloud.

III.8.Comparaison entre les Trois Cloud :

III.8.1.Avantages et inconvénients du Cloud Computing :

III.8.1.1.Avantages du Cloud Computing :

Les avantages du Cloud Computing sont [4]:

- **Souplesse d'évolution** : il n'y a pas de logiciel à installer et l'accès se fait avec un simple navigateur web.
- **Simplicité** : l'entreprise cliente n'a plus besoin de développements coûteux et déplace la responsabilité du fonctionnement du service sur le fournisseur.
- **Liberté de changement de service** : le Cloud Computing étant généralement facturé à la demande ou par abonnement mensuel, il est très facile pour une entreprise d'arrêter le service si elle n'en a plus besoin ou si elle souhaite aller chez un concurrent.
- **Coût** : la force du Cloud Computing réside dans la possibilité de proposer le même service à un grand nombre d'utilisateurs, finalement, le coût de Cloud Computing sera donc très raisonnable.

Ainsi que :

- ✓ Bas-coût d'ordinateurs, d'infrastructure et de softwares.
- ✓ Rendements élevés.
- ✓ Capacité de stockage illimitée.
- ✓ Peu d'entretien.
- ✓ Mises à jour instantanées de logiciel.
- ✓ Sûreté accrue de données.
- ✓ Une collaboration plus facile de groupe.
- ✓ Accès universel aux documents.

III.8.1.2. Inconvénients du Cloud Computing :

Les inconvénients du Cloud Computing sont [4]:

- Confidentialité et sécurité des données : les données sont hébergées en dehors de l'entreprise. Les fournisseurs proposant le service héberge des données d'entreprise utilisatrice, Cela peut donc poser un risque potentiel pour l'entreprise de voir ses données mal utilisées ou volées. Il s'agit donc d'assurer que le fournisseur dispose d'une sécurité suffisante et qu'il propose une politique de confidentialité concernant les données d'utilisateur.
- Dépendance: si l'entreprise souhaite des fonctionnalités très spécifiques, il peut être difficile de convaincre le fournisseur de proposer ces fonctionnalités. Et en général, s'il y a un problème, l'entreprise est tributaire du service client d'un fournisseur. Il s'agit donc de choisir un fournisseur en qui l'on a confiance.
- Besoin d'un raccordement constant d'Internet.
- Exige une grande largeur de bande.
- Peut être plus cher pour certain cas d'utilisation.

III.8.2.Avantages et Inconvénients du Cloud Computing Mobile :

III.8.2.1.Avantages du Cloud Computing Mobile :

Le Cloud Computing Mobile est connue pour être une solution pour l'informatique mobile pour des nombreuses raisons [22]. Dans ce qui suit, nous décrivons comment le nuage peut être utilisé pour surmonter les obstacles dans l'informatique mobile, ce qui en soulignant les avantages de la MCC.

- Extension de la durée de vie de la batterie.
- Améliorer la capacité de stockage des données et la puissance de traitement.
- Amélioration de la fiabilité.

En outre, le MCC hérite également des certains avantages de nuages pour les services mobiles comme suit [7]:

- ✓ Evolutivité: Les fournisseurs des services peuvent facilement ajouter et d'étendre une application et un service avec ou sans contrainte sur l'utilisation des ressources.
- ✓ Multi-location: Les fournisseurs des services peuvent partager les ressources et les coûts pour soutenir une variété d'applications et un grand nombre d'utilisateurs.
- ✓ Facilité d'intégration: les services des fournisseurs peuvent être intégrés facilement à travers le nuage et l'Internet pour répondre aux demandes des utilisateurs.

III.8.2.2.Inconvénients du Cloud Computing Mobile :

Les inconvénients du Cloud Computing Mobile sont :

- qualité de la connectivité.
- soucis de sécurité.
- il faut un bon nombre de puissance d'énergie.
- La largeur de bande fonctionnant est très moins.

III.8.3.Avantages et inconvénient du Cloud P2P :

III.8.3.1.Avantages du Cloud P2P :

Les avantages du Cloud P2P sont :

- ✓ Les Cloud P2P peuvent être construits par un assemblage de pairs individuels sans aucun contrôle central et des composants de gestion.
- ✓ Le Cloud P2P peut permettre la fourniture des ressources à faible ou à zéro coût, les applications qui peuvent être facilement exécutés dans ces Cloud sont les applications distribuées, où l'emplacement physique des nœuds est important.
- ✓ Il est possible de construire un Cloud P2P au-dessus des ressources fiables inconnues comme les nœuds qui pourraient être activée et désactivée à tout moment

III.8.3.2.Inconvénients du Cloud P2P :

✓ La mise en œuvre d'une infrastructure de Cloud P2P est encore un problème ouvert, qui n'a pas été entièrement encore étudiées. Le projet BOINC [46] a inventé le Terme "calcul bénévole" pour désigner les propriétaires de PC la possibilité de contribuer à un pool des ressources publiques, qui pourrait alors être utilisé par des projets scientifiques.

Il convient de noter que le calcul bénévole "existantes" des systèmes tels que BOINC s'appuie sur les composants centralisés. Maintenir les services de la centrale représente à la fois un fardeau technique et un point de défaillance unique. En particulier, l'état actuel de l'art peut être avancé en fournissant un système décentralisé offrant des ressources de calcul et de stockage, cela peut être réalisé en appliquant les protocoles à base de protocoles pour la diffusion d'information et d'agrégation [47]. Éviter les services centraux permet de réduire davantage le coût de déploiement d'un Cloud P2P, ce qui en fait une solution viable pour un coût informatique très faible.

III.8.Conclusions :

Le Cloud P2P est un paradigme neuf, il n'a pas été déjà appliqué dans l'Internet. Dans ce chapitre nous avons décrit le modèle et l'architecture de P2PCS et ses différentes couches, puis nous sommes passé au protocole PSS qui fonctionne sur la base des nœuds nous avons

mentionné un prototype qui est implémenté en java et qui comprend un ensemble de scripts Bach.

Enfin, nous avons effectué une comparaison entre le Cloud Computing, le Cloud Computing Mobile et le Cloud P2P, en ce qui concerne leurs avantages et leurs inconvénients.

Conclusion générale et perspective :

D'après la recherche et le travail qu'on a mené à propos du Cloud computing on peut sans hésitation conclure que ce dernier est une révolution dans le domaine informatique attirant derrière lui, de nouvelles technologies ainsi que de toutes nouvelles façons de penser et de concevoir les systèmes d'informations d'aujourd'hui.

Dans ce travail on a réalisé un état de l'art sur le Cloud Computing qui contient : une généralité sur le Cloud Computing, le Cloud Computing Mobile et le Cloud Peer To Peer et à la fin on a essayé de citer les avantages et les inconvénients des trois Cloud qu'on a indiqué dans notre travail.

Comme perspectives, nous essayons de trouver quelque réponses à ces questions : Pourquoi, quand, comment et surtout faut-il prendre le risque de se lancer dans le Cloud Computing ?

- **Pourquoi ?** Pour tenter de capitaliser sur ce facteur de risque et se frayer une place sur le marché de l'informatique de demain. Il y a actuellement de bonnes opportunités de venir concurrencer à moindre risque les plus grands sur leurs propres plates-bandes.
- **Quand ?** Certains vous diront qu'il est déjà trop tard, d'autres qu'il faut encore attendre. Ce n'est pas tant une question de « quand » mais plutôt de « quoi » qui assurera votre succès ou votre échec sur ce marché.
- **Comment ?** En étant original, car à l'heure actuelle tout reste à faire. Le marché du Cloud Computing est pour le moment très jeune, il reste beaucoup de place pour toutes sortes d'innovations et encore de nombreux challenges à relever.
- Enfin, **faut-il se lancer ?** Cela dépend uniquement des entreprises, plus l'entreprise est rigide, moins elle aura de chances de succès. C'est un marché spécifique qui demande une grande flexibilité, de bonnes compétences et une vision novatrice des systèmes d'information. Ce qui est sur, c'est que le challenge est attrayant.

Finalement, Les réponses aux tâches informatisées les plus complexes se trouvent peut-être dans les nuages. Non pas les nuages que l'on peut trouver dans le ciel, mais bien ceux qui fournissent une puissance de calcul phénoménale, flexible et bon marché au travers d'Internet.

Bibliographie:

- [1] M. Ali, "Green Cloud on the Horizon," in Proceedings of the 1st International Conference on Cloud Computing (CloudCom), Décembre 2009.
- [2] Etat de l'Art Cloud Computing. Livre blanc par SOGETI Enterprise Services Consulting Mars 2009.
- [3] J.Zhu.Cloud Computing Technologies and Applications. Springer Science+Business Media, LLC 2010.
- [4] <http://www.partagedefichier.com/blog/cloud-computing-definition/>. Juin 2012.
- [5] N.Grevet. Le cloud computing : évolution ou révolution ? Pourquoi, quand, comment et surtout faut-il prendre le risque ?, Août 2009.
- [6] V.Kherbache, M.Moussalih, Y.Kuhn, A. Lefort, Cloud Computing, IUT Nancy Charlemagne.2009/2010.
- [7]T.Hoang T. Dinh, CH. Lee, D. Niyato, and P.Wang. A Survey of Mobile Cloud Computing: Architecture, Applications, and Approaches.
- [8] <http://www.mobilecloudcomputingforum.com/>. Juin 2012.
- [9] White Paper, "Mobile Cloud Computing Solution Brief," AEPONA, Novembre 2010.
- [10] W. Tsai, X. Sun, and J. Balasooriya, "Service-Oriented Cloud Computing Architecture", in Proceedings of the 7th International Conference on Information Technology: New Generations (ITNG), Juillet 2010.
- [11] J. Boccuzzi and M. Ruggiero, "Femtocells: design & application," McGraw-Hill, 2011.
- [12] T. Yucek and H. Arslan, "A survey of spectrum sensing algorithms for cognitive radio applications," in IEEE Communications Surveys & Tutorials, Mars 2009.
- [13] F. Ge, H. Lin, A. Khajeh, C. Jason Chiang, Ahmed M. Eltawil, Charles W. Bostian, Wu-Chun Feng, and R. Chadha, "Cognitive Radio Rides on the Cloud," in Military Communications Conference (MILCOM), Janvier 2011.
- [14] B. G. Chun, S. Ihm, P. Maniatis, M. Naik, and A. Patti, "CloneCloud: elastic execution between mobile device and cloud," in Proceedings of the 6th conference on Computer systems (EuroSys), Avril 2011.
- [15] K. Keahey, M. Tsugawa, A. Matsunaga, and J. Fortes, "Sky Computing," IEEE Internet Computing Magazine, Septembre 2009.
- [16] O. Babaoglu, M. Marzolla, M. Tamburini, Design and Implementation of a P2P Cloud System. Technical Report UBLCS-2011-10, Septembre 2011.
- [17] O. Babaoglu, S. Ferretti, M. Marzolla, F. Panzieri, Cloud Computing Architectures and Design Issues. Seminary DISI 2012.

- [18] M. Jelasity, S. Voulgaris, R. Guerraoui, A.-M. Kermarrec, and M. van Steen. Gossip based peer sampling. *ACM Trans. Comput. Syst.*, 25(3), 2007.
- [19] L. Liu, R. Moulic, and D. Shea, “Cloud Service Portal for Mobile Device Management,” in *Proceedings of IEEE 7th International Conference on e-Business Engineering (ICEBE)*, Janvier 2011.
- [20] I. Foster, Y. Zhao, I. Raicu, and S. Lu, “Cloud Computing and Grid Computing 360-Degree Compared,” in *Proceedings of Workshop on Grid Computing Environments (GCE)*, Janvier 2009.
- [21] C. Vecchiola, X. Chu, and R. Buyya, “Aneka: A Software Platform for .NET-Based Cloud Computing,” *Journal on Computing Research Repository (CORR)*, Juillet 2009.
- [22] G. H. Forman and J. Zahorjan, “The Challenges of Mobile Computing,” *IEEE Computer Society Magazine*, Avril 1994.
- [23] X. Yang, T. Pan, and J. Shen, “On 3G Mobile E-commerce Platform Based on Cloud Computing,” in *Proceedings of the 3rd IEEE International Conference on Ubi-Media Computing (U-Media)*, Août 2010.
- [24] J. Dai, and Q. Zhou, “A PKI-based mechanism for secure and efficient access to outsourced data,” in *Proceedings of the 2nd International Conference on Networking and Digital Society (ICNDS)*, Juin 2010.
- [25] Z. Leina, P. Tiejun, and Y. Guoqing, “Research of Mobile Security Solution for Fourth Party Logistics,” in *Proceedings of the 6th International Conference on Semantics Knowledge and Grid (SKG)*, Janvier 2011.
- [26] X. Chen, J. Liu, J. Han, and H. Xu, “Primary Exploration of Mobile Learning Mode under a Cloud Computing Environment,” in *Proceedings of the International Conference on E-Health Networking, Digital Ecosystems and Technologies (EDT)*, Juin 2010.
- [27] W. Zhao, Y. Sun, and L. Dai, “Improving computer basis teaching through mobile communication and cloud computing technology,” in *Proceedings of the 3rd International Conference on Advanced Computer Theory and Engineering (ICACTE)*, Septembre 2010.
- [28] S. Wang and S. Dey, “Rendering Adaptation to Address Communication and Computation Constraints in Cloud Mobile Gaming,” in *IEEE Global Telecommunications Conference (GLOBECOM)*, Janvier 2011.
- [29] Z. Ye, X. Chen, and Z. Li, “Video based mobile location search with large set of SIFT points in cloud,” in *Proceedings of the 2010 ACM multimedia workshop on Mobile cloud media computing (MCMC)*, 2010.

- [30] X. Jin and Y. K. Kwok, "Cloud Assisted P2P Media Streaming for Bandwidth Constrained Mobile Subscribers," in Proceedings of the 16th IEEE International Conference on Parallel and Distributed Systems (ICPADS), Janvier 2011.
- [31] G. Huerta-Canepa and D. Lee, "A virtual cloud computing provider for mobile devices," in Proceedings of the 1st ACM Workshop on Mobile Cloud Computing & Services: Social Networks and Beyond (MCS), 2010.
- [32] A. Rudenko, P. Reiher, G. J. Popek, and G. H. Kuenning, "Saving portable computer battery power through remote process execution," *Journal of ACM SIGMOBILE on Mobile Computing and Communications Review*, Janvier 1998.
- [33] S. Ou, K. Yang, A. Liotta, and L. Hu. "Performance Analysis of Offloading Systems in Mobile Wireless Environments," in Proceedings of the IEEE International Conference on Communications (ICC), Août 2007.
- [34] J. Oberheide, E. Cooke, and F. Jahanian. "Rethinking antivirus: Executable analysis in the network cloud," in Proceedings of the 2nd USENIX workshop on Hot topics in security (HOTSEC), Août 2007.
- [35] L. Sweeney, "k-anonymity: A model for protecting privacy," *International Journal of Uncertainty Fuzziness and Knowledge-Based Systems*, Février 2002.
- [36] S. Wang and X. S. Wang, "In-Device Spatial Cloaking for Mobile User Privacy Assisted by the Cloud," in Proceedings of the 11th International Conference on Mobile Data Management (MDM), Juin 2010.
- [37] Y. J. Nam, Y. K. Park, J. T. Lee, and F. Ishengoma, "Cost-Aware Virtual USB Drive: Providing Cost-Effective Block I/O Management Commercial Cloud Storage for Mobile Devices," in Proceedings of the 13th IEEE International Conference on Computational Science and Engineering (CSE), Janvier 2011.
- [38] F. A. Samimi, P. K. Mckinley, and S. M. Sadjadi, "Mobile Service Clouds: A Self-Managing Infrastructure for Autonomic Mobile Computing Services," in Proceedings of the 2nd International Workshop on Self-Managed Networks, Systems & Services (SelfMan), 2006.
- [39] M. Rahman and F. A. M. Mir, "Fourth Generation (4G) Mobile Networks - Features, Technologies & Issues," in Proceedings of the 6th IEEE International Conference on 3G and Beyond, Juin 2007.
- [40] M. Satyanarayanan, P. Bahl, R. Caceres, and N. Davies, "The Case for VM-Based Cloudlets in Mobile Computing," *IEEE Pervasive Computing*, Octobre 2009.
- [41] <http://berkeleyclouds.blogspot.com/2009/06/clouds-and-peer-to-peer.html>. Juin 2012.

- [42] D. P. Anderson. Boinc: A system for public-resource computing and storage. In Proceedings of the 5th IEEE/ACM International Workshop on Grid Computing, Washington, DC, USA, 2004.
- [43] O. Babaoglu and M. Jelasity. Self-_o properties through gossiping. In Philosophical Transactions A of the Royal Society. Octobre 2008.
- [44] <http://docs.amazonwebservices.com/AWSEC2/latest/APIReference/>. Juin 2012
- [45] <http://www.lemagit.fr/article/microsoft-google-saas-ibm-salesforce-cloud-computing.com>. Juin 2012.
- [46] D. P. Anderson. Boinc: A system for public-resource computing and storage. In Proceeding of the 5th IEEE/ACM International Workshop on Grid Computing, GRID '04, pages 4–10, Washington, DC, USA, 2004. IEEE Computer Society.
- [47] O. Babaoglu, G. Canright, A. Deutsch, G. A. D. Caro, F. Ducatelle, L. M. Gambardella, N. Ganguly, M. Jelasity, R. Montemanni, A. Montresor, and T. Urnes. Design patterns from biology for distributed computing. ACMTrans. Auton. Adapt. Syst., 1:26–66, Septembre 2006.