

REPUBLIQUE DU SENEGAL



Un peuple - un but - une foi

**MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR, DE LA RECHERCHE
ET DE L'INNOVATION**

DIRECTION DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR

DIRECTION DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR PRIVE

ECOLE SUPERIEURE DE TECHNOLOGIE ET DE MANAGEMENT



MEMOIRE DE FIN DE CYCLE

Pour l'obtention de la Licence en **TELEINFORMATIQUE**

Option : **Télécommunication et Réseaux**

INTITULE

**MISE EN PLACE ET GESTION D'UNE
INFRASTRUCTURE CLOUD COMPUTING
AVEC LA PLATEFORME VMWare**

Présenté et soutenu par :

Malick Fall YATE

Sous la direction de : Mr Mouhamadou Lamine SOW

Spécialité : Ingénieur Réseaux et Telecom

Année académique : 2020-2021

Dédicaces

Je dédie ce mémoire

- **A ma Mère,**

Quoi que je fasse ou je puis dire, je ne saurai point te remercier comme il se doit. Ton affection me couvre, ta bienveillance me guide et ta présence à mes cotes a toujours été ma source de force pour affronter les différents obstacles. Puisse Dieu vous accorde sante, bonheur et longue vie afin que nous puissions un jour combler de joie vos jours.

- **A mon Père,**

Vous m'avez donné la tendresse et le courage pour réussir. Tout ce que je peux t'offrir ne pourra exprimer la reconnaissance que je te porte. Aucune Dédicace ne saurait exprimer mes sentiments. Que Dieu te préserve et te procure sante et longue vie

- **A mes frères et sœurs,**

Pour leurs soutiens moral et financier. Je ne pourrai jamais vous remercier. Je vous souhaite une longue vie pleine de bonheur et de succès. Que le tout puissant vous protège et vous garde près de moi.

- **A tous mes amis**

Pour votre présence et votre confiance. Merci pour les moments inoubliables que nous avons passés ensemble.

Que Dieu, le tout puissant, vous préserve et vous procure sante et longue vie afin que je puisse à mon tour vous combler

Remerciement

Merci à Dieu de nous avoir donné la force et le courage de tenir jusqu'à la fin de ce travail, nous prions aussi au nom du Prophète (PSL). Nous tenons à remercier tous ceux qui de loin ou de près participer à l'élaboration de ce mémoire

- En tout premier lieu, nous remercions grandement **Monsieur TANTE NASSAM**, notre maitre de stage, votre expertise, la pertinence de vos conseils et votre encadrement nous ont été précieux.
- **Notre encadreur académique Monsieur Mamadou Lamine SOW** pour sa disponibilité, ses remarques avisées et l'encadrement apporté tout au long de mon stage académique ;
- Nous tenons aussi à remercier le **Directeur de HTSOFT Mr Djim TOURE**, pour nous avoir accordé ce stage dans son entreprise et tout le personnel de l'entreprise pour leur accueil, leur disponibilité, et leur bonne humeur permanente ;
- **Tous les enseignants de l'Ecole Supérieur de Technologie et de Management** pour toutes les connaissances qu'ils nous ont transmises tout au long de notre formation
- **Toute la promotion Téléinformatique 2017 / 2020**. Que le tout puissant vous garde.

Avant-Propos

L'Ecole Supérieure de technologie et de management (ESTM) est une école d'ingénieur et de spécialistes de management à la pointe de la technologie, s'appuyant sur un corps professoral expérimenté, avec des structures universitaire et professionnelles de haut niveau. Elle en est à sa dix-neuvième année d'expériences. Elle délivre des diplômes de licence, Master, Doctorat, homologués par l'Etat, reconnus par le CAMES (Centre Africain et Malgache pour l'enseignement Supérieur) et les entreprises.

Pour l'obtention de la licence en réseau informatique, ESTM exige aux étudiants la rédaction d'une mémoire de fin de cycle. C'est dans ce cadre que nous avons élaboré ce document qui a pour sujet : **Mise en place et gestion d'une infrastructure cloud computing avec la plateforme VMware**

Il s'agira de faire une étude et une installation du cloud computing sur VMWare. Cette étude permettra de comprendre les concepts du cloud computing. Ce dernier consiste à exporter la gestion des services informatiques des entreprises dans des centres d'hébergement gérés par des entreprises tiers. Ce déport a pour principal avantage une réduction des coûts pour l'entreprise cliente, les moyens nécessaires à la gestion de ces services étant mutualisés entre clients et gérés par l'entreprise hébergeant ces services.

Ce document constitue notre premier travail de recherche académique ; c'est pourquoi nous saurons bien gré au jury, pour leur disponibilité et leur pertinence pour ce qui concerne l'évaluation du présent mémoire.

Table De Matières

Dédicace	i
Remerciement	ii
Avant-Propos.....	iii
Table De Matières	iv
Liste des figures	vii
Cycles et abréviation	ix
Résumé.....	x
Abstract	xii
Introduction Générale.....	1
Chapitre 1 : Présentation Générale.....	3
Introduction	3
1.1 Présentation du lieu de stage	3
1.1.1 Historique.....	3
1.1.2 Services et Solutions	4
1.1.3 Organigramme.....	5
1.2 Architecture	5
1.3 Présentation du sujet.....	6
1.3.1 Contexte du sujet.....	6
1.3.2 Problématique.....	7
Conclusion.....	8
Chapitre 2 : Notions fondamentales sur le Cloud Computing	9
Introduction	9
2.1 Définition.....	9
2.2 Historique du Cloud Computing.....	9
2.3 Les différents services du Cloud Computing	10
2.3.1 Saas (Software as a Service)	10

2.3.2	Paas (Plateform as a Service)	11
2.3.3	Iaas (Infrastructure as a Service)	12
2.4	Types de Cloud	13
2.4.1	Le Cloud privé (interne)	13
2.4.2	Le Cloud public (externe)	13
2.4.3	Le Cloud hybride (interne et externe)	14
2.4.4	Le Cloud communautaire :	14
2.5	Avantages et Inconvénients du Cloud Computing	15
2.5.1	Avantages du Cloud Computing	15
2.5.2	Inconvénients du Cloud Computing	15
2.6	Les principaux acteurs du Cloud Computing	16
2.6.1	Le Cloud d'Amazon	16
2.6.2	Le Cloud de Google	16
2.6.3	Le Cloud de Microsoft	16
2.7	Le Choix entre le Cloud privé et le Cloud public	17
2.7.1	Inconvénients du cloud computing public	17
2.7.2	Le Cloud Computing privé	17
	Conclusion	18
	Chapitre 3 : Etat de l'art sur la virtualisation	19
3.1	Définition	19
3.2	Les Avantages et les inconvénients de la virtualisation	19
3.2.1	Les Avantages de la virtualisation	19
3.2.2	Les inconvénients de la virtualisation	19
3.3	Les technologies de virtualisation	20
3.3.1	La virtualisation complète	20
3.3.2	. Les systèmes à hyperviseur	21
3.3.3	Le cloisonnement	22

3.4	Conclusion	22
Chapitre 4 : Présentation générale des Outils.....		23
Introduction		23
4.1	VsPhere.....	23
4.1.1	VSphere : qu'est-ce que c'est ?	23
4.1.2	Quels sont les différents outils de la suite vSphere ?	23
4.1.2.1	L'hyperviseur ESX / ESXi.....	23
4.1.2.2	Le VMware vCenter Server	24
4.1.2.3	Le VMware vSphere Client	24
4.1.2.4	Le VMware VMFS	24
4.2	OPNsense.....	24
4.2.1	Énoncé de mission.....	24
4.2.2	Jeu de fonctionnalités	25
4.2.3	Fonctionnalités principale d'OPNsense	25
Chapitre 5 : Installation et Administration du Serveur Cloud.....		27
Introduction		27
5.1	Création d'une VM dans VmWare Esxi.....	27
5.2	Installation de L'OS (Système d'exploitation)	32
5.3	Activation de la connexion à distance	37
5.4	Sections d'administration	40
5.4.1	Ajouter un compte d'utilisateur.....	40
Conclusion General		43
Bibliographie.....		i
Webographie		ii

Liste des figures

Figure 1-1: Logo HTSOFT	3
Figure 1-2: Organigramme	5
Figure 1-3: Architecture de HTSOFT	6
Figure 1-4: Schéma donnant un aperçu sur les Facteurs principaux du cloud Computing	7
Figure 2-1: Les services du cloud Computing	13
Figure 2-2: Les différents types de cloud	14
Figure 5-1: Accueil page VMWare	27
Figure 5-2 : Interface du serveur hv3 de HTSOFT	28
Figure 5-3: Création de la machine virtuelle	28
Figure 5-4: Sélection de nom et de Système d'exploitation	29
Figure 5-5: choix de stockage	29
Figure 5-6: Personnalisation des paramètres	30
Figure 5-7: Téléchargement de l'ISO	30
Figure 5-8 : Sélection de l'ISO	31
Figure 5-9: Résumé des paramètres1	31
Figure 5-10 : Résumé des parametres2	32
Figure 5-11: Sélection de la langue	32
Figure 5-12: Démarrage de l'installation	33
Figure 5-13: Version l'OS	33
Figure 5-14: Types d'installation	34
Figure 5-15: Choix du disque	34
Figure 5-16: Préparation des fichiers d'installation de l'OS.....	35
Figure 5-17: Paramètre de personnalisation	35
Figure 5-18: Fin de l'installation.....	36
Figure 5-0-19: Résumé de la gestion de serveur	36
Figure 5-20: Autorisation de la connexion à distance sur le pare-feu1	37
Figure 5-21: Autorisation de la connexion à distance sur le pare-feu2	Erreur ! Signet non défini.

Figure 5-22: Autorisation de la connexion à distance sur le pare-feu3Erreur ! Signet non défini.

Figure 5-23: **Autorisation de la connexion à distance sur le pare-feu4** 38

Figure 5-24: **Autorisation de la connexion à distance sur le pare-feu5** 38

Figure 5-25: Autorisation de la connexion à distance sur le pare-feu1 39

Figure 5-26: Ajout d'utilisateur1 40

Figure 5-27: Ajout d'utilisateur2 41

Figure 5-28: 1er Connexion à distance 41

Cycles et abréviation

Abréviation	Définition du terme
ASP	Application Service Provider
AWS	Amazon Web Service
CRM	Customer Relationship Management
DHCP	Dynamic Host Configuration Protocol
DNS	Domain Name System
ECC	Elastic Compute Cloud
FAH	Fournisseur d'Applications Hébergée
GRC	Gestion de la Relation Clients
KVM	Kernel-based Virtual Machine
IAAS	Infrastructure As A Service
IT	Information Technology
IP	Internet Protocol
PASS	Plateforme As A Service
QEMU	Quick EMUlator
SAAS	Software As A Service
VMFS	Virtual Machine File System
VM	Virtual Machine
VLAN	Virtual Local Area Network

Résumé

Le cloud computing est l'accès à des ressources informatiques sur demande par l'intermédiaire d'un réseau. C'est donc principalement un service dans lequel le client (l'utilisateur du cloud) utilise à distance des ressources qui lui sont fournies (plutôt que de tout installer localement chez lui). Il y a plusieurs modèles de déploiement du service : privé (si le client est seul utilisateur des ressources qui lui sont dédiées), partagé (avec une communauté plus ou moins grande), public (quand le service est proposé à tous), étant entendu que ces modèles peuvent se mélanger de façon hybride. Le service lui-même peut couvrir ou combiner diverses offres : l'infrastructure assurant calcul, stockage, back-up, bande passante (IaaS), la plateforme d'exploitation (PaaS) permettant enfin d'offrir en ligne des applications ou logiciels (SaaS) qui permettent de traiter des données. Le principe économique du cloud évite au client de gros investissements en capitaux requis pour créer et maintenir une informatique de pointe (il peut avantageusement se consacrer à développer sa mission spécifique) et lui permet de payer les services (coûts opérationnels) uniquement s'il en a besoin et au moment où il en a besoin. Il faut aussi signaler que certains services, principalement destinés au grand public, sont « gratuits en contrepartie de publicité », comme le courrier électronique, les réseaux sociaux ou la recherche sur internet.

Ainsi, notre problématique est de trouver un moyen pour permettre aux utilisateurs de travailler tous sur un même logiciel (SAGE100) n'importe quand et n'importe où. D'où notre sujet

« Mise en place et gestion d'une infrastructure cloud Computing avec la plateforme VMware »

L'objectif de ce travail est de mettre en place un cloud pour enfin trouver une solution facilitant l'accès à tout utilisateur de se connecter et de travailler sur un même logiciel. Pour ce faire, une étude a été menée pour comprendre les notions du cloud computing. Cette étude nous a permis d'avoir un panorama et la compréhension de certains concepts liés à son étude. Pour approfondir nos recherches, nous avons effectué un stage à la société HTSOFT, une entreprise de services informatiques spécialisée dans les domaines suivants : Intégration de Solution SAGE, Solution et Développement Informatique. Nous nous sommes intéressés à l'installation d'une machine virtuelle sur le serveur VMWare de l'entreprise pour réaliser notre projet. Nous avons davantage décrit les différentes parties de la réalisation d'une bonne installation du cloud,

définir les outils et les différentes parties de la configuration du serveur et enfin nous avons créé des compte utilisateur pour permettre l'accès à distance.

Abstract

Cloud computing is the access to computing resources on demand over a network. It is therefore mainly a service in which the client (the cloud user) remotely uses the resources provided to him (rather than installing everything locally at his home). There are several service deployments models: private (if the customer is the only user of the resources dedicated to him), shared (with a larger or smaller community), public (when the service is offered to everyone), it being understood that these models can mix in a hybrid way. The service itself can cover or combine various offers: the infrastructure providing computation, storage, back-up, bandwidth (IaaS), the operating platform (PaaS) finally making it possible to offer applications or software online (SaaS) which allow the processing of data. The economic principle of the cloud avoids the customer from large investments in capital required to create and maintain state-of-the-art IT (he can advantageously devote himself to developing his specific mission) and allows him to pay for services (operational costs) only if he does. needs and when it needs it. It should also be noted that certain services, mainly intended for the general public, are "free in return for advertising", such as electronic mail, social networks or internet research.

So, our problem is to find a way to allow users to all work on the same software (SAGE100) anytime and anywhere. Hence our subject

"Setting up and managing a cloud computing infrastructure with the VMware platform"

The objective of this work is to set up a cloud to finally find a solution that facilitates access for any user to connect and work on the same software. To do this, a study was carried out to understand the concepts of cloud computing. This study allowed us to have an overview and understanding of certain concepts related to its study. To deepen our research, we did an internship at HTSOFT, an IT services company specializing in the following areas: SAGE Solution Integration, Solution and IT Development. We were interested in installing a virtual machine on the company's VMWare server to carry out our project. We further described the different parts of achieving a good cloud installation, defined the tools and the different parts of the server configuration and finally we created user accounts to allow remote access.

Introduction Générale

Vu que la technologie de l'internet se développe de manière exponentielle depuis sa création, une nouvelle tendance dans le monde des IT (Technologies de l'information et de la communication) a fait son apparition pour accroître la productivité des entreprises et répondre à l'évolution des systèmes d'information en termes de ressources, d'espace et de coût. Il s'agit du Cloud Computing, qui donne la possibilité d'utiliser une puissance de calcul et une capacité de stockage offerte par des serveurs distants.

Cette Technologie, s'appuyant sur le WEB 2.0, donne la possibilité aux sociétés de réduire les coûts d'exploitation des logiciels et des ressources matériels par leur utilisation directement en ligne, elle permet aussi l'utilisation des services, disponibles en tout lieu, à la demande, et pour toute organisation, quelle que soit sa taille. C'est le déplacement progressif de l'informatique vers les réseaux et les centres de données.

Cette technologie est utilisée depuis longtemps sans se rendre compte. Il s'agit de l'utilisation de Facebook, Gmail, Hotmail et beaucoup d'autres services.

Le Cloud Computing s'appuie sur la virtualisation qui permet de mutualiser les ressources et d'utiliser les applications, les environnements de développement et de l'infrastructure matérielle en tant que services.

Dans le présent projet nous allons mettre en place une solution de Cloud Computing, il faudrait pour autant, bien analyser les solutions Open Source et gratuites mises sur le marché et enfin choisir la plus adéquate à nos besoins.

Ce mémoire est organisé en quatre (5) chapitres :

Le Chapitre 1 est nommé Cadre Méthodique dédié à la présentation de l'entreprise qui nous a accueilli et l'enjeux de notre sujet

Le chapitre 2 est consacré à définir le Cloud Computing, citer ses avantages et ses inconvénients, ses différents types, les services qu'il offre, ainsi certaines notions pour la bonne compréhension de ce concept

Le Chapitre 3 nous parlons de l'Etat d'art de la virtualisation sur laquelle repose le Cloud Computing.

Le Chapitre est dédié à la présentation des outils de travaux

Le Chapitre 5 sera la partie ou nous allons montrer les installations et les résultats finale de notre projets

Chapitre 1 : Présentation Générale

Introduction

Dans ce chapitre, nous allons faire la description de notre sujet afin de permettre au lecteur de mieux appréhender le thème traité. D'abord nous allons présenter l'entreprise qui nous a accueilli tout au long de notre stage pour ensuite, faire la présentation générale du sujet.

1.1 Présentation du lieu de stage

Pour une bonne présentation de HTSOFT, nous allons en premier lieu faire son historique, en second lieu établir les différentes activités présenter en dernier lieu, présenter son organigramme

1.1.1 Historique

HTSOFT est une société de droit sénégalais spécialisée dans l'intégration de solutions de gestion, développement applicatif web et mobile, réseaux et télécoms, audit du système d'information et centre de contacts. Elle intervient également dans l'assistance en maitre d'ouvrage, le conseil, l'accompagnement. Forts de plusieurs années d'expérience, les fondateurs de HTSOFT ont mis en commun leurs expertises complémentaires au service des clients. Son équipe est constituée d'ingénieurs chevronnés capable de vous assister de l'audit de l'existant à la définition de la solution cible avant d'envisager avec vous sa réalisation.

Ils mettent en avant la compétence technique qui a fait leur succès depuis le début de leurs activités et déploient au quotidien des solutions de pointe pour tous types d'entreprises ou organisations quelle que soit sa taille avec un seul objectif : **offrir la meilleure solution technologique à un prix justifié !**



Figure 1-1: Logo HTSOFT

1.1.2 Services et Solutions

❖ **Intégration de solutions SAGE**

Partenaire agréé SAGE, la société HTSOFT est Spécialisée dans l'intégration de solutions de gestion grâce à une équipe d'Ingénieurs technico – commerciaux formés et certifiés par Sage France, HTSOFT intervient sur l'ensemble de l'Afrique de l'ouest et au centre.

Leur stratégie est de couvrir l'ensemble des besoins fonctionnels et techniques qui sont les vôtres, des plus standards aux plus avancés dans les domaines suivants :

- **Comptabilité/Finance ;**
- **Paie & RH ;**
- **Gestion Commerciale ;**
- **Gestion de la production ;**
- **Gestion de la relation clients (CRM) ;**
- **Pilotage (Reporting avancé),**

❖ **Solution et développement informatique**

HTSOFT met à la disposition une équipe de techniciens informatique et développeurs pour répondre à vos besoins d'acquisition de matériels, de maintenance ou de développement web et mobile.

- **Développement application web**
- **Vente de matériel informatique**
- **Gestion de parc**
- **Téléphone IP**
- **Maintenance informatique**

❖ **Réseau et infrastructure télécom**

Leur approche pragmatique repose sur la réalisation d'audit du SI (Système d'Information) actuel de leur client, afin d'analyser ses besoins, les zones de risques et les anticiper. L'équipe conseil de HTSOFT répond au cahier de charge, et accompagne le client dans le choix de la solution adéquate.

- **Câblage réseau et fibre optique**
- **Installation serveur et Datacenter**
- **Design architecture – Switching – VPN**
- **Firewall – Solution antivirus – Anti-spam – Protection données**

1.1.3 Organigramme

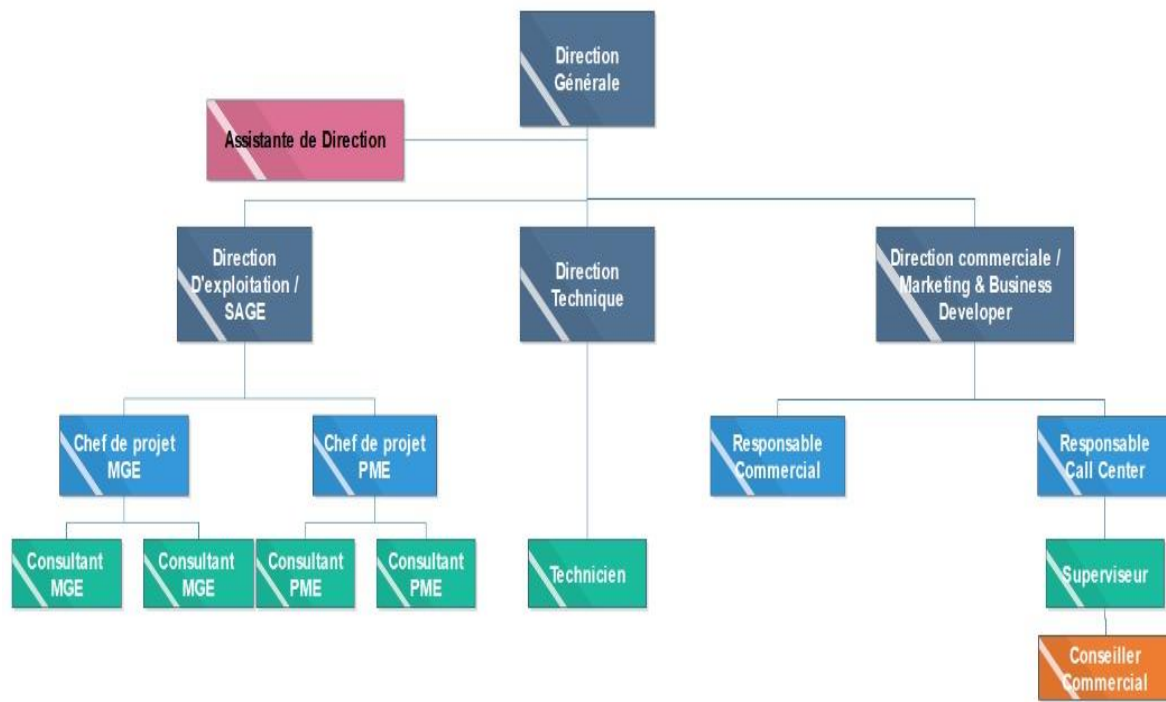


Figure 1-2: Organigramme

1.1.4 Architecture

En informatique, architecture désigne la structure générale inhérente à un système informatique, l'organisation des différents éléments du système (logiciels et/ou matériels et/ou humains et/ou informations) et des relations entre les éléments. Cette structure fait suite à un ensemble de décisions stratégiques prises durant la conception de tout ou partie du système informatique, par l'exercice d'une discipline technique et industrielle du secteur de l'informatique dénommée elle aussi architecture, et dont le responsable est l'architecte informatique.

HTSOFT dispose d'une infrastructure réduite avec un switch et deux serveur physique en interne

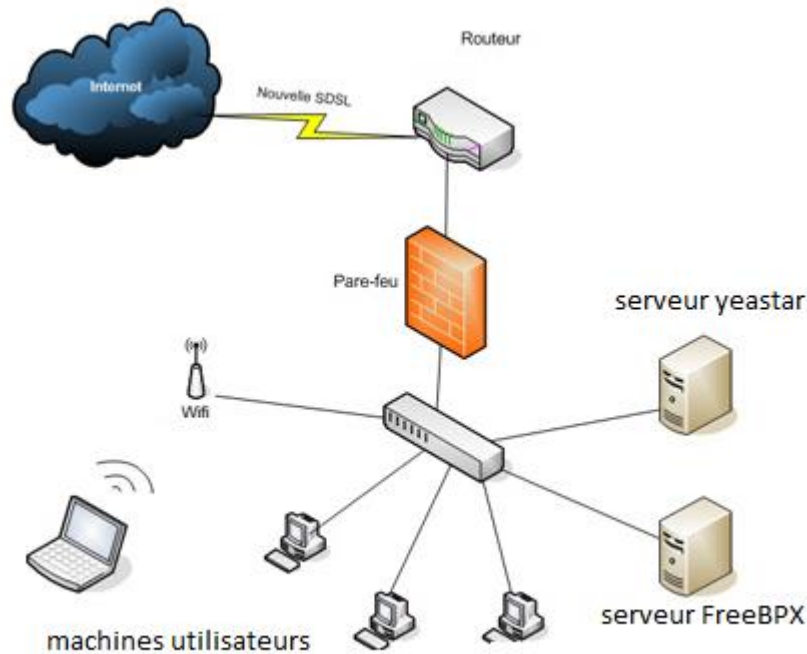


Figure 1-3: Architecture de HTSOFT

1.2 Présentation du sujet

Cette présentation consiste d'abord à voir le contexte où nous dégagerons les circonstances qui ont généré notre réflexion. Nous allons ensuite poser la problématique de notre sujet, enfin donner les objectifs afin d'en illustrer la pertinence.

1.2.1 Contexte du sujet

Le « Cloud Computing » que l'on pourrait traduire en français par « informatique dans les nuages » doit son nom à la représentation faite d'internet dans les diagrammes réseau. L'internet est souvent représenté par un nuage, comme le démontre la Figure 1-3, signifiant généralement « tout le reste » ou tout ce qui est en dehors du périmètre le réseau local. Le cloud computing représente donc des ressources informatiques quelque part en dehors du réseau propre à l'entreprise ou à un particulier

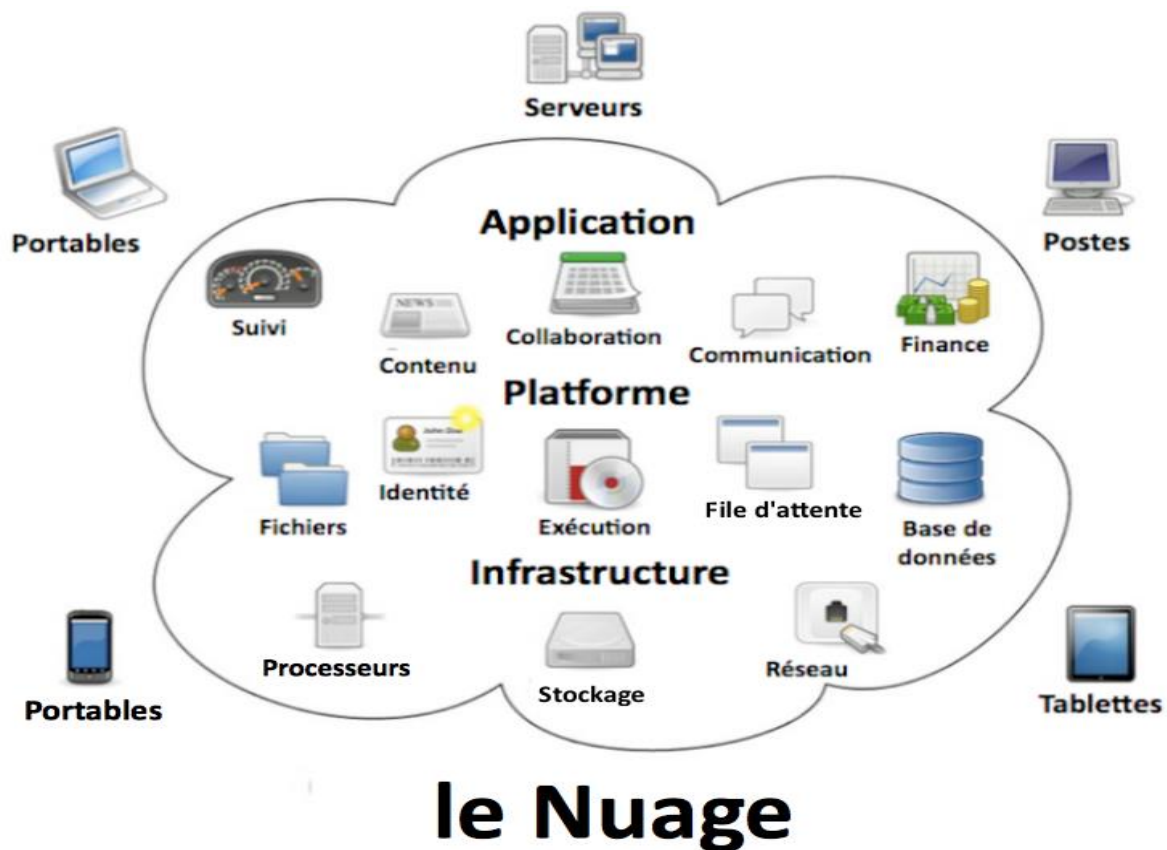


Figure 1-4: Schéma donnant un aperçu sur les Facteurs principaux du cloud Computing

Le cloud computing n'est probablement pas une révolution en soi mais bel et bien l'évolution logique d'internet et du monde de l'IT en général. Dans une situation économique où l'on cherche à rentabiliser au mieux ses investissements tout en limitant l'impact sur l'écologie, le cloud computing à toute les cartes en main pour être la solution de demain.

C'est dans un tel contexte que nous avons décidé de mettre en place un serveur cloud, qui permettrait de répondre aux interrogations soulevées dans notre problématique

1.2.2 Problématique

La problématique à laquelle nous avons l'optique d'apporter une solution peut être résumée en quelque interrogation que sont :

- Comment simplifier les services informatiques sous forme de service à la demande, accessible de n'importe où, n'importe quand et par n'importe qui ?
- Quelles sont les avantages et inconvénients du cloud ?
- Qu'est ce qui justifie le choix sur le cloud privé et le cloud public ?
- Quel le rôle joue la virtualisation sur le cloud ?

En bref l'objectif principal de notre projet étant de trouver une solution de Cloud et la mettre en œuvre, celle-ci va permettre aux l'utilisateurs de faire appel à une machine virtuelle ou plus, selon des règles mis en place, et cela après son authentification au près du système, cette VM est choisie ou créée selon son système d'exploitation ainsi son espace disque et autre. Elle ne sera utilisée que par des utilisateurs dédiés, qui vont gérer leur environnement de travail eux même.

Conclusion

Ce premier chapitre nous a permis de faire une présentation de notre société d'accueil, de déterminer le contexte et la problématique de ce travail. Le chapitre suivant va donc décrire le cadre théorique.

Chapitre 2 : Notions fondamentales sur le Cloud Computing

Introduction

L'informatique a toujours évolué, au gré des nouvelles technologies pour répondre à de nouvelles demandes. L'informatique est centralisée avec l'avènement des centres de données. Et surtout, elle se dématérialise et devient "l'informatique dans les nuages", ou Cloud Computing. La puissance informatique se virtualise et se consomme de l'endroit et au moment où on en a besoin et devient extensible tout ceci grâce à l'internet. Dans ce chapitre nous allons établir un état de l'art sur le Cloud Computing en expliquant ces concepts.

2.1 Définition

Le " Cloud " est une métaphore désignant un réseau de ressources informatiques accessibles publiquement ou en privé sur Internet ou Intranet. Le Cloud Computing est une technologie qui utilise l'Internet et des serveurs distants pour gérer les données et les applications. Il permet aux consommateurs et aux entreprises d'utiliser des applications sans installation et d'accéder à leur fichier personnel depuis n'importe quel ordinateur. Il consiste à fournir des services sur des machines virtuelles allouées dans des plates-formes de grandes tailles. Par conséquent, la notion de machine n'existe plus, l'entreprise stocke ses données sur Internet et utilise le Cloud pour travailler. On utilise aussi l'expression " Pay-for-use " pour définir le Cloud computing, c'est-à-dire qu'il s'agit d'un service que l'on paye seulement quand on en a besoin.

2.2 Historique du Cloud Computing

Il n'y a pas de date-clé à laquelle nous puissions dire que le Cloud Computing est né. Mais il est admis que le concept de Cloud Computing a été initié par Amazon en 2002. Ce dernier avait alors investi dans un parc informatique afin de pallier aux 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 d'utilisateurs mais les achats en ligne étaient en pleine augmentation. En d'épis 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, les informaticiens utilisaient déjà des services de Cloud comme le webmail2, le stockage de données en ligne (photos, vidéos, ...) ou encore le partage d'informations sur les réseaux sociaux. Dans les années 1990, un autre concept avait déjà préparé le terrain au Cloud Computing. Il s'agit de l'ASP (Application Service Provider) qui permettait au client de louer l'accès à un logiciel installé sur les serveurs distants d'un prestataire, sans installer le logiciel sur ses propres machines. Le Cloud Computing ajoute à cette offre la notion d'élasticité avec la possibilité d'ajouter de nouveaux utilisateurs et de nouveaux services d'un simple clic de souris. La virtualisation a été la première pierre vers l'ère du Cloud Computing, ce concept permet de formaliser une offre de services informatiques matérialisés à la demande. Le Cloud Computing est enfin apparu avec les différents progrès technologiques réalisés durant ces 50 dernières années, tant sur le plan matériel, logiciel et conceptuel, aux avancées des mécanismes de sécurité, à l'élaboration de réseaux complexes mais standardisés comme Internet, et à l'expérience dans l'éditions et la gestion de logiciels, services, infrastructures et stockage de données.

2.3 Les différents services du Cloud Computing

Il existe trois types de cloud computing :

2.3.1 SaaS (Software as a Service)

Le SaaS est un concept consistant à proposer un abonnement à un logiciel plutôt que l'achat d'une licence. On oublie donc le modèle client-serveur et aucune application n'est installée sur l'ordinateur, elles sont directement utilisables via un navigateur Web. L'utilisation reste transparente pour les utilisateurs, qui ne se soucient ni de la plateforme, ni du matériel. Le SaaS remplace l'ASP (Application Service Provider), aussi appelé fournisseur d'applications hébergées (FAH). Une ASP désigne une application fournie comme un service. Plutôt que d'installer le logiciel sur le poste client en ayant à assurer les phases d'installations et de maintenance sur chaque poste, ces applications sont hébergées et centralisées sur un serveur unique et accessible par les clients au travers de protocole standard. C'est par exemple le cas avec des applications Web accessibles par http, il n'y a alors plus de déploiement ou de maintenance à effectuer sur le poste utilisateur, celui-ci n'a alors besoin que d'un simple

navigateur Internet. Le déploiement, la configuration, la maintenance, la sauvegarde, etc. sont d' désormais de la responsabilité du fournisseur du service, le client est alors consommateur.

- **Avantage :**

- Plus d'installation.
- Plus de mise à jour (elles sont continuées chez le fournisseur).
- Paiement à l'usage.

- **Inconvénient :**

- Limitation par définition au logiciel proposé.
- Pas de contrôle sur le stockage et la sécurisation des données associées au logiciel.

- Fournisseurs : tous les fournisseurs en ligne. Citons par exemple : googleApp et Exchange Online 1de Microsoft.

- Consommateurs : la quasi-totalité des internautes.

2.3.2 Paas (Plateform as a Service)

Il s'agit des plateformes du nuage, regroupant principalement les serveurs mutualisés et leurs systèmes d'exploitation. En plus de pouvoir délivrer des logiciels en mode SaaS, le PaaS dispose d'environnements spécialisés au développement comprenant les langages, les outils et les modules nécessaires. En bref, cette catégorie représente les services que les développeurs utilisent pour créer des applications.

- **Avantage :**

- Ces environnements sont hébergés par un prestataire basé à l'extérieur de l'entreprise ce qui permet de ne disposer d'aucune infrastructure et de personnel de maintenance et donc de pouvoir se consacrer au développement.
- Pas de logiciel supplémentaire à acheter ou à installer.

- **Inconvénient :**

- Limitation à une ou deux technologies (ex : Python ou Java pour Google AppEngine, .NET pour Microsoft Azure).

– Pas de contrôle des machines virtuelles sous-jacentes, convient uniquement aux applications Web.

- Fournisseurs : Force.com, Google App Engine.
- Consommateurs : développeurs Web et développeurs d'applications.

2.3.3 IaaS (Infrastructure as a Service)

Il s'agit de la mise à disposition, à la demande, de ressources d'infrastructures dont la plus grande partie est localisée à distance dans des Datacenter. L'IaaS permet l'accès aux serveurs et à leurs configurations pour les administrateurs de l'entreprise. Le client a la possibilité de louer des clusters, de la mémoire ou du stockage de données. Le coût est directement lié au taux d'occupation. Une analogie peut être faite avec le mode d'utilisation des industries des commodités (électricité, eau, gaz) ou des télécommunications.

- Avantage :
 - Grande flexibilité, contrôle total des systèmes (administration à distance par SSH ou Remote Desktop).
 - Tout est de la responsabilité du prestataire.
 - Solution moins coûteuse (plus rentable de louer des serveurs virtuels)
- Inconvénient :
 - Besoin d'administrateurs système comme pour les solutions de serveurs classiques sur site.
 - La confidentialité des données.
 - Plus d'accès aux données en cas de défaillance de la liaison.
- Fournisseurs : l'un des exemples d'IaaS est Amazon Elastic Compute Cloud (EC2).
- Consommateurs : fournisseurs de développement et fournisseurs informatiques. Citons quelques services IaaS ouverts au grand public qui permettent le stockage en ligne : Dropbox, Google Drive etc. Eucalyptus est aussi l'une des solutions IaaS mais qui est privée. La Figure.2.1 montre les différents services du Cloud Computing et ses utilisateurs.

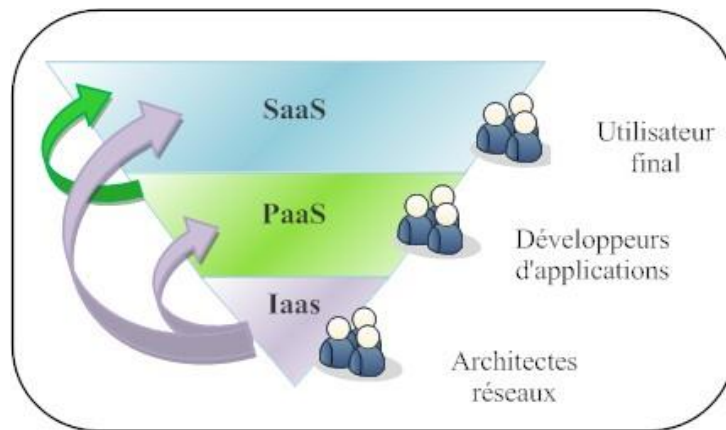


Figure 2-1: Les services du cloud Computing

Pour simplifier ces différentes définitions, on peut retenir qu'avec le SaaS on utilise une application, avec le PaaS on construit ses applications et finalement l'IaaS permet d'héberger le tout.

2.4 Types de Cloud

Selon le type d'hébergement de l'offre de Cloud Computing, nous trouvons quatre (04) catégories :

2.4.1 Le Cloud privé (interne)

Le Cloud privé est un réseau informatique propriétaire ou un centre de données qui fournit des services hébergés pour un nombre limité d'utilisateurs. Il peut être géré par l'entreprise utilisatrice elle-même ou par un prestataire externe qui met à disposition de l'utilisateur un parc de machines s'adaptant à la demande de l'utilisateur (Cloud privé virtuel). A noter qu'une même infrastructure peut accueillir plusieurs clouds privés virtuels appartenant à différents utilisateurs, chacun pouvant accéder à son cloud privé via son propre réseau

2.4.2 Le Cloud public (externe)

Dans le Cloud public les utilisateurs ont accès à des services Cloud via l'Internet sans savoir précisément où sont hébergées leur donnée ni où sont exécutés leur traitement. Les ressources informatiques et bases de données de l'utilisateur peuvent être hébergées dans n'importe quel datacenter du prestataire et peuvent passer d'un datacenter à l'autre pour optimiser les capacités du prestataire. Un Cloud public est un service IaaS, PaaS ou SaaS proposé et hébergé par un tiers. Dans l'heure actuelle il existe un bon nombre de clouds publics : Amazon Elastic Compute Cloud (EC2), Sun Cloud, Google App Engine.

2.4.3 Le Cloud hybride (interne et externe)

Le Cloud hybride associe à la fois les infrastructures des Cloud privés et publics. Une partie des données ou des infrastructures est gérée en interne par l'entreprise, dans ses locaux ou chez un prestataire et communique avec des ressources Cloud. Il permet de différencier le lieu de traitement des données selon qu'elles soient stratégiques ou pas : les données sensibles pourront alors être traitées dans les murs de l'entreprise alors que les autres le seront par un Cloud public. Le Cloud public peut également être une solution pour lisser un pic d'activité lorsque les capacités de l'entreprise sont d'expassées.

2.4.4 Le Cloud communautaire :

Le Cloud communautaire permet à plusieurs entreprises ou organisations de partager des ressources en mode Cloud, qui sont alors exclusivement dédiées à ces organisations. Le Cloud communautaire peut être géré par les organisations membres ou par un prestataire externe. Il peut également permettre à plusieurs utilisateurs de se constituer un Cloud ayant les caractéristiques d'un Cloud privé en termes de sécurité et de ressources dédiées, à moindre coût et avec un gage d'indépendance vis-à-vis d'un prestataire de Cloud public. La Figure.2-2 représente les différents types du Cloud.

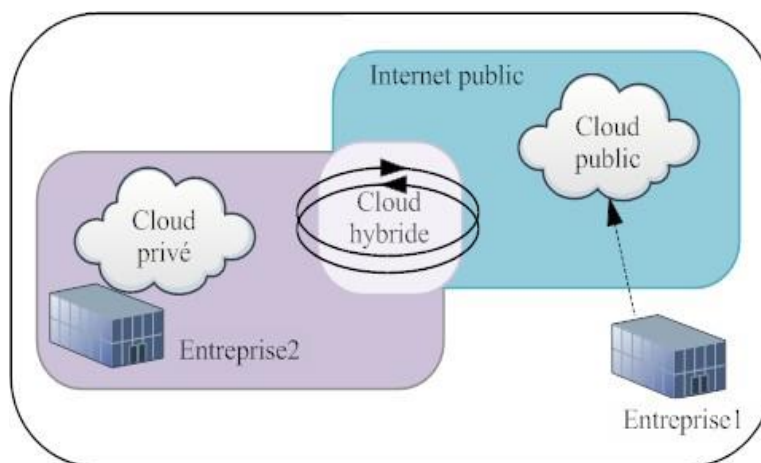


Figure 2-2: Les différents types de cloud

2.5 Avantages et Inconvénients du Cloud Computing

2.5.1 Avantages du Cloud Computing

- Une solution flexible : les systèmes Cloud sont évolutifs, les services et l'utilisation peuvent ainsi être augmentés ou diminués à la demande, en fonction de l'activité et du besoin des utilisateurs.
- Souplesse d'évolution : le client dispose souvent en temps réel des évolutions de la plateforme de Cloud Computing, étant donné qu'il n'y a pas de logiciels à installer et que l'accès se fait avec un simple navigateur web.
- Simplicité : l'entreprise cliente n'a plus besoin de développements coûteux et déplace la responsabilité du fonctionnement et de maintenance sur le fournisseur.
- Liberté de changer : le Cloud étant généralement facturé à la demande ou par abonnement mensuel, il est très facile pour une entreprise d'arrêter le service si elle n'en a plus besoin ou si elle souhaite aller chez un concurrent.
- Mobilité : à partir du moment où les employés disposent d'un accès Internet, ils peuvent travailler de n'importe quel endroit, puisque toutes les données sont stockées dans le Cloud, elles restent toujours accessibles quoi qu'il arrive aux ordinateurs portables et les utilisateurs n'ont plus besoin de les porter où ils vont.
- Coût : le Cloud permet des coûts d'entrée faibles à ses services, sa force réside dans la possibilité de proposer le même service à un grand nombre d'utilisateurs. Ainsi dans la conversion du CAPEX 6 en OPEX 7.

2.5.2 Inconvénients du Cloud Computing

- Confidentialité et sécurité des données : les données sont hébergées en dehors de l'entreprise. Cela peut donc poser un risque potentiel pour l'entreprise de voir ses données mal utilisées ou volées. Il s'agit donc de s'assurer que le fournisseur dispose d'une sécurité suffisante et qu'il propose une politique de confidentialité concernant les données de l'utilisateur par les SLA.
- Dépendance à Internet : en absence de connexion, on n'a plus accès aux services.
- Mauvaise utilisation des ressources : plutôt que d'utiliser la puissance répartie de millions d'ordinateurs, on centralise les traitements sur quelques serveurs et on sature la bande passante d'Internet.

2.6 Les principaux acteurs du Cloud Computing

Dans cette partie nous allons parcourir les principaux fournisseurs de services dans le Cloud et observer les différentes offres proposées.

2.6.1 Le Cloud d'Amazon

Amazon, met à disposition un Cloud public au travers d'Amazon Web Services (AWS) depuis 2006. Amazon propose une infrastructure avec " Amazon EC2 " qui présente un environnement informatique virtuel, permettant d'utiliser des interfaces de service Web pour lancer des instances avec une variété de systèmes d'exploitation

Amazon met à disposition des machines virtuelles nommées les " Amazon Machine Images " (AMI), qui sont déjà préconfigurées et prêtes à l'emploi avec différents systèmes d'exploitation disponibles dont Windows Server, Ubuntu, Debian... chaque AMI dispose d'une variété de logiciels pour la gestion de bases de données (MySQL, Oracle, Apache, etc.), le développement d'applications, etc. Amazon propose aussi le service Amazon Simple Storage (S3), qui est un service de stockage en ligne, accessible au travers d'API standard mettant à disposition un stockage de fichiers illimités, il est utilisé conjointement avec d'autres fonctionnalités des services Cloud d'Amazon.

2.6.2 Le Cloud de Google

Google propose une plateforme nommée Google App Engine qui permet de développer des applications au moyen de Java, JPython 9 et autre. Google permet aussi un service SaaS avec Google Apps, telles que Google Docs qui est une suite bureautique Web permettant le stockage et l'édition de documents, de feuilles de calcul, de schémas ou de présentations. Gmail est l'un des " web apps " gratuit de Google.

2.6.3 Le Cloud de Microsoft

La plateforme Windows Azure qui permet de migrer une application existante ou d'en développer dans différents langages de programmation dont Ruby, Python, Java ou PHP à l'aide d'outils de programmation classiques tel que Visual Studio ou Eclipse. La plateforme met également à disposition le service SQL Azure qui est un service de base de données basé sur Microsoft SQL Server. Les principales solutions SaaS de Microsoft sont Office 365 qui propose des applications web compatibles avec les formats de la suite Microsoft Office classique (Word, Excel, PowerPoint, Publisher...). Plusieurs personnes peuvent donc éditer un document en

même temps, il est possible d’avoir ensuite un aperçu des personnes ayant consulté et édité un document

2.7 Le Choix entre le Cloud privé et le Cloud public

Pour les solutions de type IaaS ou PaaS, il est important de choisir entre l’utilisation des services qu’offre une solution de Cloud privé ou public. Dans ce qui suit nous allons définir les inconvénients du Cloud public qui renforce le choix de la mise en place d’une solution du Cloud privé.

2.7.1 Inconvénients du cloud computing public

- Cadre légal : il n’y a aucun accès physique aux données transférées dans le Cloud public. L’utilisateur n’a aucune connaissance de l’endroit où sont stockées ses données car ces dernières ne sont pas forcément présentes sur le territoire national de l’utilisateur, ceci peut poser un problème de mal utilisation de ses données. C’est actuellement le problème majeur du Cloud Computing publique
- Débit internet : l’utilisation du Cloud public nécessite le transfert de données d’une manière intensive, pour cela il est obligatoire d’avoir une connexion très performante, ce qui est difficile pour des entreprises situées dans des endroits peu desservis.
- La pérennité du service : toutes les entreprises utilisant le Cloud public sont dépendantes de leur hébergeur. L’arrêt de son activité, par exemple, pourrait être très problématique. Et un changement d’hébergeur prend du temps, et peut nécessiter un recodage des applications.

2.7.2 Le Cloud Computing privé

Si le Cloud Computing public propose des ressources informatiques hébergées (serveurs, stockage, puissance de calcul, applications...) distantes et mutualisées, les offres de Cloud Computing privées se distinguent par leur aspect dédié :

- L’entreprise est propriétaire de son infrastructure et permet de répondre à un besoin personnalisé de ressources informatiques à la demande par le biais d’un réseau interne.
- Réactivité : le clonage, les migrations à chaud, ou encore le déploiement de VMs sont des opérations très rapides à réaliser.

- Sécurité : le Cloud privé offre un niveau de sécurité maximal vu que les données sont stockées en interne. L'isolation est garantie et des normes de sécurité sont définies spécifiquement pour l'entreprise.

Tout comme le Cloud Computing public, le Cloud privé repose sur quatre briques technologiques complémentaires et indissociables. Il s'agit de la virtualisation, des serveurs, du stockage et du réseau. Un ensemble d'éléments auxquels peut s'ajouter une cinquième, à savoir une solution d'administration et d'allocation dynamique des ressources virtuelles sous forme de services. Nous allons développer notre raisonnement sur une solution de Cloud privé en étudiant quelques solutions les plus connues.

Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons présenté la technologie du Cloud Computing, son utilisation ses avantages et inconvénients. Il est à présent question d'expliquer sur quoi repose le cloud computing.

Chapitre 3 : Etat de l'art sur la virtualisation

3.1 Définition

La virtualisation est une technologie qui sépare les fonctions et les services informatiques du matériel.

Un logiciel, appelé hyperviseur, supervise le matériel physique et extrait les ressources de la machine, notamment la mémoire, la puissance de calcul et le stockage.

Une fois ces ressources virtuelles allouées dans des pools centralisés, elles deviennent des clouds.

Avec les clouds, vous bénéficiez des avantages d'un accès en libre-service, d'une mise à l'échelle automatisée de l'architecture et de pools de ressources dynamiques.

3.2 Les Avantages et les inconvénients de la virtualisation

3.2.1 Les Avantages de la virtualisation

- ✓ Utiliser un autre système d'exploitation sans redémarrer son ordinateur.
- ✓ Tester des logiciels dans des environnements isolés et sécurisés.
- ✓ Meilleure utilisation des ressources machines.
- ✓ Gain de place physique, économie d'énergies.
- ✓ Reduction du nombre de machines donc du coût du matériel et de sa maintenance.
- ✓ Optimisation des ressources d'un serveur (surtout au niveau du processeur).
- ✓ Possibilité d'installer plusieurs systèmes (Windows, Linux) sur une même machine

3.2.2 Les inconvénients de la virtualisation

- ✓ Pertes plus importantes en cas de chute d'une machine physique (plusieurs services indisponibles).
- ✓ Vulnérabilité généralisée : si l'hyperviseur est exposé à une faille de sécurité, les machines virtuelles peuvent l'être également et ne sont plus protégées. Cela a été pris en considération par les développeurs de solutions de virtualisation en adoptant des techniques d'isolation qu'on va détailler dans la partie suivante.

- ✓ Les intérêts de la virtualisation sont atteints grâce à plusieurs technologies ayant des buts différents. Il est important de définir ces technologies.

3.3 Les technologies de virtualisation

Une technologie ou un processus d'abstraction comme la virtualisation permet de dissocier les ressources du matériel physique et de les regrouper dans des clouds. Les logiciels d'automatisation et les outils de gestion allouent ces ressources et approvisionnent de nouveaux environnements afin que les utilisateurs puissent accéder aux ressources dont ils ont besoin, quand ils en ont besoin.

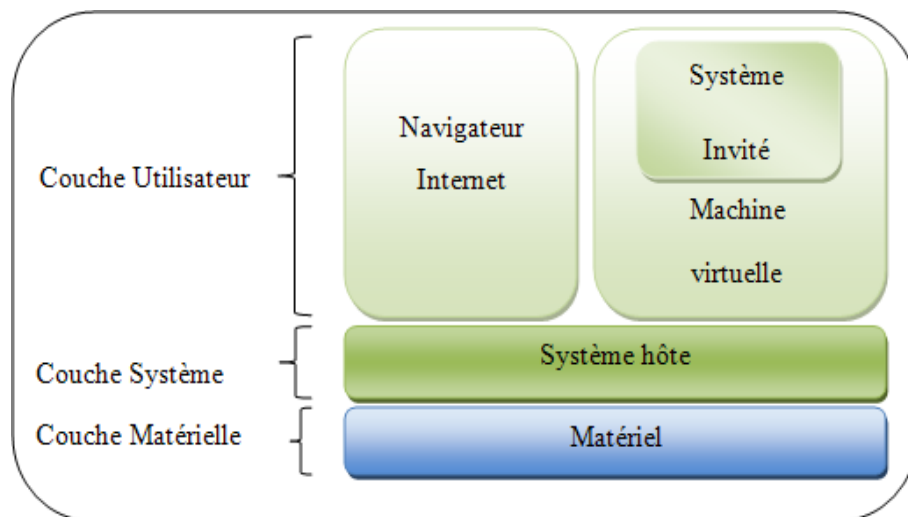


Figure 3-1 : General d'un système virtualisé

3.3.1 La virtualisation complète

La virtualisation complète (full virtualization), consiste à émuler l'intégralité d'une machine physique pour le système invité. Le système invité "croit" s'exécuter sur une véritable machine physique.

Le logiciel chargé d'émuler cette machine s'appelle une machine virtuelle (VM), son rôle est de transformer les instructions du système invité en instructions pour le système hôte. Comme le montre la figure suivante, la machine virtuelle est un programme comme un autre du point de vue du système hôte, au même titre qu'un navigateur Internet ou un traitement de texte, etc. Les programmes utilisateurs n'ont pas d'accès direct au matériel, mais uniquement aux couches

d'abstraction. La machine virtuelle émule donc de manière logique (c'est-à-dire avec du code) tout le matériel habituel de l'architecture de l'ordinateur cible.

La caractéristique principale de la virtualisation complète est que les systèmes invités n'ont pas à être modifiés pour être utilisés dans une machine virtuelle utilisant une technologie de virtualisation. La Figure.3.2 montre l'architecture générale d'un système utilisant la technique de virtualisation complète

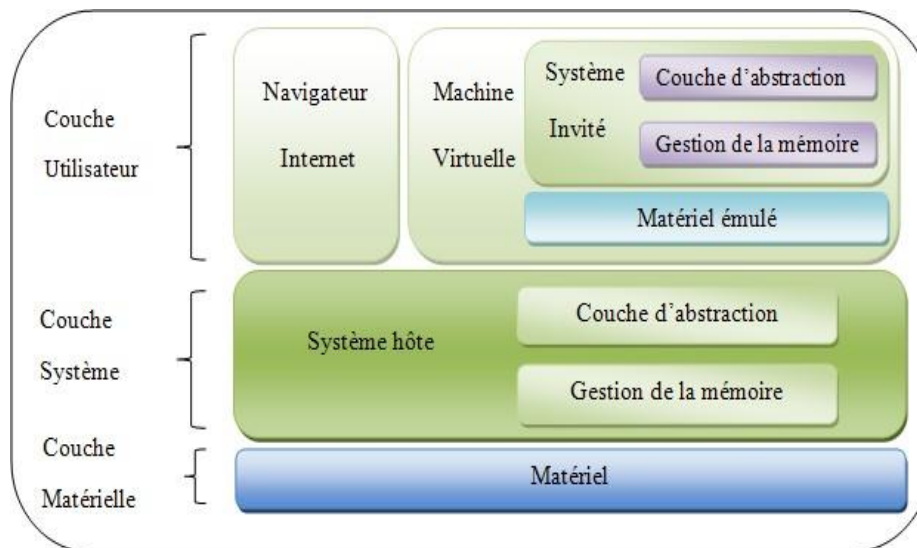


Figure 3-2: l'architecture générale d'un système utilisant la technique de virtualisation complète

3.3.2 . Les systèmes à hyperviseur

L'utilisation d'un hyperviseur (hypervisor) est en quelque sorte l'évolution de la paravirtualisation, si l'on recherche encore une amélioration des performances. Dans les technologies précédentes, le système hôte était le seul à avoir un accès direct au matériel ; avec un hyperviseur, le système hôte partage cet accès avec les systèmes invités. L'hyperviseur prend le contrôle du matériel. Ensuite, il fait appel à un système d'exploitation complet, qui sera donc exécuté par-dessus de l'hyperviseur. Ainsi, le système d'exploitation doit passer par l'hyperviseur pour tout accès au matériel. L'hyperviseur s'assure qu'un système invité n'accède qu'aux ressources autorisées, sans perturber le fonctionnement des autres systèmes. La Figure.3.4 présente l'architecture générale d'un système à hyperviseur

A la différence des technologies exposées précédemment, il n'y a cette fois pas d'accès direct au matériel (rectangle bleu) pour le système d'exploitation, uniquement une couche d'abstraction minimale fournie par l'hyperviseur (rectangle vert), le système hôte et les systèmes invités cohabitent donc au même niveau de privilège, uniquement régulés par l'hyperviseur. Si les deux technologies vues précédemment (virtualisation complète et

paravirtualisation) utilisaient une machine virtuelle pour émuler le matériel, il n'en va pas de même avec un hyperviseur. Chaque système d'exploitation a un accès presque direct au matériel, par l'intermédiaire de l'hyperviseur. Il n'y a donc plus de couche d'abstraction logicielle, le matériel accessible est celui de la machine physique, avec toutes les fonctionnalités qu'il peut offrir.

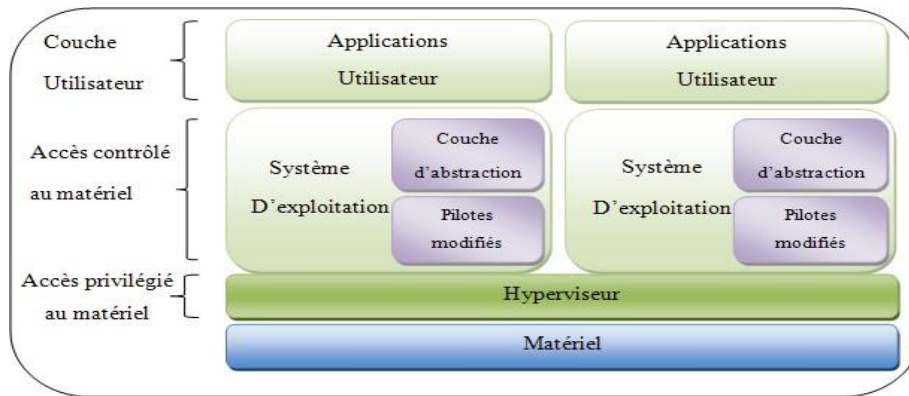


Figure 3-3 : Architecture de la virtualisation à hyperviseur

3.3.3 Le cloisonnement

Le cloisonnement est une technologie visant à s'éparer les processus s'exécutant sur un même système d'exploitation. Elle vise à isoler chaque processus dans un conteneur dont il est théoriquement impossible de sortir. Un processus isolé ne saura pas quels autres processus s'exécutent sur le même système, et n'aura qu'une vision limitée de son environnement. Le but principal de cette technologie est d'améliorer la sécurité du système d'exploitation et des applications. Ainsi, nous ne pourrions pas avec le cloisonnement proposer un système d'exploitation différent pour un processus isolé. Par exemple, si le système hôte est Solaris (version d'Unix propriétaire d'enveloppée par Sun), alors tous les processus s'exécutant à l'intérieur d'une "zone" auront accès à la même version de ce Solaris. Parmi les solutions majeures et Open Source de la virtualisation, nous pouvons citer : QEMU, Xen, KVM et VMware etc.

3.4 Conclusion

Cette partie nous a permis d'approfondir nos connaissances par rapport à la virtualisation, ses techniques et ses solutions existantes. Ainsi se familiariser avec le concept Cloud Computing et de bien comprendre son objectif, ses types, ses services et les offres proposées par les différents acteurs. Dans le chapitre suivant nous allons présenter quelques outils qui nous ont permis de faire notre travail.

Chapitre 4 : Présentation générale des Outils

Introduction

Dans ce chapitre, nous allons présenter les différents outils, leur mode de fonctionnement,

4.1 VsSphere

4.1.1 VSphere : qu'est-ce que c'est ?

VSphere est la plateforme de virtualisation de serveurs de VMware. Lancée en 2009, elle succède à VMware Infrastructure : le produit phare de la firme américaine.

Cette plateforme permet de créer et de gérer des infrastructures de machines virtuelles à grande échelle. On la désigne aussi parfois comme une plateforme de Data Centers virtualisés, ou encore un système d'exploitation Cloud.

Les principaux concurrents de vSphere sont les autres outils de virtualisation de serveurs tels que Microsoft Windows Server, Red Hat Enterprise Virtualisation, ou encore l'hyperviseur open source Xen. Cependant, l'avantage majeur de vSphere est sa popularité.

4.1.2 Quels sont les différents outils de la suite vSphere ?

La plateforme vSphere rassemble plusieurs produits et technologies distincts qui fonctionnent ensemble pour offrir une infrastructure de virtualisation complète. Parmi ces différents produits, on compte notamment l'hyperviseur ESX / ESXi, le VMware vCenter Server, le VMware vSphere Client, et le VMware VMFS.

4.1.2.1 *L'hyperviseur ESX / ESXi*

L'hyperviseur ESXi est le cœur de la vSphere. Il s'agit d'un hyperviseur de type 1 pouvant être lancé sur un ordinateur hôte pour gérer l'exécution de machines virtuelles. Il permet aussi d'allouer les ressources aux machines virtuelles en fonction de leurs besoins. Il **est** disponible en version installable, ou en version intégrée. La version installable peut être installée sur le disque dur de l'ordinateur hôte, à la manière de n'importe quel système d'exploitation. La version intégrée, quant à elle, est directement préinstallée sur la mémoire de l'ordinateur hôte par son fabricant et fonctionne comme un firewall

4.1.2.2 *Le VMware vCenter Server*

Le vCenter Server est une application de serveur qui s'exécute sur Windows Server installé sur une machine virtuelle. En effet, vCenter est le point central de création de machines virtuelles.

C'est depuis ce centre que les utilisateurs peuvent lancer et stopper des machines virtuelles et gérer les environnements vSphere.

4.1.2.3 *Le VMware vSphere Client*

Le vCenter Client, de son côté, est une application Windows permettant d'accéder aux fonctionnalités du vCenter Server à distance. Cet outil est le plus utilisé de la vSphere pour la gestion des environnements.

4.1.2.4 *Le VMware VMFS*

Dernier composant majeur de la vSphere, le VMFS (Virtual Machine File System). Il s'agit tout simplement du système de fichiers utilisé par la vSphere pour gérer les ressources mises à disposition des machines virtuelles.

Le VMFS permet de créer des Data Stores pour accéder au disque physique. Il est ensuite possible de créer des volumes sur ces Data Stores, afin de rendre l'espace disque disponible pour les machines virtuelles.

4.2 OPNsense

OPNsense est une plate-forme de pare-feu et de routage basée sur HardenedBSD, open source, facile à utiliser et facile à construire.

OPNsense inclut la plupart des fonctionnalités disponibles dans les pare-feux commerciaux coûteux, et plus encore dans nombreux cas. Il apporte le riche ensemble de fonctionnalités des offres commerciales avec les avantages de sources ouverte et vérifiable.

4.2.1 Énoncé de mission

Offre aux utilisateurs, développeurs et entreprise un environnement convivial, stable et transparent. Faites d'OPNsense la plate-forme de sécurité open source la plus utilisée. Le nom du projet est dérivé de open and sense et signifie : « Open(source) has sense. »

4.2.2 Jeu de fonctionnalités

L'ensemble de fonctionnalités d'OPNsense comprend des fonctionnalités haut de gamme telle que le proxy de mise en cache avant, la mise en forme du tarif, la détection d'intrusion et de configuration facile du client OpenVPN. La dernière version est basée sur un HardeneBSD récent pour un support à long terme et utilise u niveau de framwork MK base sut Phalcon. L'accent mis par OPNsense sur la sécurité apporte des fonctionnalités uniques telle que l'option d'utiliser LibreSSL au lieu d'OpenSSL (sélectionnable dans l'interface graphique).

4.2.3 Fonctionnalités principale d'OPNsense

- Trafic Shaper
- Portail captif
 - Support des bons
 - Gestionnaire de modelés
 - Prise en charge multizone
- Proxy de mise en cache avant
 - Mode transparent prise en charge
 - Prise en charge de la liste noire
- Réseau privé virtuel
 - Site à site
 - Guerrier de la route
 - IPsec
 - OpenVPN
- Haute disponibilité et basculement matériel
 - Inclut la synchronisation de configuration et les tables d'état synchronisées
 - Déplacement d'adresse IP virtuelle
- Détection d'intrusion et prévention en ligne
 - Prise en charge intégrée des règles sur les menaces émergentes
 - Configuration simple grâce a l'utilisation de catégorie de règle
 - Planification pour les mises en jour automatiques des périodes
- Outils de reporting et de surveillance intégrée
 - Système Health la version moderne des graphiques RRD
 - Capture de paquets
 - Netflow
- Prise en charge des plugins

- Serveur DNS et redirecteur DNS
- Serveur et relais DHCP
- DNS dynamique
- Restauration de sauvegarde
 - Sauvegarde cloud chiffrer sur google Drive et Nextcloud
 - Historique de configuration avec prise en charge des différences colorées
 - Sauvegarde et restauration du disque local
- Pare-feu d'inspection avec état
- Contrôle granulaire sur la table d'état
- Prise en charge du VLAN 802.1Q
- Et plus...

Chapitre 5 : Installation et Administration du Serveur Cloud

Introduction

HTSOFT dispose de multiple serveur de virtualisation dans le cloud. Chacun de ces serveurs héberge plusieurs machines virtuelles qui représentent les serveurs de différents clients. Dans le cadre de notre travail, nous avons eu à installer et paramétrer une machine virtuelle pour un client.

Notre travail se fera sur le hv3

5.1 Création d'une VM dans VmWare Esxi

Pour commencer, nous allons nous connecter sur la page web d'administration de ESXI de HTSOFT via le Web client [REDACTED]

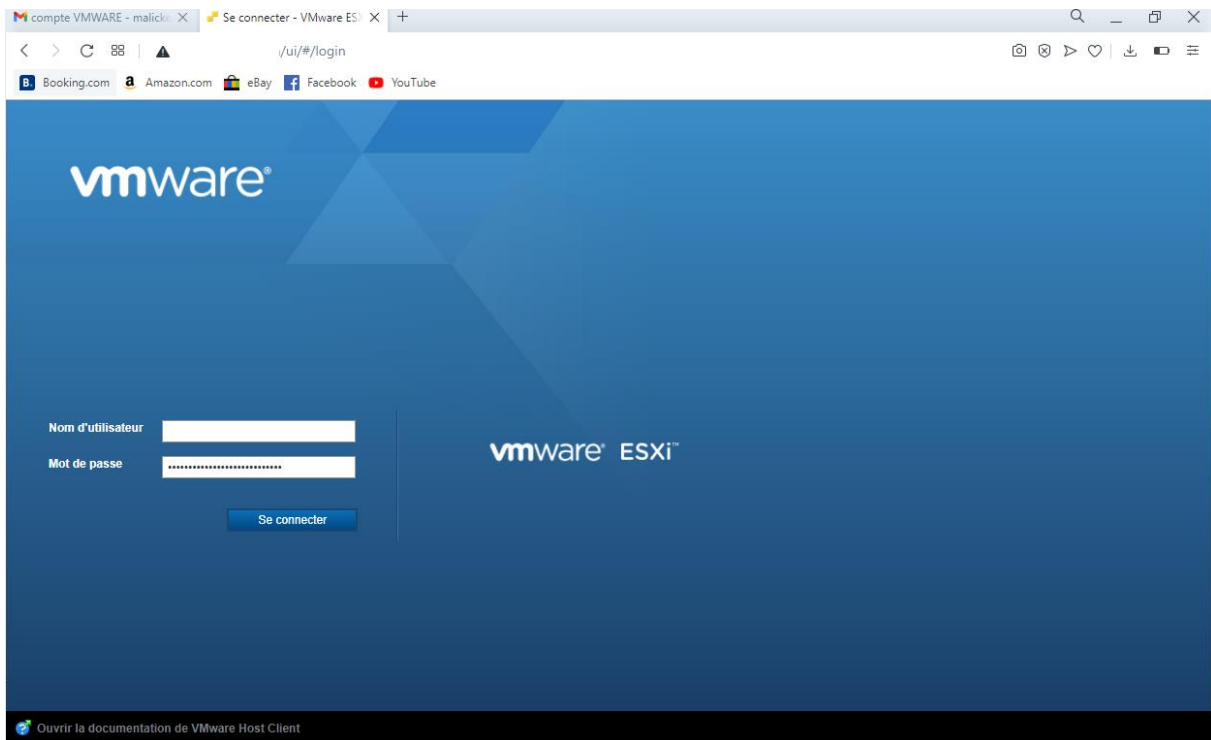


Figure 5-1:Accueil page VMWare

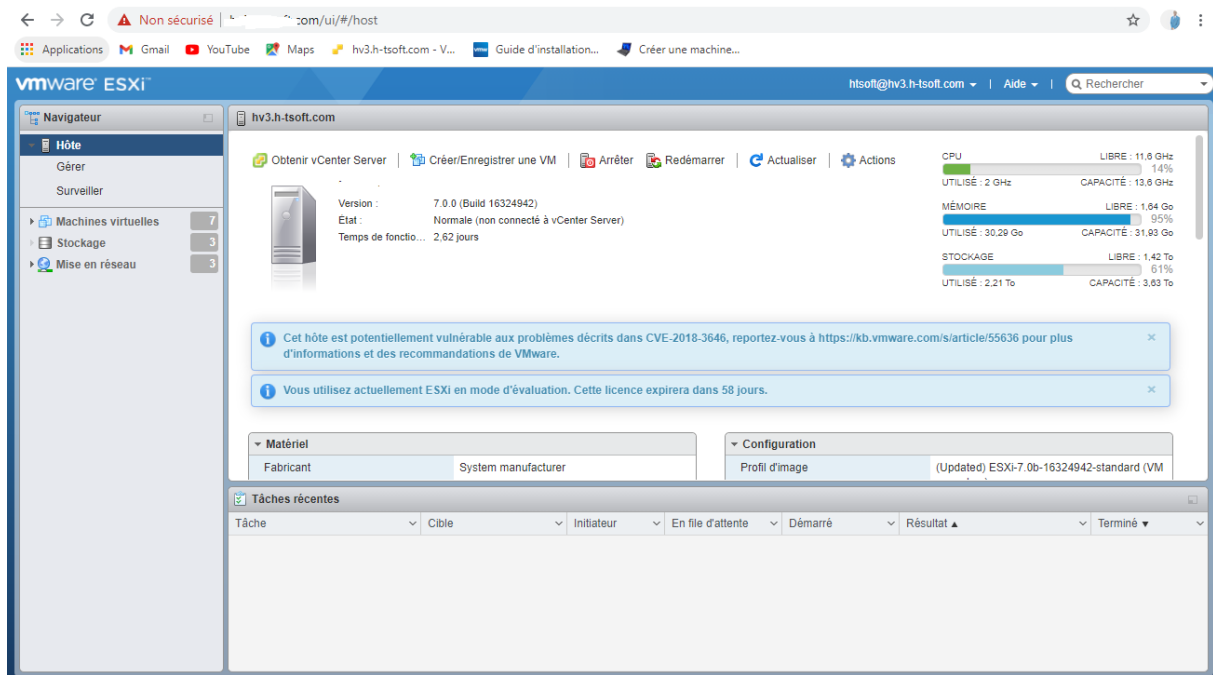


Figure 5-2 : Interface du serveur hv3 de HTSOFT

Allons ensuite dans la rubrique **Machines virtuelles** puis cliquons sur

Créer/Enregistrer une machine virtuelle

Dans la fenêtre contextuelle, sélectionnons “Créer une machine virtuelle” comme indiqué ci-dessous, puis cliquons sur “Suivant”.

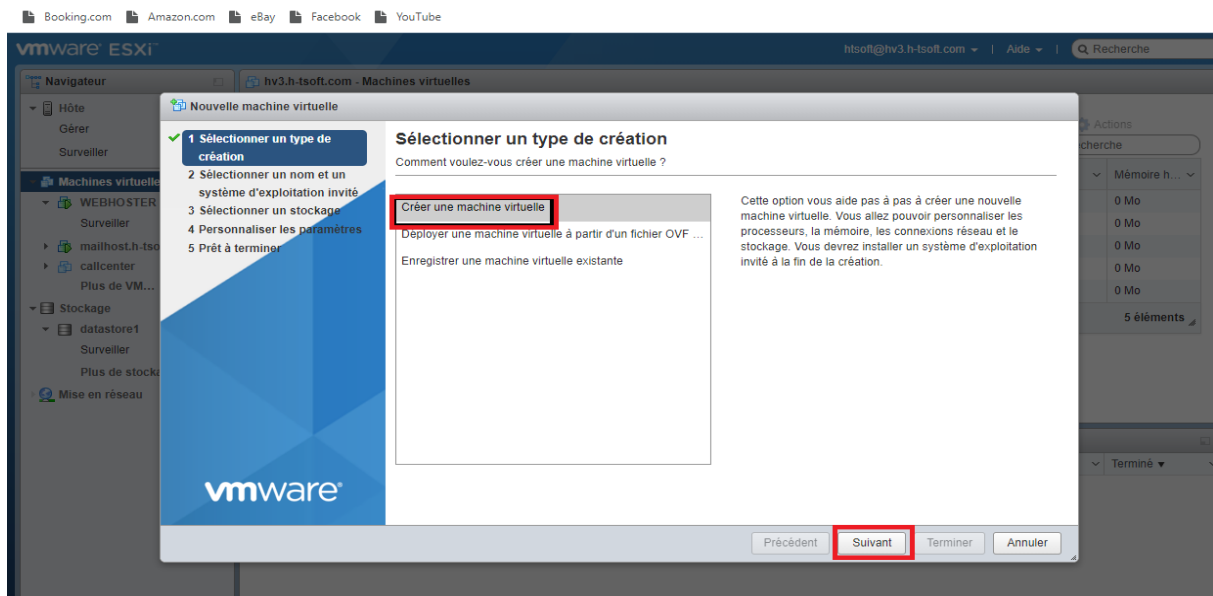


Figure 5-3: Création de la machine virtuelle

Sur l'écran suivant, saisissons le nom de la VM, puis sélectionnez l'OS que nous voulons installer sur notre VM, comme indiqué ci-dessous. Cliquons ensuite sur "Suivant".

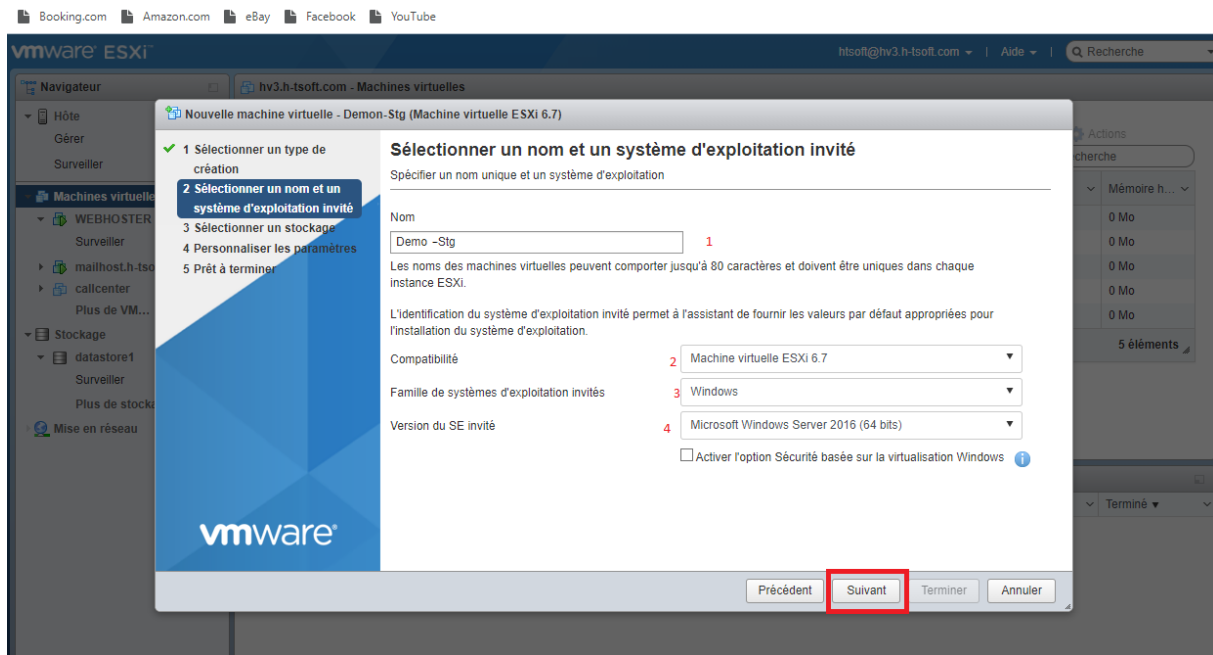


Figure 5-4: Sélection de nom et de Système d'exploitation

Sélectionner l'emplacement de stockage (Datastore), où nous souhaitons installer notre VM, puis cliquons sur "Suivant".

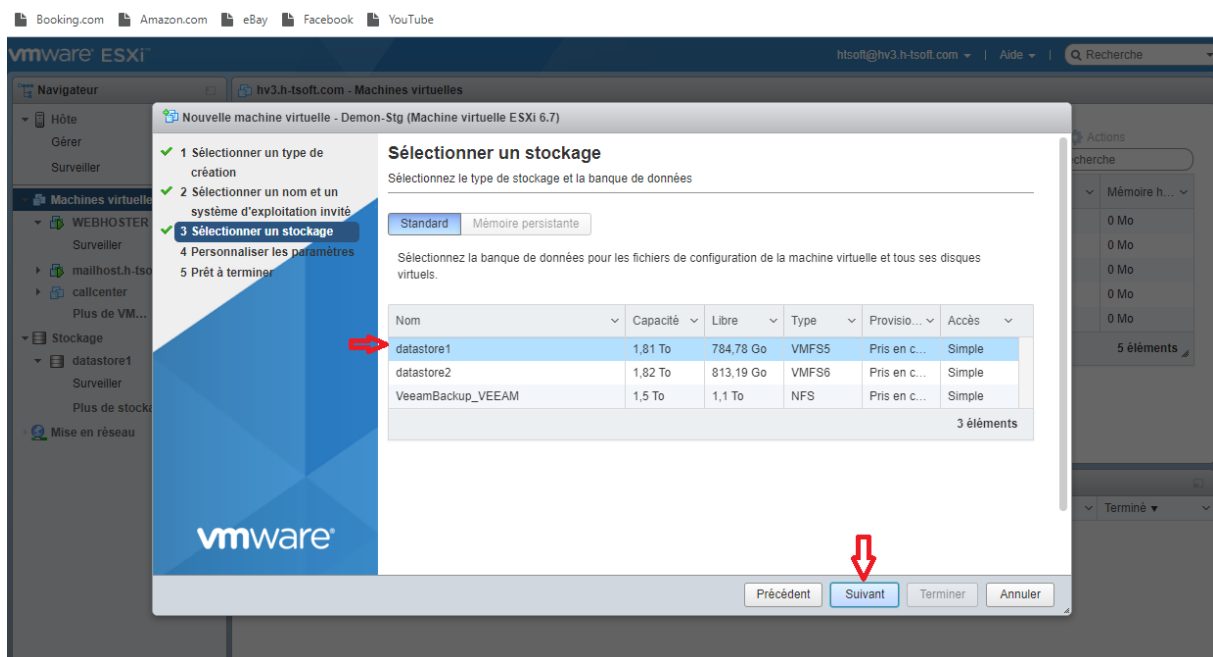


Figure 5-5: choix de stockage

Nous arrivons sur un écran où on configure le hardware de la VM. Par défaut ESXI nous proposera la configuration minimale pour votre OS. nous allons augmenter un peu les capacités de la machine 100Go pour le disque et 4 Go de Ram avec 4 cœurs.

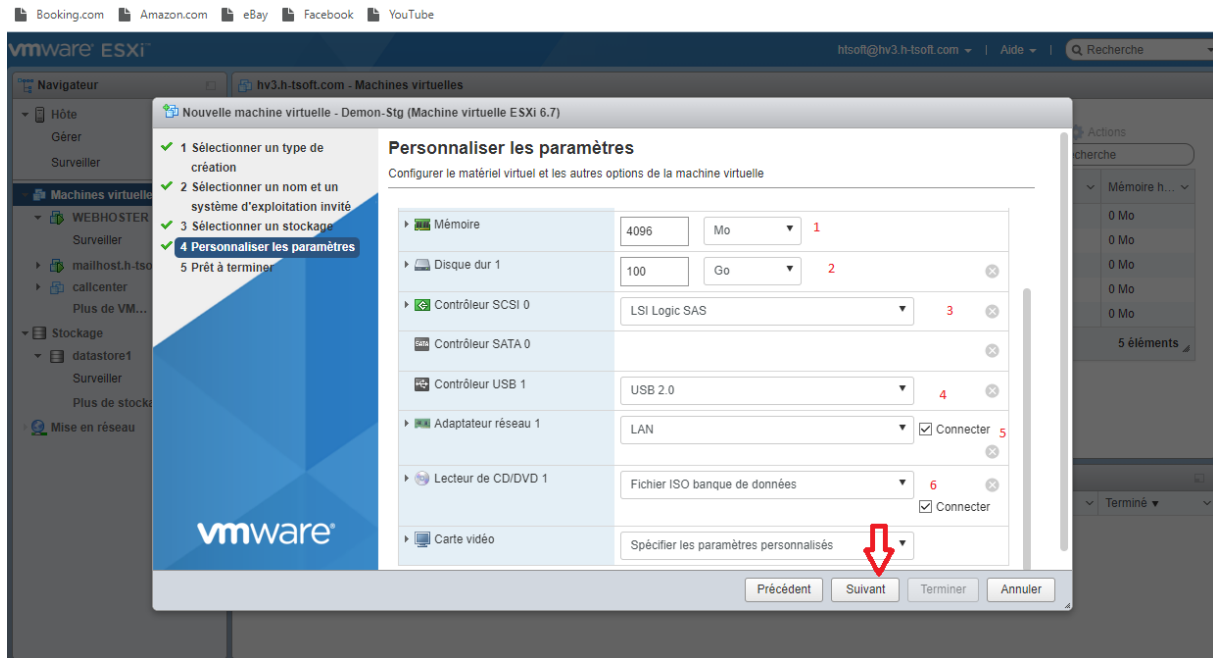


Figure 5-6: Personnalisation des paramètres

N’oubliez d’utiliser le bouton “ajouter un autre périphérique” puis “Lecteur de CD/DVD” pour pouvoir utiliser l’image ISO de l’OS désiré

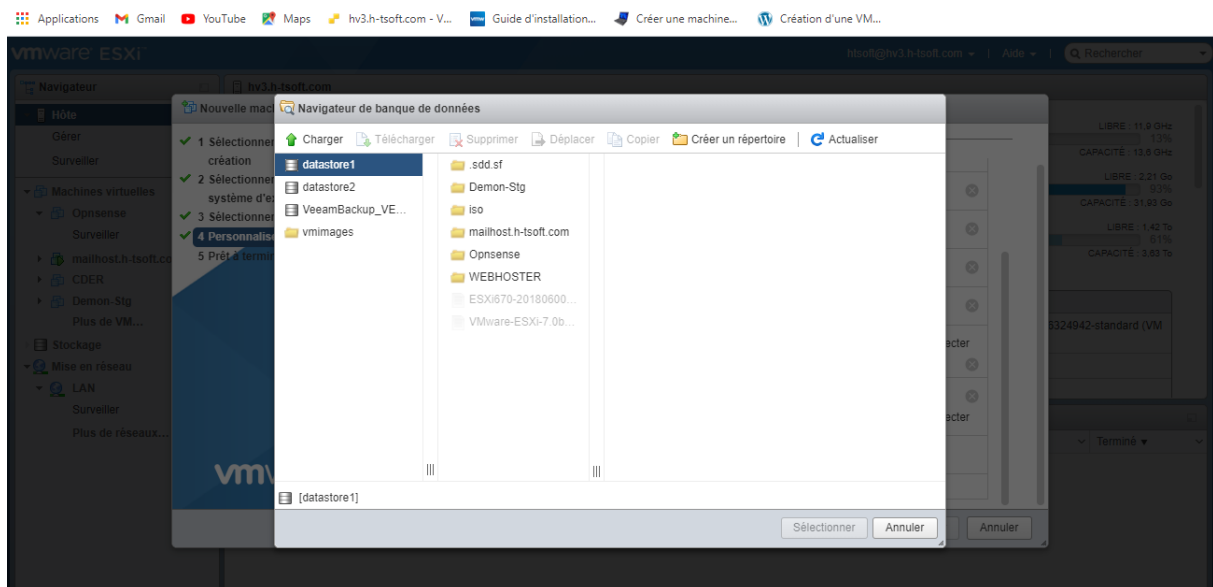


Figure 5-7: Téléchargement de l'ISO

Sur le lecteur DVD créé choisir dans la liste déroulante “Fichier ISO banque de données”, l’écran suivant apparaîtra et il suffira donc de sélectionner l’ISO à utiliser.

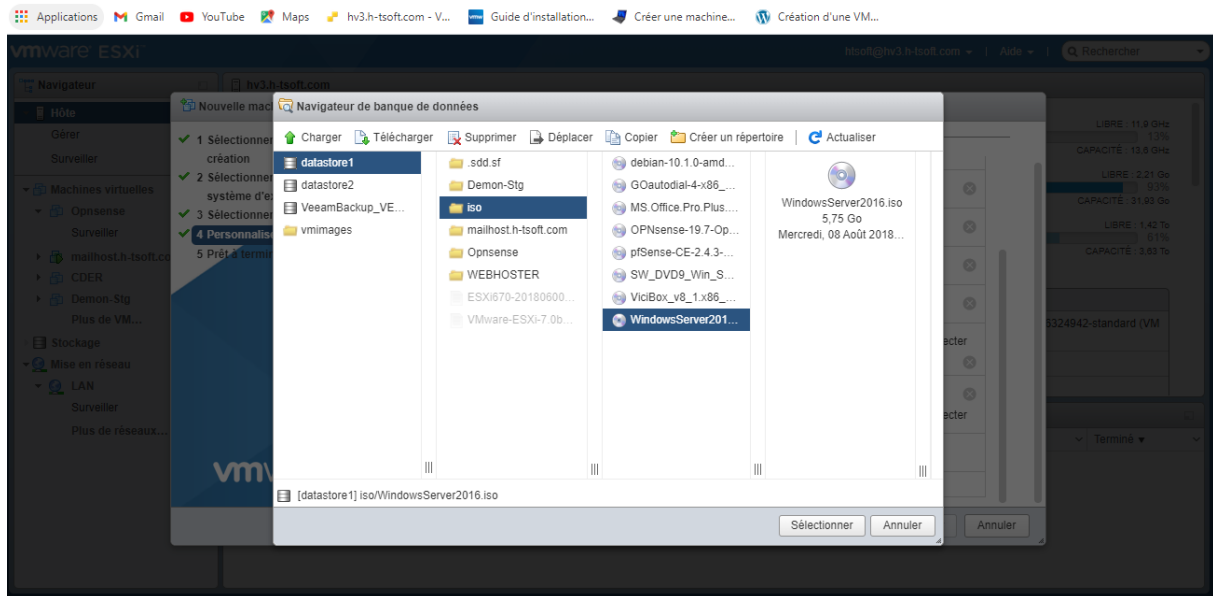


Figure 5-8 : Sélection de l'ISO

Cliquons une dernière fois sur “Suivant” et nous arriverons sur le résumé de notre machine

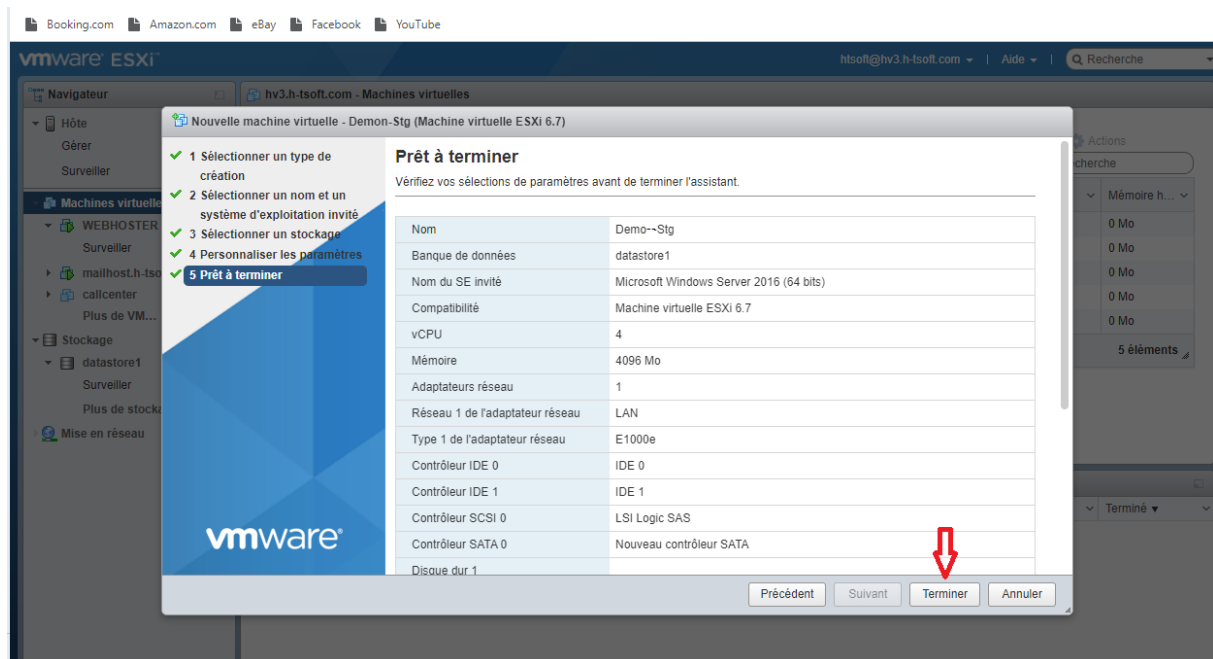


Figure 5-9: Résumé des paramètres1

Tout est bon, cliquons sur “Terminer”.

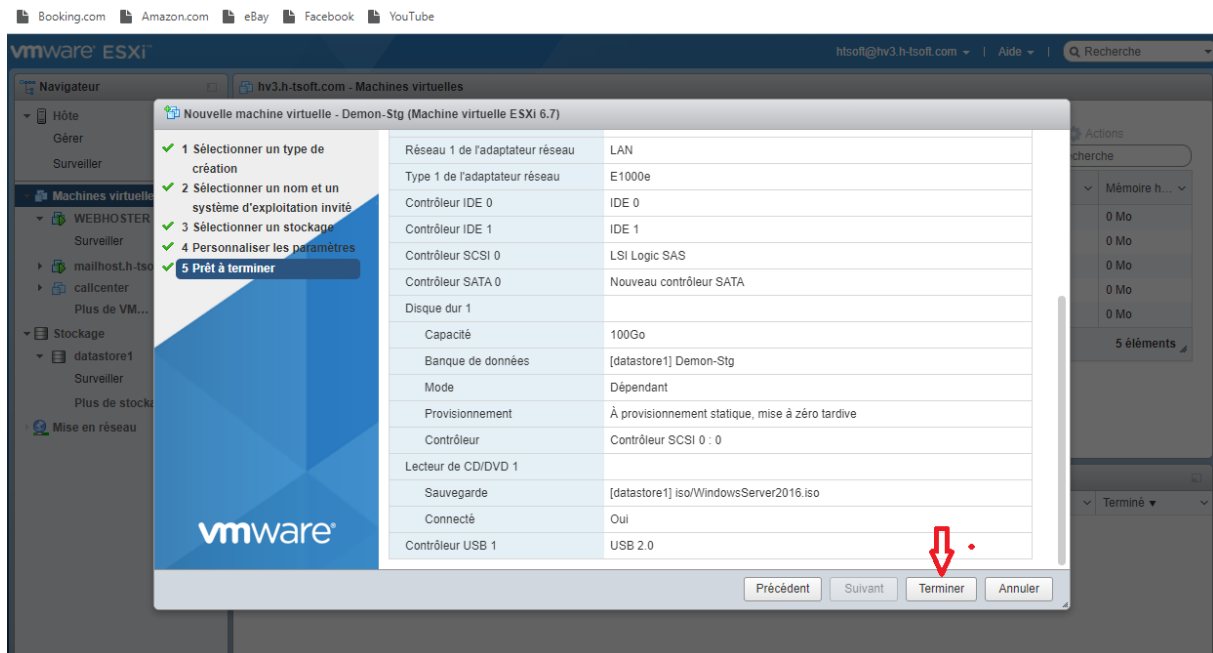


Figure 5-10 : Résumé des parametres2

Il ne nous reste plus cas **Mettre sous tension** notre VM et de procéder à l'installation de l'OS.

5.2 Installation de L'OS (Système d'exploitation)

Le premier écran concerne le choix de la langue, pour notre cas nous utilisons la langue française.

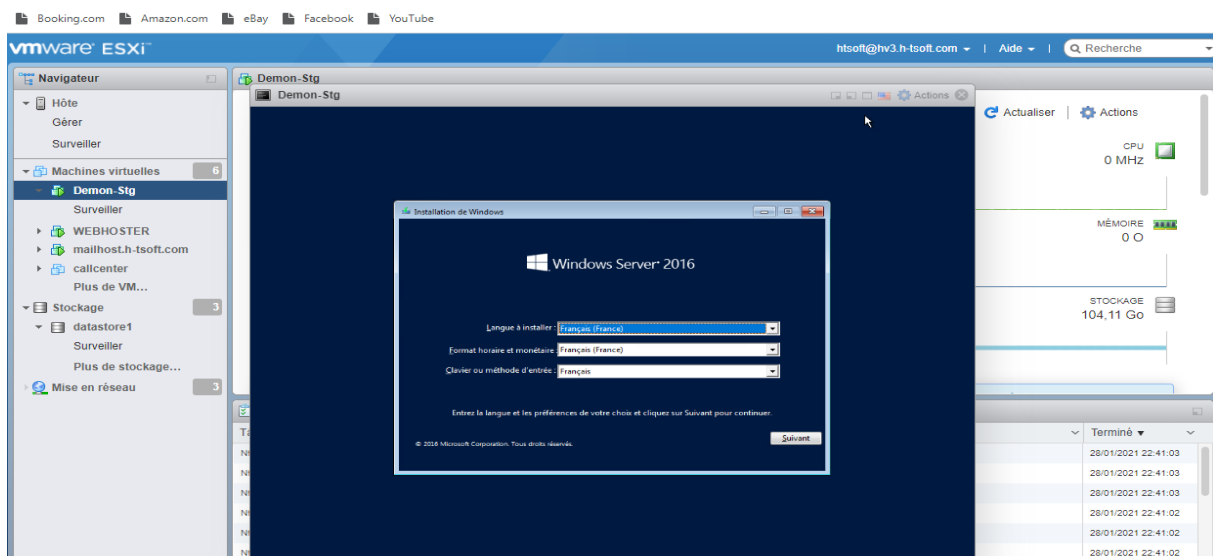


Figure 5-11: Sélection de la langue

Vous pouvez maintenant passer à l'installation en cliquant simplement sur « **Installer maintenant** »

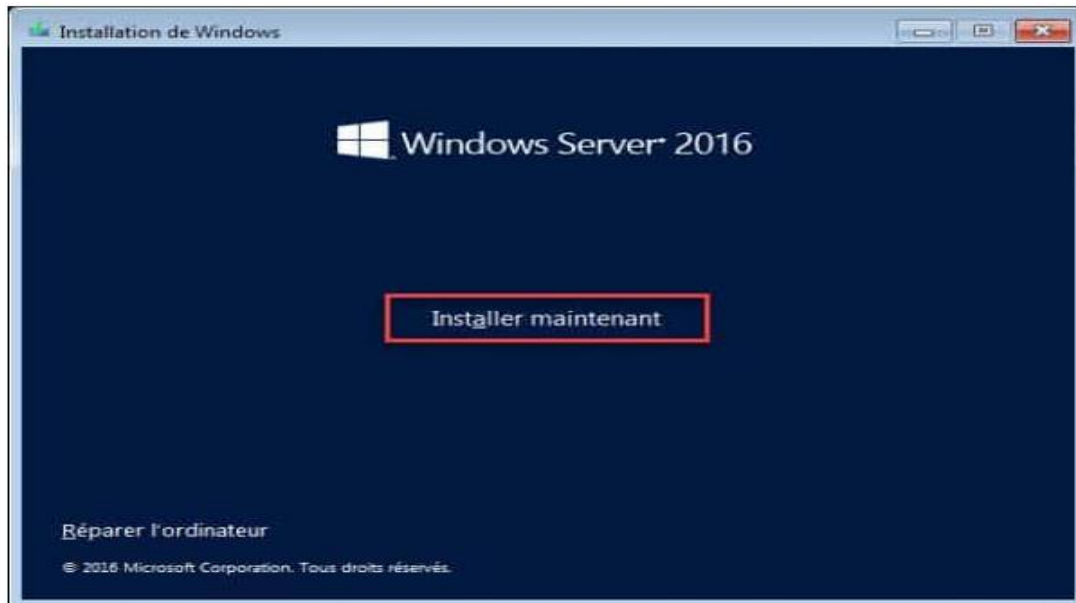


Figure 5-12: Démarrage de l'installation

Sélectionnons ici la version que nous souhaitons (avec ou sans interface graphique), nous allons choisir Standard avec Expérience Utilisateur puis cliquez sur « **Suivant** ».

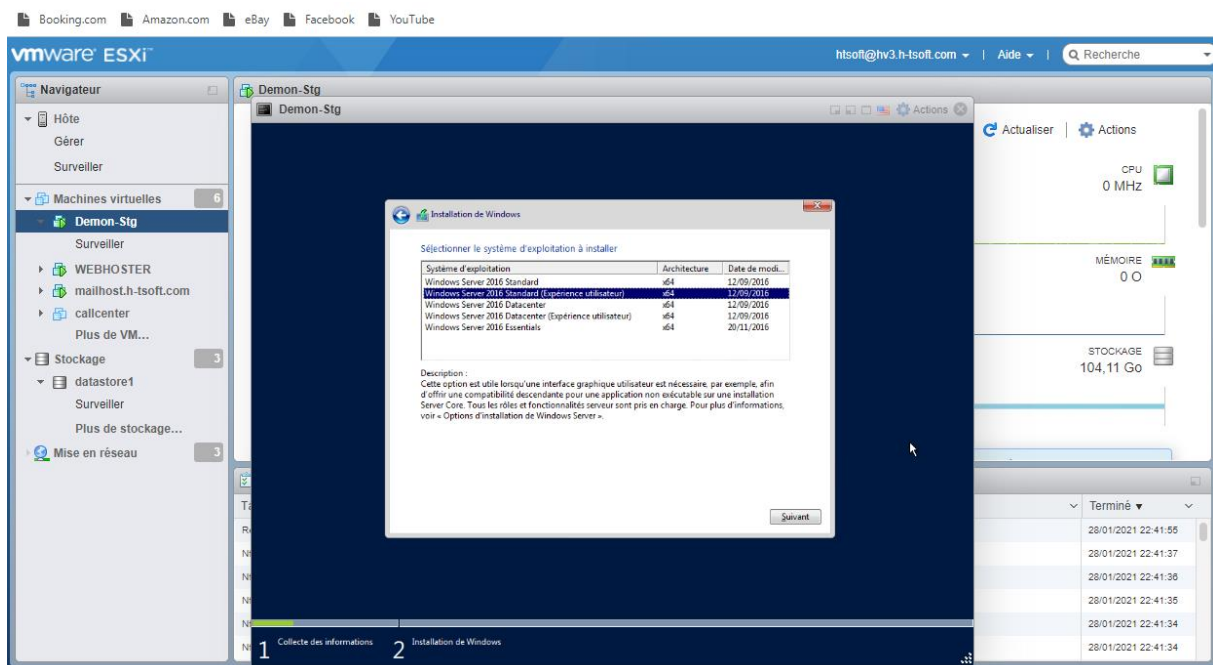


Figure 5-13: Version l'OS

Sélectionner le type d'installation : Mise à niveau / Upgrade ou Installation from scratch. Dans le cas présent, nous ferons une installation sur un disque vierge du coup, nous sélectionnerons « **Personnalisé : installer uniquement Windows** ».

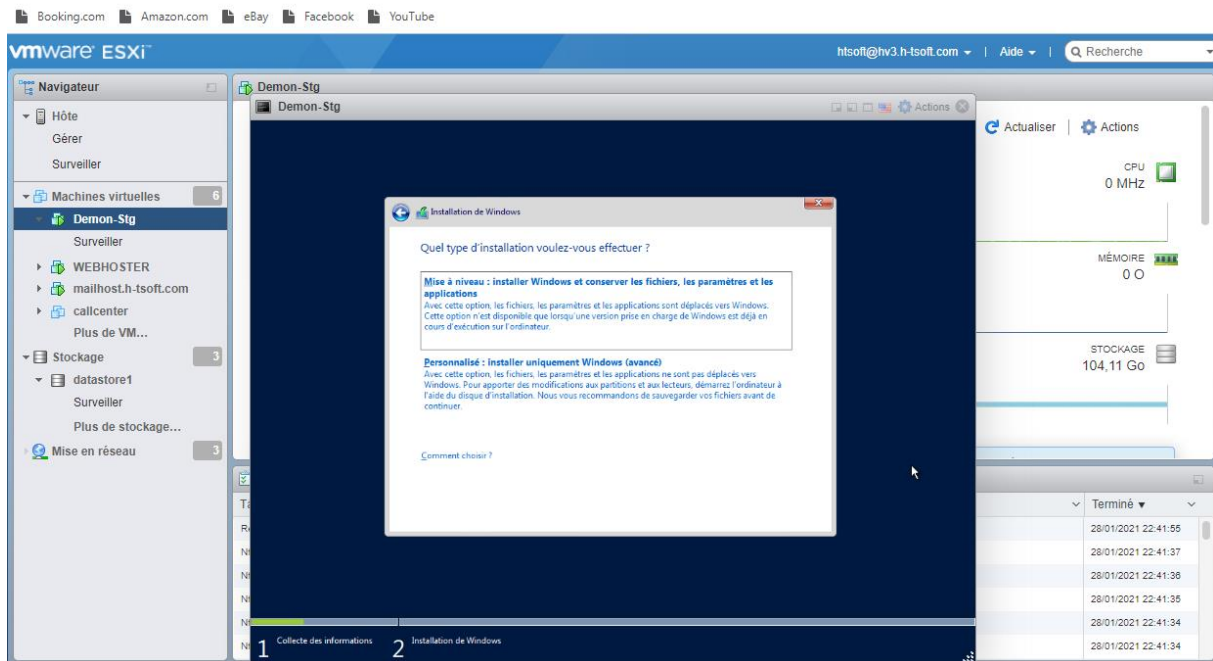


Figure 5-14: Types d'installation

Sélectionner le lecteur où nous souhaitons effectuer l'installation. Si besoin nous pouvons créer une ou des partitions directement depuis cette interface. Cliquons sur « **Suivant** » pour lancer l'installation.

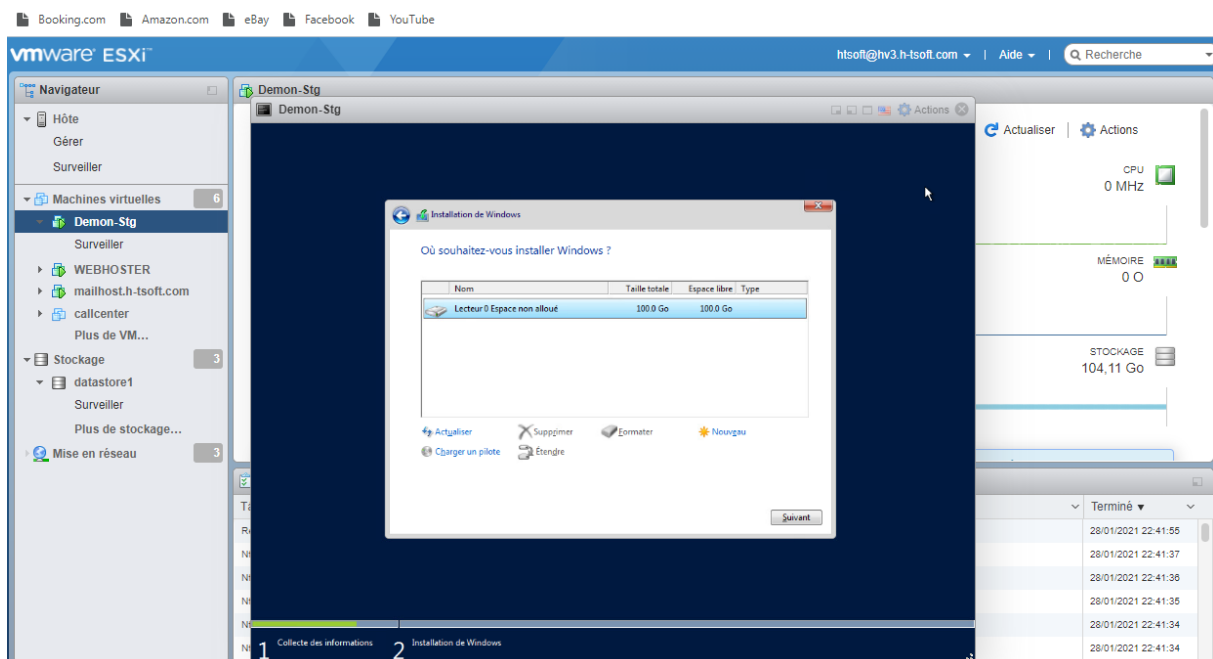


Figure 5-15: Choix du disque

L'installation prendra quelques minutes, en fonction de la puissance de votre serveur.

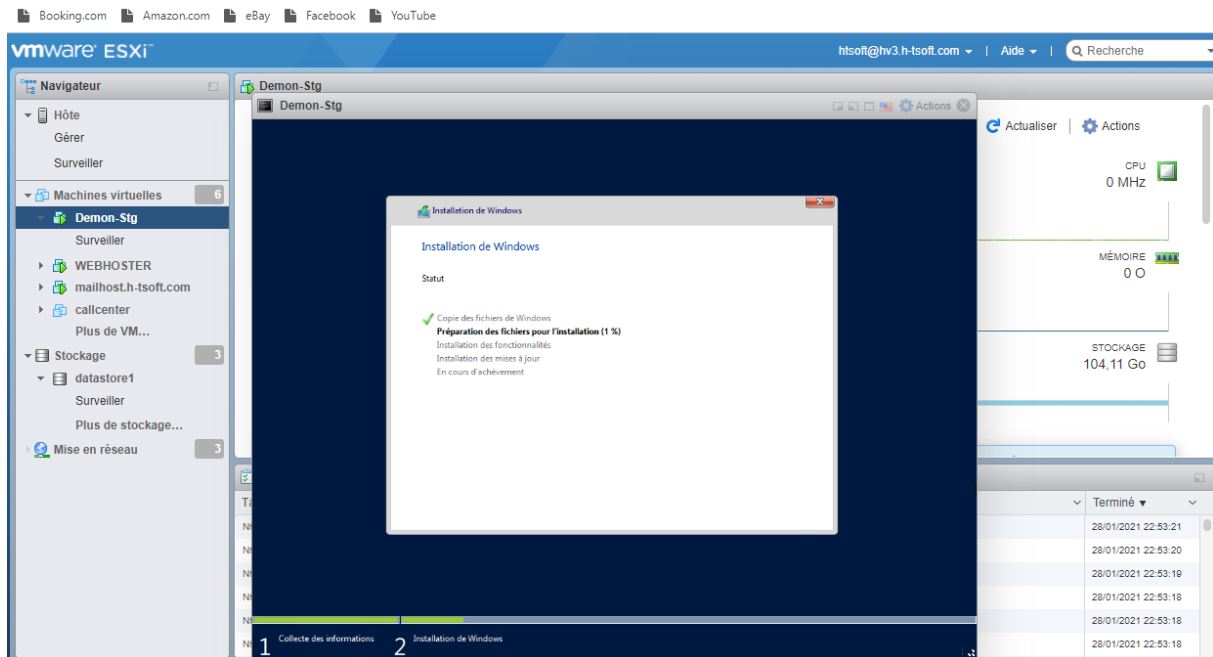


Figure 5-16: Préparation des fichiers d'installation de l'OS

La première chose une fois le serveur installé sera de définir un mot de passe pour le compte Administrateur local.

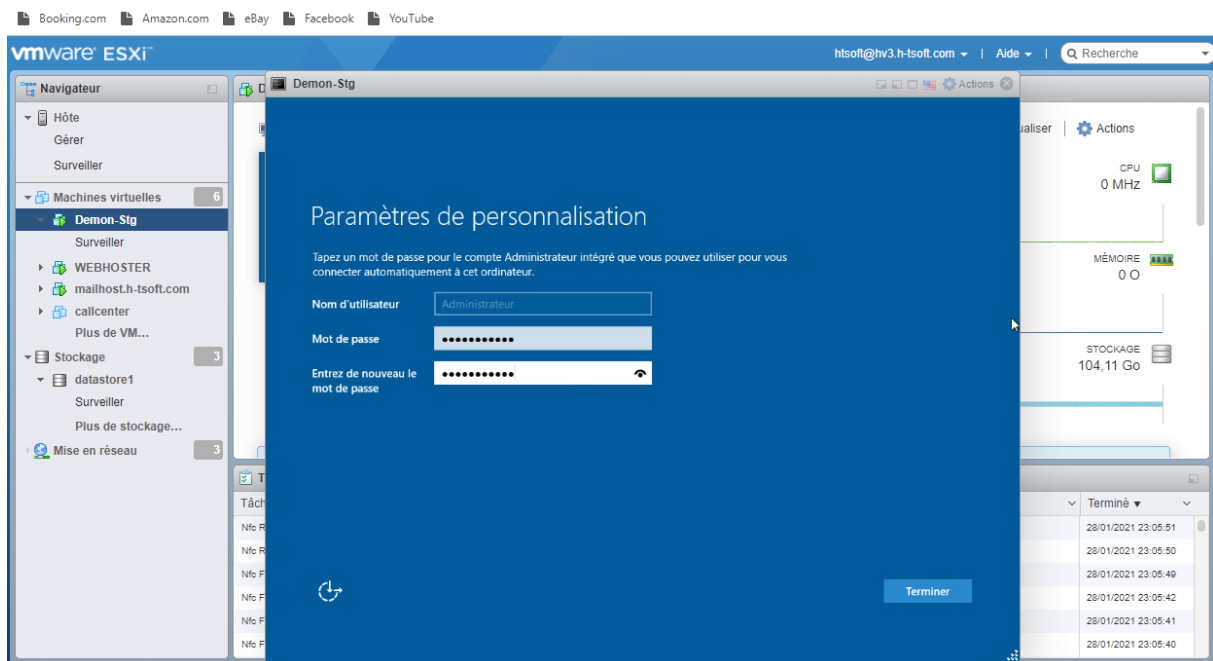


Figure 5-17: Paramètre de personnalisation

Nous sommes maintenant prêts à utiliser notre Windows Server 2016. Procéder au déverrouillage de la session en appuyant sur **Ctrl + Alt + Suppr**, puis entrer le mot de passe Administrateur défini un peu plus tôt.

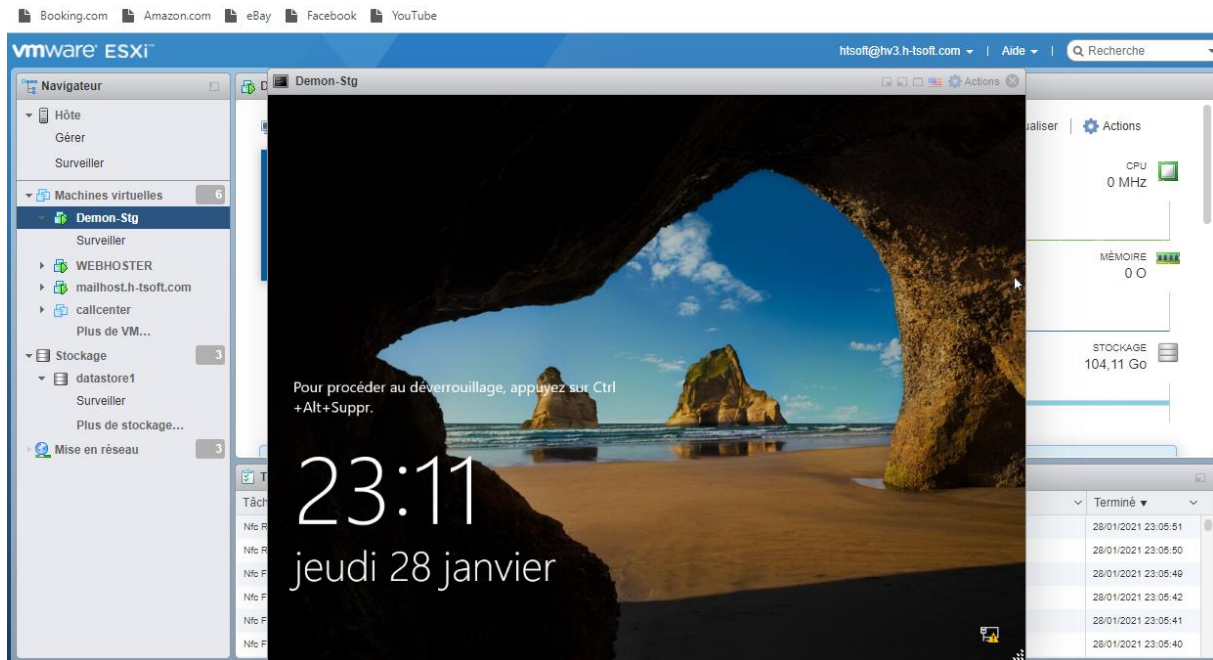


Figure 5-18: Fin de l'installation

Nous sommes maintenant au tableau de bord du serveur, ce qui permettra d'installer des rôles et fonctionnalités, mais qui va également nous permettre de préparer notre serveur. Changer le nom du serveur, configurer l'adresse IP, autoriser l'accès à distance, etc....

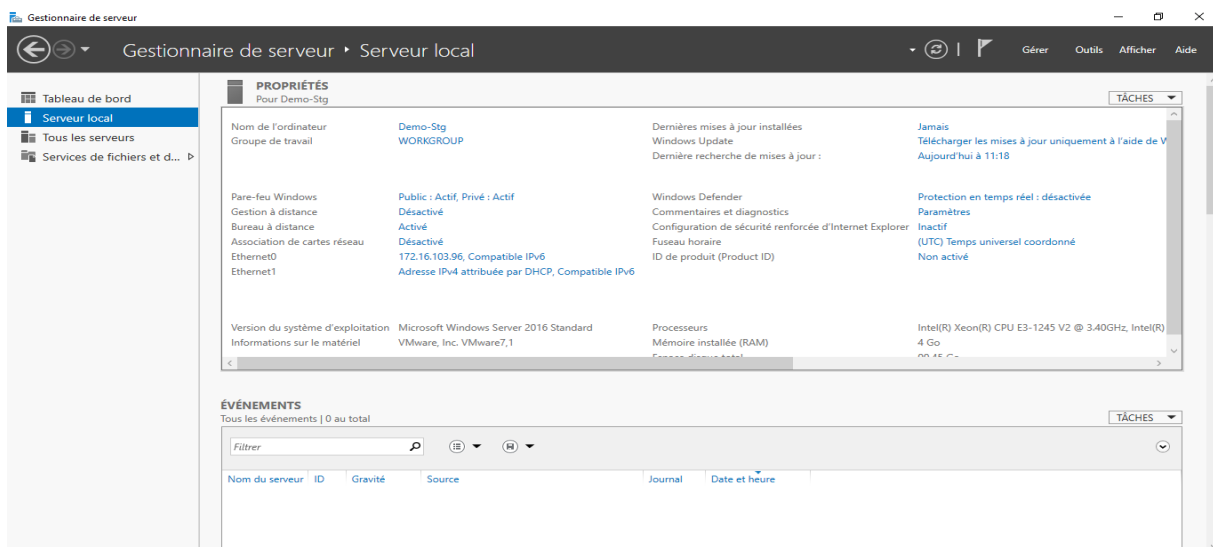


Figure 5-0-19: Résumé de la gestion de serveur

Pour le choix de l'adresse IP nous avons fixé comme adresse le **172.16.103.96**.

Comme chaque machine virtuelle est connecter à un Firewall avec comme adresse 172.16.10X.1. X c'est comme hv1 par exemple 100 pour hv1 et 102 pour hv2.

5.3 Activation de la connexion à distance

Pour activer la connexion à distance nous allons faire l'autorisation à partir du firewall (OPNsense) en utilisant l'adresse public : 78.47.15.240. Pour des raisons de sécurité, le port par default 3386 est remplacé par le port 10111.

La connexion est permise par la fonction NAT du pare-feu. Le NAT permet de capturer la connexion du client pour la transmettre au serveur sans exposer tout le serveur sur internet.

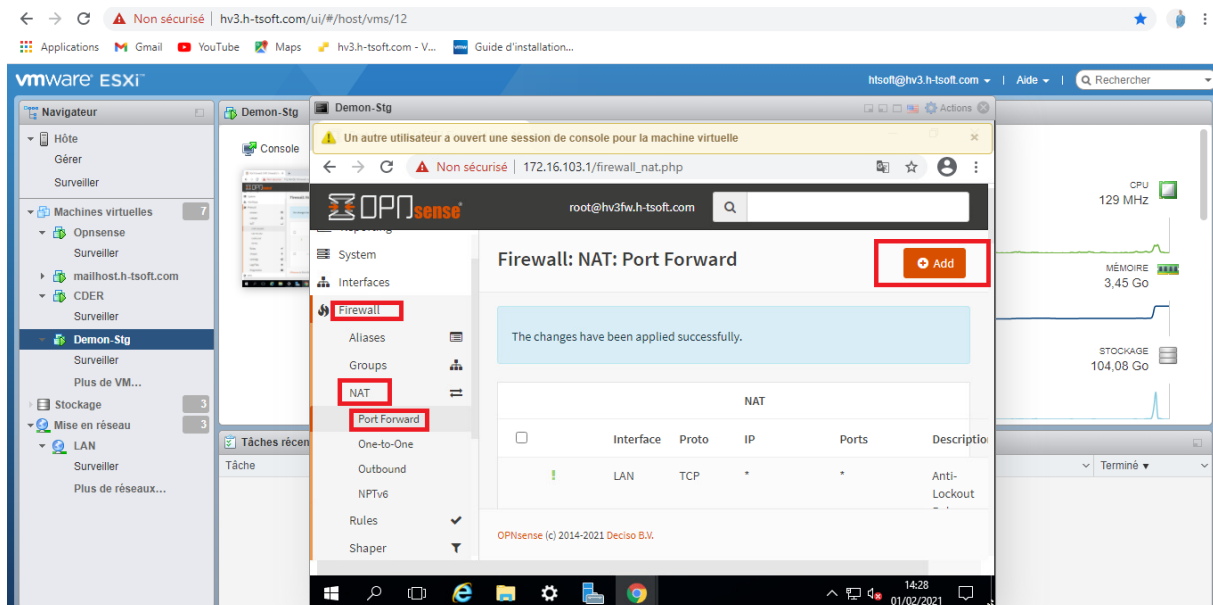


Figure 5-20: Autorisation de la connexion à distance sur le pare-feu1

Pour activer la connexion à distance nous allons faire l'autorisation à partir du firewall (OPNsense) en utilisant l'adresse public : 78.47.15.240. Pour des raisons de sécurité, le port par default 3386 est remplacé par le port 10111.

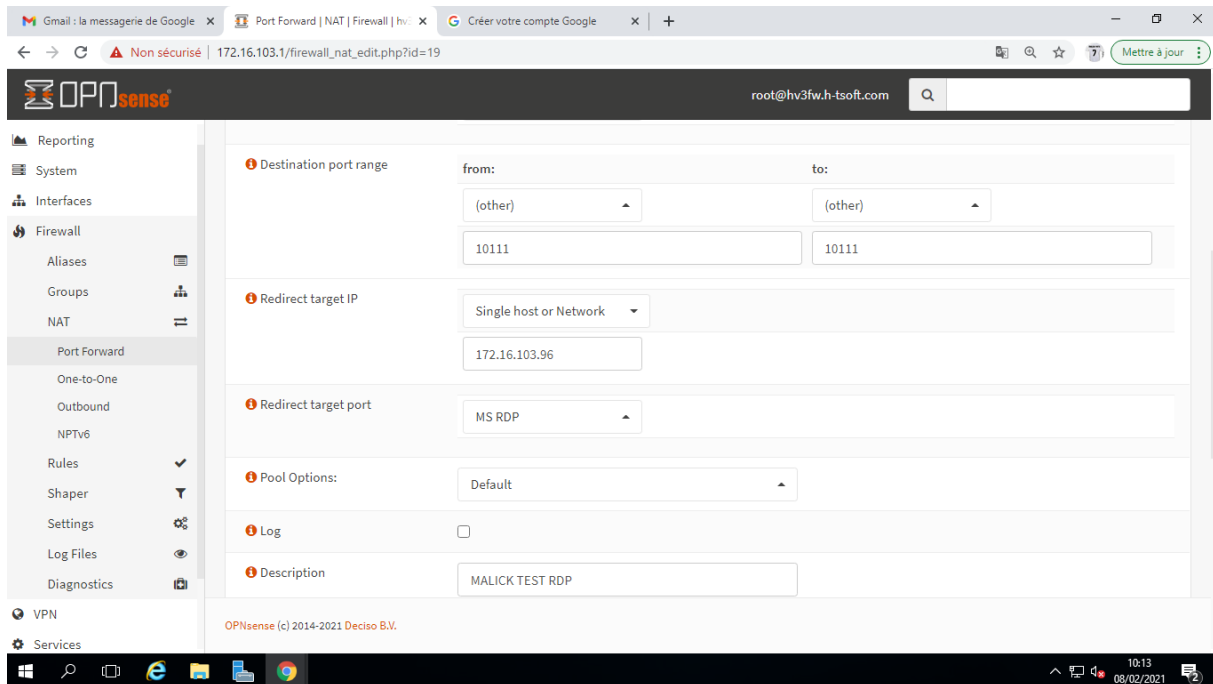


Figure 5-21: Autorisation de la connexion à distance sur le pare-feu4

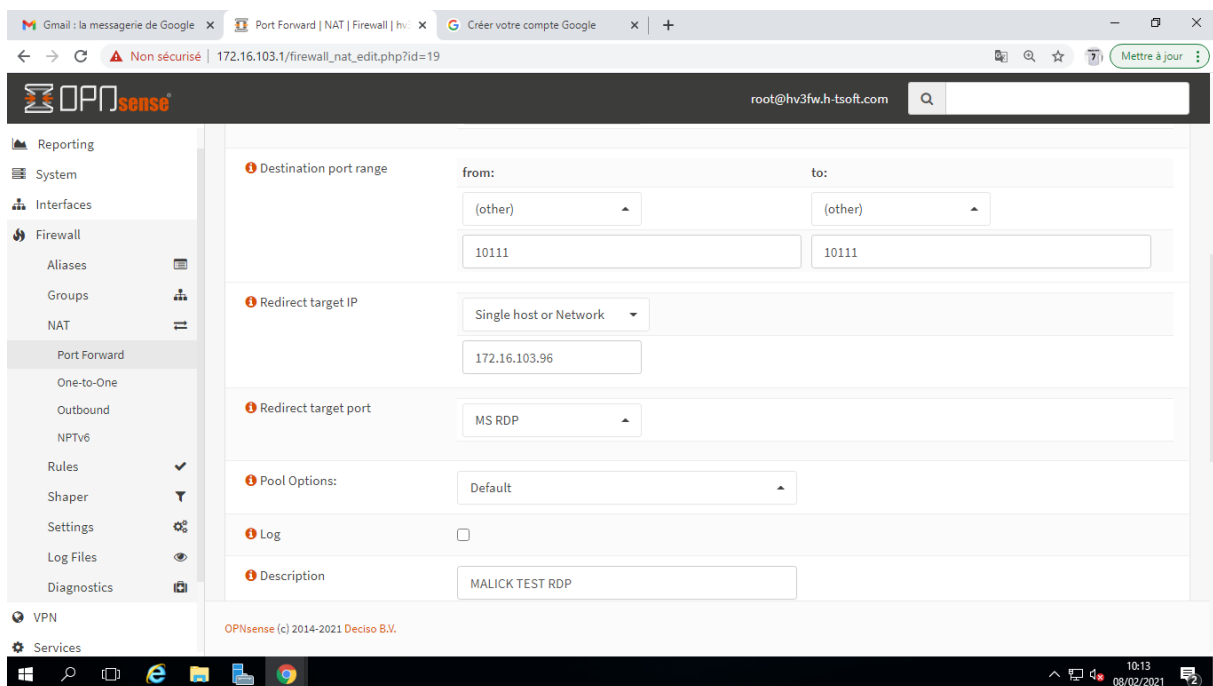


Figure 5-22: Autorisation de la connexion à distance sur le pare-feu5

Pour activer la connexion à distance nous allons faire l'autorisation à partir du firewall (OPNsense) en utilisant l'adresse public : 78.47.15.240. Pour des raisons de sécurité, le port par default 3386 est remplacé par le port 10111.

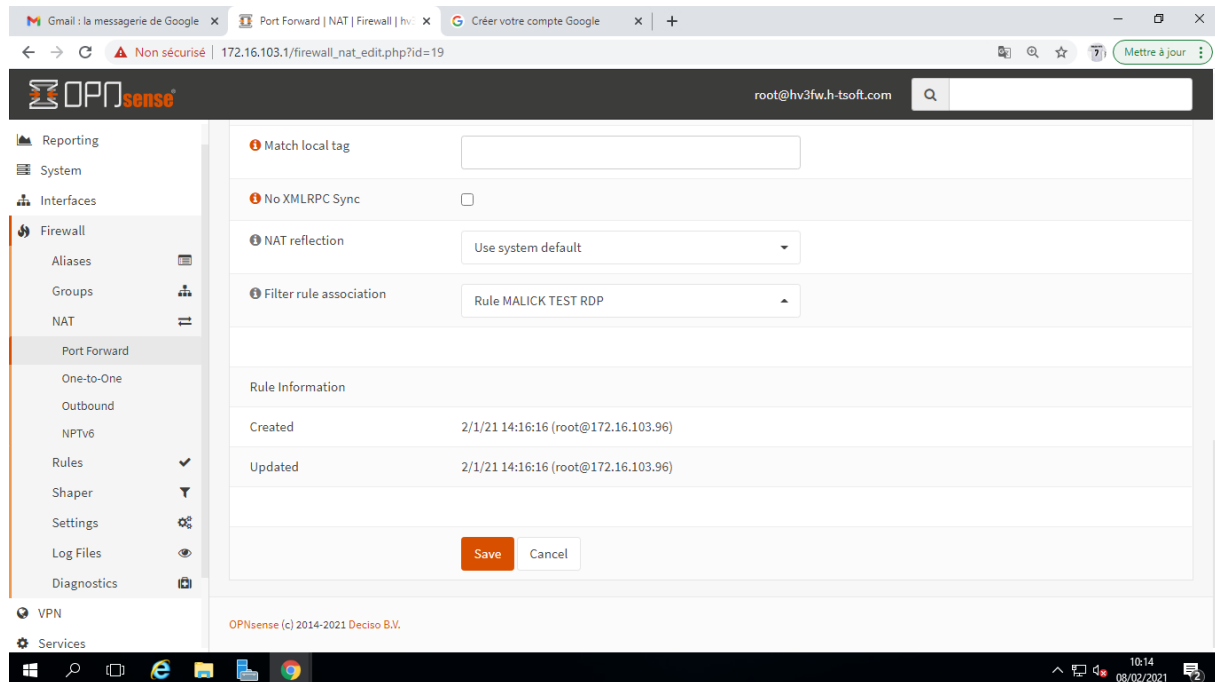


Figure 5-23: Autorisation de la connexion à distance sur le pare-feu

5.4 Sections d'administration

Après avoir autorisé la connexion à distance sur le pare-feu on passe sur l'ajout des utilisateurs afin de les autoriser à accéder au serveur.

5.4.1 Ajouter un compte d'utilisateur

Quand nous ajoutons un compte d'utilisateur, l'utilisateur affecté peut se connecter au réseau. En outre, nous pouvons donner à cet utilisateur l'autorisation d'accéder à des ressources réseau telles que les dossiers partagés et le site d'accès web à distance.

Pour que les utilisateurs puissent accéder aux ressources fournies de notre serveur, nous devons créer des comptes d'utilisateur à l'aide du tableau de bord. Après avoir créé des comptes d'utilisateur, nous pouvons gérer ces comptes à l'aide des tâches disponibles dans la page **Utilisateurs** du tableau de bord. Dans cette page, nous pouvons effectuer les tâches suivantes :

- ✓ Afficher la liste des comptes d'utilisateur.
- ✓ Afficher et gérer les propriétés d'un compte d'utilisateur.
- ✓ Activer ou désactiver des comptes d'utilisateur.
- ✓ Ajouter ou supprimer des comptes d'utilisateur.
- ✓ Modifier les mots de passe des comptes d'utilisateur et gérer la stratégie de mot de passe.

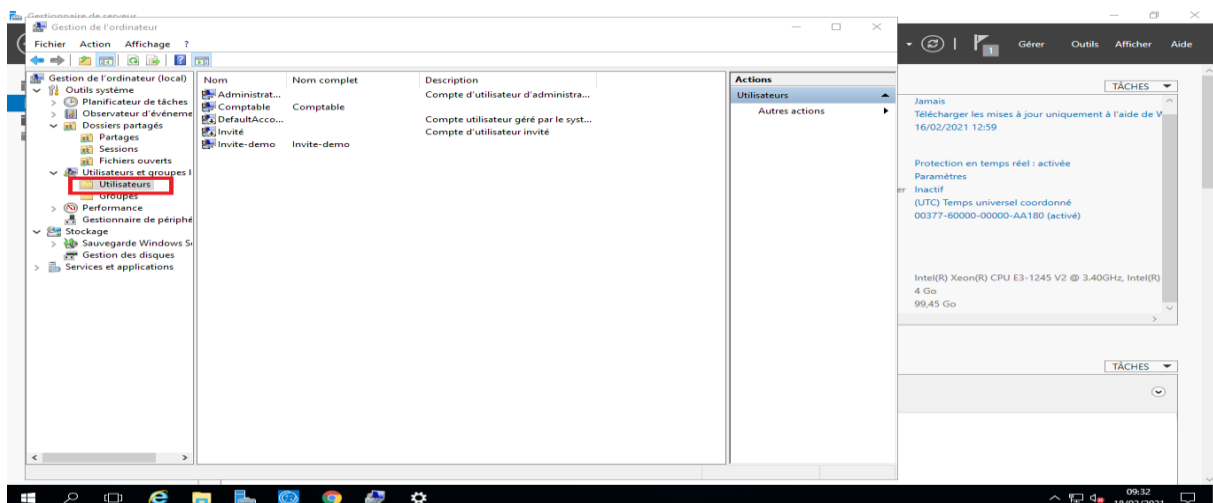


Figure 5-24: Ajout d'utilisateur1

- ✓ Afficher et gérer les propriétés d'un compte d'utilisateur.

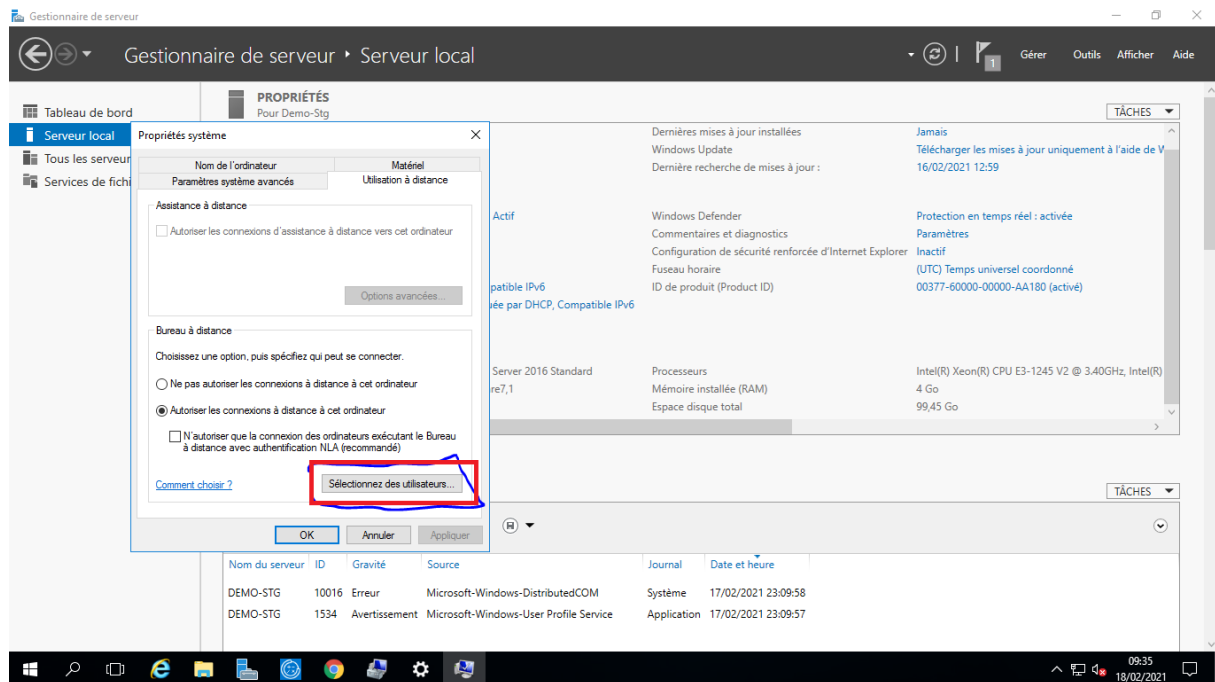


Figure 5-25: Ajout d'utilisateur2

Accès à la connexion à distance

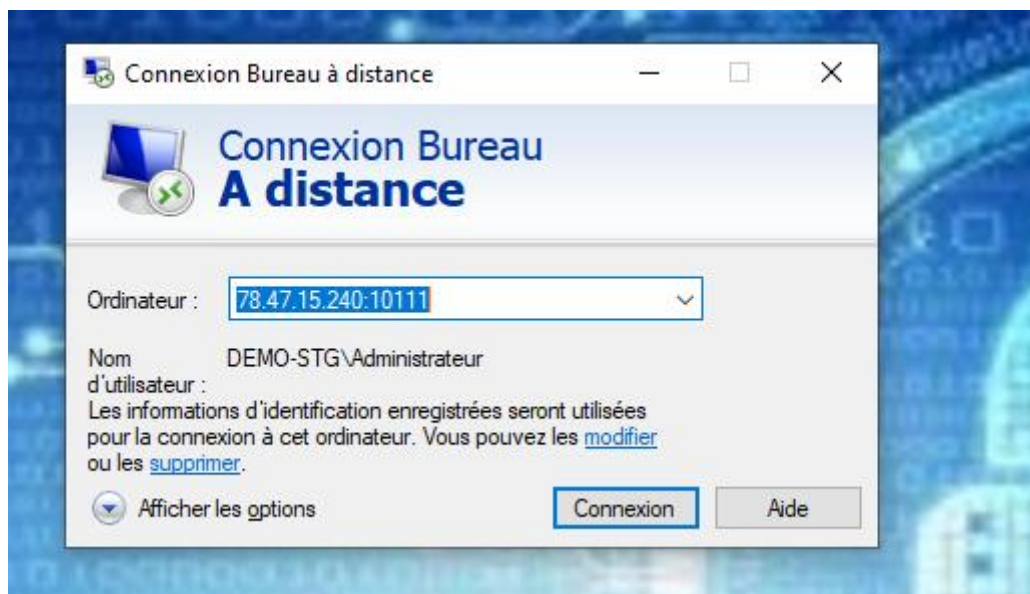
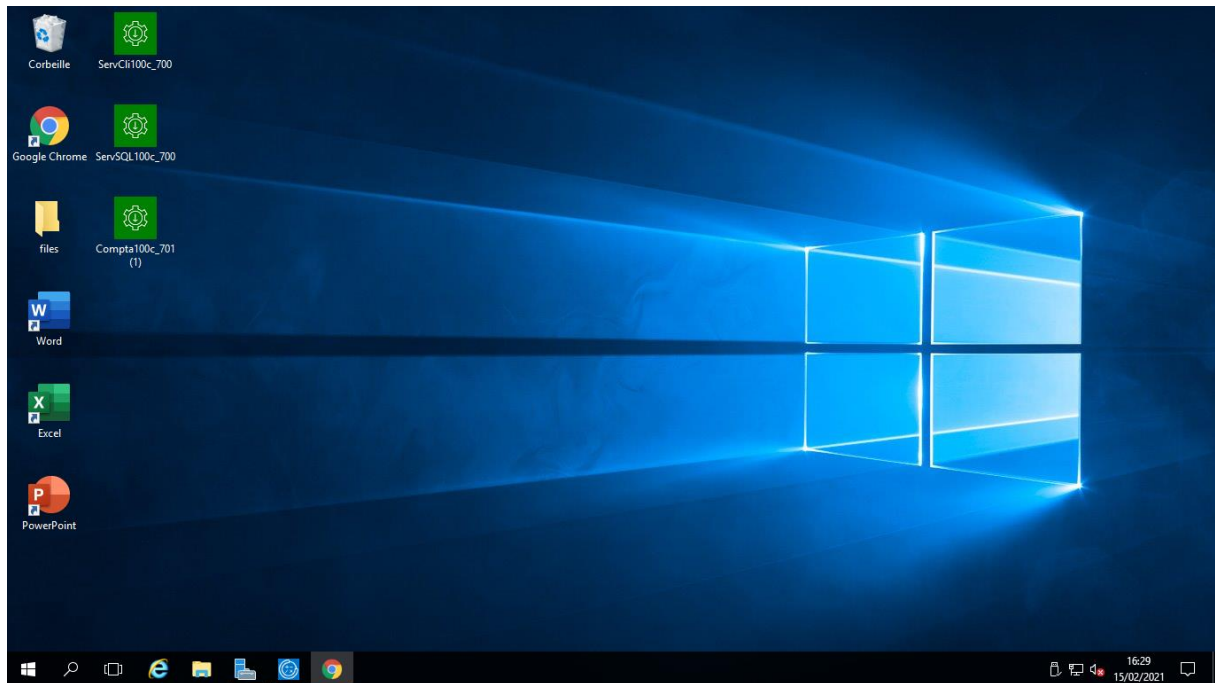


Figure 5-26: 1er Connexion à distance



Conclusion General

Le Cloud Computing apporte une innovation majeure pour les entreprises et le grand public. En déportant leurs plateformes informatiques, les entreprises peuvent se concentrer sur leurs cœurs de métier. Elles arrivent mieux à gérer et à économiser les coûts de leur système d'information. C'est dans ce sens qu'arrivés au terme de notre mémoire de fin d'études dont le thème est intitulé : « **Mise en place et gestion d'une infrastructure cloud Computing avec la plateforme VMware** », nous pouvons dire sans pour autant prétendre à l'exhaustivité que nos objectifs ont été atteints. Ce sujet nous a aidé à comprendre la notion de Cloud Computing, trouvé sa place dans l'entreprise moderne cas de HTSOFT et proposer une solution qui tant bien que mal propose des services de Cloud Computing. Ce travail n'est pas exhaustif et pourra être amélioré en fonction des contraintes de management propre à l'entreprise.

Cela n'empêche pas que nous étions soumis à de nombreuses contraintes telles que le choix du sujet, le manque de temps pour approfondir nos recherches, et des problèmes liés à l'organisation structurale de notre travail. Néanmoins, nous avons pu réussir à faire l'étude et l'installation d'un cloud sur VMWare.

Les résultats de ce modeste travail constituent les bases d'un travail à poursuivre et à améliorer pour une étude beaucoup plus approfondie. En perspective, on pourrait étendre ce travail à la mise sur pied de la fourniture d'un service Cloud Computing public pour les clients de HTSOFT, mais aussi pour les entreprises de la place

Bibliographie

I. Mémoire

- Ndongala Brady NKIDIKA, L'intégration du Cloud Computing au sein d'une PME genevoise, Haute École de Gestion de Genève (HEG-GE), le 29 Mai 2012
- Etude et mise en place d'une solution Cloud Computing privé dans une entreprise moderne : cas de CAMTEL, Landry FOSSOUO NOUMSI, Ecole Nationale des postes de télécommunications, 2012

Webographie

- <https://www.redhat.com/fr/topics/cloud-computing/what-is-cloud-infrastructure>
04/01/2021
- <https://chrtophe.developpez.com/tutoriels/cloud/> 06/01/2021
- https://www.memoireonline.com/01/13/6713/m_Etude-et-mise-en-place-dune-solution-cloud-computing--privee-dans-une-entreprise-moderne-cas0.html 13/01/2021
- <https://core.ac.uk/download/pdf/20662836.pdf> 27/01/2021
- https://fr.wikipedia.org/wiki/Cloud_computing 01/02/2021
- https://www.memoireonline.com/02/12/5216/m_Le-cloud-computing-quel-impact-organisationnel-pour-les-equipes-informatiques-des-systemes-d-infor14.html
12/02/2021
- <https://techexpert.tips/fr/opnsense-fr/opnsense-configuration-syslog-a-distance/>
13/02/2021
- <https://www.journaldunet.com/web-tech/cloud/1488761-cloud-computing/> 16/02/2021