

République Algérienne Démocratique et Populaire
UNIVERSITE KASDI MERBAH OUARGLA
Faculté des Sciences et de La Technologie et Sciences de La Matière
Département Mathématique Et Informatique



Mémoire
MASTER ACADEMIQUE

Domaine : Mathématique et Informatique
Filière : Informatique Académique
Spécialité : Informatique Fondamentale

Présenté par :

Akbi khalil
Zehri mohammed

Thème

*Etude et mise en place d'une solution cloud
computing privé au sein de l'université de
ouargla*

Soutenu publiquement

le : .././....

Devant le jury :

M.	Med Salim Meflah	MA.	Président	UKM Ouargla
M.	HmidaDjediai	MA.	Encadreur/rapporteur	UKM Ouargla
M.	Salah Euch	MA.	Examineur	UKM Ouargla

Année Universitaire : 2012 /2013

Remerciements

Nous remercions DIEU le tout puissant, maître des cieux et de la terre, qui nous a éclairé le chemin et permis de mener à bien ce travail.

*Tout d'abord nous tenons surtout à adresser nos plus vifs remerciements à **Hmida Djedai**, qui nous a permis de réaliser ce travail sous sa direction. Nous ne saurons jamais oublier ses conseils judicieux.*

*Un merci pour tous mes enseignants surtout monsieur **Meflah Salim** qui nous permis de travailler dans un environnement Serein et paisible.*

*Aux membres du jury **Euchi Salah**, pour avoir accepté d'évaluer notre travail.*

Un grand merci à toutes les personnes qui nous ont soutenues de près ou de loin au cours de la réalisation de ce modeste travail.

A mes parents Fadila et Ali que DIEU les gardent.

A mes frères, Adnan et Bessam

A ma sœur sana

A iba

A tous ceux qui compte pour moi.

Je vous aime !

Khalil

Dédicaces

Je dédie ce travail

A mes parents Zehri Boubaker et Laamourí Sabah . et mes frères et sœurs un par un:

vous vous êtes dépensés pour moi sans compter.

En reconnaissance de tous les sacrifices consentis par tous et chacun pour me permettre

d'atteindre cette étape de ma vie. Avec toute ma tendresse.

J'oublie pas mes collègues et mes amis et tous qui m'aime

Mouhamed

Table des Matières

Introduction général.....	1
Partie 1 :Etat de l'art sur le cloud computing.....	
Chapitre 1 : Concepts et définitions.....	
1. Définition et généralités	2
2. Historique du Cloud Computing.....	4
3. Bénéfices du cloud Computing	5
4. Les différents services	7
4.1.Infrastructure as a Service (IaaS).....	7
4.2.Platform as a Service (PaaS).....	8
4.3.Software as a Service (SaaS).....	8
5. Modèles de déploiement.....	9
5.1. Le nuage privé	9
5.2.Le nuage communautaire.....	9
5.3.Le nuage public	10
5.4.Le nuage hybride	10
6. Défis du cloud computing	10
7. Classification	12
8. La virtualisation	13
9. Sécurité dans le Cloud Computing	15
10. Le Cloud Computing Des Différents Acteurs.....	16
11. Conclusion	17
Chapitre 2 : Plates formes de Cloud Computing	
1. Introduction	18
2. Solution open source	18
2.1. OpenNebula	18
2.2. Eucalyptus	20
2.3. OpenStack.....	22
2.4. Nimbus	24
2.5. Xen cloud plateforme	25
2.6. AbiCloud	26
2.7. Synthèse	27
3. Solution propriétaire	30
3.1. Microsoft Azure	30
3.2.RedhatCloudForms	32
3.3..Amazon EC2	33
Partie 2 : Notre contribution	
Chapitre : Une étude analytique et conceptuelle d'une solution cloud pour le campus de UKMO	
1. Introduction	35
2. Historique et activités	35
3. Organigrammes de réseau existant	36

3.1. Architecture	36
3.2. Serveur informatique	39
4. Enjeux du sujet	40
5. Critique de l'existant	40
6. Problématique	40
7. Planification de mise en place le Cloud computing en université Ouargla ..	41
8. Proposition	45
8.1. Requièrent matériel	45
8.2. Plateform	45
8.3. Distribution des VM dans l'UKMO	45
8.4. Les avantages de notre proposition	48
8.4.1. Pour les étudiants	49
8.4.2. Pour les enseignants	49
8.4.3. Pour la plateforme administrateurs	49
8.4.4. Mises à jour et évolutivité	49
8.4.5. Mises en commun des ressources	49
8.4.6. Sécurité	49
8.4.7. La puissance de calcul	49
8.4.8. Mobilité	50
9. Conclusion	50
Chapitre 4: Implémentation de solution	
1. Introduction	51
2. choix de notre solution	51
3. fonctionnement	51
4. Installation d OpenNebula	54
5. Utilisateur de système	56
6. Conclusion	57
Conclusion générale	58
Référence et bibliographie	59
Annexe	60

Liste des figures

Figure1.1: Cloud Computing	3
Figure1.2: Les couches du cloud computing	7
Figure1.3: répartition des charges.....	9
Figure2.1: Logo opennebula.....	18
Figure 2.2: Architecture opennebula.....	19
Figure2.3: Logo eucalyptus.....	20
Figure2.5: Logo openstack.....	21
Figure2.6: architecture d openstack.....	23
Figure2.7: Architectura Nimbus.....	24
Figure2.8: Compostant Xen Cloud plateforme.....	25
Figure2.9: Compostant AbiCloud.....	26
Figure2.10: Vue générale d'azure.....	31
Figure2.11: Architecture RedHatCloudForms.....	33
Figure3.1: organisation de réseau local a l'UKMO.....	36
Figure3.2: Organigramme de gestion réseau.....	38
Figure3.3: VMware vSphere Datacenter topologie physique.....	39
Figure3.4: Exemple d'un Datacenter.....	42
Figure3.5: Utilisation de cloud computing.....	42
Figure3.6 : Diagramme de substitution de cluster.....	46
Figure3.7: Plateforme infrastructure.....	47
Figure3.8: Architecture d'utilisation de notre proposition.....	48
Figure 4.7: fonctionnement d'OpenNebula.....	53
Figure 4.8: interface web Sunstone.....	55

Introduction général

Face à l'augmentation continue des coûts de mise en place et de maintenance des systèmes informatiques, les entreprises externalisent de plus en plus leurs services informatiques en les confiant à des entreprises spécialisées comme les fournisseurs de cloud. L'intérêt principal de cette stratégie pour les entreprises réside dans le fait qu'elles ne paient que pour les services effectivement consommés.

Quant au fournisseur du cloud, son but est de répondre aux besoins des clients en dépensant le minimum de ressources possibles. Une des approches qu'utilise le fournisseur consiste à mutualiser les ressources dont il dispose afin de les partager entre plusieurs entreprises.

Le "Cloud Computing". Celui-ci consiste en une interconnexion et une coopération de ressources informatiques, situées dans diverses structures internes, externes ou mixtes et dont le mode d'accès est basé sur les protocoles et standards Internet. Le Cloud Computing est devenu ainsi, le sujet le plus débattu aujourd'hui dans le secteur des technologies de l'information. Le consensus qui se dégage est que le Cloud Computing jouera un rôle de plus en plus important dans les opérations informatiques des entreprises au cours des années à venir. C'est pour cela que ce travail de maîtrise s'intéresse au concept du Cloud Computing.

Depuis l'apparitions de cette technologies, et les bénéfices qu'elle apporte les entreprise migrent à grand pas vers le cloud donne la naissance d'un nombre important de plateforme open source comme OpenStack, OpenNebula et eucalyptus. et propriétaire comme Microsoft azure, vcloud, amazone EC2 et CloudForms pour la mise en place de cette technologie.

Le présent travail s'articule autour de deux parties : Dans la première, nous expliquons quelques notions fondamentales et généralités à propos le Cloud Computing. On a défini la virtualisation qui est la base sur laquelle elle s'appuie cette technologie. Ainsi, nous avons mené une étude exhaustive sur les alternatives open-sources et propriétaire des plateformes du Cloud Computing, Ceci nous a permis d'avoir et de présenter une idée riche sur les techniques disponibles pour la création d'un environnement du Cloud et le choix de notre plateforme.

La deuxième partie détaille l'existant dans l'UKMO, et la planification du passage vers le cloud, à la fin la présentation et l'installation de notre solution au sein de l'université.

Partie 01 :

Etat de l'art sur le cloud
computing

Chapitre 1 :

Concepts et définitions

1. Définition et généralités

L'informatique dans le nuage est plus connue sous sa forme anglo-saxonne : « Cloud Computing », mais il existe de nombreux synonymes francophones tels que : « informatique dans les nuages », « infonuagique » (Québec) ou encore « informatique dématérialisée ».

Même si les experts ne sont pas d'accords sur sa définition exacte, la plupart s'accordent à dire qu'elle inclue la notion de services disponibles à la demande, extensibles à volonté. En contradiction avec les systèmes actuels, les services sont virtuels et illimités et les détails des infrastructures physiques sur lesquels les applications reposent ne sont plus du ressort de l'utilisateur.

Par exemple quelques définitions qui ont circulés :

NIST (National Institute of Standards and Technology):

« Le cloud computing est un modèle qui permet un accès réseau à la demande et pratique à un pool partagé de ressources informatiques configurables (telles que réseaux, serveurs, stockage, applications et services) qui peuvent être provisionnées rapidement et distribuées avec un minimum de gestion ou d'interaction avec le fournisseur de services. »

CISCO :

«Le Cloud Computing est une plateforme de mutualisation informatique fournissant aux entreprises des services à la demande avec l'illusion d'une infinité des ressources».

Un des points essentiels de ces définitions est la notion de « scalability » ; d'extensibilité à la demande, d'élasticité, c'est à dire qu'on ne paie que ce qu'on utilise. C'est un avantage considérable par rapport à une infrastructure propre à l'entreprise où les serveurs sont très souvent sous-utilisés.

Donc le Cloud Computing est un concept qui consiste à déporter sur des serveurs distants des stockages et des traitements informatiques traditionnellement localisés sur des serveurs locaux ou sur le poste de l'utilisateur. Il consiste à proposer des services informatiques sous forme de service à la demande, accessible de n'importe où, n'importe quand et par n'importe qui.

L'idée principale à retenir est que le Cloud n'est pas un ensemble de technologies, mais un modèle de fourniture, de gestion et de consommation de services et de ressources informatiques localisé dans des Datacenter.

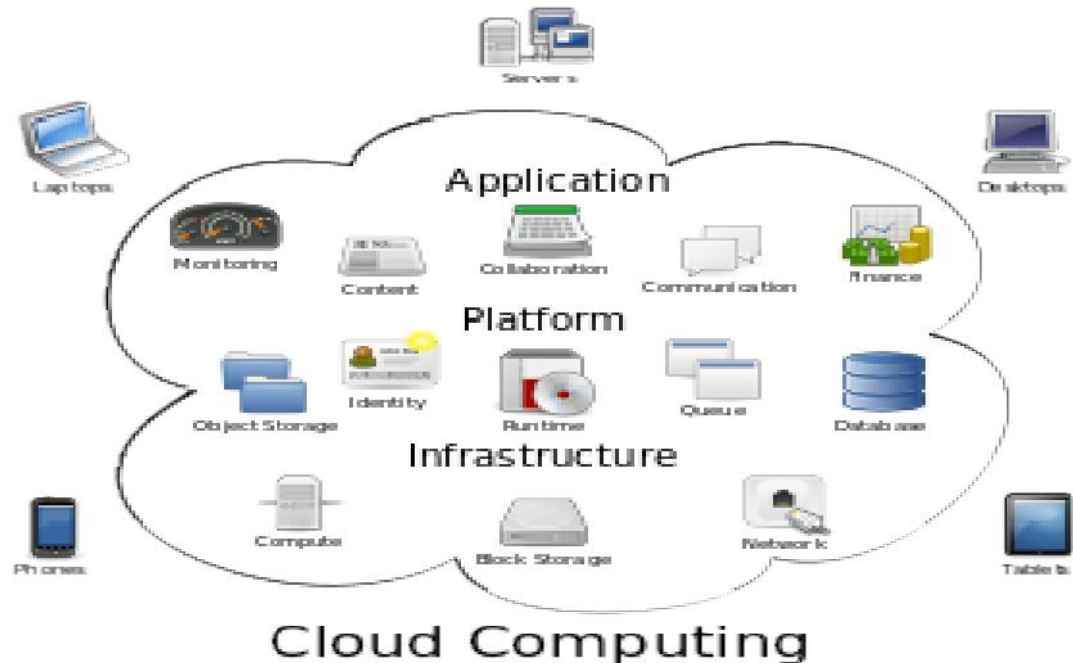


Figure1.1: Cloud Computing.[6]

Le modèle Cloud Computing se différencie par les cinq caractéristiques essentielles suivantes :

- **Accès aux services par l'utilisateur à la demande**

La mise en œuvre des systèmes est entièrement automatisée et c'est l'utilisateur, au moyen d'une console de commande, qui met en place et gère la configuration à distance.

- **Accès réseau large bande**

Ces centres de traitement sont généralement raccordés directement sur le backbone Internet pour bénéficier d'une excellente connectivité. Les grands fournisseurs répartissent les centres de traitement sur la planète pour fournir un accès aux systèmes en moins de 50 ms de n'importe quel endroit.

- **Réservoir de ressources (non localisées)**

La plupart de ces centres comportent des dizaines de milliers de serveurs et de moyens de stockage pour permettre des montées en charge rapides. Il est souvent possible de choisir une zone géographique pour mettre les données “près” des utilisateurs.

- **Redimensionnement rapide (élasticité)**

La mise en ligne d’une nouvelle instance d’un serveur est réalisée en quelques minutes, l’arrêt et le redémarrage en quelques secondes. Toutes ces opérations peuvent s’effectuer automatiquement par des scripts. Ces mécanismes de gestion permettent de bénéficier pleinement de la facturation à l’usage en adaptant la puissance de calcul au trafic instantané.

- **Facturation à l’usage**

Il n’y a généralement pas de coût de mise en service (c’est l’utilisateur qui réalise les opérations). La facturation est calculée en fonction de la durée et de la quantité de ressources utilisées. Une unité de traitement stoppée n’est pas facturée

2. Historique du Cloud Computing

Il est communément admis que le concept de Cloud Computing a été initié par le géant Amazon en 2002. Le cybermarchand avait alors investi dans un parc informatique afin de pallier les surcharges des serveurs dédiés au commerce en ligne constatées durant les fêtes de fin d’année. A ce moment-là, Internet comptait moins de 600 millions [6] d’utilisateurs mais la fréquentation de la toile et les achats en ligne étaient en pleine augmentation. En dépit de cette augmentation, les ressources informatiques d’Amazon restaient peu utilisées une fois que les fêtes de fin d’année étaient passées. Ce dernier a alors eu l’idée de louer ses capacités informatiques le reste de l’année à des clients pour qu’ils stockent les données et qu’ils utilisent les serveurs. Ces services étaient accessibles via Internet et avec une adaptation en temps réel de la capacité de traitement, le tout facturé à la consommation.

Cependant, ce n’est qu’en 2006 qu’Amazon comprit qu’un nouveau mode de consommation de l’informatique et d’internet faisait son apparition.

Bien avant la naissance du terme de Cloud Computing, utilisé par les informaticiens pour qualifier l'immense nébuleuse du net, des services de Cloud étaient déjà utilisés comme le webmail2, le stockage de données en ligne (photos, vidéos,...) ou encore le partage d'informations sur les réseaux sociaux.

La virtualisation est un concept beaucoup plus ancien qui constitue le socle du Cloud Computing. La virtualisation regroupe l'ensemble des techniques matérielles ou logicielles permettant de faire fonctionner, sur une seule machine physique, plusieurs configurations informatiques (systèmes d'exploitation, applications, mémoire vive,...) de manière à former plusieurs machines virtuelles qui reproduisent le comportement des machines physiques.

C'est le fait de formaliser une offre de services informatiques dématérialisés à la demande en direction des entreprises qui a été le moteur de développement du Cloud Computing en tant que tel.

3. Bénéfices du cloud Computing

Les retombées des principes du cloud sont bénéfiques à la fois pour son fournisseur, les entreprises délocalisant leurs infrastructures. Globalement, ils assurent aux deux premiers une meilleure rentabilité. De plus ils permettent à l'entreprise de se concentrer sur les tâches de production autres que la maintenance de systèmes informatiques.

a. Pour le fournisseur

Les bénéfices du fournisseur sont uniquement dus au fait de la mutualisation des ressources. En effet, après son investissement dans la mise en place des infrastructures pour le cloud, il fait payer aux entreprises la marge nécessaire pour sa rentabilisation. Comme pour une entreprise disposant d'une plateforme interne, il paie pour les frais d'administration de l'ensemble. Cette dépense peut être amortie par facturation aux entreprises. En plus de cette marge, il bénéficie des coûts de réutilisation des ressources. En effet, compte tenu de la non appartenance des ressources aux entreprises, elles (les ressources) leurs sont facturées à chaque usage. La même ressource peut ainsi faire l'objet de plusieurs facturations.

b. Pour l'entreprise

C'est elle la première gagnante de cette technologie. Elle réalise des bénéfices en argent et en flexibilité dans sa capacité à s'agrandir.

La réduction des coûts :

Le recours au cloud permet à l'entreprise d'être facturée à l'usage, en fonction de ses besoins. Pour avoir une idée du gain réalisé, reprenons cette observation de Michael Crandell du groupe RightScale à propos du cloud d'Amazon « Le cout à pleine charge d'un serveur sur Amazon se situe entre 70\$ et 150\$ par mois alors qu'il s'élève à 400\$ en moyenne par mois s'il était hébergé par l'entreprise en interne » [1]. Plusieurs raisons expliquent cette différence de cout. En effet, une gestion interne de l'infrastructure implique l'achat des matériels, l'affectation du personnel (et donc du cout salarial qu'il induit) pour la gestion de l'infrastructure et divers moyens de production mis en place pour le fonctionnement de l'ensemble (électricité, locaux,etc.). Le partage de ressources tel que pratiqué dans le cloud permet au fournisseur de répartir ces couts entre plusieurs entreprises.

La réduction des gaspillages:

Les infrastructures gérées en interne sont souvent sous-utilisées, alors que l'infrastructure d'un cloud mutualise l'ensemble de ressources pour un grand nombre d'entreprises. La mutualisation consiste à mettre a la disposition de plusieurs utilisateurs une base commune de ressources. Elle permet ainsi d'augmenter le taux d'utilisation de ces ressources. En effet, les ressources n'étant pas dédiées à un seul utilisateur, elles pourront servir a d'autres en cas de besoin.

La flexibilité et accès aux ressources larges échelle :

L'entreprise peut augmenter la capacité de son infrastructure sans investissement majeur. En effet, grâce a l'allocation dynamique (à la demande) des ressources qu'offre le cloud, il suffit de souscrire à des nouvelles ressources et celles-ci sont directement allouées. De plus, l'entreprise est libre de ses allées et venues car les contrats d'utilisation sont limités dans le temps (autour de l'heure).

Ainsi, l'entreprise peut augmenter ou réduire son infrastructure à sa guise à moindre cout et dans un délai réduit. Rappelons que le cloud offre ainsi a l'entreprise une possibilité d'accéder a une quantité de ressources dont elle ne pourrait se l'offrir en interne. Elle peut dorénavant envisager des applications large échelle sans se soucier de l'obtention des équipements.

4. Les différents services

Le cloud computing peut être décomposé en trois couches :

- 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 de la couche la moins visible pour les utilisateurs finaux à la plus visible. L'infrastructure as a Service (IaaS) est plutôt gérée par les architectes réseaux, la couche PaaS est destinée aux développeurs d'applications et finalement le logiciel comme un service (SaaS) est le « produit final » pour les utilisateurs.

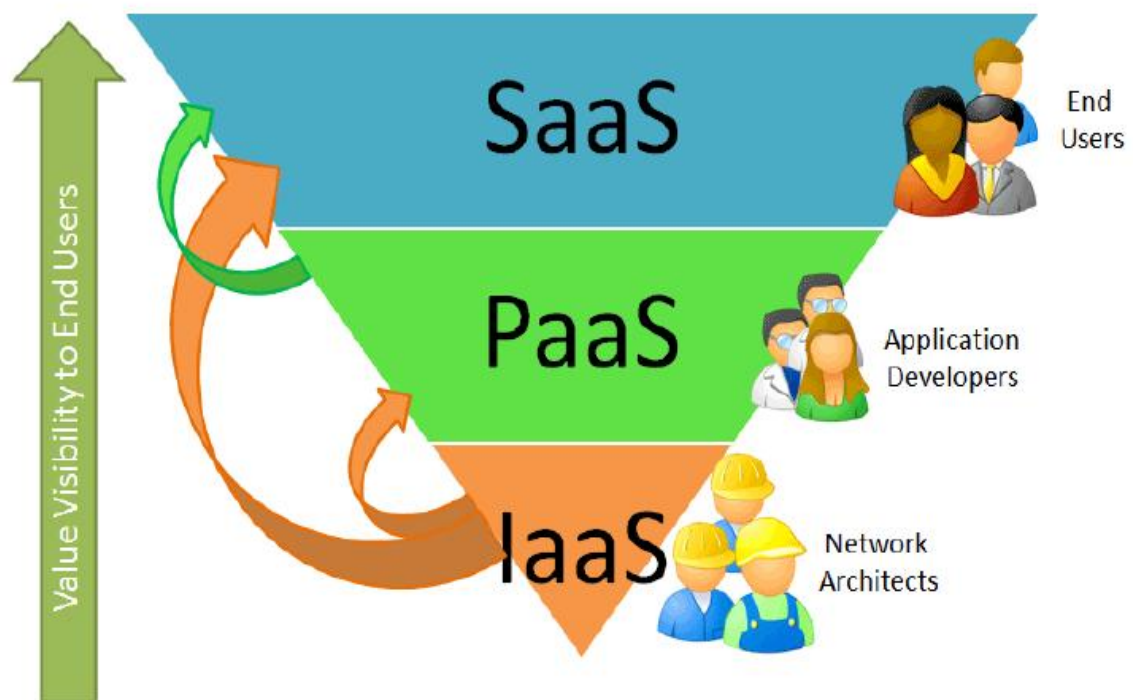


Figure 1.2: Les couches du cloud computing[6]

4.1. Infrastructure as a Service (IaaS)

Seul le serveur est dématérialisé. Un prestataire propose la location de composants informatiques comme des espaces de stockages, une bande passante, des unités centrales et des systèmes d'exploitation. Les utilisateurs d'une IaaS peuvent donc utiliser à la demande

des serveurs virtuels situés dans des Datacenter sans avoir à gérer les machines physiques (coûts de gestion, remplacement de matériel, climatisation, électricité...)

L'IaaS offre une grande flexibilité, avec une administration à distance, et permet d'installer tout type de logiciel. En revanche, cette solution nécessite la présence d'un administrateur système au sein de l'entreprise, comme pour les solutions serveur classiques. Parmi les prestataires d'IaaS, on peut citer : Amazon avec EC2 ou Orange Business Services avec Flexible Computing.

4.2. Platform as a Service (PaaS)

Le matériel (serveurs), l'hébergement et le Framework d'application (kit de composants logiciels structurels) sont dématérialisés. L'utilisateur loue une plateforme sur laquelle il peut développer, tester et exécuter ses applications. Le déploiement des solutions PaaS est automatisé et évite à l'utilisateur d'avoir à acheter des logiciels ou d'avoir à réaliser des installations supplémentaires, mais ne conviennent qu'aux applications Web.

Les principaux fournisseurs de PaaS sont : Microsoft avec AZURE, Google avec Google App Engine et Orange Business Services.[3]

4.3. Software as a Service (SaaS)

Le matériel, l'hébergement, le framework d'application et le logiciel sont dématérialisés et hébergés dans un des Datacenter du fournisseur. Les utilisateurs consomment les logiciels à la demande sans les acheter, avec une facturation à l'usage réel. Il n'est plus nécessaire pour l'utilisateur d'effectuer les installations, les mises à jour ou encore les migrations de données.

Les solutions SaaS constituent la forme la plus répandue de Cloud Computing. Les prestataires de solutions SaaS les plus connus sont Microsoft – offre Office365 (outils collaboratifs) Google – offre Google Apps (messagerie et bureautique). [3]

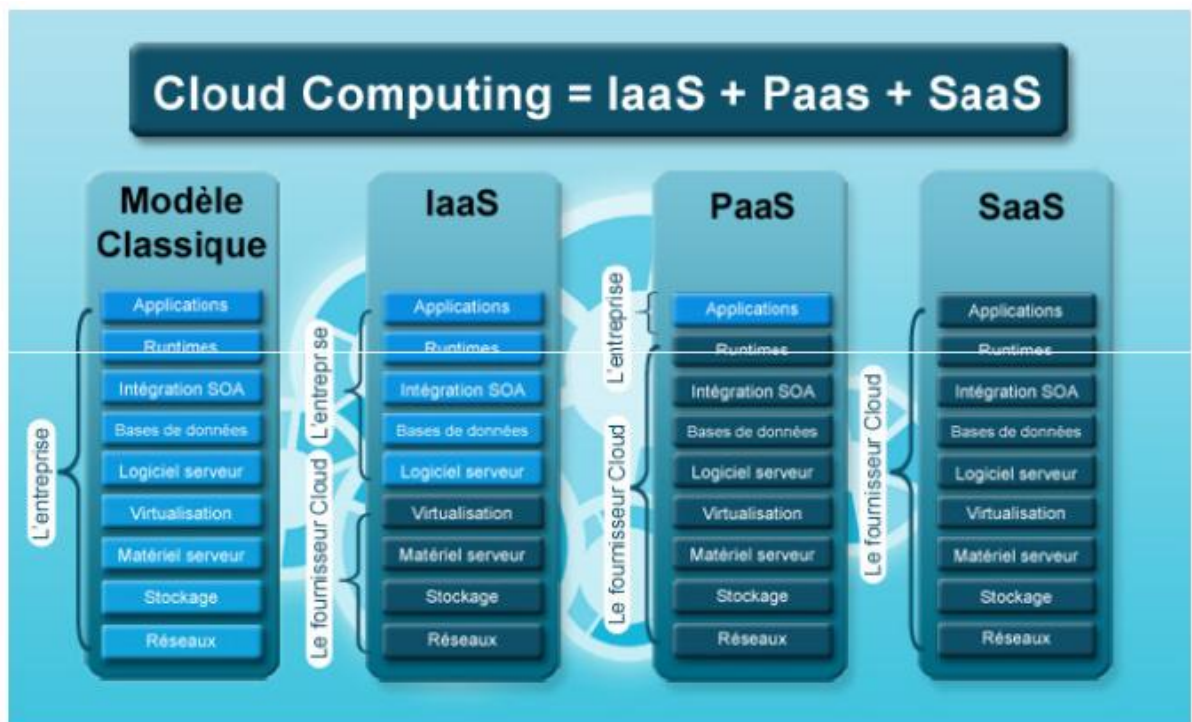


Figure1.3 : répartition des charges [11]

5. Modèles de déploiement

D'après la définition donnée dans la Section précédente un nuage correspond à une infrastructure distante, dont on ne connaît pas les détails architecturaux, et qui est connue pour les services informatiques qu'elle offre. Aussi, il est courant d'utiliser le terme un nuage pour désigner l'infrastructure gérée par un prestataire donné. On pourra alors parler du nuage d'Amazon, de celui de Google, et ainsi de suite. On peut distinguer quatre types principaux de modèles de déploiement pour ces nuages : le nuage privé, le nuage communautaire, le nuage public et le nuage hybride.

5.1. Le nuage 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.

5.2. Le nuage communautaire :

L'infrastructure d'un nuage communautaire est partagée par plusieurs organisations indépendantes et est utilisée par une communauté qui est organisée autour des mêmes besoins,

vis-à-vis de son utilisation. Par exemple, dans le projet Open Cirrus, le nuage communautaire est partagé par plusieurs universités dans le cadre d'un projet scientifique commun. Son infrastructure peut être gérée par les organisations de la communauté qui l'utilise ou par un tiers et peut être située, soit au sein des dites organisations, soit chez un prestataire de service.

5.3. Le nuage public :

L'infrastructure d'un nuage public est accessible publiquement ou pour un large groupe industriel. Son propriétaire est une entreprise qui vend de l'informatique en tant que service.

5.4. Le nuage 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.

6. Défis du cloud computing :

➤ Problématique des applications patrimoniales

Dans certains cas de figure, l'externalisation d'applications et de données patrimoniales est difficile à imaginer. Par exemple, de nombreuses grandes entreprises continuent à utiliser des mainframes hébergeant des applications volumineuses écrites en COBOL [10]. Le modèle de données atteint un haut niveau de complexité qui rend difficile une importation dans un autre système. Même si des sociétés de services informatiques se spécialisent sur ces aspects, on peut estimer que les applications patrimoniales resteront encore longtemps dans les murs de l'entreprise.

➤ Coûts de l'extensibilité pour des ressources importantes

L'extensibilité des ressources et le coût inhérent à la consommation de ces ressources peuvent devenir très élevés si l'entreprise manipule des volumes de données importants. Une étude sera nécessaire pour comparer le coût financier d'une approche Cloud privé versus Cloud public en prenant en compte tous les frais nécessaires. Il faudra également prendre en considération le coût des espaces locatifs nécessaires pour héberger son propre centre de données et ses centres de backup:

- occupation au sol ;
- coût des charges électriques ;
- onduleur ;
- protection contre le vol, l'incendie, le dégât des eaux, etc. ;
- climatisation ;
- redondance.

➤ **Latences du réseau impactant la performance des applications**

Les latences du réseau sont une limitation bien réelle d'Internet. Ces problèmes de latence sont encore plus importants si l'application est composée de services Cloud délivrés par des fournisseurs différents. Par exemple, les applications boursières doivent garantir un temps de réponse, car chaque milliseconde compte. Si les applications ne peuvent se permettre d'être impactées par ces problèmes de latence, le Cloud public risque d'être une solution peu envisageable.

➤ **Confiance au Cloud**

Les données de l'entreprise sont vitales pour son métier et peuvent revêtir un caractère hautement confidentiel. Les fournisseurs Cloud garantissent que les données sont entre de bonnes mains, mais dans la réalité il est souvent difficile de savoir où les données sont réellement stockées.

➤ **Besoin en ressources humaines**

Le Cloud fait intervenir des technologies state-of-the-art (Web 2.0, RIA, SOA, méthodes agiles, etc.) qui obligent les informaticiens à acquérir de nouveaux concepts. Il faudra donc prendre en compte la gestion du changement du personnel et planifier les formations adéquates. Cela peut impliquer de renforcer les équipes locales avec des compétences externes.

➤ **Difficulté de choisir le fournisseur adéquat**

La profusion de fournisseurs Cloud est déjà importante et va aller en grandissant. Il faudra donc veiller à vérifier la qualité de service du fournisseur.

7. Classification

L'utilisation du cloud computing ne se limite pas uniquement aux entreprises à caractère commercial. En fonction des raisons de sa mise en place, nous distinguons quatre catégories de plateformes de CC à savoir :

a. Cloud d'Entreprises :

Dans cette catégorie, nous retrouvons des entreprises de petites et de moyennes tailles disposant chacune de peu de ressources et de moyens de maintenance de leurs infrastructures. Elles se regroupent donc autour d'un projet de cloud afin de mutualiser leurs capacités. La plateforme qui en découle est privée, c'est à dire accessible uniquement par les entités des différentes entreprises. Cette plateforme a l'avantage d'être de petite taille et d'accès restreint à des utilisateurs connus. Ainsi, les problèmes de sécurité sont réduits et l'administration peut être spécialisée.

b. Cloud Gouvernemental et Recherche Scientifique :

Pour des raisons de recherche et de développement, des instituts de recherche mettent sur pied des environnements de cloud. Leur développement est encouragé et financé par des gouvernements. L'accès est exclusivement réservé aux personnes exerçant dans le même domaine de recherche, ou appartenant aux instituts de recherche associés, ou ayant une dérogation précise. Ces plateformes sont pour la plupart orientées projets.

c. Cloud pour Réseaux Sociaux et Jeux :

Le développement des réseaux sociaux et des jeux en ligne nécessite de plus en plus de grandes quantités de ressources. Cette nécessité est due à la croissance presque exponentielle d'utilisateurs. De plus, l'essence de ces environnements est la mise en commun d'un certain nombre de données et de connaissances (donc de ressources). Dans ce contexte, le développement d'une plateforme similaire au cloud devient une évidence pour optimiser l'utilisation des ressources et faciliter le partage de données

d. Cloud pour Fournisseurs de Services :

C'est le modèle le plus répandu. Une entreprise, appelée fournisseur, met à la disposition d'autres (appelées clients) une plateforme d'exécution d'applications et assure le service informatique inhérent. Il s'agit d'un modèle ouvert à tout public et à caractère commercial. La plateforme héberge tous types d'applications et l'accès à ces applications est ouvert aux utilisateurs externes. Les défis de sécurité et d'administration sont importants dans

ce modèle. La plateforme de cloud computing Amazon Elastic Compute Cloud (EC2) fait partie de cette catégorie. Sachant que cette catégorie peut regrouper les autres

8. La virtualisation

La virtualisation consiste à faire fonctionner un ou plusieurs systèmes d'exploitation sur un ou plusieurs ordinateurs. Cela peut sembler étrange d'installer deux systèmes d'exploitation sur une machine conçue pour en accueillir qu'un, mais comme nous le verrons par la suite, cette technique a de nombreux avantages.

Il est courant pour des entreprises de posséder de nombreux serveurs, tels que les serveurs de mail, de nom de domaine, de stockage pour ne citer que ceux-ci. Dans un contexte économique où il est important de rentabiliser tous les investissements, acheter plusieurs machines physiques pour héberger plusieurs serveurs n'est pas judicieux. De plus, une machine fonctionnant à 15 pour cent ne consomme pas plus d'énergie qu'une machine fonctionnant à 90 pour cent. Ainsi, regrouper ces serveurs sur une même machine peut donc s'avérer rentable si leurs pointes de charge ne coïncident pas systématiquement.

Enfin, la virtualisation des serveurs permet une bien plus grande modularité dans la répartition des charges et la reconfiguration des serveurs en cas d'évolution ou de défaillance momentanée.

Les intérêts de la virtualisation sont multiples. On peut citer :

- L'utilisation optimale des ressources d'un parc de machines (répartition des machines virtuelles sur les machines physiques en fonction des charges respectives)
- L'économie sur le matériel (consommation électrique, entretien physique, surveillance)
- L'installation, tests, développements sans endommager le système hôte

La paravirtualisation (virtualisation type 1)

La paravirtualisation est une technique de virtualisation qui présente à la machine invitée une interface logicielle similaire mais non identique au matériel réel. Ainsi, elle permet aux systèmes d'exploitation invités d'interagir directement avec le système d'exploitation hôte et donc ils seront conscients de la virtualisation.

La virtualisation complète (virtualisation type 2)

La virtualisation complète (en anglais full-virtualization) est une technique de virtualisation qui permet de créer un environnement virtuel complet. En utilisant cette technique, le système d'exploitation invité n'interagit pas directement avec le système d'exploitation hôte et donc il croit s'exécuter sur une véritable machine physique.

Cette technique de virtualisation ne permet de virtualiser que des SE de même architecture matérielle que l'hôte

Dans certaines architectures matérielles, le support de virtualisation est intégré avec le processeur. Les exemples les plus connus du marché sont : AMD-V et Intel VT.

Solutions de virtualisation

Dans cette section, nous présentons les outils de virtualisation les plus utilisés qui sont Xen, KVM, VMware et HyperV. :

Xen : est une solution libre de virtualisation permettant de faire tourner plusieurs systèmes d'exploitation sur une même machine physique. Il est de type hyperviseur, c'est à dire qu'il vient s'insérer entre le matériel et le noyau. Xen est considéré comme une solution à base de paravirtualisation, car les systèmes invités doivent être modifiés pour cohabiter. [25]

KVM : est un projet de virtualisation complète qui est actuellement en développement pour un module de paravirtualisation. Il est intégré depuis le noyau Linux 2.6.20 et permettant une virtualisation matérielle des processeurs. Ainsi, il ne fonctionne que sur un processeur de type Intel VT ou AMD-V. [15]

VMware Server : est une société qui offre des produits propriétaires liés à la virtualisation d'architectures x86. Elle est leader dans le marché de la virtualisation pour PC. Son produit de virtualisation VMware Server est de type virtualisation complète pour serveur sous GNU/Linux et/ou Microsoft Windows. [24]

HyperV : est une solution de virtualisation basée sur la virtualisation 64 bits pour Microsoft. Il est considéré comme une solution de paravirtualisation. [18]

9. Sécurité dans le Cloud Computing

La sécurité et la conformité émergent systématiquement comme les principales préoccupations des responsables informatiques lorsqu'il est question de Cloud Computing, des préoccupations encore plus accentuées lorsqu'il s'agit de Cloud public. La sécurité permet de garantir la confidentialité, l'intégrité, l'authenticité et la disponibilité des informations.

Certaines questions légitimes reviennent sans cesse :

- Mes données sont-elles sûres dans le Cloud ?
- Où sont stockées mes données ?
- Qui va avoir accès à mes données ?
- Aurais-je accès à mes données à n'importe quel moment ?
- Que deviendront mes données s'il y a interruption du service ?

La mise sur pied d'une solution de Cloud Computing comporte des problèmes de sécurité inhérents à la solution elle-même. Le fait de centraliser toutes les informations sur un site pose un grand nombre de problèmes. On peut citer comme problème potentiel :

- Une possible interruption massive du service.
- Une cible de choix pour les hackers
- Interface et API non sécurisé

Ce point de vulnérabilité du Cloud Computing fait l'objet depuis quelques années l'objet de recherches avancées. Il a été créé un organisme chargé de mettre sur pied des normes en matière de sécurité dans le Cloud Computing. Cet organisme s'appelle CSA (Cloud Security Alliance). Du travail de cet organisme, il en est ressorti certaines techniques utilisées de nos jours pour améliorer la sécurité du Cloud Computing. Parmi ces techniques on peut citer

- La multi-location : cette technique permet de créer des instances d'une même donnée sur plusieurs sites différents. Elle permet une récupération facile en cas de désastre.
- Le chiffrement : le chiffrement de l'accès à l'interface de contrôle, le chiffrement des données dans le Cloud.
- L'isolation des machines virtuelles

La sécurité absolue n'existe pas, donc le problème de sécurité reste le plus souvent un problème de confiance entre le fournisseur de service et le consommateur de service. Cette confiance se traduit par la signature d'un contrat nommé SLA (Service Level Agreement). Ce contrat

Précise les taux de disponibilité du service. En règle générale, et pour la plupart des fournisseurs, ce taux est supérieur à 99 %.

10. Le Cloud Computing et Acteurs

Le marché du cloud computing est partagé entre acteurs : les éditeurs, les fournisseurs

- **Editeurs :**

Les éditeurs sont les sociétés proposant des solutions Cloud. Un éditeur n'est pas forcément un fournisseur de services, autrement dit son périmètre n'est pas de fournir un service Cloud, mais plutôt de fournir une technologie capable d'héberger une solution Cloud

- **Fournisseurs :**

Les fournisseurs de services de Cloud Computing sont des hébergeurs, Ils mettent à disposition des infrastructures physiques proposant une plate-forme de Cloud.

Il serait bien trop conséquent d'analyser tous les acteurs du Cloud Computing présents sur le marché actuel. Nous survolerons les principaux acteurs:

Salesforce.com, Amazon, Google, VMware et Microsoft.

a. SALESFORCE

Salesforce.com est une société créée en 1999 par Marc Benioff. Elle est devenue l'une des pionnières du modèle SaaS notamment grâce à son outil historique de CRM intitulé Salesforce. [23]

b. Amazon

Amazon, au travers d' « Amazon Web Services » (AWS) met à disposition un Cloud public depuis 2006. Au départ, il s'agissait de rentabiliser leurs énormes infrastructures en place pour absorber les pics de charge lors des fêtes de Noël sur leur boutique en ligne. Aujourd'hui,

Amazon propose un service d'IaaS avec « EC2 » (Elastic Compute Cloud) et différents PaaS liés ou non à leur boutique. [13]

c. Google

En 2008, Google a lancé son Cloud public orienté pour les services Web offrant une plateforme (PaaS) nommée « Google App Engine » et permettant l'hébergement d'applications Python ou Java, ainsi que des applications SaaS regroupées dans la gamme « Google App ». [11]

d. VMware

VMware est une entreprise filiale d'EMC créée en 1998 à Palo Alto. Pendant plus de 10 ans, elle a conçu différents produits liés à la virtualisation. En 1999 apparaissait la première version de VMware Workstation, un logiciel client permettant la virtualisation de machines virtuelles. D'autres éditions comme la gamme ESX ou Server (anciennement GSX) proposent des solutions de virtualisation pour les serveurs. [11]

Depuis 2008, VMware n'a cessé d'investir dans le marché du Computing, en rachetant différentes entreprises comme Zimbra (application SaaS de collaboration) ou SpringSource pour son offre PaaS avec vFabric.

e. Microsoft

Microsoft annonçait l'arrivée de sa propre solution de Cloud Computing nommée Windows Azure. Cette dernière a été rendue commerciale en janvier 2010, Le Cloud de Microsoft s'est aussi des applications SaaS de la gamme Live et Online Service. [16]

11. Conclusion

De l'informatique utilitaire des années 60, au service bureau des années 70, tout en passant par l'émergence d'Internet et des avancées de virtualisation, le Cloud Computing comme les chiffres nous le confirme, est promis à un bel avenir. La question posée est ce qu'on peut profiter de cette technologie dans notre université UKMO.

Chapitre 2 :

Plateformes de Cloud

Computing

1. Introduction

Depuis ces dernières années, plusieurs projets autour du cloud computing ont vu le jour et donnée naissance à autant de plateforme d'administration dans le cloud. Dans cette section, nous étudions un extrait des solutions propriétaires et des solutions open sources.

Les solutions open source ne fournissent que le support logiciel (et pas matériels) de la mise en place d'une véritable plateforme de cloud.

2. Solution open source

2.1. OpenNebula



Figure 2.1: Logo opennebula[20]

Présentation

OpenNebula voit le jour en 2005 à l'université Complutense de Madrid dans le cadre du projet européen open source RESERVOIR. Son objectif dans le cadre de ce projet est l'administration des IaaS virtualisés. Autrement dit, il fournit des services permettant de déployer et d'exécuter dans un environnement matériel virtualisé des VM. Notons qu'une version commerciale d'OpenNebula (OpenNebulaPro) est disponible depuis 2010. [20]

Dans sa version actuelle, OpenNebula est capable de prendre en compte simultanément dans l'IaaS des hyperviseurs Xen, kvm et VMware. Il organise l'IaaS sous forme de clusters et de VLAN (réseaux virtuels). Un cluster contient un ensemble de machines physiques tandis qu'un VLAN est défini pour un ensemble de VM. Lors de la création d'une VM, le client choisit la machine et le VLAN dans lequel il souhaite l'exécuter. Notons que dans l'esprit du cloud, il ne revient pas au client de choisir la machine sur laquelle il souhaite exécuter sa VM.

Toutes les opérations d'administration sont coordonnées à partir d'une unique machine de l'IaaS appelée Frontend. La figure 2.1 montre l'architecture d'OpenNebula

Composants

Les composants d'OpenNebula peuvent être divisés en trois couches :

Tools : c'est l'ensemble des outils de gestion pour OpenNebula ;

Core: il se compose d'un ensemble de composants pour contrôler les machines virtuelles, le stockage et le réseau virtuel ;

Drivers : l'interaction entre OpenNebula et l'infrastructure de Cloud est effectuée par des pilotes spécifiques qui sont les drivers.

Les machines Front end et Node sont reliés entre eux à travers un réseau privé.

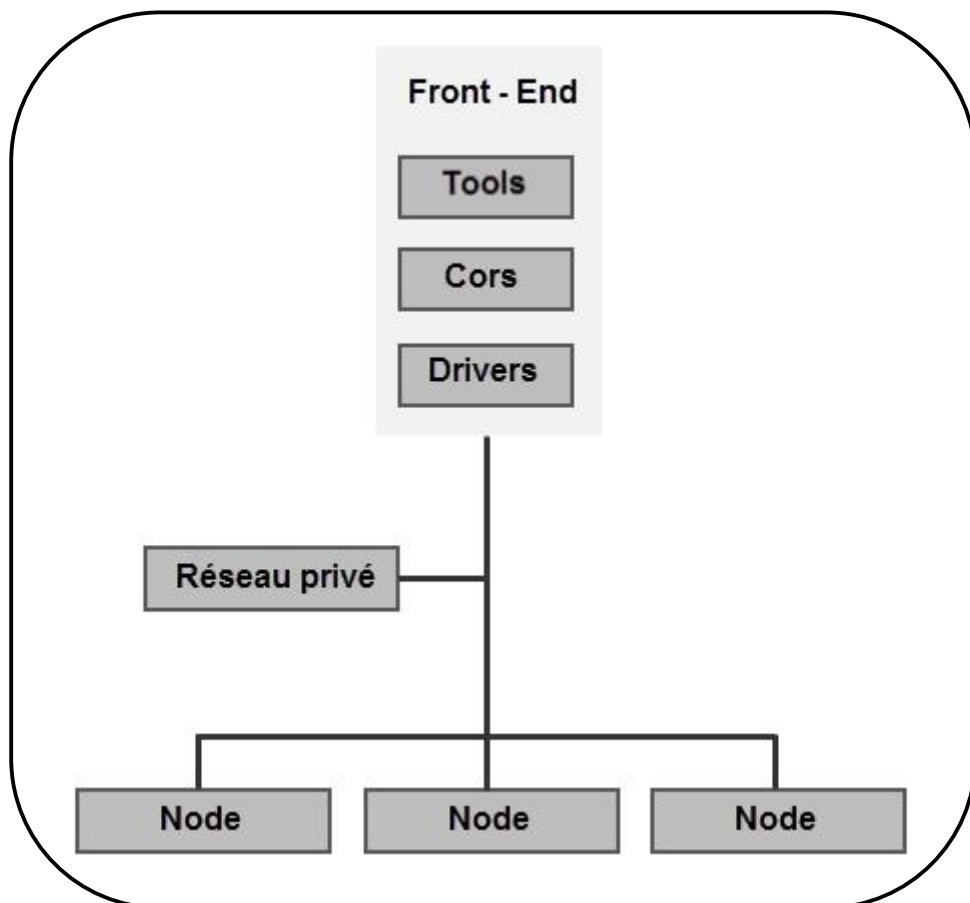


Figure 2.2:Architecture opennebula

2.2. Eucalyptus



Figure 2.3: Logo eucalyptus[14]

Présentation

Eucalyptus est également une plateforme open source de cloud computing issu en 2007 du projet VGrADS à l'université de Californie, Santa Barbara. Il permet d'exécuter des VM dans un IaaS virtualisé. Actuellement, Eucalyptus prend en compte des IaaS munis des systèmes de virtualisation Xen, kvm, VMware. Il organise l'IaaS de façon hiérarchique : les machines au niveau des feuilles, les clusters (groupe de machines) au niveau intermédiaire et le cloud (ensemble de clusters) à la racine. Son fonctionnement est organisé de la même façon. Il associe à chaque niveau de l'IaaS un composant précis.[14]

Une configuration de cloud fondée sur Eucalyptus se compose de cinq types de composants principaux.

Cloud Controller : c'est l'unique point d'entrée (Front end) pour tous les utilisateurs et les administrateurs d'Eucalyptus. Il est responsable de la gestion de tout le système. Surveiller la disponibilité des ressources sur les différentes composantes de l'infrastructure du cloud.

Node Controller : Le rôle du node est d'héberger KVM, il sert ainsi d'hyperviseur pour les machines virtuelles qui sont déployées. Les machines virtuelles fonctionnant sur l'hyperviseur sont appelées des instances. Eucalyptus permet aussi d'utiliser d'autres types d'hyperviseurs comme XEN 3, mais Canonical a fait le choix de privilégier KVM. Le contrôleur de node

fonctionne sur chaque node et est chargé de vérifier le cycle de vie des instances en cours d'exécution sur le node.

Cluster Controller : Ce contrôleur sert à déployer et gérer les différents contrôleurs de node. Il sert également à gérer la mise en place du réseau entre les instances des différents node. C'est lui qui communique l'ensemble des informations au contrôleur du cloud. Il reçoit les requêtes de déploiement des instances, décide sur quel contrôleur de node les instances seront déployé aussi il contrôle le réseau virtuel entre les instances.

Walrus:

Il assure 3 fonctions principales :

- _ Le stockage des images de machines virtuelles.
- _ Le stockage des images prises en fonctionnement à un instant précis.
- _ Stocker des fichiers et les services

Storage Controller: ce composant fonctionne avec le composant Walrus et permet de stocker les images des machines virtuelles et les données des utilisateurs.

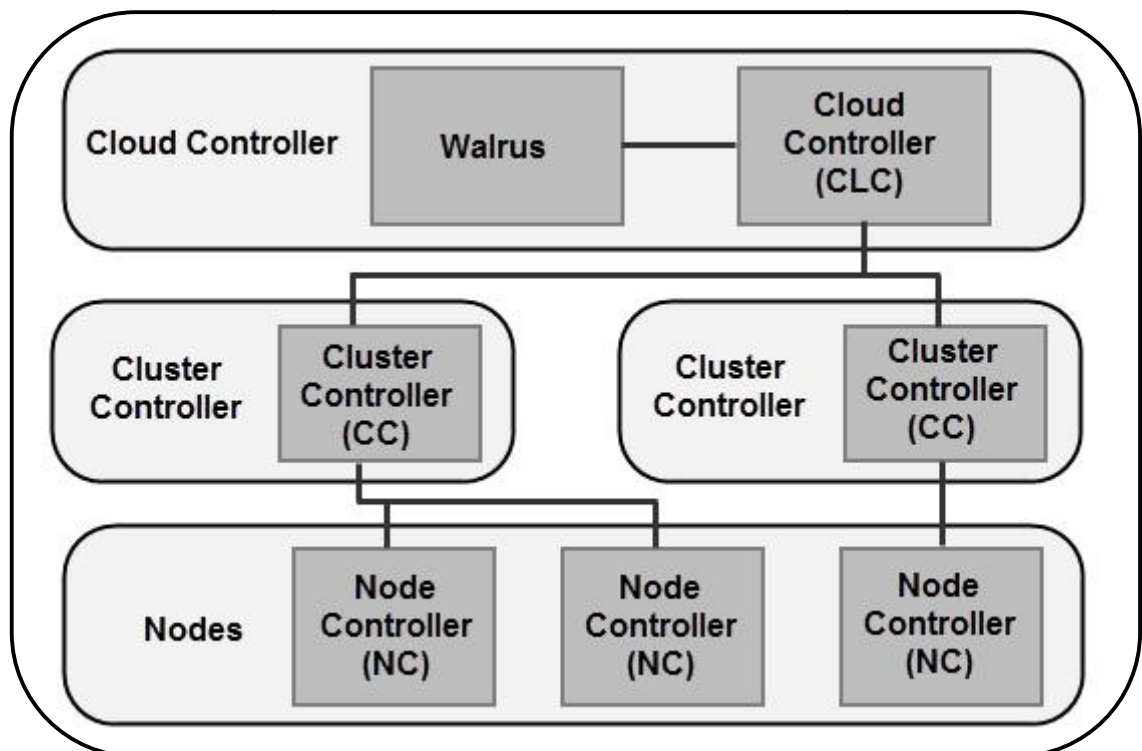


Figure 2.4: architecture d eucalyptus

2.3.OpenStack



Figure 2.5: Logo openstack[21]

Présentation

Créé en juillet 2010 par la NASA et l'hébergeur américain Rackspace, OpenStack est une offre d'IaaS 100% open-source encore en développement qui a livré son code source récemment et qui permet aux sociétés de développer leurs propres solutions d'infrastructure du Cloud Computing.[21]

Plus que trente fournisseurs soutiennent ce projet tels que : AMD, Intel, Dell et Citrix. OpenStack devrait également être intégré dans les prochaines versions d'Ubuntu comme c'est le cas pour Eucalyptus. Il comprend le logiciel OpenStack Compute pour la création automatique et la gestion de grands groupes de serveurs privés virtuels et le logiciel OpenStack Stockage pour optimiser la gestion de stockage, répliquer le contenu sur différents serveurs et le mettre à disposition pour une utilisation massive de données.

Composant d openstack

OpenStack s'organise autour de trois composants et des API qui leur permettent de communiquer (figure2.6)

OpenStack Nova : Il fournit les fonctionnalités de gestion du cycle de vie des VM (via le sous composant nova-compute), du réseau (via nova-network) et des authentications. Il implante également les programmes de scheduling de VM à travers son composant nova-Scheduler. Son sous composant Queue Server implante le mécanisme de dispatching de requêtes aux autres sous composants en fonction des actions qu'elles requièrent.

OpenStack Swift : permet de créer un service de stockage dans une architecture de cloud computing. Il permet de gérer une large capacité de stockage évolutive avec une redondance ainsi que le basculement entre les différents objets de stockage.

OpenStack Imaging Service : OpenStack Imaging Service est un système de récupération et de recherche d'images de machines virtuelles.

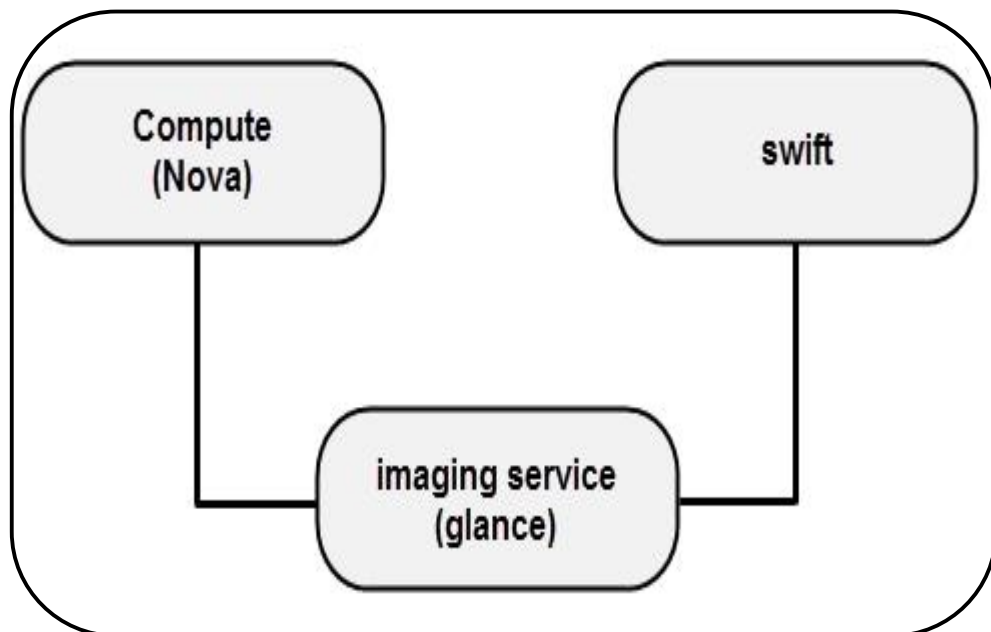


Figure 2.6: architecture d openstack

2.4.Nimbus

Issu du monde de la recherche, Nimbus permet de déployer un cloud de type IaaS, cette plate-forme supporte les hyperviseurs Xen et KVM, et peut s'interfacer avec le cloud [19] d'Amazon, EC2. Elle est associée à autre projet, baptisé Cumulus, qui permet de déployer des services de stockage en cloud, compatible avec le service Amazon S3. Nimbus a été déployé, entre autres, par un réseau d'universités américaines qui proposent des clouds en libre accès pour des projets de recherche

Architecture

Nimbus comprend plusieurs composants qui peuvent être regroupés selon trois contextes comme le montre la figure 2.7. Ces composants sont reliés entre eux à travers un réseau privé.

Client-supported modules : il est utilisé pour gérer les clients du Cloud. Il comprend le context client module, le Cloud client module, le reference client module et l'EC2 client module.

Service-supported modules : il fournit tous les services du Cloud. Il comprend le context broker module, le Web service resource Framework module.

Background resource management modules : son rôle est de gérer les ressources physiques du Cloud. Il comprend différents modules à savoir : workspace service manager module, IaaS gateway module, EC2 module, workspace pilot module, workspace resource management module et workspace controller.

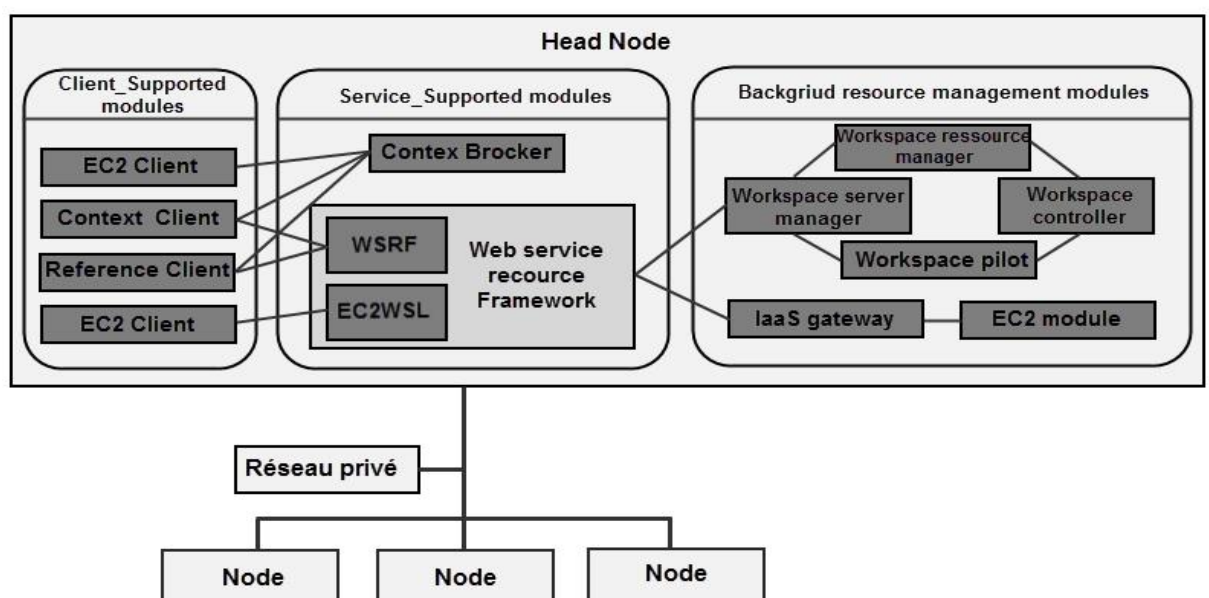


Figure 2.7 : Architectura Nimbus

Xen Cloud Plateforme

Présentation

Xen Cloud Platform (XCP) est une plateforme open-source du Cloud Computing développée par la communauté Xen et distribuée sous licence GPL. Elle a pour but de proposer une plateforme open-source gratuite pour construire et faire dialoguer des services du Cloud Computing.[26]

Architecture

Les composants principaux de Xen Cloud Platform sont :

XCP Host: il consiste en un système d'exploitation Xen.

Master XCP Host : il gère les XCP hosts.

Shared storage : c'est un composant optionnel où sont stockées les machines virtuelles. Ce composant permet aux administrateurs de déplacer des machines virtuelles d'un XCP host à un autre.

La figure 2.5montre l'architecture de Xen Cloud Platform.

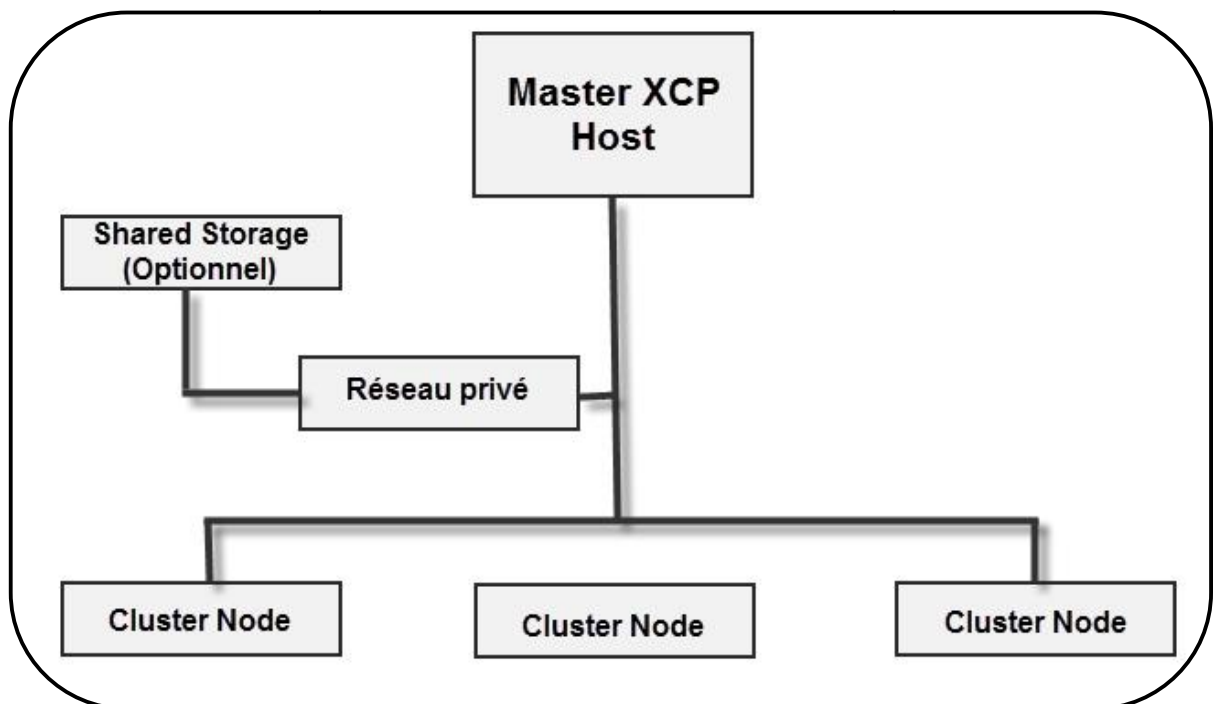


Figure 2.8 :Compostant Xen Cloud plateforme

2.5.AbiCloud

Présentation

AbiCloud, principalement développé par Abiquo, est la plateforme du Cloud Computing permettant de créer et de gérer des Cloud publiques, privés et hybrides. [12]

Architecture

AbiCloud se compose principalement de trois éléments (figure 2.9) :

AbiCloud server : il consiste en un système d'exploitation Xen.

AbiCloud WS (AWS) : il est responsable de la gestion des machines virtuelles.

Virtual System Monitor (VSM) WS : c'est le composant qui permet de suivre toute l'infrastructure virtuelle du Cloud.

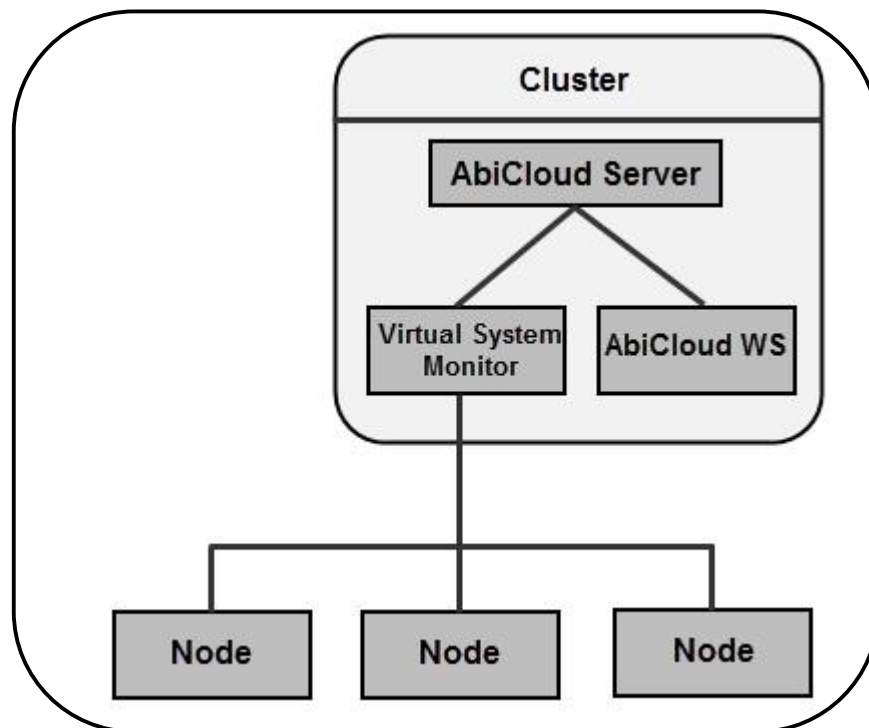


Figure 2.9: Composant AbiCloud

2.6.Synthèse

Afin de caractériser chaque solution open source et permettre le choix adéquat pour la construction d'un Cloud, nous avons réalisé une étude comparative de six solutions libre en se basant sur différents critères de classification :

- But : l'objectif à viser par la création de la solution.
- L'architecture : c'est la structure du système qui comprend les ressources matérielles et logicielles et l'interaction entre eux.
- Systèmes d'exploitation supportés : pour construire un Cloud Computing, on doit disposer d'un système d'exploitation qui gère les ressources physiques en permettant leur allocation et leur partage.
- Langage de programmation : il représente le langage de programmation avec lequel la solution est implémentée.
- L'interface utilisateur : l'interface utilisateur représente l'interface de communication entre l'utilisateur et le Cloud.
- Tolérance aux pannes : c'est la capacité d'un système à fonctionner malgré une défaillance d'un de ses composants.
- Emplacement des machines virtuelles : savoir l'emplacement des machines virtuelles permet de garantir une utilisation optimale des ressources.
- Migration des machines virtuelles : c'est le fait de déplacer des machines virtuelles d'un serveur physique à un autre. On distingue deux types de migration, à savoir la migration à chaud qui se fait lors de l'exécution des machines virtuelles et la migration à froid qui ne peut être réalisée qu'après l'arrêt de la machine virtuelle à déplacer.

	OpenNebula[5] [7][2] [20]	Eucalyptus[5] [7] [2] [14]	openstack[15]	Nimbus [5] [7] [2][19]	Xen Cloud Platform[5] [2][26]	AbiCloud [7][12]
But	Un Cloud privé pure	Une réponse open source pour le Cloud commerciale EC2	Créer et offrir des fonctionnalités de Cloud Computing	Solution scientifique du Cloud Computing	Configuration automatique et maintenance des Cloud Computing	La gestion des Clouds publiques et privés dans des environnements hétérogènes
Architecture	- Centralisé - Trois composants - Minimum deux serveur	- Hiérarchique - Cinq composants - Supporte multiple cluster - Minimum deux serveurs	Intégration des deux composants OpenStackobject et OpenStackcompute	-Centralisé - Trois composants - Minimum deux serveurs	- Centralisé - Trois composants - Minimum deux serveurs	- Centralisé - Trois composants - Minimum deux serveurs
Systèmes d'exploitation supportés	Linux (Ubuntu, RedHat Enterprise Linux, Fedora et SUSE Linux Enterprise Server)	Linux (Ubuntu, Fedora, CentOS, OpenSUSE et Debian)	- Linux et récemment Windows - Exige x86 processor	La plupart des distributions Linux	- Linux (Fedora,RedHat, CentOS et Suse Linux EnterpriseServer) - Windows 7	- Linux (Ubuntu et CentOS) - Mac OS - Windows XP
Langage de programmation	Java, Ruby, C++	Java, C, et Python	Python	Python, Java	Caml	Java, Ruby, C++, Python
Interface utilisateur	EC2 WS API OCCI API	EC2 WS API Outils tel que : Hybrid- Fox, ElasticFox	Interface Web	EC2 WS API Nimbus WSRF	XenCenter et Versiera (application commerciale pour	Interface Web implémentée avec Adobe Flex

					Windows)	
Tolérance aux pannes	Databasebackend (enregistre les informations des machines virtuelles)	Séparation des clusters controllers	Replication	Vérification périodique des nœuds du Cloud	Synchronisation transactionnelle à chaud des états des machines virtuelles entre serveurs physiques	
Emplacement des VMs	Cluster node	Node controller	OpenStack Compute	Physical nodes	XCP Host	AbiServer
Migration à chaud des VMs	Non	Shared FS	Non	non	oui	Non
Migration à froid des VMs	Oui	oui	Oui	oui	oui	Oui

Tableau : caractéristique des plateformes open source

3. Solution propriétaire

3.1. Microsoft Azure

Description

Microsoft Azure (que nous appellerons Azure) est une plateforme commerciale de cloud développée par le groupe Microsoft. Il joue un double rôle : accompagnement des clients dans le processus d'externalisation, et gestion de l'IaaS (uniquement les systèmes de virtualisation Hyper-V). Il est organisé autour de quatre composants principaux : [17]

AppFabric: il réalise le premier rôle de la plateforme. C'est la plateforme de développement des applications entreprises qui seront externalisées vers le cloud.

Windows Azure: il réalise le second rôle de la plateforme. C'est lui qui déploie et exécute les VM dans l'IaaS (grâce à son composant FabricController conçu pour le système de virtualisation Hyper-V).

SQL Azure : C'est le système de gestion de base de données d'Azure.

Marketplace : C'est une plateforme de vente et d'achat de composants logiciels développés sur AppFabric. En effet, dans le but de faciliter les développements sur AppFabric, les clients peuvent se procurer des briques logiciels prédéveloppées et mises en vente sur Marketplace.

Les facilités d'administration fournies par Azure se limitent aux applications (appelées "rôle " dans Azure) web de type n-tiers. En effet, le composant AppFabric ne permet que le développement de ce type d'applications. Cependant, il est capable d'héberger d'autres types d'applications directement fournies dans des VM (appelée rôle VM). Dans ce cas, la charge est laissée au client de construire et soumettre au cloud les VM contenant ses logiciels. Quant aux applications construites via AppFabric, l'IaaS prend en charge la construction des VM devant les héberger.

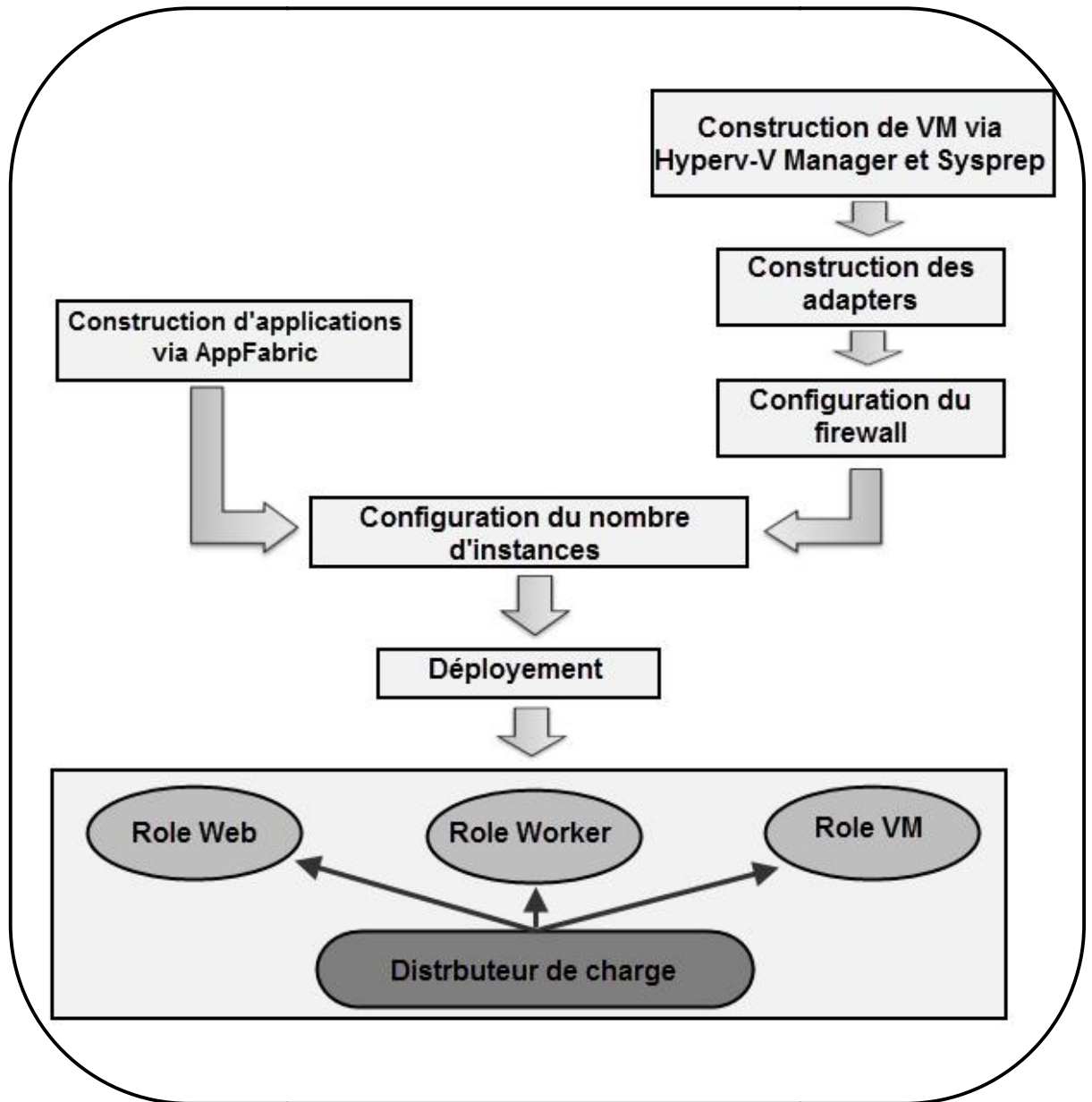


Figure 2.10 : Vue générale d'azure

3.2.Redhat CloudForms

Est une plateforme propriétaire de redhat permet de mettre en place un cloud privé, public et hybride du type IAAS [22]

Composant et architecture de CloudForms

Le fonctionnement de CloudForms s'appuie sur cinq composants principale voire la figure 2.11

Cloud interface : fournit l'interface principale pour les utilisateurs de CloudForms, Une API est également disponible en tant que méthode d'accès alternatif.

Content Provision Management : fournie par le composant Katello qui fournie une collection des logiciels qui alimente l'image, lors de la construction et la modification des images. Ce contenu peut provenir d'une variété de ressources

Application Description Generation : est l'ensemble des fonctionnalités qui permet au consommateur de Cloud pour créer une recette décrivant une application qu'ils souhaitent déployer.

Image Lifecycle Management : permet de créer, stocker et conserver les images, elle est assurée par des multiples produits composants:

- Conductor
- Image Factory
- Image Warehouse

Application Lifecycle Management : permet au consommateur de Cloud pour contrôler l'état des instances dans le nuage, soit le lancement, l'arrêt, la surveillance, son fonctionnement est assuré par plusieurs composants :

- Conductor
- Condor
- Audrey
- Deltacloud
- Image Warehouse

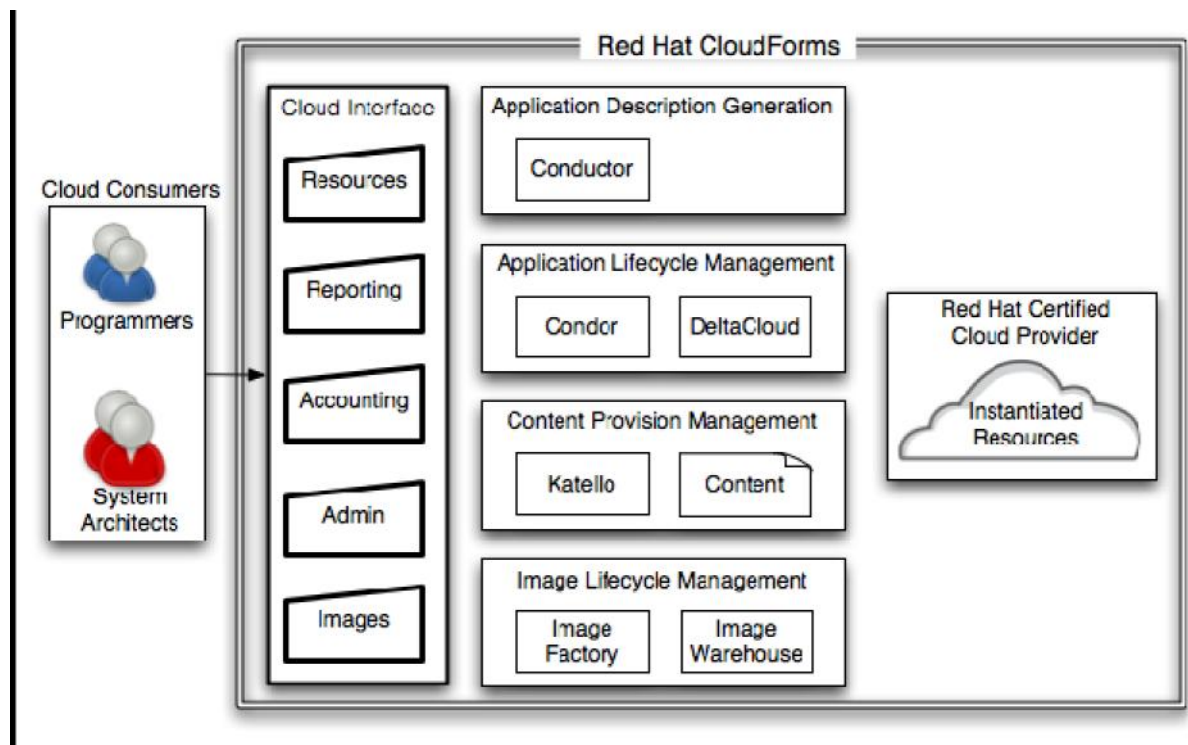


Figure 2.11 : Architecture RedHatCloudForms [22s]

3.3. Amazon EC2

« Elastic Compute Cloud » ou EC2, est un Cloud public basé sur les produits de virtualisation XEN et qui permet l'hébergement de machines virtuelles nommées « instances ». On y trouve 10 types d'instances allant de la « Micro Instance » à la « Cluster Compute Quadruple Extra Large », termes correspondant à leurs capacités techniques (puissance de calcul, mémoire vive, mémoire interne, etc.).

Amazon met à disposition un catalogue de machines virtuelles prêtes à l'emploi, nommées les « Amazon Machine Images » (AMI), et parmi lesquelles nous trouvons RedHat Enterprise Linux, Windows Server 2003/2008, Oracle Enterprise Linux, OpenSolaris, Amazon Linux AMI, Ubuntu Linux, Fedora, Gentoo Linux, Debian ou encore SUSE Linux Enterprise. Les AMIs peuvent également contenir des versions pré packagées avec la couche middleware déjà installée comme IBM DB2, MS SQL Server, MySQL ou Oracle 11g, Apache ou IIS, etc.

Il existe des API permettant de configurer et de superviser les ressources EC2 depuis des logiciels de management tiers ou bien directement depuis la console de management Web d'Amazon : la « AWS Management Console ».

Une fois l'AMI sélectionné dans le catalogue ou créé manuellement, il suffira de configurer la sécurité et l'accès réseau de l'instance EC2 puis de la démarrer. D'autres « options » peuvent être sélectionnées notamment pour ajouter du stockage (Elastic Block Store), activer la géo localisation de ces instances (Multiple Locations), activer le dimensionnement automatique (ajout ou suppression d'instances) en fonction de règle à définir (Auto Scaling) ou encore activer la répartition de charge entre plusieurs instances (Elastic LoadBalancing).

La facturation dépendra du type d'instance (de 0,02\$/heure pour la micro instance à 2,48\$/heure pour la « High-Memory Quadruple Extra Large » sur Windows). S'ajouteront à cela les options sélectionnées et la consommation de la bande passante (0,10\$/go en entrée et de 0,08 à 0,19\$/go [6] pour le trafic en sortie en fonction de différents paliers sachant le 1er giga-octet de chaque mois est gratuit).

Conclusion

Dans ce chapitre , nous avons mené une étude exhaustive sur les alternatives open-sources et propriétaire des plateformes du Cloud Computing, Ceci nous a permis d'avoir et de présenter une idée riche sur les techniques disponibles pour la création d'un environnement du Cloud et dans la suite de ce travaille on va choisir une parmi les six solution open source pour la mètre au sein de notre université

Partie 02 :

Notre contribution

Chapitre 3 :

**Une étude analytique et
conceptuelle d'une solution cloud
pour le campus de UKMO**

Chapitre 3: Une étude analytique et conceptuelle d'une solution cloud pour le campus de UKMO

1. Introduction

Le développement remarquable du *Cloud Computing*, ces dernières années, suscite de plus en plus l'intérêt des différents utilisateurs de l'internet et de l'informatique qui cherchent à profiter au mieux des services et des applications disponibles en ligne à travers le web en mode services à la demande et facturation à l'usage. Donc dans ce chapitre en fait l'étude de l'existant de l'UKMO et la planification de mise en place du cloud computing

2. Historique et activités

L'Université Kasdi Merbah Ouargla se compose actuellement de 06 facultés ; chacune d'elles compte plusieurs départements conformément aux textes en vigueur. Le nombre et la vocation des facultés composant l'Université Kasdi Merbah Ouargla sont fixés comme suit :

- Faculté des Sciences et de la technologie et sciences de la matière (07 départements).
- Faculté des Sciences de la nature et de la vie et sciences de la terre et de l'univers (03 départements).
- Faculté de droit et des sciences politiques (02 départements).
- Faculté des Sciences Humaines et Sociales (03 départements).
- Faculté des sciences économiques et commerciales et des sciences de gestion (03 départements).
- Faculté des Lettres et des langues (03 départements).

Donc on a en totale 21 département dans l'université qui contenant 18 labo (20 pc) et 06 salles informatique.

3. Organigrammes de réseau existant

3.1. Architecture :

Le réseau local de l'UKMO est organisé comme suite:

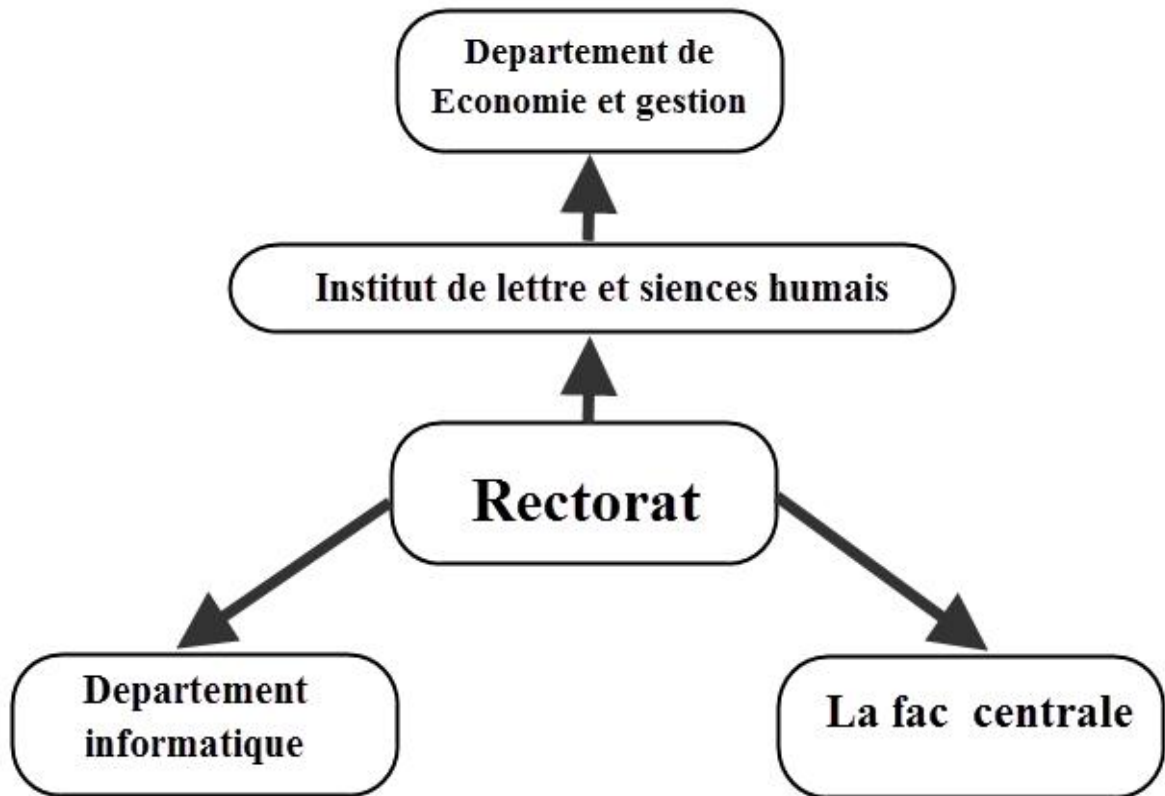


Figure3.1: organisation de réseau local a l'UKMO

La liaison avec la fibre optique

- Rectorat (center réseau): une armoire avec de switch Cisco 6500 , Datacenter
- La fac centrale: une armoire avec de switch cisco4500
- Département informatique : une armoire avec de switch Cisco 4500
- Département lettre et sciences humain : une armoire avec de switch Cisco 6500
- departement economie et gestion une armoire 4500

Notre travail a été effectué dans la section administration système du centre des réseaux IP qui dépend de la direction des systèmes d'informations et des réseaux IP.

Chapitre 3: Une étude analytique et conceptuelle d'une solution cloud pour le campus de UKMO

Dépendant de la direction des systèmes d'informations et des réseaux IP, le centre des réseaux IP assure la gestion des équipements des points d'accès et du cœur de réseau IP de sa zone de compétence.

A ce titre, il est chargé :

- de la gestion du nœud et des points de présence Internet.
- de l'exploitation et la maintenance des équipements du réseau IP.
- de l'administration des serveurs pour l'accès aux services ainsi que
- des plateformes d'authentification et de taxation.
- de la gestion technique des noms de domaines en relation avec l'Agence Nationale des Technologies de l'Information et de la Communication.
- de l'exploitation des plages d'adresses IP publics alloués au centre en conformité avec le plan d'adressage défini par la Direction Technique.
- de l'implémentation de la politique générale de sécurité définie par la direction générale pour les équipements du réseau.
- de la collecte des données sur les indicateurs de la qualité de service

Son organigramme de gestion réseau est le suivant

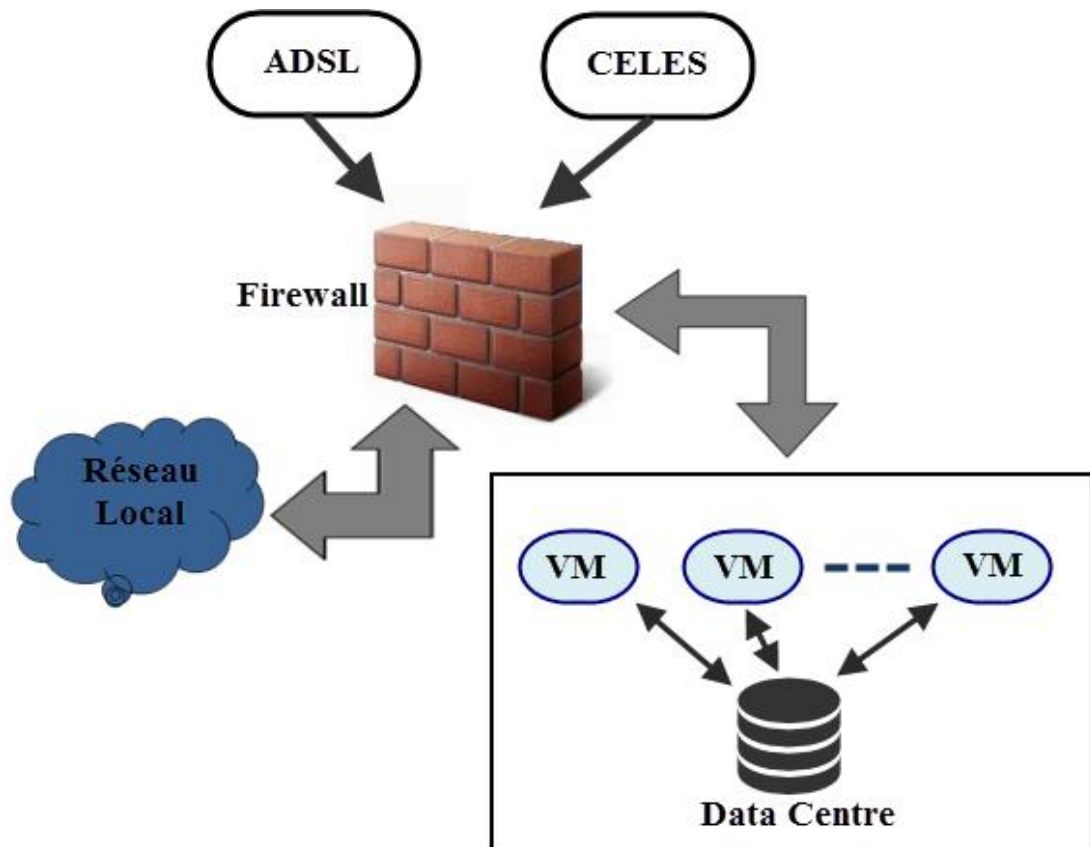


Figure3.2: Organigramme de gestion réseau.

Chaque machin virtuel en la figure précédant contient un serveur informatique

Logiciel de virtualisation utilisé

VMware vSphere avec Operations Management comprend un certain nombre de fonctionnalités qui transforment le matériel standard en environnement résilient partagé de type mainframe, offrant des contrôles intégrés du niveau de service pour toutes les applications.

Chapitre 3: Une étude analytique et conceptuelle d'une solution cloud pour le campus de UKMO

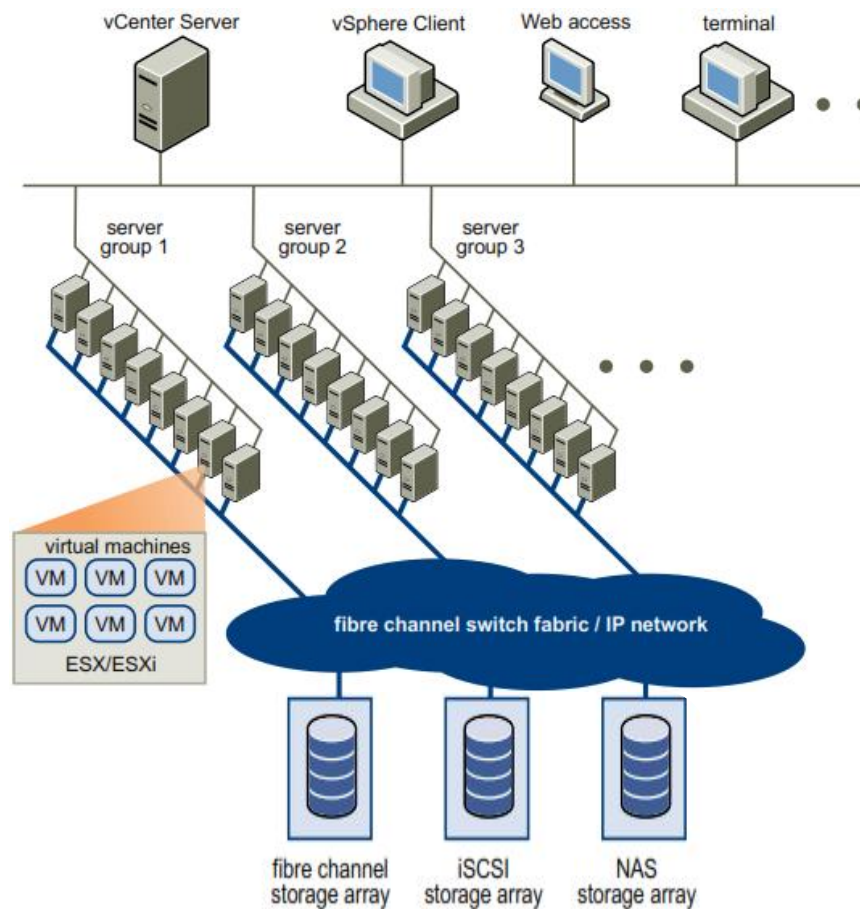


Figure 3.3: VMware vSphere Datacenter topologie physique

3.2. Serveur informatique :

Un serveur informatique est un dispositif informatique matériel ou logiciel qui offre des services, à différents clients. Les services les plus courants sont :

- le partage de fichiers
- l'accès aux informations du World Wide Web
- le courrier électronique
- le partage d'imprimante
- le commerce électronique ;
- le stockage en base de données
- le jeu et la mise à disposition de logiciels applicatifs (optique software as a service)

L'UKMO dispose de multiples serveurs, destinés à plusieurs tâches. Les quelques serveurs suivants sont utilisés dans le centre internet et des réseaux IP.

Serveur web : win 2003 server

Chapitre 3: Une étude analytique et conceptuelle d'une solution cloud pour le campus de UKMO

Serveur mail: centOS

Serveur e-Learning:centOS

Serveur bibliothèque:centOS

Serveur DNS: centOS

4. Enjeux du sujet

UKMO en tant que établissement moderne se doit d'être dans le bain de l'évolution des nouvelles technologies. L'émergence d'un nouveau marché ne doit pas nous laisser indifférents. Il est important de comprendre ce que le Cloud Computing va pouvoir apporter à l'informatique d'aujourd'hui et de demain mais aussi la place qu'il occupera.

Est-ce que une réelle révolution informatique, une simple évolution de notre vision de l'IT ou un point de passage inévitable ? Notre sujet aura pour but de faire comprendre la philosophie du Cloud Computing, ses technologies et le plus important de dire en quoi il serait un avantage pour un établissement comme UKMO

5. Critique de l'existant

D'après ce qu'on a précédemment UKMO dispose d'une multitude d'outils qui facilite le travail au sein de l'université de se tenir au courant des actualités de l'université

Tous ces services ou outils ont comme support le réseau ainsi que Internet et tout le matériel qu'il dispose .

Bien qu'il soit une société de fourniture de services d'études, UKMO dispose tout aussi de nombreux services qui n'ont pas trait aux études. Inexistence des plateformes de travail collaboratif .Une perte du temps et augmentation de cout de maintenance des outils La perte de l'espace chaque serveur travail avec 30% de sa capacité.

6. Problématique

D' après l'étude faite sur l'existant dans notre université elle dispose d'un nombre énorme des ressources et de matérielle comme les serveurs les Datacenter. Dans notre travaille de master est de trouvé une solution pour profiter du matérielle disponible, Et faciliter le travail pour les étudiant et les enseignant et tous les employer qui appartient à notre université.

Chapitre 3: Une étude analytique et conceptuelle d'une solution cloud pour le campus de UKMO

Le problème posé quelle type de solution et quel est le matérielle nécessaire.

Est-ce cette solution est adapter pour notre université elle va nous ajouter quoi de plus.

C'est ce qu'on va voir dans la suite de ce mémoire.

7. Planification de mise en place le Cloud computing en université ouargla

Nous devant poser la question « quels sont les besoins de l'univ en termes de Cloud ? ». Avec quel temps imparti. Tous les Cloud ne sont pas pareils et l'univ doit donc comparer les solutions de Cloud qui correspondent à sa demande, ainsi que la technologie Cloud qui répond au mieux à ses besoins.

En gestion de projet informatique, c'est le moment où on analyse donc les besoins, les différents scénarios possibles et les coûts qui y sont associés.

Les différentes étapes à faire pour la mise en place d'un cloud sont :

Etape 1 : Définition du besoin

Etape 2 : Planification

Etape 3 : Identification des applications et des processus voulus (Cahier des charges)

Etape 4: Développement et paramétrage

Etape 5 : Lancement de la solution Cloud

Etape 1 : Définition du besoin

En tant que université moderne à la pointe de la technologie, il apparaît opportun pour l'université historique l'UKMO d'innover et de toujours fournir à ces employés et étudiants des meilleures conditions pour accomplir leurs tâches. Au regard de ces défis et de ces ambitions, nul doute que ces ambitions ne pourront être atteintes qu'avec les nouvelles technologies de la communication.

l'UKMO développe régulièrement des applications pour utilisation en interne. Mais chaque application nécessite un support, et une manière d'accéder différente. Au-delà de cet état des choses, les employés et étudiants travaillant sur ces applications, travaillent dans « des boites noires » et fournissent juste le résultat de leur travail pour utilisation. IL serait ainsi

Chapitre 3: Une étude analytique et conceptuelle d'une solution cloud pour le campus de UKMO

très utile et très pratique d'avoir des solutions technologiques pour rendre le travail en université plus conviviale, plus accessible et plus collaboratif.

Ces technologies doivent être capables :

- D'unifier les moyens d'accès à des applications développées
- De faciliter le travail collaboratif
- De simplifier l'utilisation des technologies existantes
- De permettre le partage des ressources entre les services et personnes autorisées
- Créer des machines virtuelles en fonction des besoins

Etape 2 : Planification

Dans cette partie, nous allons détailler la méthodologie que nous avons utilisée pour mener à bien notre travail. Nous parlerons des travaux antérieurs concernant notre sujet et enfin nous introduirons la notion de Cloud Computing.

Il est important de rappeler que les informations utilisées dans notre travail proviennent des interviews avec le personnel de l'UKMO, des recherches sur Internet, des documents et mémoires écrits sur le sujet. Nous avons aussi essayé d'obtenir des renseignements des entreprises qui fournissent déjà les solutions Cloud. Les réticences des entreprises à fournir leur secret d'entreprise furent très grandes.

Notre questionnaire avait pour but de savoir

- Quel est le fonctionnement interne de l'UKMO ?
- Quels sont les outils utilisés ?
- Quelles améliorations peuvent être apportées au cadre de travail ?

Notre travail de recherche s'est découpé comme suit :

Chapitre 3: Une étude analytique et conceptuelle d'une solution cloud pour le campus de UKMO

TACHES	DUREE
Interview avec les employés	2 Semaines
Analyse du problème	2 Semaines
Recherche sur les technologies du Cloud Computing	2 Semaines
Prépare de matériel nécessaire	2 Semaines
Déploiement et test de la solution	3 Semaines

Etape 3 : Identification des applications et des processus voulus

L'objectif principal de notre recherche étant de trouver la meilleure solution possible, nous prendrons donc comme hypothèse de recherche le Cloud Computing est la meilleure solution pour résoudre ce problème. Le cloud computing se compose de trois type comme on a montré dans le chapitre précédent. Dans ce cas en choisie le cloud privé pour gère le réseau de l'université

Pourquoi on choisit le Cloud privé ?

Les clouds privés permettent également aux l'UKMO de mieux tirer parti de leur infrastructure existante. En règle générale, lors du déploiement d'un cloud privé, les administrateurs consolident les ressources informatiques distribuées et les virtualisent dans le data center. Les administrateurs peuvent ainsi les gérer de manière plus rentable tout en fournissant des services plus rapidement.

Pour cette tache on a besoin de :

- Mise en place des data centres (espace de stockage suffisant)
- Installation de réseau
- Les experts de Cloud
- La solution Cloud

Etape 4: Développement et paramétrage

L'étape 4 correspond au paramétrage des applications et outils de cloud qui ont été décidés dans le cahier des charges.

Chapitre 3: Une étude analytique et conceptuelle d'une solution cloud pour le campus de UKMO

DataCenter



Figure3.4 : Exemple d'un Datacenter

Qualités des data centres

Pour être capable d'héberger des gammes de produits et services de plus en plus diversifiées et pour rester conforme aux exigences réglementaires, commerciales et techniques

Un réseau intelligent en cloud

Un réseau intelligent en cloud (CIN, « cloud-intelligent network ») peut être envisagé comme l'évolution du réseau nécessaire à son adaptation à un monde basé sur le cloud.

Le réseau doit fournir une expérience cloud sûre, gérable et optimisée.

Etape 5 : Lancement de la solution Cloud

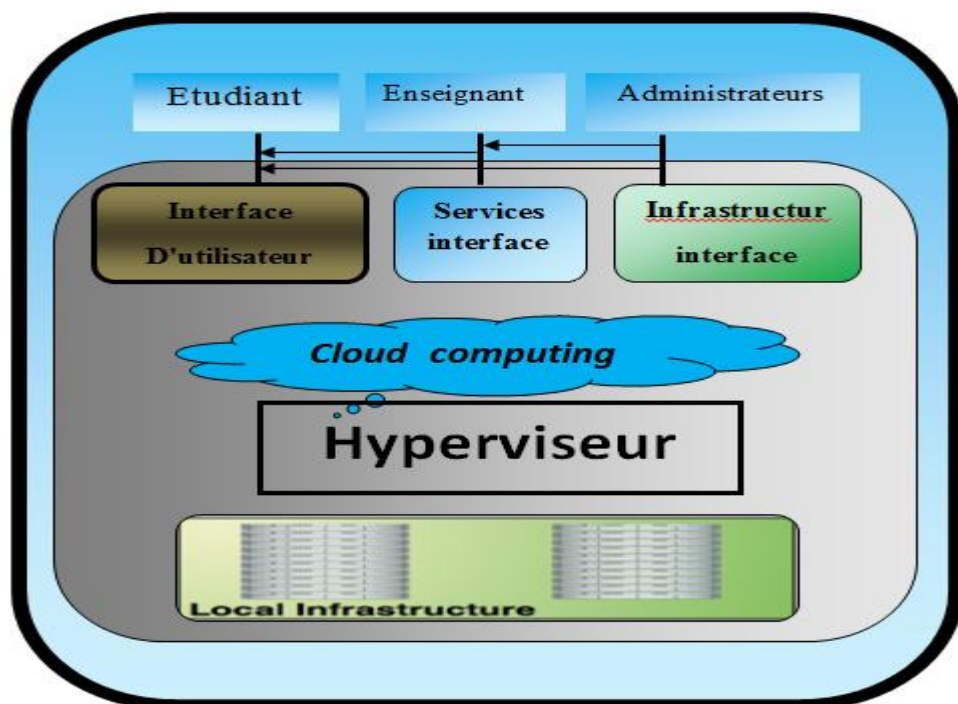


Figure3.5 : Utilisation de cloud computing

Chapitre 3: Une étude analytique et conceptuelle d'une solution cloud pour le campus de UKMO

8. Proposition

Avec les études existant sur l'UKMO et les études de nouvelles techniques on a fait une proposition détaillée à la mise en place de cloud computing dans l'UKMO pour l'avenir de l'université.

8.1. Requièrent matériel

250 GO RAM

Serveur 1 (Front-end) : 5 TO (ubuntu server 12.04 LTS)

Serveur 2 (Node 1) : 5 TO (ubuntu server 12.04 LTS)

Serveur 3 (Node 2) : 5TO (ubuntu server 12.04 LTS)

Avec ce matériel l'UKMO peut créer un Cloud plateforme qui répondre à ces demandes

8.2. Plateforme :

contient des machines virtuelles créées par Cloud administrateur, les machines virtuel contiennent des serveurs (Serveur web : win 2003 server, Serveur mail: centOS Serveur e-Learning :centOS ,Serveur bibliothèque: centOS ,.....) et des machines avec différent systèmes d'exploitation pour les utilisateurs (étudiant ,enseignant)et aussi le plateforme fournit des applications pour les utilisateurs .l'infrastructure de plateforme est géré par l'administrateur de centre réseau Dans cette plateforme on peut créer 10 VM serveur pour l'université et 600 VM pour les utilisateurs (enseignant, étudiant).l'UKMO peut augmenter le nombre des VM par augmentation du node de stockage

Cluster : un cluster contient un groupe des machines virtuelles et chaque cluster est fourni à un département comme (paas) , la substitution (nombre VM dans le cluster) par la demandes des chef département et l'importance d'utilisation des VMs par les étudiant et nombre des étudiants dans le département .

8.3. Distribution des VM dans l'UKMO

- Faculté des Sciences et de la technologie et sciences de la matière : chaque département bénéficie de 30 VM
- Cas spécial : département mathématique et informatique bénéficie de 100 VM Dans cette département il y'a trop de recherche laboratoire et pour chaque module il y a un TP .
- Faculté des Sciences de la nature et de la vie et sciences de la terre et de l'univers: chaque département bénéficie de 25 VM
- Faculté de droit et des sciences politiques : chaque département bénéficie de 15 VM

Chapitre 3: Une étude analytique et conceptuelle d'une solution cloud pour le campus de UKMO

- Faculté des Sciences Humaines et Sociales : chaque département bénéficie de 15 VM
- Faculté des sciences économiques et commerciales et des sciences de gestion : chaque département bénéficie de 25 VM
- Faculté des Lettres et des langues : chaque département bénéficie de 15 V

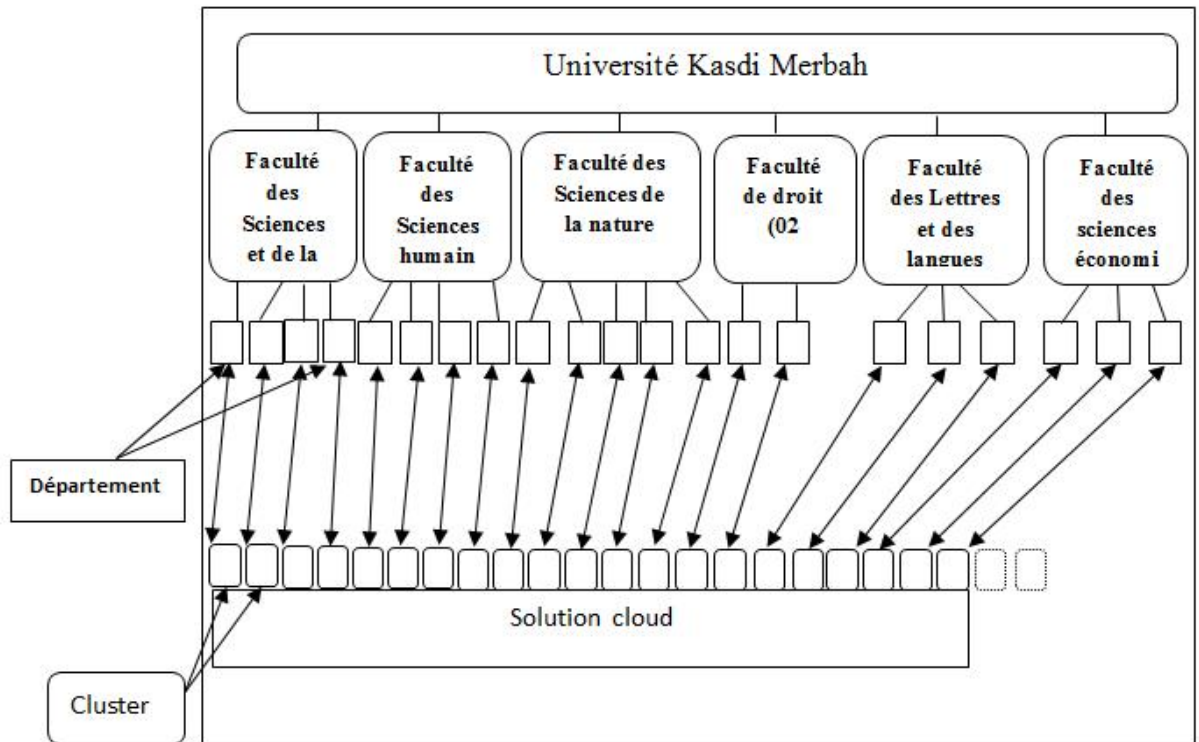


Figure3.6 : Diagramme de substitution de cluster

Chapitre 3: Une étude analytique et conceptuelle d'une solution cloud pour le campus de UKMO

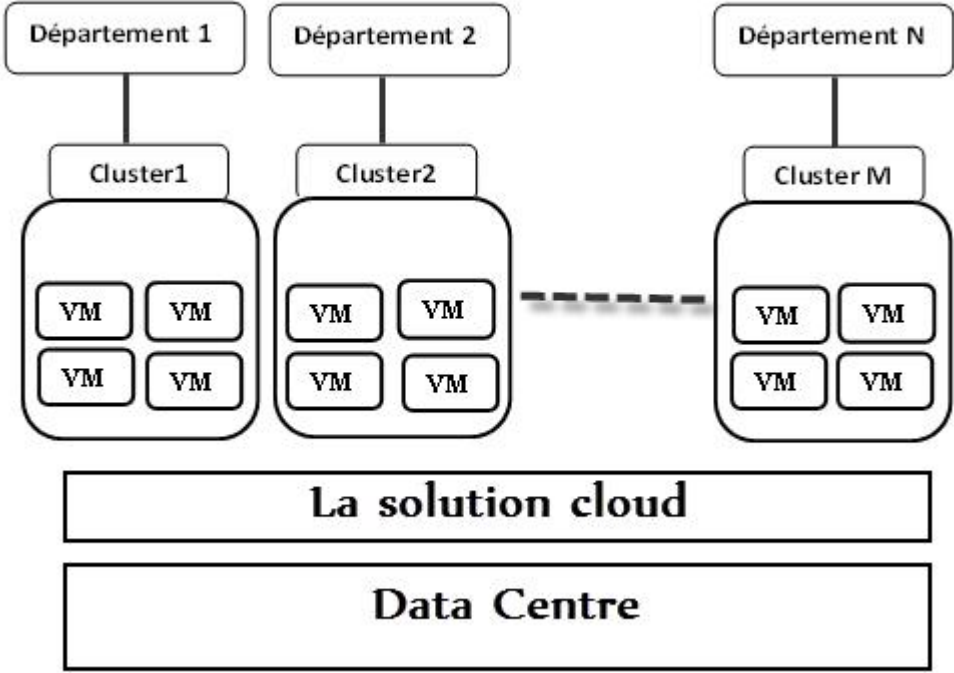


Figure3.7Plateforme infrastructure

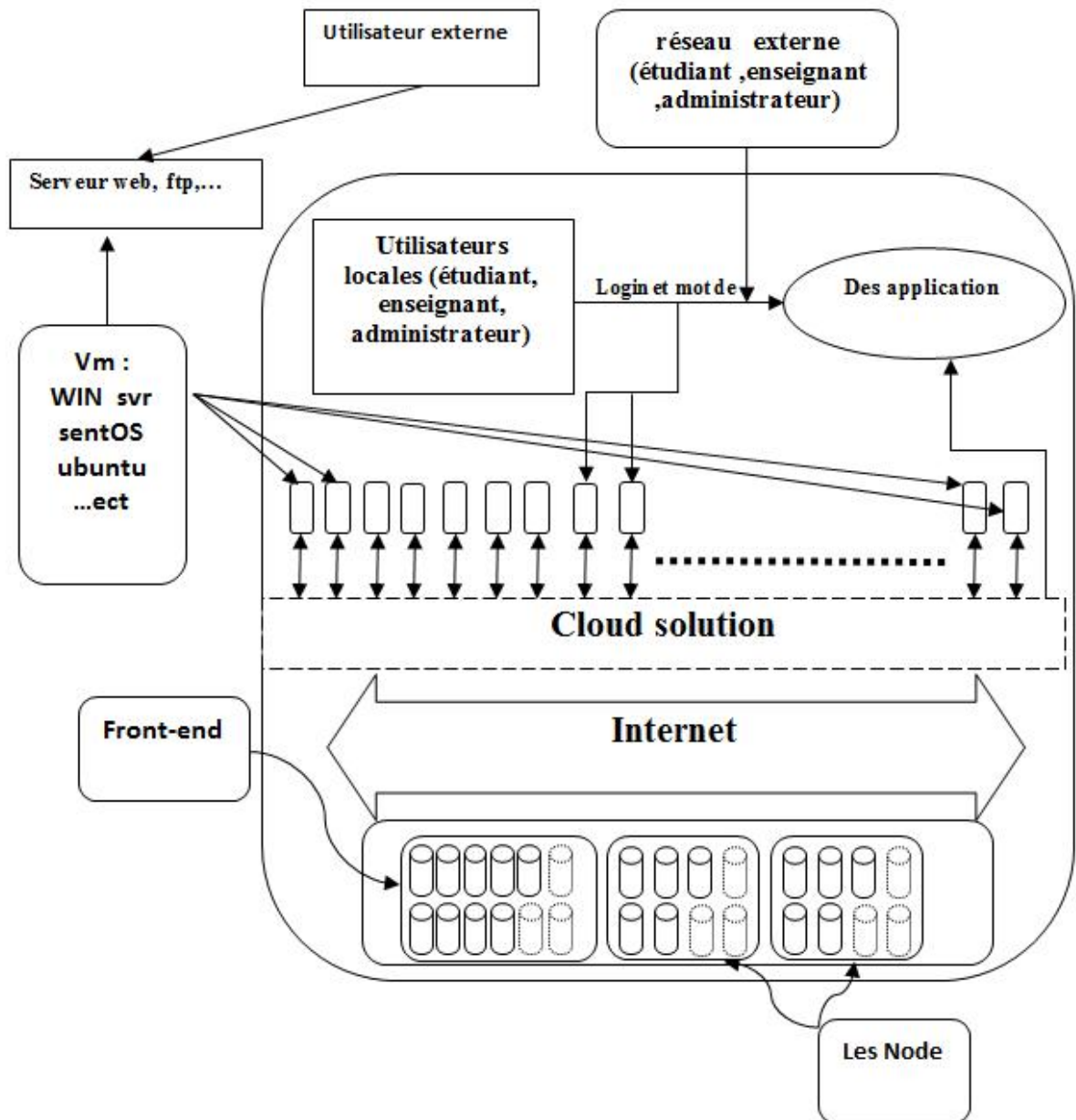


Figure3.8 : Architecture d'utilisation de notre proposition

8.4. Les avantages de notre proposition

Avec cette proposition l'UKMO minimiser le cout de les logiciel est licences et résoudre plusieurs problème de réseau comme le contrôle de flux et contrôle de contenu, en même temps aider les utilisateur de système pour la travaille scientifique et d'utiliser les ressource matérielle de l' université

Ces sont les avantage tirés de cette plateforme

Chapitre 3: Une étude analytique et conceptuelle d'une solution cloud pour le campus de UKMO

8.4.1. Pour les étudiants: à chaque fois étudiant accède a site de l'UKMO n'importe quel son emplacement doit être connecté par un login et mot de passe la solution Cloud fourni a lui tout l'application qui nécessaire pour leur travaille sur les ordinateur de l'UKMO ou bien sur son pc par ce que son travaille réellement est dans l'infrastructure de l'UKMO
Exemple : un étudiant est en voyage et n'avais pas C++ a son pc connecté au l'UKMO avec son login et mot de passe et travaille sur son TP et partager le TP avec un l'enseignant de la module tous ca faire dans le site de université

8.4.2. Pour les enseignants: il possède un login et mot de passe il est capable de géré nombres des étudiants et ajoute des applications et donné de n'importe quel emplacement et n'importe quel ordinateur (Sys ex) et il est capable de partager les ressource avec un autre enseignant

8.4.3. Pour le plateforme administrateurs: il est capable de géré les étudiant et les enseignant et gère le plateforme et l'infrastructure de l'UKMO

8.4.4. Mises à jour et évolutivité : pas besoin de mettre à jour l'ensemble des postes pour ajouter de nouvelles fonctionnalités, il suffit de mettre à jour l'application réseau et tous les utilisateurs bénéficient des nouveautés et des corrections. Il en résulte une plus grande cohérence de la méthodologie de travail et des documents produits par l'ensemble des contributeurs de l'organisation.

8.4.5. Mise en commun des ressources : chaque utilisateur peut contribuer à l'enrichissement des données et des expériences de l'ensemble si des outils collaboratifs sont mis en place. Cet avantage facilite le knowledge management (gestion et transmission des connaissances) dans les universités.

8.4.6. Sécurité : si les documents ne sont plus présents en local (et que l'utilisateur ne sauvegarde pas ses identifiants de connexion sur son poste) on évite le problème de l'ordinateur perdu ou piraté et des documents confidentiels perdus dans la nature.

8.4.7. Puissance de calcul : le système déporté sur un réseau de serveurs offre une bien meilleure efficacité de calcul qu'un poste seul. Cette fonctionnalité est développée dans les domaines de la compression ou de l'application d'effets vidéo, plus largement dans le partage de vidéo mais aussi dans la navigation en ligne (encore à l'état de test pour le grand public, le goulot d'étranglement étant la bande passante de l'utilisateur). Ce domaine est toutefois réellement intéressant dans le cadre d'application nécessitant une puissance de calcul importante pour une utilisation mobile.

Chapitre 3: Une étude analytique et conceptuelle d'une solution cloud pour le campus de UKMO

8.4.8. mobilité : l'utilisateur peut à tout moment et à partir de n'importe quel appareil se connecter à ses applications et son workflow. Il peut y accéder à partir de n'importe quel type d'appareil à condition que celui-ci soit doté d'un navigateur

9. Conclusion

D après l'étude faite sur l existant de notre université, et face a la richesse des ressource qu'elle dispose, c est le moment pour que l UKMO migrent vers cette technologie qui lui permettre d'augmenter les performances et minimiser les couts de maintenance et l achat du matérielle, et facilité le travaille pour tous personne qui appartient al université Kasdi Merbah de Ouargla.

Chapitre 4 :

Implémentation de solution

1. Introduction

Après avoir présenté l'architecture de notre université, et les caractéristique des plateformes open source, nous passons dans ce chapitre a détaillé la mise en place et l'installation de notre solution choisi parmi les six plateformes étudiées précédemment.

2. Choix de notre solution

Dans les paragraphes précédents, nous avons présenté une liste de logiciels permettant de créer des solutions Cloud. Il est à présent question de faire le choix de celui qui nous convient le mieux.

- Robuste pour un établissement aussi grande que l UKMO
- Facile à utiliser et possède une interface
- Gere des grands volumes de données
- Sécuriser
- Migration des machines virtuelles

Dans ce cas la solution OpenNebula est la plu répondu a notre critère, car son but principale et de construire un Cloud privé pure, elle possède une interface souple et simple à utiliser et assure une interaction facile avec le cloud

OpenNebula utilise une base de données persistante où les informations sur les machines virtuelles sont stockées. Cette solution garantit une grande protection des données, avantage majeur d'OpenNebula est sa compatibilité avec Amazon EC2.

3. Fonctionnement d'OpenNebula

OpenNebula adopte une architecture classique de type cluster-like avec un front-end et un ou plusieurs nœuds qui exécutent et hébergent les machines virtuelles, avec un réseau physique reliant le front-end aux nœuds.

➤ Frontend

Le front-end est la machine qui gère toutes les autres : les nœuds ou les VM. Toute la gestion du cloud se fait sur cette machine.

Le front-end permet de gérer tous les services du cloud, notamment celui qui gère le cycle de vie des VM ou encore le sous-système comme les réseaux virtuels, le stockage et les nœuds.

L'administration du cloud se fait avec le compte utilisateur oneadmin. Pour la création d'une VM, il faut au minimum un fichier .one de définition de cette VM. Dans ce fichier on trouve notamment le chemin de l'image, la spécification des interfaces réseaux, les informations de contextualisation, etc.

➤ **Node**

Les nœuds sont les machines qui hébergent les machines virtuelles, c'est à dire des serveurs hôtes de virtualisation.

Chaque nœud dispose des trois éléments suivants :

- un hyperviseur, c'est l'hyperviseur qui permet la virtualisation de plusieurs machines virtuelles sur une seule machine physique. Les hyperviseurs utilisés par OpenNebula sont Xen, KVM et VMware ;
- Un bridge, le bridge permet de relier les interfaces réseaux virtuelles des VM à l'interface réseaux physique de node ;
- Un serveur ssh, OpenNebula utilise ssh notamment pour copier les images des machines virtuelles.

➤ **Communication entre le front-end et l'hyperviseur**

La communication entre l'hyperviseur (node) et le manager (front end) se fait via une connexion SSH.

Le manager qui possède les Templates des VMs tels que les caractéristiques CPU ou le fichier ISO, va transmettre ces fichiers via le protocole SSH.

Il ne faut pas que le mot de passe soit demandé entre le manager et l'hyperviseur. Pour cela, nous devons indiquer au serveur SSH (Hyperviseur) que le client SSH est autorisé à se connecter automatiquement.

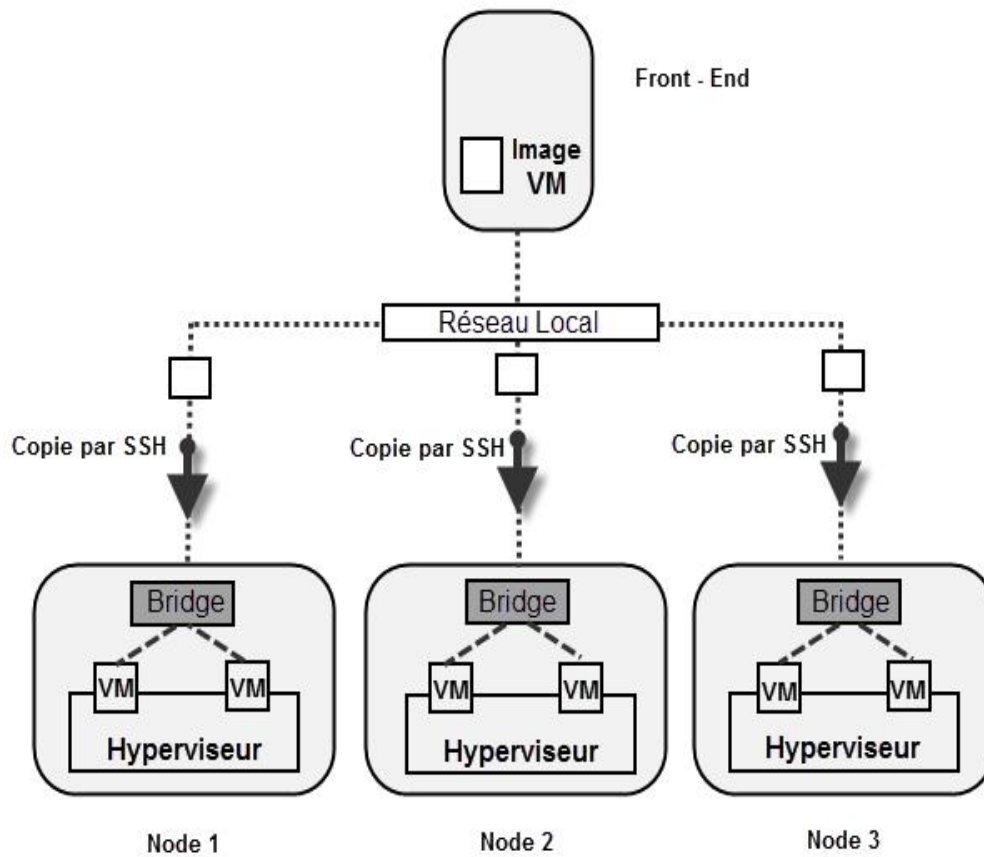


Figure4.7 : fonctionnement d'OpenNebula

Pour notre solution, les machine sur lesquelles elle doit être installée doit avoir les caractéristiques minimales suivantes :

Matériel	Configuration minimale		Configuration suggérée	
	Front end	Node	Front end	Node
CPU	1GHz	Suporte la virtualisation	2*2 GHz	Suporte la virtualisation 64-bit ,multi-core
Mémoire	2GO	1GO	4GO	1GO
Disque	5400rpm IDE	5400rpm IDE	7200rpm SATA	7200rpm SATA
Espace disque	40GO	40GO	200GO	100GO

Tableau3.1 : Configuration Matériel

4. Installation d OpenNebula

Nous allons mettre en place l'infrastructure OpenNebula.

Le manager (Front end) et l'hyperviseur (node) seront basés sur Ubuntu Server 12.04 64Bits.

➤ Installation d OpenNebula sur le manager (Front-end)

- L'installation de l'Ubuntu Server doit intégrer le serveur OpenSSH.
- Créer une arborescence précise au niveau de système de fichier qui sera commun au manager et à l'hyperviseur, le programme opennebula va s'installer dans : /var/lib/one, Un utilisateur et un group commun a tous les éléments doivent être créés L'utilisateur est « oneadmin » avec un mot de passe et le group « oneadmin » son dossier personnel va se trouver /var/lib/one
- De nombreux programme sont requis pour pouvoir exécuter opennebula, entre autre nous devons installer un serveur MySQL, pour la gestion des bases de données
- L'installation d opennebula se fait via un fichier zip télécharger au niveau du site officiel d opennebula qu'il faudra recompiler pour intégrer l'utilisation de la base MySQL

Toutes les commandes de l'installation sont en **Annexe** Le fichier de configuration doit être édité pour prendre en compte les protocoles de communication entre l'hyperviseur et le manager, ainsi que les mots de passe (oned.conf voir des annexes).

➤ Installation de KVM sur l'hyperviseur (node)

Tout comme le manager il faut respecter quelques étapes :

- Créer l'utilisateur « oneadmin » et le group « oneadmin »
- Créer la même arborescence de fichier que dans le manager : /var/lib/one

modifier les droits d'accès au socketlibvirt ,pour accepter les commandes du manager

➤ Configuration d'OpenNebula

Edition du fichier *~/etc/oned.conf*

Dans ce fichier nous allons lui indiquer :

Les paramètres de la base MySQL

Les drivers de communication ont utilisé avec KVM

On doit créer un autre fichier *./bash_profile* qui contient les variables d'environnements

➤ **Installation du serveur Web Sunstone-Server**

Pour installer interfaces GUI gérée par le serveur web sunstone des programme sont requis

Via cette interface nous pouvons gérer le déploiement des VMs les templates

Par défaut le serveur web écoute sur le port 9869 on peu éditer les déférentes options dans le fichier `/etc/one/sunstone-server.conf`

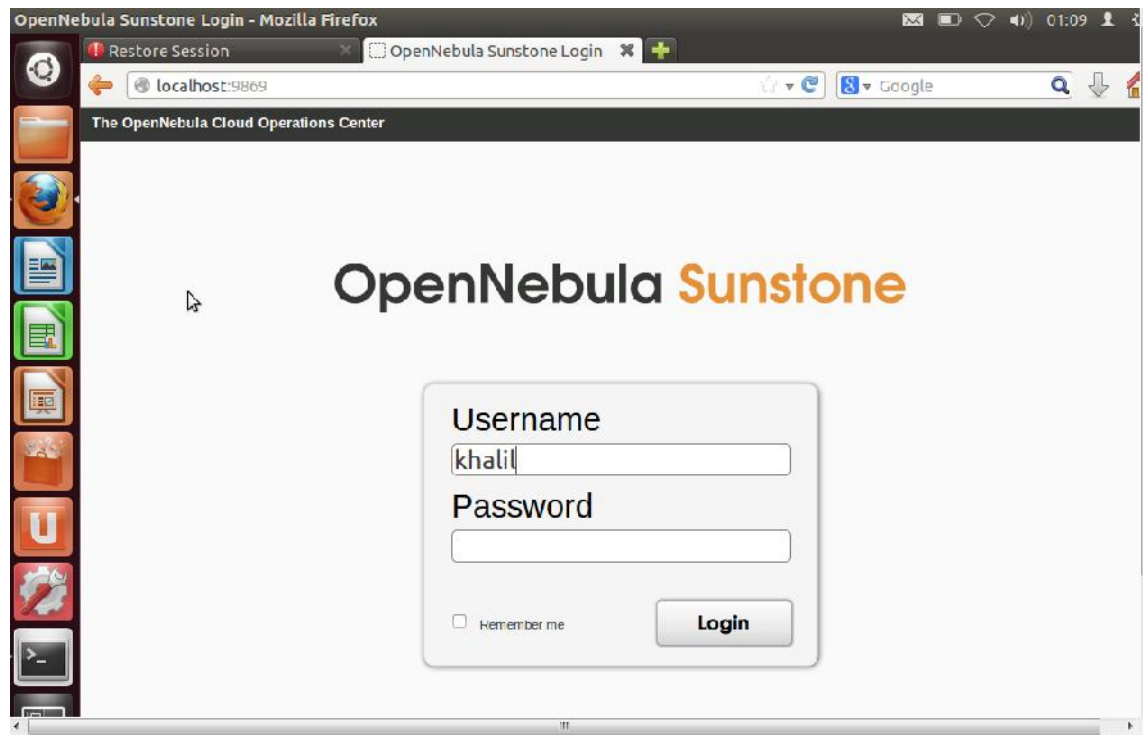


Figure 4.2: interface web Sunstone

➤ **Administration et Déploiement De l'infrastructure**

L'administration d OpenNebula se faite soit via la ligne de commande au via l interface web sunstone les deux méthodes nécessite une bonne connaissance de l architecture et la façon d'installations d opennebula.

- Toutes fois on veut démarrer opennebula il faut exécuter le fichier qui contient les variables d environnement

source ~/.bash_profile

- Démarrer opennebula

one start

- pour démarrer l interfaces sunstone

sunstone-server start

a ce moment la on ouvre un navigateur web (mozilla exemple) avec cette adresse on peut accéder a sunstone :http:// IP MANAGER:9869

Connecter l'hyperviseur au manager en utilisant le menu **Host**. L'ajouter en rentrant son nom, et le paramètre KVM et Dummy.

On crée un datastore sur le manager, qui possède les protocoles de transfert SSH.

On va éditer deux images (disques des VM),

On va éditer les Templates, ce fichier va contenir toutes les informations à propos des VMs comme la quantité de RAM qui va être attribuée, le nombre d'interfaces réseaux, le port sur lequel le serveur VNC de la VM va écouter

Instancier la VM basée sur le Template précédemment édité.

5. Utilisateurs du système

Pour notre solution, il existe deux types d'utilisateurs l'administrateur du système et les utilisateurs

L'administrateur

L'administrateur est toute personne physique ayant reçu les droits d'administration. Généralement, lors de l'installation, on configure les droits du premier administrateur.

Un administrateur peut :

- Ajouter de nouveaux administrateurs
- Supprimer des administrateurs
- Ajouter de nouveaux utilisateurs
- Créer de nouvelles machines virtuelles
- Gérer un réseau
- Ajouter de nouveaux serveurs de stockage

Chaque utilisateur possède un login et un mot de passe unique, modifiable a volonté par le concerné.

Les utilisateurs

L'utilisateur est toute personne physique de l'entreprise ayant reçu un compte d'accès.

A ce titre, il peut

- -Stocker des données dans la limite de ses possibilités
- Instancier des machines virtuelles
- Créer un projet

6. Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons mis en place notre plateforme pour construire un cloud privé au sein de notre université, à travers cette installation nous avons pu dégager l'intérêt de cloud, et ce que peut nous apporter de bénéfices et augmentation de performances pour les universités, mais la mise en place de cette technologie nécessite un matériel puissant et supporte la virtualisation.

Conclusion générale

Conclusion générale

En conclusion, le travail de recherche effectuée dans le cadre de ce mastère aborde principalement le monitoring des applications de la couche IaaS du Cloud Computing. Nous avons donné une idée générale sur le Cloud Computing, son architecture et ses différents services.

Nous avons fait par la suite une étude sur différentes solutions open source et propriétaires du Cloud tout en précisant les techniques de virtualisation utilisés dans chacune d'entre elles. Ceci nous a permis d'avoir une idée riche sur les techniques de virtualisation ainsi que les différentes solutions disponibles du Cloud Computing et surtout de bien maîtriser le concept du Cloud.

L'étude faite précédemment nous a permis de choisir la solution adaptée pour notre université qui est Opennebula.

À court terme et en se basant sur l'étude technique réalisée sur le Cloud Computing, nous pourrions mettre en place un environnement Cloud si les contraintes matérielles seront relaxées. Ceci nous permettra l'utilisation de notre propre environnement pour mener à terme nos expérimentations à tous les niveaux du Cloud.

Bibliographie

- [1] Alain-B. TCHANA .Système d'Administration Autonome Adaptable: application au Cloud ,novembre 2011
- [2]Bhaskar Prasad Rimal, Eunmi Choi, and Ian Lumb. A taxonomy and survey of cloud computing systems. In Proceedings of the 2009 Fifth International Joint Conference on INC, IMS and IDC, NCM '09, pages 44_51, Washington, DC, USA, 2009. IEEE Computer Society.
- [3] EuroCloud France. L'évolution maîtrisée vers le IaaS/PaaS . novembre 2011
- [4] Ignacio M. LlorenteBorja Sotomayor, Ruben S. Montero and Ian Foster.
- [5]JunjiePeng, Xuejun Zhang, Zhou Lei, Bofeng Zhang, Wu Zhang, and Qing Li. Comparison of several cloud computing platforms. In Proceedings of the 2009 Second International Symposium on Information Science and Engineering , ISISE '09, pages 23_27, Washington, DC, USA, 2009. IEEE Computer Society.
- [6] le cloud computing une nouvelle filière fortement structurante,septembre2012
- [7] Marvin Rambhadjan and Arthur Schutijser. SURFnet cloud computing solutions.
- [8]Peter Sempolinski and Douglas Thain. A comparison and critique of eucalyptus, opennebula and nimbus. In Proceedings of the 2010 IEEE Second International Conference on Cloud Computing Technology and Science , CLOUDCOM '10, pages 417_426, Washington, DC, USA, 2010. IEEE Computer Society.
- [9] ThiagoDamascenoCordeiro, Douglas BritoDamalio, NadilmaCintra
- [10] Vivansas.p.r.l.Cloud Computing Enjeux, Perspectives et Impacts métiers ,septembre 2009
- [11] WygwanLe Cloud Computing : Réelle révolution ou simple évolution ?

Webographie

- [12]Abicloud. <http://community.abiquo.com/>.
- [13] Amazon web srrvice. <http://aws.amazon.com/fr/>.
- [14] Eucalyptus. <http://www.eucalyptus.com/>.
- [15] Kvm. <http://www.linux-kvm.org/>.
- [16] Microsoft. <http://www.microsoft.com/>.
- [17] Microsoft. Windows azure <http://www.microsoft.com/windowsazure/>.
- [18] Microsoft hyperv. <http://www.microsoft.com/hyper-v-server/en/us/default.aspx>.
- [19] Nimbus. <http://www.nimbusproject.org/>.
- [20] Opennebula. <http://opennebula.org/>.
- [21] Openstack. <http://www.openstack.org/>.
- [22] redhat. <http://www.redhat.com/products/cloud-computing/cloudforms/>
- [23] Salesforce. <http://www.salesforce.com/fr/>.
- [24] Vmwarevsphare. <http://www.arumtec.net/fr/outils-virtualisation/outils-devirtualisation/vmware-vsphere-4.1/presentation-de-vmware-vsphere-4.1>.
- [25] Xen. <http://www.xen.org/>.
- [26] Xen. <http://wiki.xen.org/>.

Annexe

Etapas d'installation d'opennebula

Pré requis :

Deux carte réseaux au moins pour chaque serveur

Ubuntu 12.04 LTS intégré open sshseulement sur les deux serveur

Installation du manager opennebula(serveur1)

Création de l'utilisateur et des dossiers

```
sudo mkdir -p /var/lib/
```

```
sudo groupadd -g 10000 oneadmin
```

```
sudo useradd -u 10000 -m oneadmin -d /var/lib/one -s /bin/bash -g oneadmin
```

```
sudo passwd oneadmin
```

```
sudo chown -R oneadmin:oneadmin /var/lib/one
```

Installation de network file server

```
sudo apt-get install nfs-kernel-server
```

ouvrir le fichier vi /etc/exports modifier

```
/var/lib/one
```

```
192.168.1.0/24(rw,fsid=0,nohide,sync,no_root_squash,no_subtree_check)
```

```
Redemarrernfs
```

```
sudo /etc/init.d/nfs-kernel-server start
```

Connexion SSH sans mot de passe

```
Su -l oneadmin
```

```
ssh--keygen
```

Appuyer 3 fois sur ENTER

```
cat ~/.ssh/id_rsa.pub > ~/.ssh/authorized_keys
```

ouvrir le fichier vi ~/.ssh/config écrire

```
Host *
```

```
StrictHostKeyChecking no
```

Téléchargement du package OpenNebula et décompression

```
Su -l oneadmin
```

Télécharger l'archive opennebula---3.6.0.tar.gz sur <http://downloads.opennebula.org/>

```
Tar xzfopennebula---3.4.1.tar.gz
```

Les programme requis pour l installation

```

sudo apt-get install libsqlite3-dev libxmlrpc-c3-dev g++ ruby libopenssl-ruby libssl-dev ruby-
dev
sudo apt-get install libxml2-dev libmysqlclient-dev libmysql++-dev libsqlite3-ruby libexpat1-
dev
sudo apt-get install rake rubygems libxml-parser-ruby1.8 libxslt1-dev genisoimagescons
sudo gem install nokogiri rake xmlparser
sudo apt-get install mysql-server
configuration de mysql
mysql -uroot -p0000
CREATE USER 'oneadmin'@'localhost' IDENTIFIED BY 'oneadmin';
CREATE DATABASE opennebula;
GRANT ALL PRIVILEGES ON opennebula.* TO 'oneadmin' IDENTIFIED BY 'oneadmin';
quit;
cd ~/opennebula-3.6.0
sconssqlite=no mysql=yes
./install.sh -u oneadmin -g oneadmin -d /var/lib/one

```

Création des variables d'environnements

```

Vi ~/.bash_profile le fichier qui contient les variables
export ONE_LOCATION=/var/lib/one
export ONE_AUTH=$ONE_LOCATION/.one/one_auth
export ONE_XMLRPC=http://localhost:2633/RPC2
export
PATH=$ONE_LOCATION/bin:/usr/local/bin:/var/lib/gems/1.8/bin:/var/lib/gems/1.8/:$PAT
H
source ~/.bash_profile

```

Création du fichier possédant les mot de passe global :

```

Mkdir ~/.one
Echo "oneadminoneadmin" > ~/.one/one_auth
Modifier le fichier ~/etc/oned.conf
Commenter la partie sqlite
DB = [ backend = "sqlite" ]
Deommenter la partie mysql
DB = [ backend = "mysql",

```

```
server = "localhost",  
port = 0,  
user = "oneadmin",  
passwd = "oneadmin",  
db_name = "opennebula" ]
```

Installation de l'hyperviseur avec le module KVM

```
Sudo apt-get install nfs-common
```

```
Modifier le fichier /etc/fstab
```

```
192.168.1.100:/srv/cloud/one /srv/cloud/one nfs defaults 0 0
```

Création de l'utilisateur et des dossiers

```
sudo mkdir -p /var/lib/
```

```
sudo groupadd -g 10000 oneadmin
```

```
sudo useradd -u 10000 -m oneadmin -d /var/lib/one -s /bin/bash -g oneadmin
```

```
sudo passwd oneadmin
```

```
sudo chown -R oneadmin:oneadmin /var/lib/one
```

```
sudo apt-get install qemu-kvm libvirt-bin ubuntu-vm-builder bridge-utils ruby
```

```
modifier le fichier /etc/libvirt/libvirtd.conf
```

```
unix_sock_group = "oneadmin"
```

```
modifier le fichier /etc/libvirt/qemu.conf
```

```
vnc_listen = "0.0.0.0"
```

```
user = oneadmin
```

```
group = oneadmin
```

```
sudo chown :oneadmin /var/run/libvirt/libvirt-sock
```

```
installation du bridge
```

```
sudo apt-get install bridge-utils
```

```
modifier l'interface /etc/network/interfaces
```

installation de l'interface sunstone

```
sudo apt-get install rails thin
```

```
sudo gem install json sinatra thin
```

Install novnc

```
$ cd /var/lib/one/share
```

```
$. /install_novnc.sh -d /var/lib/one
```

```
sunstone-server start
```

Résumé

L'informatique dans le nuage, est un « nouveau » modèle informatique qui consiste à proposer les services informatiques sous forme de services à la demande, accessibles de n'importe où, n'importe quand et par n'importe qui. Et qu'on paie selon la consommation. Cette technologie s'appuie sur la technique de virtualisation, il existe un nombre important de fournisseur du cloud La migration des applications d'entreprise sur cet environnement ne cesse de s'accroître. Plusieurs plateformes sont apparues pour la mise sur pied du cloud, open source comme OpenNebula, OpenStack et Eucalyptus ou propriétaire Microsoft Azure vCloud (VMware), le travail réalisé permet de 1 comprendre la notion et l'environnement du cloud computing 2 montrer comment faire une migration vers cette nouvelle technologie 3 la mise sur pied d'un cloud privé avec une solution libre.

Mot clé : L'informatique dans le nuage, virtualisation, OpenNebula, eucalyptus, OpenStack,, cloud privé, migration

Abstract

cloud computing is a "new" computer model that consists to propose IT services on form of demand services, accessible from anywhere, anytime, and by anyone. And we pay according to consumption. This technology based on virtualization technique. it exists a large number of cloud provider The migration of business applications on the environment continues to increase. To benefit of this technology there are many open source platform such as Opennebula, openstack and eucalyptus or Owner Microsoft Azure vCloud (vmware). The realised work allow to understand the concept and the environment of cloud computing, show how make a migration toward this new technology, the establishment of a private cloud with a free solution

KEYWORDS : cloud computing, virtualization, OpenNebula, eucalyptus, OpenStack, private cloud, migration

ة السحابية هي تقنية جديد في مجال المعلوماتية توفر خدمات بناء على الطلب، يمكن الوصول إليها من أي وتدفق وفق للاستهلاك، تعتمد هذه التكنولوجيا على تقنية التمثيل الافتراضي وهناك عدد كبير من مزودي السحابة، هجرة المؤسسات إلى هذه البيئة في تزايد للاستفادة من هذه التكنولوجيا هناك العديد من المشاريع مفتوحة للتطوير مثل OpenNebula : Eucalyptus OpenStack : Microsoft Azure, vCloud وهذا العمل يسمح : إدراك مفهوم وبنية السحابية، إظهار كيفية الهجرة إلى هذه التكنولوجيا، إنشاء سحابة خاصة مع

الكلمات المفتاحية: الحوسبة السحابية، تمثيل الافتراضي، OpenNebula, eucalyptus, OpenStack, الهجرة.