

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

UNIVERSITE MOULOUD MAMMERI DE TIZI-OUZOU



FACULTE DU GENIE ELECTRIQUE ET D'INFORMATIQUE
DEPARTEMENT D'INFORMATIQUE

Mémoire de Fin d'Etudes de MASTER ACADEMIQUE

Domaine : **Mathématiques et Informatique**

Filière : **Informatique**

Spécialité : **Conduite de Projets Informatique**

Présenté par

M^R : YAHY TOUFIK

M^R : TIGUERCHA RAFIK

Thème

**Etude et mise en place d'une solution
Cloud Computing privé au sein d'une
entreprise (cas 2int partners)**

Mémoire soutenu publiquement le 08/09/ 2016 devant le jury composé de :

Président : M^r Arezki Hammache

Promotrice : M^{me} Ghenima Bourkache

Examinatrice : M^{me} Karima Oukfif

Examinatrice : M^{me} Samia Belattaf

Remerciements

En premier lieu, nous remercions Dieu le tout

Puissant de nous avoir donné la santé

Et le courage pour réaliser ce modeste travail avec volonté.

Nous tenons à remercier :

Notre promotrice M^{me} BOURKACHE qui nous a encadrés de manière sympathique

Et efficace tout au long de notre travail de fin d'étude.

Nos sincères remerciements vont également aux membres de jury,

Qui nous font l'honneur et avoir bien voulu juger ce travail.

Nous tenons à remercier tous ce qui nous a apporté soit leurs conseils

Soient une contribution effective.

Nous n'oublions pas toutes les personnes,

Qui nous ont aidés de loin ou de près

TIGUERCHA

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail :

A mes très chers parents,

A mon frère et ma petite sœur.

A ma femme.

A tous mes amis et amies,

Mon binôme

Je remercie tous ceux et celles qui m'ont aidé à réaliser ce travail.

Sommaire

INTRODUCTION GENERALE.....	1
Chapitre I : Généralités sur le Cloud Computing	
I.1 INTRODUCTION	2
I.2 HISTORIQUE	2
I.3 DEFINITIONS.....	4
I.4 LES CARACTERISTIQUES D'UN CLOUD [13].....	4
I.5 LES FORMES DE DEPLOIEMENT DU CLOUD COMPUTING.....	5
I.5.1 Le Cloud public	5
I.5.2 Le Cloud privé.....	5
I.5.3 Le Cloud hybride.....	6
I.6 LES ETAPES CLES DU PROCESSUS DE MISE EN PLACE D'UN CLOUD PRIVE	6
I.6.1 La virtualisation.....	6
I.6.2 Automatisation.	6
I.6.3 La Plateforme collaborative (L'orchestration).....	6
I.7 LES SERVICES DU CLOUD COMPUTING	7
I.7.1 Modèle Logiciel en tant que service « Software as a Service » ou « SaaS »	7
I.7.2 Modèle Plateforme en tant que service « Platform as a Service » ou « PaaS ».....	7
I.7.3 Modèle Infrastructure en tant que service « Infrastructure as a Service » ou « IaaS ».....	8
I.8 LES DIFFERENTS NIVEAUX DES SERVICES DU CLOUD COMPUTING	8
I.8.1 Avantages et inconvénients des services.....	9
I.9 AVANTAGES ET INCONVENIENTS DU CLOUD COMPUTING.....	10
I.9.1 Avantages [11]	10
I.9.2 Inconvénients [11]	10
I.10 RESUMEE DES SERVICES CLOUD	11
I.11 CONCLUSION.....	11
 <u>Chapitre II : Concepts et définitions</u>	
II.1. INTRODUCTION	12

Sommaire

II.2. DATACENTER.....	12
II.2.1. L'infrastructure.....	12
II.2.2. Les équipements informatiques.....	12
II.2.3. Les espaces d'exploitation.....	12
II.3. LES CARACTERISTIQUES FONDAMENTALES DU DATACENTER.....	13
II.3.1. Disponibilité électriques.....	13
II.3.2. Systèmes de refroidissement	13
II.3.3. Equipements informatiques.....	13
II.3.3.1. Rack.....	14
II.3.3.2. Serveurs	14
II.3.3.3. Stockage	15
II.3.3.4. Réseau	17
II.4. LA VIRTUALISATION	17
II.4.1. Intérêts	17
II.4.2. Machine virtuelle.....	18
II.4.3. Techniques de virtualisation.....	19
II.4.3.1. La paravirtualisation.....	19
II.4.3.2. La virtualisation complète	19
II.4.4. Virtualisation de Datacenter	20
II.4.4.1. La virtualisation des serveurs	20
II.4.4.2. La virtualisation des applications	21
II.4.4.3. La virtualisation des postes de travail.....	22
II.4.4.4. La virtualisation du stockage.....	22
II.4.4.5. La virtualisation des réseaux	23
II.4.5. Les avantages et les inconvénients de la virtualisation	23
II.4.5.1. Avantages	23
II.4.5.2. Inconvénients.....	24
II.5. CONCLUSION.....	24

Sommaire

Chapitre III : Etude et conception

III .1. INTRODUCTION	25
III .2. PROBLEMATIQUE	25
III .3. ETUDE DE L’EXISTANT	26
III.3 .1. Introduction	26
III.3 .2. Objectif	26
III.3 .3. Architecture réseau de notre entreprise	26
III .4. CRITIQUE DE L’EXISTANT	26
III.4.1: Problème de stockage	26
III.4.2: Problème de coût	27
III.4.3: Problème d’administration et de gestion	27
III .5. SOLUTIONS DU CLOUD EXISTANTES	28
III .6. CHOIX DE LA SOLUTION	30
III.6 .1. VMware cloud	30
III.6.1.1. Présentation	30
III.6 .2. Les parts de marché de la virtualisation	31
III.6 .3. Avantage De La Solution VMware cloud	31
III.6 .4. Architecture d’une solution VMware cloud	32
III .7. CONCLUSION.....	32

Chapitre IV : Mise en place de la solution choisie (VMware)

IV.1 INTRODUCTION	33
IV.2 LA NOUVELLE ARCHITECTURE	33
IV.3 AVANTAGES DE NOTRE SOLUTION	34
IV.4 PRESENTATION DES OUTILS A UTILISES	34
IV .4.1. VMware Workstation 10	34
IV .4.2. Microsoft Windows Server 2008 R2	35
IV .4.3. Microsoft Windows Server 2012.....	35
IV .4.4. Active Directory	35
IV .4.5. iStorage serveur	35

Sommaire

IV .4.6. VMware ESXI.....	35
IV .4.7. Microsoft SQL Server 2008	35
IV .4.8. VMware vCenter serveur	36
IV .4.9. VMware vSphere client.....	36
IV .4.10. VMware Horizon agent	36
IV .4.11. VMware Horizon composer	36
IV .4.12. VMware Horizon connection	36
IV .4.13. VMware horizon client.....	36
IV.5 LES CARACTERISTIQUES HARDWARE UTILISE.....	37
IV.6 LES ETAPES SUIVIES POUR LA MISE EN PLACE DE NOTRE APPLICATION ...	38
IV .6.1. La préparation des machines a utilisé.....	38
IV .6.2. Installation de l'émulateur VMware Workstation 10	41
IV .6.3. Création de contrôleur de domaine principal (Serveur-DC).....	41
IV .6.3.1. Configuration active directory.....	41
IV .6.3.2. Création des trois utilisateurs (user1, user2, secrétaire)	41
IV .6.4. Création de serveur SAN Storage (Serveur-SAN)	42
IV .6.4.1. Installation de l'application Istorage serveur.....	42
IV .6.5. Installation de ESXI	43
IV .6.6. Création de serveur vSphere (Serveur-vSphere)	44
IV .6.6.1. Installation de l'application VMware vSphere serveur	44
IV .6.7. Création de serveur de connexion (serveur-connexion)	44
IV .6.7.1. Installation de l'application VMware horizon connection server.....	44
IV .6.8. Création de serveur base de données (Serveur-BDD)	45
IV .6.8.1. Installation de l'application Microsoft SQL serveur 2008	45
IV .6.8.2. Création de deux bases de donnes	45
IV .6.8.3. Installation de VMware horizon composer	46
IV .6.9. Création d'un serveur d'application (Serveur-appl).....	47
IV .6.9.1. Configuration requise pour le partage des applications.....	47
IV .6.9.2. Installation de l'application VMware view agent.....	48

Sommaire

IV .6.10.	Création d'un pc de configuration (PC-configuration).....	48
IV .6.10.1.	Installation de l'application VMware Vsphère client.....	48
IV .6.11.	Création et configuration des machines virtuelle sur ESXI.....	49
IV .6.11.1.	Accéder à ESXI à partir de (pc-configuration).....	49
IV .6.11.2.	Crée des postes virtuelles client.....	49
IV .6.11.3.	Lancement d'Installation de Windows 7 virtuelle.....	50
IV .6.11.4.	Installation de l'application VMware view agent sur chaque machine virtuelle.....	51
IV .6.12.	Configuration de l'hôte ESXi et de VCenter Server avec vSphere Client	51
IV .6.12.1.	Accéder à vSphere serveur	51
IV .6.12.2.	Création d'un centre de donnée (Data center)	52
IV .6.13.	Création d'un pool de poste de travail et des applications	54
IV .6.13.1.	Pour les machines virtuelles	54
IV .6.13.2.	Pour les applications.....	59
IV .6.13.3.	Résumé des services de chaque utilisateur	62
	Le tableau suivant résume tous les services de chaque utilisateur.	62
IV .6.14.	Création de pc-Test.....	62
IV .6.14.1.	Installation de l'application VMware horizon client.....	62
IV.7	TEST DE LA SOLUTION CLOUD COMPUTING REALISE	63
IV.8	CONCLUSION.....	66
Annexe A		
A.1.	Configuration de Active Directory dans Windows server 2012.....	68
A.2.	Installation et configuration de l'application Istorage serveur	73
A.3.	Suite de l'installation et configuration de VMware ESXI.....	75
A.4.	Suite d'installation du serveur vSphere	78
<u>Annexe B</u>		
B.1.	Suite de l'installation de l'application VMware horizon connection server	83
B.2.	Suite de l'installation et configuration de l'application SQL serveur 2008	85
B.3.	Suite de l'installation de VMware Horizon composer	89
B.4.	Installation complète de l'application VMware vSphere client	90

Sommaire

B.5. les détails des étapes à suivre pour la création d'une machine virtuelle	91
---	----

Liste des acronymes

Bibliographie

Liste des figures

Liste des tableaux

INTRODUCTION GENERALE

INTRODUCTION GENERALE

Face à l'augmentation continue des coûts de mise en place et de maintenance des systèmes d'informations, 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.

Le *Cloud Computing* est aujourd'hui le sujet phare dans le domaine des systèmes d'informations et de communications. Après la virtualisation, le *Cloud* paraît être la révélation qui va permettre aux entreprises d'être plus performantes et de gérer le coût des systèmes d'informations plus sereinement. Mais suite à cette entrée fracassante nous pouvons tout de même nous demander ce qu'est le *Cloud Computing* ?

Le terme *Cloud Computing*, ou « informatique dans les nuages », 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. Cette nouvelle technologie permet à des entreprises d'externaliser le stockage de leurs données et de leur fournir une puissance de calcul supplémentaire pour le traitement de grosse quantité d'informations.

L'objectif de ce travail est justement d'approfondir et d'expérimenter nos connaissances sur ce thème, puis de faire son état de l'art, en vue de choisir la meilleure solution disponible à l'heure actuelle, de la déployer et l'évaluer. Pour se faire nous avons déployé un Cloud privée au sein d'une entreprise.

Le présent manuscrit s'articule autour de quatre chapitres :

- **Le premier chapitre** : nous donnons quelques définitions et généralités sur le *Cloud Computing*.
- **Le deuxième chapitre** : nous essayons de donner quelques concepts et leurs définitions.
- **Le troisième chapitre** est consacré à la description des différentes solutions existantes sur le Cloud.
- **Le quatrième chapitre** : nous donnons une définition de la plateforme informatique qu'on va utiliser, ainsi que les différentes installations et configurations des logiciels utilisés.

Chapitre 1:

The title 'Chapitre 1:' is written in a large, blue, italicized serif font. Directly beneath it is a shadow of the same text in a brown color, also in an italicized serif font, creating a 3D effect.

Généralités sur le cloud computing

I.1 INTRODUCTION

La technologie de l'internet se développe d'une manière exponentielle depuis sa création. Actuellement, une nouvelle tendance a fait son apparition dans le monde de l'IT, il s'agit du *Cloud Computing*. Cette technologie offre des occasions aux sociétés de réduire les coûts d'exploitation des logiciels par son utilisation en tant qu'une offre de service [1].

Dans ce chapitre nous allons présenter les notions fondamentales du *Cloud Computing*, ses enjeux, ses évolutions et son utilité ainsi que la technologie qui la constitue.

Nous devons dans un premier temps étudier le *Cloud Computing* de manière générale (Définitions, Avantages, Inconvénients...), dans un second temps nous allons étudier les trois services principaux sur lesquels le *Cloud Computing* repose : application (SaaS), plateforme (PaaS), infrastructure (IaaS). La dernière partie de ce chapitre présente les différents avantages et inconvénient du *Cloud Computing*.

I.2 HISTORIQUE

Techniquement, le concept de *Cloud Computing* est loin d'être nouveau, il est même présent depuis des décennies. On en trouve les premières traces dans les années 1960, quand *John McCarty*¹ affirmait que cette puissance de traitement informatique serait accessible au public dans le futur. Le terme en lui-même est apparu plus couramment aux alentours de la fin du XXe siècle et il semblerait que Amazon.com soit l'un des premiers à avoir assemblé des data-center et fournit des accès à des clients. Les entreprises comme IBM et Google ainsi que plusieurs universités ont seulement commencé à s'y intéresser sérieusement aux alentours de 2008, quand le *Cloud Computing* est devenu un concept à la mode.

Réalisant ce qu'ils pourraient faire de toute cette puissance, de nombreuses compagnies ont ensuite commencé à montrer un certain intérêt, puis à échanger leurs anciennes infrastructures et applications internes contre ce que l'on appelle les « pay per-use service » (services payés à l'utilisation) [2].

¹ *John McCarthy* (né le 4 septembre 1927, à Boston, Massachusetts) est le principal pionnier de l'intelligence artificielle. Il est également l'inventeur en 1958 du langage Lisp. A la fin des années 1950, il a créé avec *Fernando Cobarto* la technique du temps partagé, qui permet à plusieurs utilisateurs d'employer simultanément un même ordinateur.

Qui utilise le cloud computing ?

D'après une étude réalisée par la société Management Insight Technologies en décembre 2010, il ressort que plus de 85% des entreprises utilisent au moins un service du *Cloud Computing*. Cette étude a été menée auprès des entreprises américaines et européennes. Ces entreprises utilisent également en moyenne 3 services différents du cloud computing.

Toujours d'après cette étude, presque un responsable informatique sur deux déclare avoir investi dans le *Cloud Computing* pour son entreprise dans le but de réduire les coûts. Pour 68% d'entre eux, la sécurité des informations demeure un frein majeur pour cet investissement.

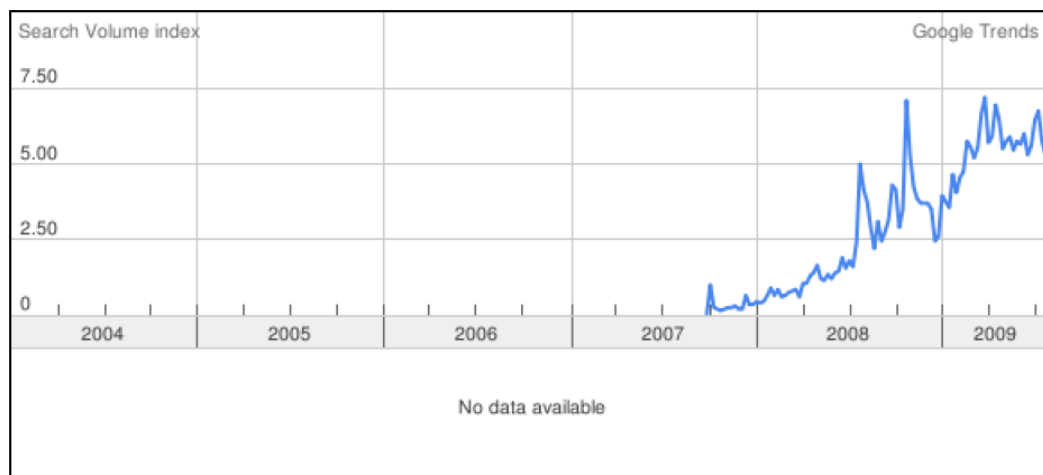


Figure I.1: Evolution du Cloud Computing.

Auparavant, seuls les superordinateurs permettaient de fournir cette puissance et étaient principalement utilisés par des gouvernements, des militaires, des laboratoires et des universités pour réaliser des calculs aussi complexes que prédire le comportement d'un avion en vol, les changements climatiques ou la simulation d'explosions nucléaires.

Désormais, des entreprises comme Google fournissent des applications qui exploitent le même type de puissance et sont accessibles à tout moment, de n'importe où et par tout un chacun via Internet

Quelques universités prestigieuses ont également lancé leurs propres programmes de *Cloud Computing* en fournissant des accès à des maillages de centaines ou milliers de processeurs. Des entreprises comme IBM, ont récemment annoncé leur intention d'utiliser massivement le *Cloud Computing* à l'avenir. Ces derniers ont récemment dévoilé un système ultra-performant connu sous le nom de *Blue Cloud* qui permettra d'aider les

banques et diverses entreprises à distribuer leurs calculs sur un très grand nombre de machines sans posséder d'infrastructure en interne. Actuellement les experts sont convaincu que bientôt, nous utiliserons le *Cloud Computing* de la même manière que nous utilisons l'électricité, c'est à dire en payant uniquement ce que nous consommons sans même nous soucier des aspects techniques nécessaires au bon fonctionnement du système. Le principal facteur de développement restant le fait que toute cette puissance est à tout moment partagée par plusieurs utilisateurs . Cela devrait également drastiquement réduire les coûts de développement et donc les prix. [3]

I.3 DEFINITIONS

Le *Cloud Computing*, littéralement l'informatique dans les nuages 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, grâce à un système d'identification, via un PC et une connexion à Internet. Cette définition est loin d'être simple à comprendre, toute fois 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 [1].

Pour CISCO : « Le *Cloud Computing* est une plateforme de mutualisation informatique fournissant aux entreprises des services à la demande avec l'illusion d'une infinité de ressources » [4].

I.4 LES CARACTERISTIQUES D'UN CLOUD [13]

Une architecture dite cloud possède plusieurs caractéristiques principales :

- Elle offre un service mesuré qui peut être facturé à l'usage, en fonction de ce que l'on consomme. C'est donc un libre-service à la demande.
- Elle offre une accessibilité via le réseau par des clients variés, c'est à dire par des architectures hétérogènes.
- Elle offre une mise en commun des ressources, si deux services d'une entreprise utilisent le même logiciel de comptabilité, ils partageront le service cloud « comptabilité » de l'entreprise. Cette ressource sera donc mise en commun entre plusieurs utilisateurs.

- Elle offre une élasticité permettant d'adapter facilement le service, que ce soit en taille de stockage ou bien en puissance. En effet, il y a mutualisation et allocation dynamique de capacité (adaptation flexible aux pics de charge).
- Elle offre des services au lieu de logiciels techniques avec une mise à jour régulière et automatique.

I.5 LES FORMES DE DEPLOIEMENT DU CLOUD COMPUTING

Nous distinguons trois formes de *Cloud Computing* : le Cloud public, le Cloud privé et le Cloud hybride.

I.5.1 Le Cloud public

Le principe consiste à héberger des applications, en général des applications Web, sur un environnement partagé avec un nombre illimité d'utilisateurs. La mise en place de ce type de Cloud est gérée par des entreprises tierces, (Amazon, Google, etc.) et il est accessible selon le modèle pay-as-you-go (payer selon la consommation) [5]. Les fournisseurs du Cloud public les plus connus sont Google et Amazon.

Les caractéristiques de ce modèle :

- ✓ lourds investissements pour le fournisseur de services
- ✓ flexibilité
- ✓ Sécurité faible.

I.5.2 Le Cloud privé

C'est un environnement déployé au sein d'une entreprise. L'entreprise doit gérer toute seule son infrastructure (hébergée localement ou sur des serveurs dédiés / réservés). Dans ce cas, implémenter un Cloud privé signifie transformer l'infrastructure interne en utilisant des technologies telles que la virtualisation pour enfin délivrer, plus simplement et plus rapidement, des services à la demande. L'avantage de ce type de Cloud par rapport au Cloud public réside dans l'aspect de la sécurité et la protection des données [5].

En effet, l'ensemble du matériel est conservé au sein d'un propre emplacement. De ce fait, les ressources sont détenues et contrôlées par le département informatique.

VMware, Microsoft, Open Stack, Open Nebula sont des exemples de solution pour la mise en place du Cloud privé.

Ce modèle est :

- ✓ Couteux.
- ✓ Dédié et sécurisé.
- ✓ Moins flexible par comparaison au Cloud public.

I.5.3 Le Cloud hybride

En général, on entend par Cloud hybride la cohabitation et la communication entre un Cloud privé et un Cloud public dans une organisation partageant des données et des applications (Par exemple, un Cloud dédié pour les données et un autre pour les applications) [5].

Ce modèle :

- ✓ Permet d'allier les avantages des deux modèles de déploiement.
- ✓ Permet la gestion de deux Cloud.

I.6. LES ETAPES CLES DU PROCESSUS DE MISE EN PLACE D'UN CLOUD PRIVE

Les étapes qui constituent le système Cloud sont les suivantes :

I.6.1 La virtualisation

La virtualisation consiste à intercaler une couche d'abstraction entre un client et un fournisseur au sens large du terme. Dans le monde du système d'information, cela consiste à utiliser des moyens techniques (matériels et/ou logiciels) pour permettre de faire fonctionner sur une seule machine plusieurs systèmes d'exploitation ou plusieurs applications, séparément les uns des autres, comme s'ils fonctionnaient sur des machines physiques distinctes. [6]

I.6.2 Automatisation.

Après la virtualisation progressive d'applications de plus en plus complexes, l'étape suivante consiste à réduire les processus manuels au moyen de l'automatisation. Un groupe de ressources automatisées capable de provisionner, contrôler et générer des rapports sur l'infrastructure sous-jacente permet aux utilisateurs de bénéficier d'un accès plus rapide, renforçant ainsi la productivité des systèmes pour les tâches répétitives, telles que l'application régulière de correctifs à des milliers de machines virtuelles. [6]

I.6.3 La Plateforme collaborative (L'orchestration)

Une plate-forme de travail collaboratif est un espace de travail virtuel. C'est un site qui centralise tous les outils liés à la conduite d'un projet et les met à disposition des acteurs.

L'objectif du travail collaboratif est de faciliter et d'optimiser la communication entre les individus dans le cadre du travail ou d'une tâche [6].

Les plates-formes collaboratives intègrent généralement les éléments suivants :

- Des outils informatiques.
- Des guides ou méthodes de travail en groupe, pour améliorer la communication, la production, la coordination.
- Un service de messagerie.
- Un système de partage des ressources et des fichiers.
- Des outils de type forum, pages de discussions.

I.7 LES SERVICES DU CLOUD COMPUTING

Le *Cloud Computing* est composé de trois services :

I.7.1 Modèle Logiciel en tant que service « *Software as a Service* » ou « *SaaS* »

Ce modèle fournit un logiciel à la demande mais ce dernier reste sur le cloud. Par exemple, on peut mettre une suite bureautique sur le cloud.

Par exemple : Google Apps, Office 365, Salesforce.com, etc... [13]

- L'utilisateur a uniquement accès à une application logicielle.
- L'utilisateur peut contrôler la configuration de l'application logicielle en fonction de ses besoins.
- L'utilisateur n'a toutefois aucun contrôle sur l'infrastructure informatique sous-tendant l'application logicielle (système d'exploitation, équipements informatiques et réseau) [7].

I.7.2 Modèle Plateforme en tant que service « *Platform as a Service* » ou « *PaaS* »

Ce modèle fournit une plateforme logicielle qui va servir à développer une solution *Cloud Computing*. Par exemple, un serveur d'application web que l'on aurait porté sur le cloud.

Par exemple : Microsoft Azure, Google App Engine, etc...13

- L'utilisateur a accès à un environnement de développement (langages et outils de programmation) et d'hébergement d'applications logicielles.
- L'utilisateur choisit et gère les applications exécutées dans l'environnement. il peut également avoir un certain contrôle de l'environnement d'hébergement [7].

I.7.3 Modèle Infrastructure en tant que service « *Infrastructure as a Service* » ou « *IaaS* »

- L'utilisateur a accès à des ressources informatiques fondamentales : capacité de traitement, capacité de stockage de données, composants réseaux.
- L'utilisateur peut contrôler le système d'exploitation, le système de stockage, les applications logicielles et les composants réseaux. [7].

Separation of Responsibilities

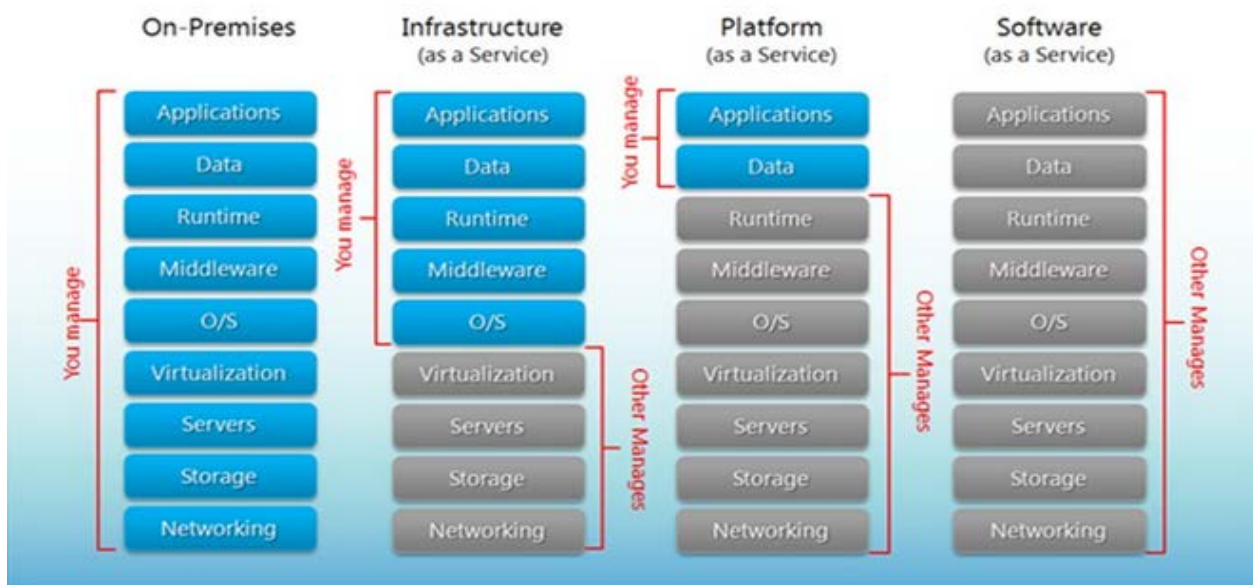


Figure I.2: Les différents modèles de services. [8]

I.8 LES DIFFERENTS NIVEAUX DES SERVICES DU CLOUD COMPUTING

La figure I.2 ci-dessus résume les différents modèles de service, et montre la manière dont les responsabilités sont théoriquement réparties suivant les modèles IaaS, PaaS, SaaS,.

La figure ci-dessous (Figure I.3) présente les trois couches du *Cloud Computing* ainsi que leurs acteurs en donnant un compromis flexibilité/simplicité. En Cloud, la flexibilité est obtenue grâce à la virtualisation des systèmes d'exploitation. [2]

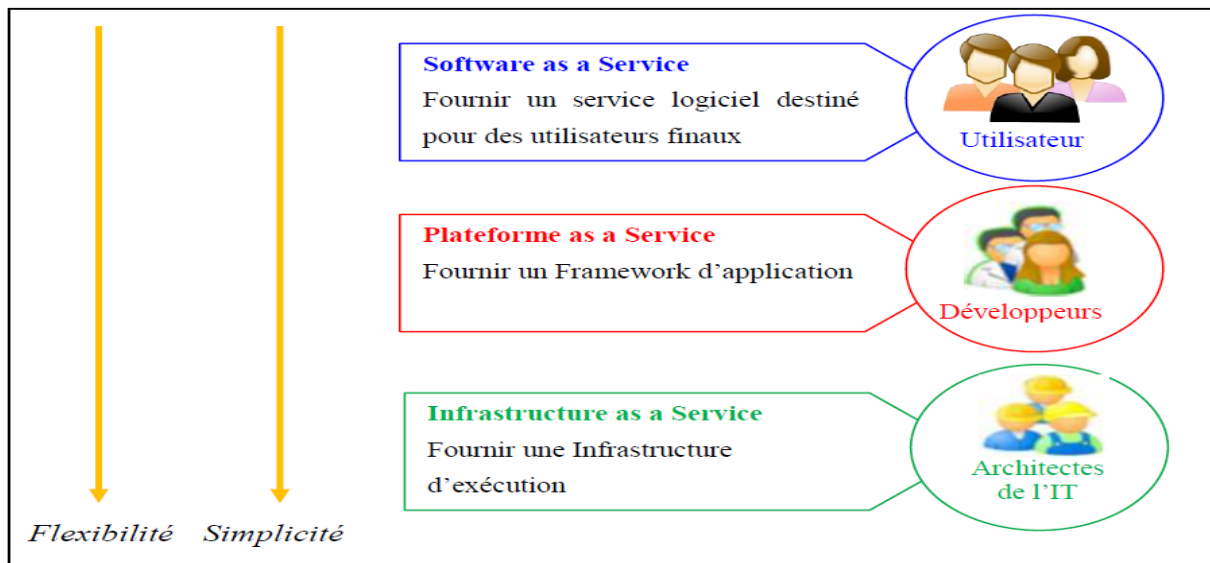


Figure I.3: Les différents niveaux des services du Cloud Computing.

1.8.1 Avantages et inconvénients des services

Du point de vue économique, le *Cloud Computing* est essentiellement une offre commerciale d'abonnement économique à des services externes. Selon le National Institute of Standards and Technology, il existe trois catégories de services qui peuvent être offerts en *Cloud Computing*: IaaS, PaaS et SaaS [9].

Les avantages et les inconvénients de ces services se résument dans le tableau ci-dessous.

	Avantage	Inconvénient
SaaS	✓ Pas d'installation ✓ Plus de licence ✓ Migration	✓ Logiciel limité ✓ Sécurité ✓ Dépendance des prestataires
PaaS	✓ Pas d'infrastructure nécessaire ✓ Pas d'installation	✓ Limitation des langages ✓ Pas de personnalisation dans la configuration des machines virtuelles
IaaS	✓ Administration ✓ Personnalisation ✓ Flexibilité d'utilisation	✓ Sécurité ✓ Besoin d'un administrateur système ✓ Demande pour les acteurs du Cloud

Tableau I.1: Avantages et inconvénients des services. [10]

I.9 RESUMEE DES SERVICES CLOUD

On peut résumer les services précédents dans la figure suivante

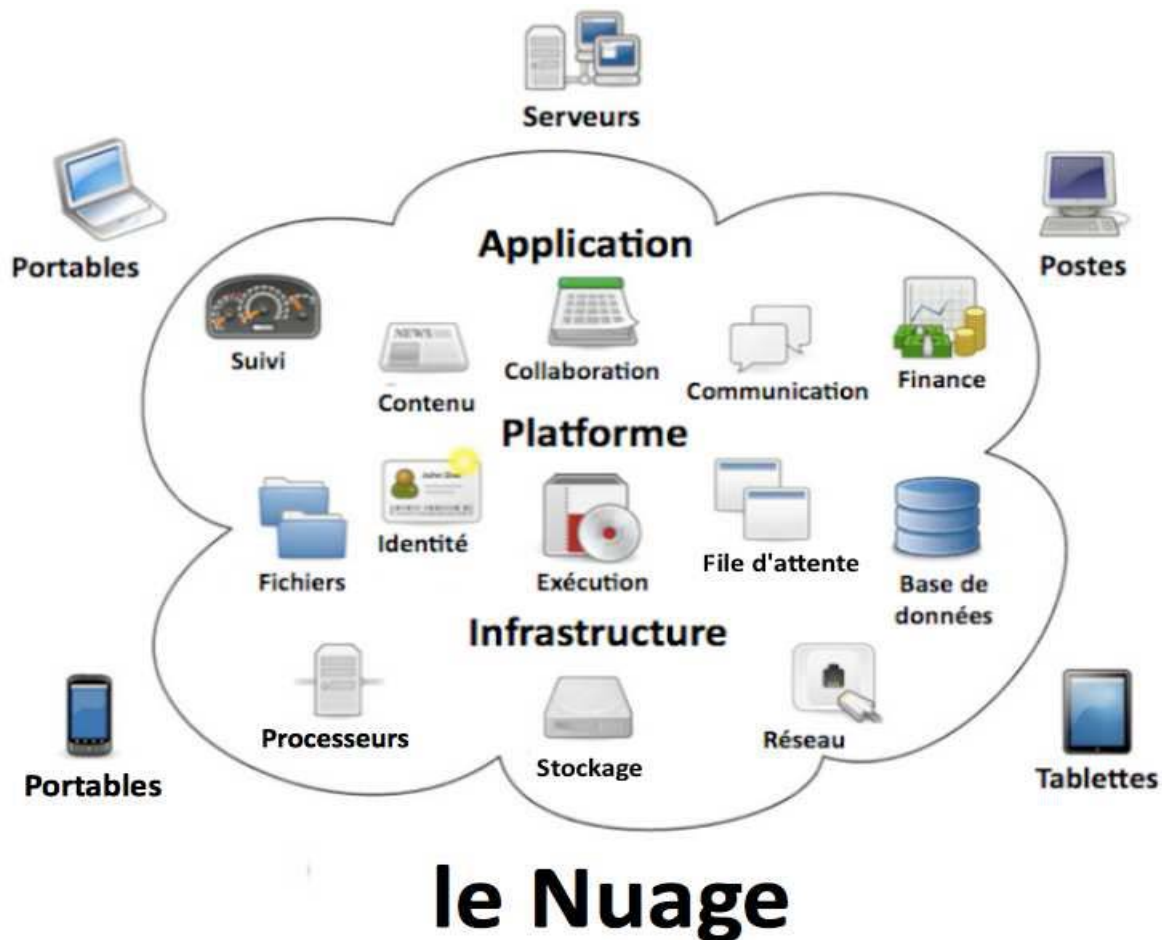


Figure I.4: Résumé des services cloud computing.

I.10 AVANTAGES ET INCONVENIENTS DU CLOUD COMPUTING

I.9.1 Avantages [11]

- ✓ **Flexibilité** : votre infrastructure est évolutive. Redimensionner vos Virtual Machines ou réallouer vos ressources vous permettent d'adapter rapidement votre infrastructure à vos besoins.
- ✓ **Réactivité** : le clonage, les migrations à chaud, ou encore le déploiement de VM sont des opérations très rapides à réaliser.
- ✓ **Economies** : avec des serveurs consolidés et une utilisation des ressources optimisée, la facture énergétique et l'investissement serveurs diminue fortement.
- ✓ **Respect environnemental** : en dehors des économies réalisées, le Private Cloud permet de réduire fortement le gaspillage énergétique.

- ✓ **Sécurité** : totalement dédié, le Private Cloud vous offre un niveau de sécurité maximal. L'isolation est garantie et des normes de sécurité sont définies spécifiquement pour l'entreprise.

I.9.2 Inconvénients [11]

- ✓ **La bande passante peut faire exploser le budget.**

La bande passante qui serait nécessaire pour mettre cela dans le Cloud est gigantesque, et les coûts seraient tellement importants qu'il est plus avantageux d'acheter le stockage nous-mêmes plutôt que de payer quelqu'un d'autre pour s'en charger.

- ✓ **Les performances des applications peuvent être amoindries**

Un Cloud n'améliorera définitivement pas les performances des applications.

- ✓ **La fiabilité du Cloud**

Un grand risque lorsqu'on met une application qui donne des avantages compétitifs ou qui contient des informations clients dans le Cloud.

I.11 CONCLUSION

Au cours de cette première partie, nous avons fourni une base théorique sur le *Cloud Computing*, en présentant ses types, ses services (IaaS, PaaS, SaaS), ses avantages et inconvénients, en vue d'une application éventuelle dans notre contexte.

Chapitre II:



Concepts et définitions

II.1. INTRODUCTION

Au centre du système d'information, le Datacenter concentre les données et les traitements informatiques. En effet, le lieu d'hébergement des données est généralement multiple, et réparti sur plusieurs Datacenter. Il est donc un espace aménagé et sécurisé pour traiter et protéger les données. Il peut éventuellement être un centre de backup (centre de sauvegarde), un centre de fall-back (centre de secours) ou un centre de documentation électronique.

II.2. DATACENTER

Un **centre de traitement de données** (*data center* en anglais) est un site physique sur lequel se trouvent regroupés des équipements constituant le système d'information de l'entreprise (ordinateurs centraux, serveurs, baies de stockage, équipements réseaux et de télécommunications, etc.). Il peut être interne et/ou externe à l'entreprise, exploité ou non avec le soutien de prestataires. C'est un service généralement utilisé pour remplir une mission critique relative à l'informatique et à la télématique. Il comprend en général un contrôle sur l'environnement (climatisation, système de prévention contre l'incendie, etc.), une alimentation d'urgence et redondante, ainsi qu'une sécurité physique élevée.

Cette infrastructure peut être propre à une entreprise et utilisée par elle seule ou à des fins commerciales. Ainsi, des particuliers ou des entreprises peuvent venir y stocker leurs données suivant des modalités bien définies. [15]

Un Datacenter est toujours constitué de trois composants élémentaires :

II.2.1. L'infrastructure

C'est-à-dire l'espace et les équipements nécessaires au support des opérations du Datacenter.

Cela comprend les transformateurs électriques, les alimentations, les générateurs, les armoires de climatisation, les systèmes de distribution électrique, etc.

II.2.2. Les équipements informatiques

Comprenant les racks, les serveurs, le stockage, le câblage ainsi que les outils de gestion des systèmes et des équipements réseaux.

II.2.3. Les espaces d'exploitation

C'est-à-dire le personnel d'exploitation qui pilote, entretient et répare les systèmes IT et non-IT lorsque cela est nécessaire.

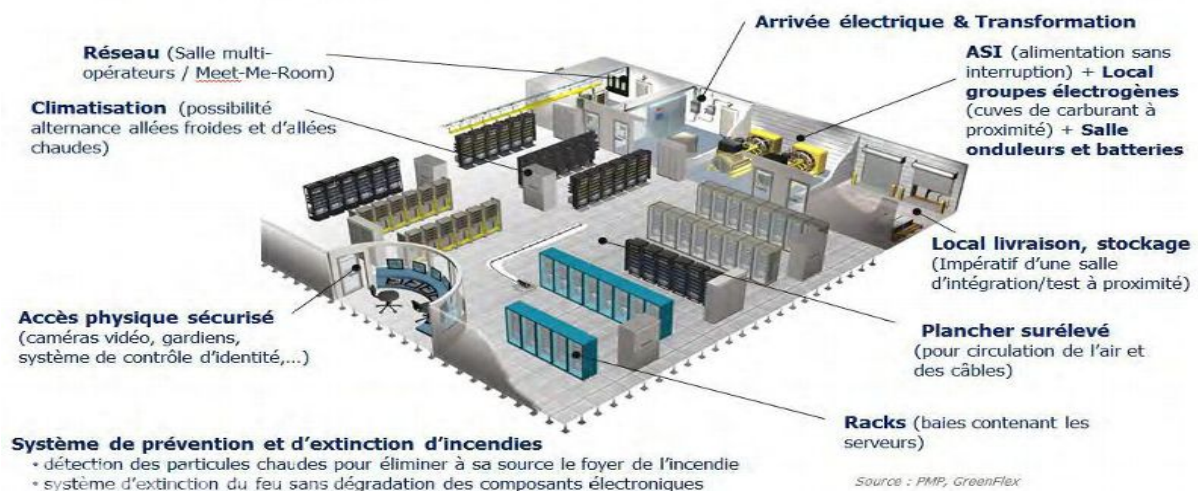


Figure II.1: Une infrastructure maîtrisée en interne.

II.3. LES CARACTERISTIQUES FONDAMENTALES DU DATACENTER

II.3.1. Disponibilité électriques

La fonction la plus évidente du Datacenter est sa capacité à fournir de l'énergie électrique conformément au besoin de puissance et avec la stabilité requise par les équipements informatiques.

Cette fourniture électrique doit répondre à trois exigences incontournables :

- Fournir de l'électricité en qualité suffisante.
- Fournir de l'électricité de haute qualité.
- Fournir de l'électricité secourue.

II.3.2. Systèmes de refroidissement

Le dispositif de refroidissement doit répondre à trois exigences principales :

- Refroidissement des équipements.
- Refroidissement des baies.
- S'accommoder avec l'implantation des baies dans les salles.

II.3.3. Equipements informatiques

Pour traiter, stocker et router des informations, le Datacenter contient un grand nombre d'armoires qui accueillent différents composants informatiques : les serveurs d'applications, les serveurs de stockage et les éléments réseaux.

II.3.3.1. Rack

Le rack est une armoire sert à stocker plusieurs machines (serveurs physiques, routeurs, commutateurs...) sur une même surface en les empilant les uns sur les autres. Ce qui fait que l'on peut avoir jusqu'à 48 machines. Les racks assurent entre autre la sécurité des appareils.



Figure II.2: Armoire Rack.

II.3.3.2. Serveurs

Un serveur informatique est un dispositif informatique matériel ou logiciel qui offre des services, à différents clients. Les services les plus courants sont : [15]

- Le partage de fichiers.
- L'accès aux informations du *World Wide Web*.
- Le Courrier électronique.
- Le partage d'imprimantes.
- Le commerce électronique.
- Le stockage en base de données.
- Le jeu et la mise à disposition de logiciels applicatifs (optique software as a service).

Les serveurs peuvent être classés suivant leur format et leur capacité de traitement. On distingue trois grandes catégories.

- **Les serveurs traditionnels (stand-alone)**

Sont les plus couramment utilisés à l'heure actuelle. Ils hébergent une à deux applications par machine physique, dotée d'un seul système d'exploitation. Leur capacité de traitement est faible, mais largement suffisante pour exécuter une application. Chaque serveur possède sa propre alimentation électrique, son propre système de refroidissement, d'accès au réseau et de périphériques (clavier, souris, écran).

- **Le serveur lame (Blade)**

Un serveur lame appelé encore serveur blade ou carte serveur est un serveur conçu pour un très faible encombrement. Alors qu'un serveur en rack n'est qu'un serveur traditionnel de taille un peu réduite, le serveur lame est beaucoup plus compact, car plusieurs composants sont enlevés, étant mutualisés dans châssis capable d'accueillir plusieurs serveurs lames. Le châssis fournit ainsi l'alimentation électrique, le refroidissement, l'accès au réseau, la connectique pour écran, clavier et souris.

- **Châssis à lame**

Le châssis permet de regrouper des équipements, habituellement présents dans chaque ordinateur traditionnel, offrant une plus grande efficacité. Le châssis permet aussi d'utiliser des disques durs qui ne sont pas toujours physiquement présents dans le serveur lame, par exemple dans un contrôleur externe ou dans un SAN.



Châssis à 16 lames



Serveur lame DELL HS20

Figure II.3: *Le serveur lame et châssis à lames.*

II.3.3.3. Stockage

La consommation électrique liée au stockage des données représente environ 30% de celle du Datacenter. Lorsque la majorité des serveurs aura été virtualisée, le stockage sera le premier poste de consommation énergétique, représentant la moitié de la facture électrique

liée à l'informatique. Cette énergie est utilisée pour écrire et lire l'information mais aussi pour garder l'information inscrite et disponible sur l'emplacement qu'on lui a donné.

On parle souvent de deux techniques de stockage :

- **Stockage local**

L'information est stockée sur le serveur qui l'utilise, on parle alors du DAS.

DAS :

Système de disque en attachement direct, par opposition au NAS qui est en attachement réseau. Le système disque ainsi installé n'est accessible directement qu'aux ordinateurs auquel il est raccordé.

- **Stockage dédié**

Ce modèle regroupe le stockage en un seul réseau, et chaque serveur du réseau principale utilise une connexion iSCSI ou fibre Channel avec le SAN et bénéficie donc d'un accès à grande.

vitesse au stockage des données dans son ensemble. Chacun d'eux traite son espace SAN alloué comme un disque directement connecté et le SAN utilise le même protocole de communication que la plupart des serveurs pour communiquer avec leurs disques connectés.

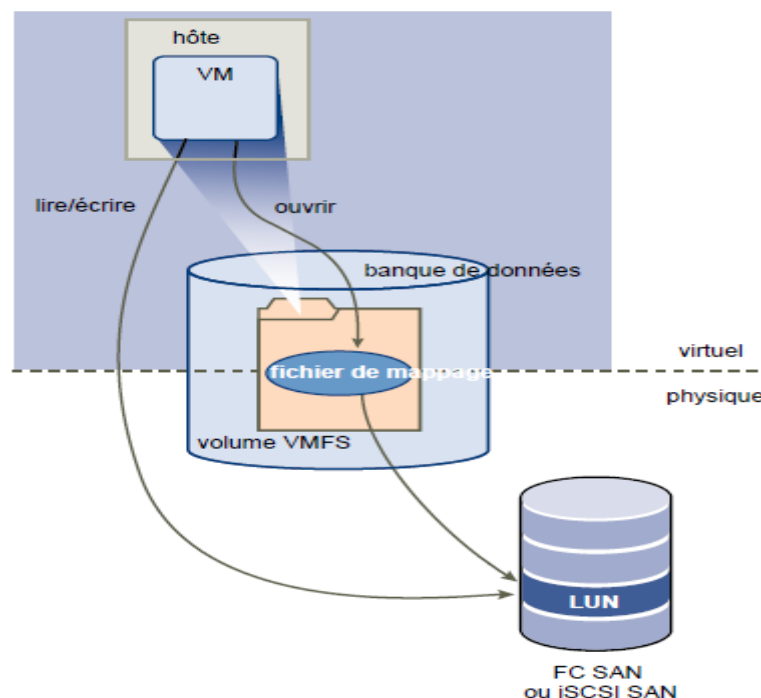


Figure II.4: Représentation du SAN.

- **Fibre Channel :**

La solution la plus haute de gamme pour implémenter un réseau de stockage est l'utilisation d'une baie dédiée et du protocole Fibre Channel. Basé sur des fibres optiques, il

assure une latence et un débit bien meilleurs qu'iSCSI, à un prix bien sûr élevé. Son principe d'utilisation est le même qu'un SAN iSCSI.

- **iSCSI :**

L'iSCSI est un protocole d'accès disque fonctionnant sur un réseau Ethernet, il permet d'implémenter un réseau de stockage en profitant de la connection et des équipements de commutation standards.

II.3.3.4. Réseau

Les éléments réseau servent à router les informations entre les utilisateurs et les serveurs. Ils sont principalement constitués de commutateurs (Switch), routeurs (router), coupes feux (firewalls) et répartiteurs de charge (load balancers). Physiquement, ils sont reliés à différents types de médias : fibre optique pour de longues distances, câble cuivre réseau, liaison radio, etc. Ces éléments supportent des fonctions de qualité de service qui leur permettent de gérer plusieurs réseaux distincts en toute sécurité.

II.4. LA VIRTUALISATION

La virtualisation est une technique qui permet de partager et d'utiliser les ressources à partir D'un seul système informatique composé de plusieurs machines virtuelles. Chaque machine virtuelle fournit un système informatique complet très semblable à une machine physique. Ainsi, chaque machine virtuelle peut avoir son propre système d'exploitation, applications et services réseau.[13]

II.4.1. Intérêts

Les intérêts de la virtualisation sont nombreux, on peut citer principalement :

- Installation, déploiement et migration facile des machines virtuelles d'une machine physique à une autre, notamment dans le contexte d'une mise en production à partir d'un environnement de qualification ou de pré-production, livraison facilitée.
- Installation, tests, développements, cassage et possibilité de recommencer sans casser le système d'exploitation hôte.
- Sécurisation ou isolation d'un réseau (cassage des systèmes d'exploitation virtuels, mais pas des systèmes d'exploitation hôtes qui sont invisibles pour l'attaquant, tests d'architectures (applicatives et réseau).

- Isolation des différents utilisateurs simultanés d'une même machine (utilisation de type site central).
- Allocation dynamique de la puissance de calcul en fonction des besoins de chaque application à un instant donné.
- Diminution des risques liés au dimensionnement des serveurs lors de la définition de l'architecture d'une application, l'ajout de puissance (nouveau serveur etc.) étant alors transparente.

II.4.2. Machine virtuelle

- **Principe**
 - Une machine virtuelle est un ordinateur logiciel qui, à l'instant d'un ordinateur physique, exécute un système d'exploitation et des applications. La machine virtuelle se compose d'un ensemble de fichiers de spécification et de configuration, elle est secondée par les ressources physiques d'un hôte.
 - Chaque machine virtuelle a des périphériques virtuels qui fournissent la même fonction que le matériel physique et présentent un intérêt supplémentaire en termes de portabilité, maniabilité et sécurité.
 - Une machine virtuelle se compose de plusieurs types de fichiers qui peuvent être stockés sur un périphérique de stockage compatible. Les fichiers clés qui constituent une machine virtuelle sont les suivants : le fichier de configuration, le fichier de disque virtuel et le fichier de configuration NVRAM.
- **Composants de machine virtuelle**
 - Les machines virtuelles comportent un système d'exploitation ainsi que des ressources virtuelles et du matériel qui sont gérés de manière très semblable à un ordinateur physique.
 - Un système d'exploitation client s'installe sur une machine virtuelle quasiment de la même manière que sur un ordinateur physique. On doit avoir un CD/DVD contenant les fichiers d'installation d'un éditeur de système d'exploitation.
 - Toutes les machines virtuelles ont une version matérielle. La version matérielle indique les fonctions de matériel virtuel prises en charge par la machine virtuelle, telles que le BIOS, le nombre de logements virtuels, le nombre maximum de CPU, la configuration de mémoire maximum ainsi que d'autres caractéristiques typiques du matériel.

II.4.3. Techniques de virtualisation

On distingue plusieurs techniques de virtualisation à savoir : l'isolation, la paravirtualisation et la virtualisation complète. Ces deux techniques sont détaillées dans ce qui suit :

- SE hôte : le système d'exploitation installé sur la machine physique.
- SE invité : les systèmes d'exploitations des machines virtuelles.

II.4.3.1. La paravirtualisation

La paravirtualisation est une technique de virtualisation qui présente sur 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.

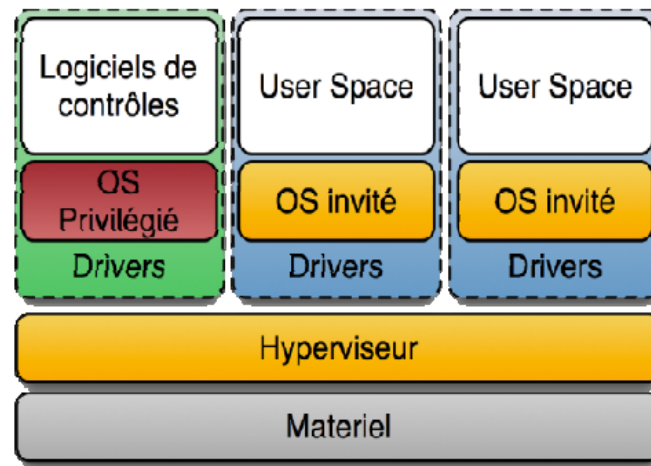


Figure II.5: Paravirtualisation.

II.4.3.2. La virtualisation complète

La virtualisation complète 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.

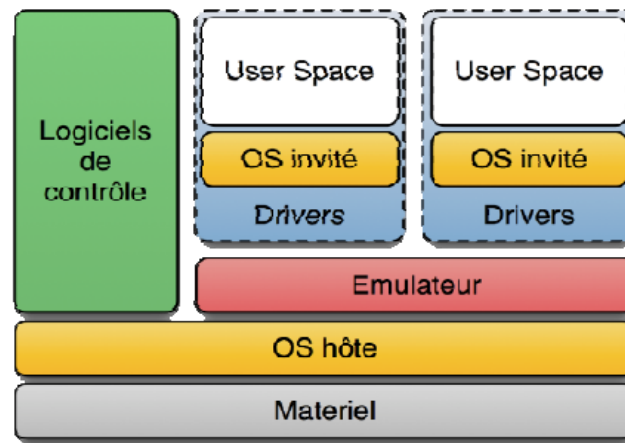


Figure II.6: Virtualisation complète.

II.4.4. Virtualisation de Datacenter

La virtualisation du Datacenter rend l'ensemble des ressources (serveurs, stockage, réseau) indépendantes de leur système physique. Il devient ainsi possible de déplacer des machines virtuelles (par exemple serveurs virtuels) d'un Datacenter vers un autre, voire vers un hébergeur et bénéficier des avantages de la virtualisation indépendamment de la localisation.

Il existe différents types de virtualisation mais le plus connu est la virtualisation des serveurs.

Ces différents types de virtualisation sont :

II.4.4.1. La virtualisation des serveurs

La virtualisation des serveurs sépare le matériel du système d'exploitation permettant de faire fonctionner plusieurs systèmes d'exploitation sur un même serveur physique. Elle utilise un logiciel pour créer un système d'exploitation dépare qui est logiquement isolé du serveur hôte. En fournissant plusieurs systèmes virtuels à la fois, un Datacenter peut exécuter plusieurs systèmes d'exploitation en même temps sur un seul serveur physique.

➤ Avantages

- **Compatibilité** : les serveurs virtuels sont compatibles avec tous les standards X86 et autres.
- **Isolation** : les serveurs virtuels sont isolés des autres machines si elles étaient des machines physiques.
- **Encapsulation** : les serveurs virtuels encapsulent un environnement informatique complet.

Indépendance matériel : les serveurs virtuels fonctionnent indépendamment du matériel inhérent.

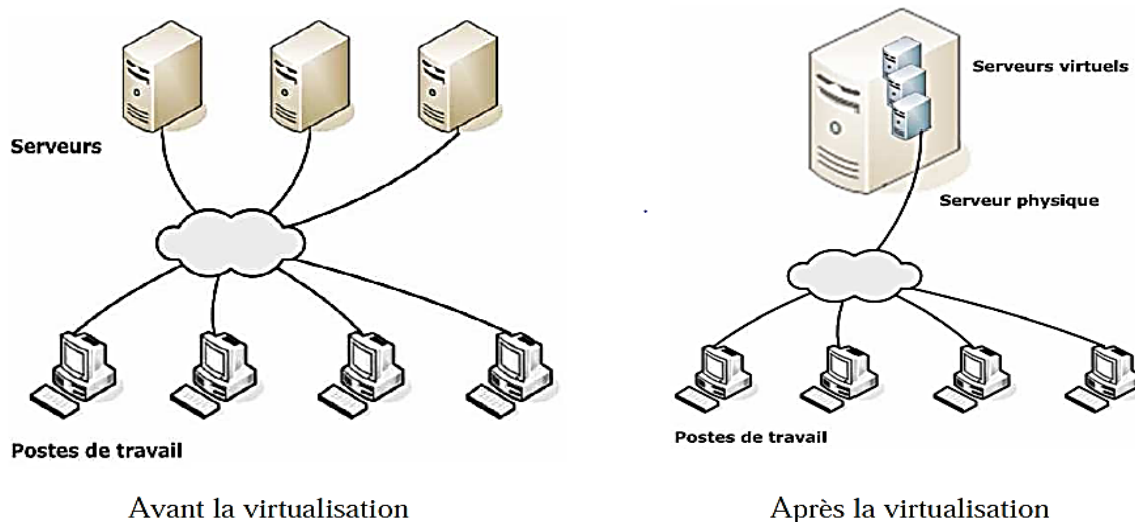


Figure II.7: Virtualisation des serveurs.

II.4.4.2. La virtualisation des applications

La virtualisation des applications sépare du système d'exploitation la couche de configuration des applications. Elle permet aux applications d'être exécutées sur des clients (ordinateurs) sans y être installées, et d'être administrées à partir d'un emplacement central.

Dans un environnement sans virtualisation d'application, les applications sont directement installées sur le système d'exploitation alors qu'avec la virtualisation des applications, chaque application fonctionne dans son propre environnement d'exécution protégé qui l'isole des autres applications et du système d'exploitation sous-jacent.

➤ Avantages

L'avantage de la virtualisation des applications est donc la résolution des problèmes de comptabilité entre plusieurs applications installées sur un même système d'exploitation.

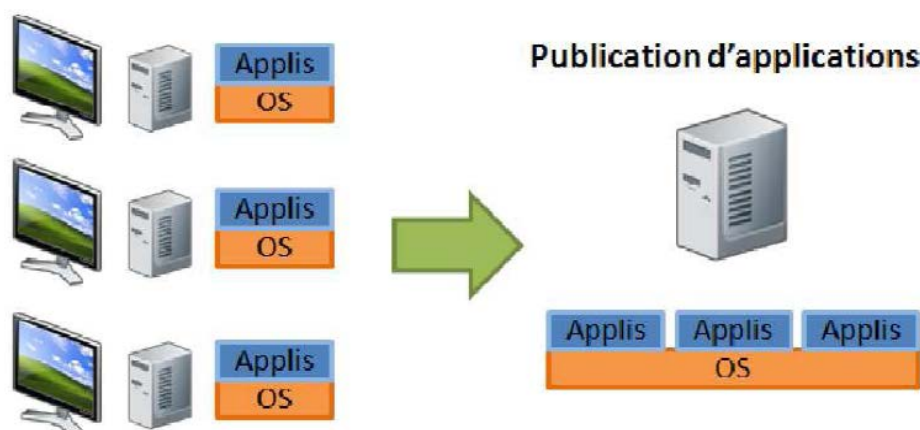


Figure II.8: Virtualisation des applications.

II.4.4.3. La virtualisation des postes de travail

La virtualisation des postes de travail crée un environnement de système d'exploitation séparé sur le poste de travail, permettant aux applications non compatibles de fonctionner sur un système d'exploitation plus moderne.

Dans un environnement sans virtualisation de poste de travail, chaque ordinateur physique exécute un seul système d'exploitation qui, est directement lié à ce matériel alors qu'en utilisant la même approche que la virtualisation des serveurs, la virtualisation des postes de travail permet de créer des systèmes virtuels séparés sur un même poste de travail, chacun virtualisant le matériel d'un ordinateur physique complet.

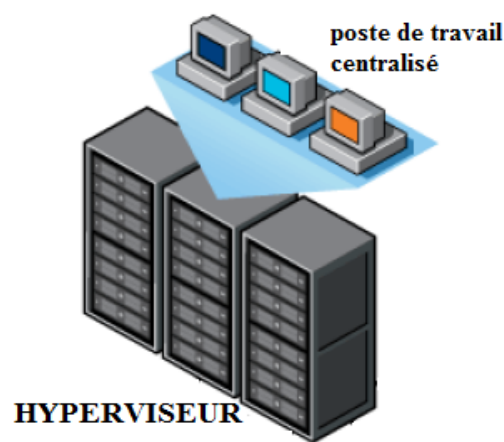


Figure II.9: Virtualisation des postes de travail.

II.4.4.4. La virtualisation du stockage

La virtualisation du stockage permet à de nombreux utilisateurs ou applications d'accéder au stockage sans se soucier de son emplacement physique ni de la façon dont il est administré. Ainsi, le stockage physique d'un environnement peut être partagé entre plusieurs serveurs d'application. Par ailleurs, les équipements physiques derrière la couche de virtualisation peuvent être virtualisés et administrés comme s'ils formaient un seul groupe de stockage sans aucune limite physique.

➤ Avantages

- Possibilité de masquer ou de cacher des volumes à la vue des serveurs qui ne sont autorisés à y accéder, ce qui fournit un niveau de sécurité additionnel.
- Possibilité de modifier ou d'augmenter les volumes à la volée pour répondre aux besoins des différents serveurs.

II.4.4.5. La virtualisation des réseaux

Une illustration de la virtualisation des réseaux est le VPN. Les VPNs rendent abstraite la notion d'une connexion réseau, permettant à un utilisateur distant d'accéder au réseau interne d'une entreprise comme s'il était physiquement relié à ce dernier.

➤ Avantages

- L'avantage de la virtualisation des réseaux est qu'elle favorise la protection des environnements informatiques des menaces Internet tout en offrant aux utilisateurs un accès rapide et sécurisé aux applications et données.

II.4.5. Les avantages et les inconvénients de la virtualisation

II.4.5.1. Avantages

- La virtualisation permet de diminuer le nombre de machines physiques, ce qui entraîne un retour sur investissement intéressant.
- En termes d'espace nécessaire, un serveur capable de faire fonctionner différents systèmes d'exploitation sur une seule machine réduit en moyenne de moitié l'espace réservé aux serveurs dans une entreprise.
- En plus de cette réduction de place, la diminution du nombre de machines physiques entraîne une réduction de la consommation électrique.
- Enfin, moins de machines veut dire moins de contrats de supports matériels (souvent très cher sur les serveurs, où la maintenance doit intervenir rapidement en cas de panne matérielle).
- En plus de ces avantages, la virtualisation permet une gestion simplifiée du parc serveurs.
- Les applications étaient autrefois liées aux serveurs sur lesquels elles s'exécutaient, la technologie de virtualisation crée une couche d'abstraction entre le matériel physique et les logiciels, ce qui permet l'exécution et la cohabitation de plusieurs serveurs bien distincts sur une même machine.
- La virtualisation permet de réduire le temps et le coût souvent élevés consacrés à l'administration des serveurs. La gestion du parc machine est plus facile, ce qui allège la charge des administrateurs.
- Elle simplifie la mise en place de plateformes de tests ou de production en réduisant le temps de mise à disposition d'un serveur.

- Enfin, elle augmente la disponibilité des serveurs avec une reprise d'activité plus rapide que pour une machine physique.

Nous pouvons ajouter à ces caractéristiques un réseau plus sécurisé. En effet, la machine hébergeant les systèmes virtuels n'est pas visible par l'attaquant.

II.4.5.2. Inconvénients

- ***Les performances*** : selon la technique de virtualisation utilisée, l'impact sur les performances en entrées/sorties peut être important rendant difficile la virtualisation de certaines applications.
- ***Configurations plus puissantes (mémoires, CPU,...)***.

II.5. CONCLUSION

Dans ce chapitre on a donné quelque concept et leurs définitions. Cela est basé sur le Data center et ses composants ainsi que la virtualisation et ses types.

Chapitre III:



Etude et conception

III .1. INTRODUCTION

Le *Cloud Computing* représente un nouveau défi dans le monde informatique. Plusieurs solutions sont proposées .Dans ce chapitre, nous allons exposer la problématique, puis étudier l'existant, nous présentons également quelque solutions Cloud existantes (open nubela, open stack, VMware, Microsoft), leurs mode de fonctionnement, leurs avantages et leurs inconvénients en vue de dégager un choix qu'on va déployer.

III .2. PROBLEMATIQUE

Une entreprise moderne à la pointe de la technologie essaye toujours de fournir à ses employés des meilleures conditions pour assouplir leurs tâches. Ces tâches ne pourront être atteintes qu'avec les nouvelles technologies de la communication.

2int partners utilise régulièrement des applications en interne. Mais chaque application nécessite un support, d'y accéder. Les employés et les étudiants au sein de cette entreprise travaillent sur ces applications dans des machines physiques. Il serait ainsi très utile et très pratique d'avoir des solutions technologiques pour rendre le travail en entreprise plus conviviale, plus accessible et plus collaboratif.

Ces technologies doivent être capables de :

- Unifier les moyens d'accès à des applications.
- Faciliter le travail collaboratif.
- Simplifier l'utilisation des technologies existantes.
- Permettre le partage des ressources entre les services et personnes autorisées.
- Créer des machines virtuelles en fonction des besoins.

Nous prendrons donc comme hypothèse de recherche « Le *Cloud Computing* est la meilleure solution pour résoudre ce problème ? ». L'un des aspects de la suite de notre travail sera de valider cette hypothèse de recherche.

III .3. ETUDE DE L'EXISTANT

III.3 .1. Introduction

L'étude de l'existant, est une étape essentielle qui vise à représenter l'architecture de notre travail, qui vise à représenter l'architecture de l'école **2int Partner**. Nous porterons une attention particulière sur les services où sera implémentée notre solution.

III.3 .2. Objectif

- Dresser les avantages et les inconvénients en fonction de coût, de sécurité des informations et la disponibilité de données.
- Présenter une architecture de l'entreprise.
- Proposer la meilleure solution.

III.3 .3. Architecture réseau de notre entreprise

On va présenter l'architecture technique de l'entreprise privée, puis on en enchaine avec l'architecture *Cloud Computing*.

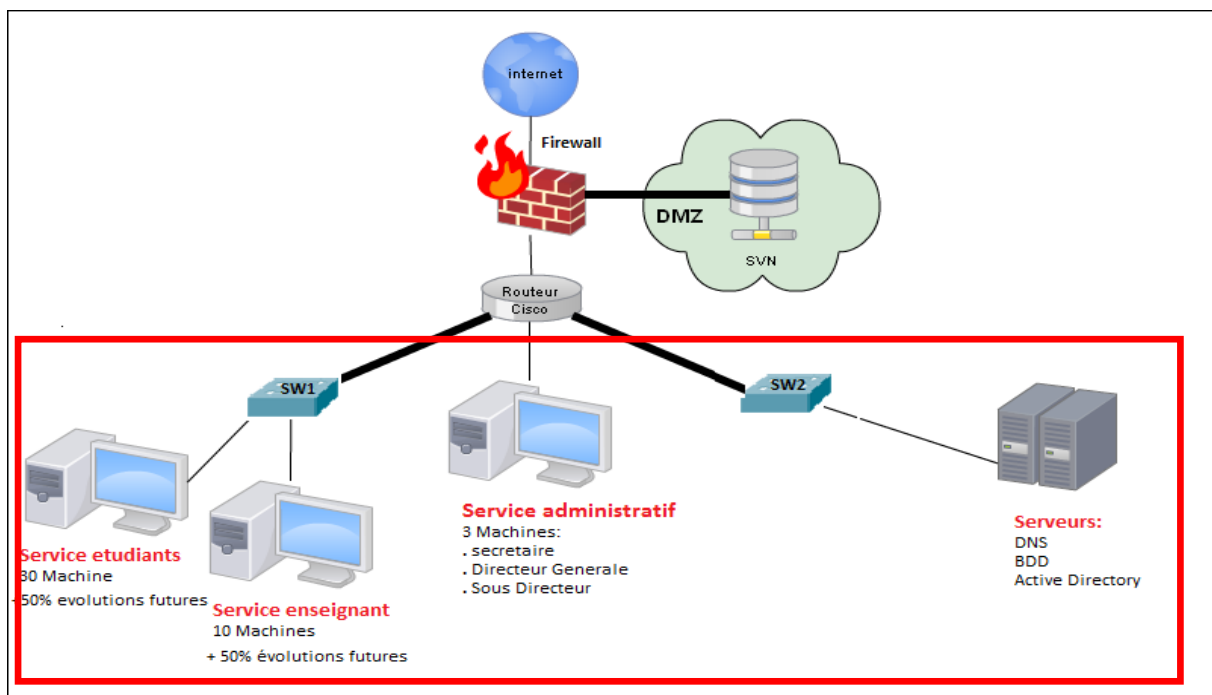


Figure III.1: Architecture réseau de l'entreprise.

III .4. CRITIQUE DE L'EXISTANT

III.4.1: Problème de stockage

Si la plupart des systèmes de stockage en ligne (Cloud) proposent des sauvegardes, les données situées sur le poste de bureau sont souvent conservées sur un seul disque. Que se passe-t-il si ce disque dur ne répond plus, en cas d'incendie ou d'un simple vol ?

- Il faut avoir une sauvegarde séparée du lieu de stockage de vos données. Les risques sont généralement liés à la conservation de toutes vos données dans un même lieu.
- Plusieurs niveaux de sauvegarde peuvent être utiles :
- Dégradation des performances : les utilisateurs non expérimentés adoptent des comportements (utilisation de disques externes infectés par des virus, installation de programmes inconnus, mauvaise protection contre les logiciels espions, ouverture de pièces jointes dangereuses, ...) qui nuisent au bon fonctionnement de leur poste de travail. La correction des problèmes ainsi générés nécessite régulièrement l'intervention des équipes de maintenance informatique.

III.4.2: *Problème de coût*

- Si l'entreprise possède une vingtaine de PC, on aura besoin d'installer sur chaque un plusieurs logiciels, ce qui demande beaucoup de temps et aussi beaucoup de main d'œuvre.
- Consommation électrique excessive : un ordinateur consomme en moyenne une capacité de 100W, dissipée uniquement sous forme de chaleur. Un parc informatique important nécessite une installation électrique puissante, donc coûteuse, et génère des coûts de climatisation.

III.4.3: *Problème d'administration et de gestion*

- Chaque utilisateur a besoin d'un ensemble d'applications, cela nécessite la mise en place de ces dernières sur chaque poste de travail physique ce qui demande beaucoup de temps et une multitude de configuration.
- La maintenance des postes de travail de l'entreprise exige du déplacement fréquent de technicien de se déplacer vers tous les services pour régler les pannes des machines.
- La flexibilité et l'extensibilité des performances du matériel est difficile et coûteuse.
- Le problème de mise à jour applications : les mises à jour sont effectuées manuellement sur chaque poste et le déploiement d'une nouvelle application sur des centaines, voire des milliers de postes, prend parfois plusieurs mois .

III .5. SOLUTIONS DU CLOUD EXISTANTES

Une présentation de quelques solutions est un bon point de départ. Voici un panorama de quelque solution de *cloud computing*.

III.5 .1. Open Nebula

Il s'agit d'une plateforme purement open-source permettant de déployer des Clouds privés, hybrides et publiques. Elle est écrite en C++, Ruby et Shell et elle supporte les hyperviseurs Xen, KVM et VMware. Le support de Virtual box est prévu à partir de la version 4.0 de Virtual Box. Sa puissance consiste dans ses connecteurs vers des fournisseurs d'IaaS sur les Clouds publiques tels que : Amazon EC2 Web Service, Nimbus WSRF, Elastic Hosts REST, etc.

Open Nebula est soutenu par le projet européen RESERVOIR, qui propose une architecture complète pour la gestion de Datacenter et la création de services Cloud [15].



Figure III.2: Solution Open Nebula.

III.5 .2. Open Stack

Créé en juillet 2010 par la NASA et l'hébergeur américain Rack space, Open Stack 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*.

Plus que trente fournisseurs soutiennent ce projet tels que : AMD, Intel, Dell et Citrix. Open Stack devrait également être intégré dans les prochaines versions d'Ubuntu comme c'est le cas pour Eucalyptus. Il comprend le logiciel Open Stack Compute pour la création automatique et la gestion de grands groupes de serveurs privés virtuels et le logiciel Open Stack Stockage pour optimiser la gestion de stockage, répliquer le contenu sur différents serveurs et le mettre à disposition pour une utilisation massive de données [15].



Figure III.3: Solution Openstack.

III.5 .3. VMware cloud

Les solutions de *Cloud Computing* VMware favorisent l'innovation et rendent l'environnement informatique plus efficace, plus flexible et plus fiable. VMware fournit à la direction informatique tout ce qui lui est nécessaire pour concevoir, faire fonctionner et gérer le Cloud, avec le personnel compétent, tout en quantifiant en permanence son impact. Avec l'aide de VMware, les clients font évoluer leurs «fondations» techniques, modèles organisationnels, processus d'exploitation et mesures financières. Ceci leur permet à la fois de bâtir une infrastructure de *Cloud Computing* et d'élaborer un modèle d'opérations capable d'exploiter tous les avantages du *Cloud Computing*. Les solutions de *Cloud Computing* VMware optimisent les capacités du Cloud. [16]



Figure III.4: Solution VMware cloud.

III.5 .4. Microsoft cloud

Les solutions de Cloud privé Microsoft reposent sur l'utilisation combinée de Windows Server, de Hyper-V et de System Center. Elles proposent une gestion professionnelle des environnements physiques et virtuels, la gestion de service et, enfin, une connaissance approfondie des applications. Quels que soient les besoins spécifiques de l'entreprise, il existe une solution de Cloud privé Microsoft adaptée. [16]



Figure III.5: Solution Microsoft cloud.

III .6. CHOIX DE LA SOLUTION

Dans les paragraphes précédents, nous avons présenté une liste des logiciels permettant de créer des solutions *Cloud Computing*. La mise en place d'un environnement de ce dernier pour des buts de recherche nécessite initialement le choix d'une solution.

La solution doit être :

- ✓ Facile à installer et déployer.
- ✓ Extensible.
- ✓ S'adaptant à tous types d'infrastructures existantes.
- ✓ S'adressant à toutes les tailles d'entreprise.
- ✓ Bien documentée.

La solution qui convient le mieux et répond à nos besoins est VMware cloud.

III.6 .1. VMware cloud

III.6.1.1. Présentation

VMware est à la hauteur de la promesse de *cloud computing* et vous permet d'étendre sur le cloud votre Data center et vos application, en toute transparence et en toute sécurité.

Vous pouvez déplacer les charge de travail entre les différents data center sur site, ou des clouds privés vers le cloud public et inversement, pour créer un véritable cloud hybride.

III.6 .2. Les parts de marché de la virtualisation

En octobre 2008, le cabinet Gartner a diffusé ses chiffres sur le marché de la virtualisation (**Figure III.6**). VMware domine le marché avec 89% des parts du marché. Microsoft qui est pourtant un géant de l'informatique ne possède que 7% des parts de marché avec son logiciel Hyper-V.[13]

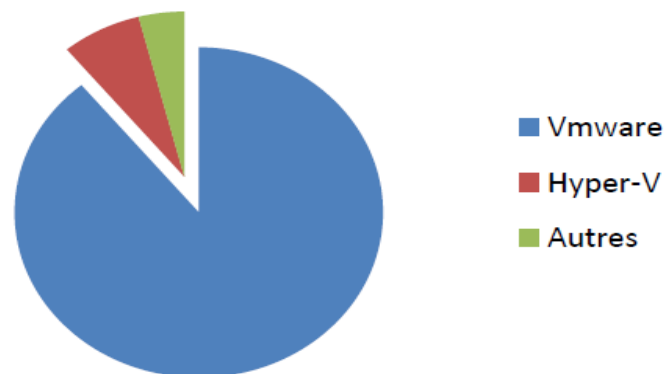


Figure III.6: Répartition de la part de marché des hyperviseurs en 2008

III.6 .3. Avantage De La Solution VMware cloud

- **Flexibilité** : permet d'accélérer la délivrance de services informatiques afin de répondre aux attentes des partenaires des branches d'activité.
- **Efficacité** : permet de renforcer l'efficacité du personnel informatique et l'utilisation des ressources du Data Center, réduction des coûts d'exploitation et des dépenses d'investissement.
- **Optimisation** : permet d'identifier de manière proactive les problèmes émergents et de les résoudre grâce à l'analyse prédictive et aux alertes intelligentes, ce qui garantit des performances et une disponibilité optimales.
- **Contrôle** : propose le niveau de contrôle correct pour prendre en charge les besoins des équipes informatiques en équilibrant les objectifs entre flexibilité, risque et coût.
- **Adéquation entreprise/département informatique** : assure la transparence des opérations et des caractéristiques de coût des services informatiques, afin d'améliorer l'adéquation entre le département informatique et l'entreprise.

III.6 .4. Architecture d'une solution VMware cloud

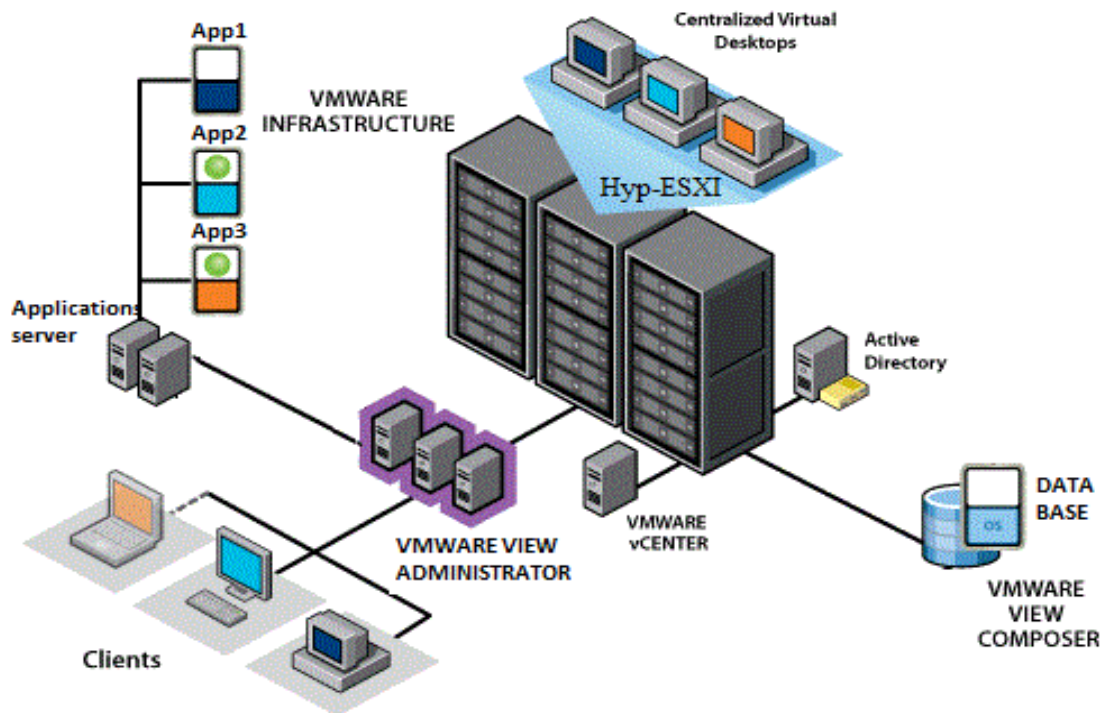


Figure III.7: Exemple d'une Architecture VMware Cloud.

III .7. CONCLUSION

Nous venons de présenter une liste non exhaustive des applications permettant de créer des Cloud privés. Pour le déploiement, notre choix s'est porté sur VMware cloud.

- Dans la suite nous allons mettre en place la solution choisie.

Chapitre IV:



**Mise en place de la solution choisie
(VMware)**

IV.1 INTRODUCTION

Dans ce chapitre, nous allons mettre en place notre solution VMware en donnant la nouvelle architecture de l'entreprise et présentant les outils à utiliser. Dans cette solution, nous essaierons de centraliser les postes de travail et les applications d'une manière à faciliter l'accès aux utilisateurs et la gestion pour l'entreprise. Nous nous focalisons également sur les différentes étapes suivies afin d'implémenter la solution proposée.

IV.2 LA NOUVELLE ARCHITECTURE

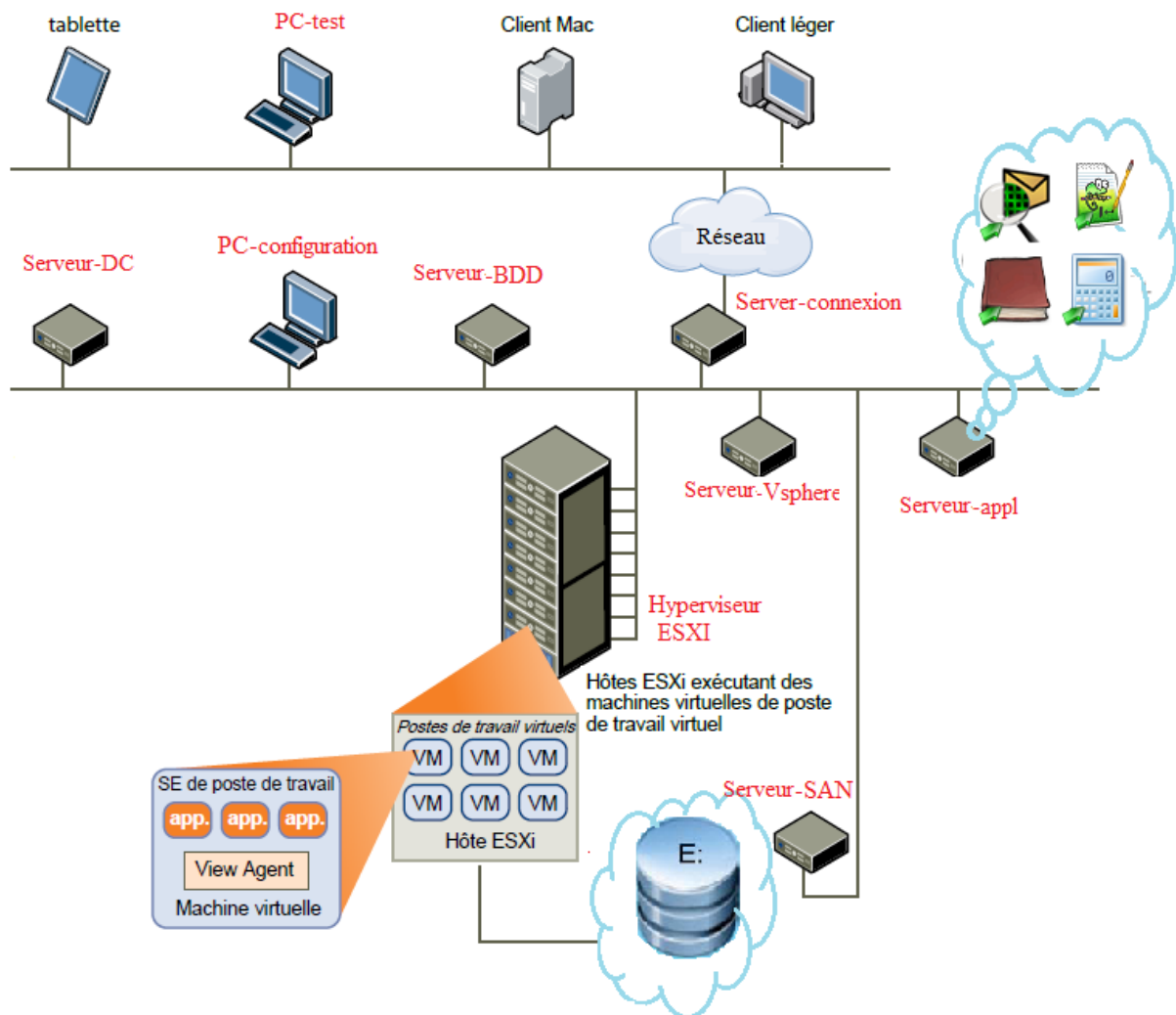


Figure IV .1: La nouvelle Architecture de l'entreprise.

IV.3 AVANTAGES DE NOTRE SOLUTION

- Transformez les postes de travail physiques en un espace de travail sécurisé contenant des postes virtuels.
- Assurez le provisionnement des applications et des postes de travail virtuel ou accessible à distance via une seule et même plateforme de virtualisation.
- Le serveur de connexion fait tourner des systèmes d'exploitation et des applications dans un environnement virtuel. Les utilisateurs accèdent à leurs postes de travail virtuel depuis leurs ordinateur PC existant. Cela permet non seulement d'éviter la mise à niveau matériel des poste de travail mais laisse aussi à l'utilisateur de faire des vas et vient entre des environnements système différent, par exemple entre Windows XP et Windows 7.
- Notre infrastructure rend les tâches administratives et de gestion beaucoup plus facile parce que tous les postes de travaux tournent le même serveur : Installation du système, mise à jour, etc.
- Possibilité de masquer ou de cacher des volumes à la vue des serveurs qui ne sont autorisés à y accéder, ce qui fournit un niveau de sécurité additionnel. Possibilité de modifier ou d'augmenter les volumes à la volée pour répondre aux besoins des différents serveurs.
- Allouer dynamiquement des ressources grâce à la virtualisation de (stockage, CPU, RAM) afin de simplifier la gestion et réduire le cout.
- L'allocation et la protection dynamique des ressources informatiques aux utilisateurs.

IV.4 PRESENTATION DES OUTILS A UTILISES

IV .4.1. VMware Workstation 10

Pour l'émulation de notre réseau, nous avons choisi d'utiliser la VMware Workstation 10. Cette dernière permet la création d'une ou plusieurs machines virtuelles au sein d'un même système d'exploitation (généralement Windows ou Linux). Les machines créées pouvant être connectées au réseau local avec une adresse IP différente tout en étant sur la même machine physique. Il est possible de faire fonctionner plusieurs machines virtuelles en parallèle dont le nombre est limite par les performances de l'hôte physique.

IV .4.2. Microsoft Windows Server 2008 R2

Microsoft Windows Server 2008 R2 est le successeur de Windows Server 2008. Cette version est basée sur le noyau Windows NT 6.1. C'est la première version serveur de Windows à être publiée le même jour que sa version client depuis Windows 2000 Server. Windows Server 2008 R2 est disponible uniquement dans une architecture 64 bits.

IV .4.3. Microsoft Windows Server 2012

Anciennement connue sous le nom de code Windows Server 2008, Microsoft Windows Server 2012 constitue la dernière version du système d'exploitation Windows Server. Il s'agit de la version serveur de Windows 8. Windows Server 2012 est la première version de Windows Server à ne pas supporter les systèmes Itanium depuis Windows NT 4.0.

IV .4.4. Active Directory

Active Directory est un annuaire des objets du réseau. Il permet aux utilisateurs de localiser, gérer et utiliser facilement les ressources, en organisant l'annuaire en sections, ce qui permet de suivre le développement d'une société allant de quelques objets à des millions d'objets. Combiné aux stratégies de groupes, Active directory permet une gestion des postes distants de façon complètement centralisée.

IV .4.5. iStorage serveur

iStorage Server est un outil de gestion des volumes de stockage indépendant du matériel. Cet outil permet la création d'un SAN en quelques minutes. Le format du système de fichiers adopté par iStorage Server est iSCSI.

IV .4.6. VMware ESXI

Il s'agit d'un hyperviseur développé par la firme VMware. C'est l'une des solutions les plus complètes du marché des hyperviseurs. Il peut prendre en charge jusqu'à **1024** machines virtuelles et il peut supporter jusqu'à **480** CPUs, **6 TB** de RAM, et jusqu'à **2048** disques durs virtuels par hôte.

IV .4.7. Microsoft SQL Server 2008

Il s'agit d'un SGBD riche en fonctionnalité développé par Microsoft.

IV .4.8. VMware vCenter serveur

VMware vCenter serveur est une application Windows qui gère le contrôle d'accès au centre de donnée, la surveillance des performances et la configuration, et unifie les ressources de chaque serveur à partager par les machines virtuelles dans l'intégralité de centre de domaine.

IV .4.9. VMware vSphère client

Simple logiciel à installer vous permettant d'administrer votre serveur vsphère.

IV .4.10. VMware Horizon agent

Sur l'ensemble des machines virtuelles, des systèmes physiques et des hôtes Microsoft RDS que vous utilisez comme sources pour les applications et les postes de travail distants. Sur des machines virtuelles, cet agent communique avec Horizon Client pour fournir des fonctionnalités comme le contrôle des connexions, l'impression virtuelle et l'accès à des périphériques USB connectés localement.

IV .4.11. VMware Horizon composer

Gère des machines virtuelles sur un serveur séparé. View Composer peut alors créer un pool de clones liés à partir d'une machine virtuelle parente spécifiée. Cette stratégie réduit les coûts de stockage de 90 % au maximum.

IV .4.12. VMware Horizon connection

Permet aux administrateurs de configurer le Serveur de connexion View, de déployer et de gérer des applications et des postes de travail distants, de contrôler l'authentification utilisateur et de résoudre des problèmes d'utilisateur. Cette application permet aux administrateurs de gérer des instances de Serveur de connexion View depuis n'importe quel endroit sans avoir à installer d'application sur leur ordinateur local.

IV .4.13. VMware horizon client

Horizon Client est l'application que les utilisateurs finaux lancent sur leurs périphériques clients (Windows, linux, Android) pour se connecter à une application ou un poste de travail distant.

IV.5 LES CARACTERISTIQUES HARDWARE UTILISE

La solution proposée exige l'utilisation d'une machine de pointe avec les caractéristiques du matérielles suivantes :

- Processeur i7 x64 bits.
- RAM 20GB.
- Disque dur SSD 250 GO.
- Système Windows 8 professionnel x64 bits.
- Prise en charge de la virtualisation.

IV.6 LES ETAPES SUIVIES POUR LA MISE EN PLACE DE NOTRE APPLICATION

IV .6.1. La préparation des machines a utilisé

Ci-dessous, un tableau récapitulatif décrivant la description et la configuration des différentes machines incluses dans le déploiement de la solution proposée :

Nom de la Machine	Matériels requis	Configuration IP	Système d'exploitation	Logiciel a installé et rôle a ajouté
serveur-DC	RAM : 1GB DISQUE DURE : 25GB	@IP : 192.168.2.2 Masque : 255.255.255.0 Passerelle : 192.168.2.254 DNS : 192.168.2.2	Windows serveur 2012	Rôle Active Directory
serveur-san	RAM : 1GB DISQUE DURE1 : 20GB DISQUE DURE2 : 42GB	@IP : 192.168.2.3 Masque : 255.255.255.0 Passerelle : 192.168.2.254 DNS : 192.168.2.2	Windows serveur 2012	Istorage server
ESXI	RAM : 4GB DISQUE DURE : 20GB	@IP : 192.168.2.4 Masque : 255.255.255.0 Passerelle : 192.168.2.254 DNS : 192.168.2.2	ESXI	
serveur-vsphere	RAM : 5GB DISQUE DURE : 40GB	@IP : 192.168.2.5 Masque : 255.255.255.0 Passerelle : 192.168.2.254 DNS : 192.168.2.2	Windows serveur 2008 R2	VMware VCenter serveur

serveur-connexion	RAM : 2GB DISQUE DURE : 20GB	@IP : 192.168.2.7 Masque : 255.255.255.0 Passerelle : 192.168.2.254 DNS : 192.168.2.2	Windows serveur 2008 R2	VMware Horizon connection
serveur-BDD	RAM : 1GB DISQUE DURE : 20GB	@IP : 192.168.2.6 Masque : 255.255.255.0 Passerelle : 192.168.2.254 DNS : 192.168.2.2	Windows serveur 2008 R2	Microsoft SQL Serveur 2008 VMware Horizon connection
serveur-appl	RAM : 1GB DISQUE DURE : 14GB	@IP : 192.168.2.9 Masque : 255.255.255.0 Passerelle : 192.168.2.254 DNS : 192.168.2.2	Windows serveur 2012	Rôle Bureau à distance VMware Horizon client
pc-configuration	RAM : 1GB DISQUE DURE : 13GB	@IP : 192.168.2.12 Masque : 255.255.255.0 Passerelle : 192.168.2.254 DNS : 192.168.2.2	Windows 7	VMware Vsphère client
pc-Test	RAM : 700MB DISQUE DURE : 12GB	@IP : 192.168.2.2.13 Masque : 255.255.255.0 Passerelle : 192.168.2.254 DNS : 192.168.2.2	Windows 7	VMware Horizon client

Tableau IV.1: Les machines a utiliser.

- **REMARQUE :**

- L'installation de Windows Server 2012, Windows Server 2008, et Windows 7 ne sera pas décrite lors de la création des différentes machines.
- Les machines créées doivent éventuellement être connectées au même domaine.

On passe par propriétés système Pour renommer cet ordinateur ou changer de domaine ou groupe de travail on clique sur modifier puis sur ok.

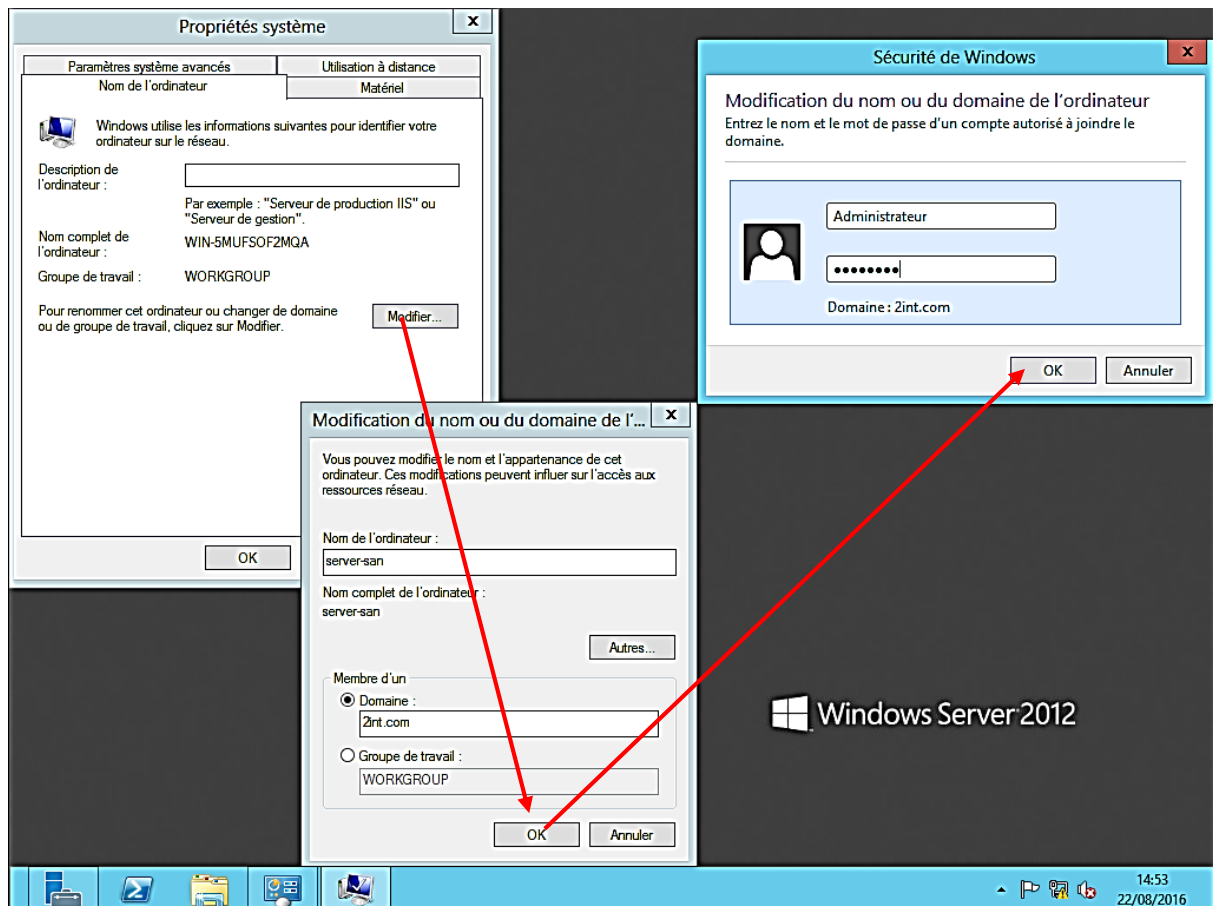
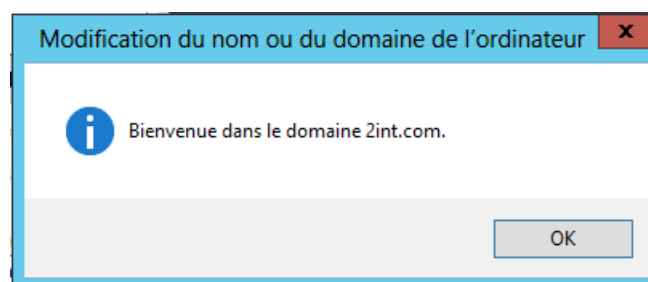


Figure IV.2: L'ajout au domaine principal.

Après avoir cliqué sur ok la fenêtre suivante vas être affichée.



IV .6.2. Installation de l'émulateur VMware Workstation 10

IV .6.3. Création de contrôleur de domaine principal (**Serveur-DC**)

IV .6.3.1. Configuration active directory

Un contrôleur de domaine principal est installé sur la machine virtuelle Windows Server 2012.

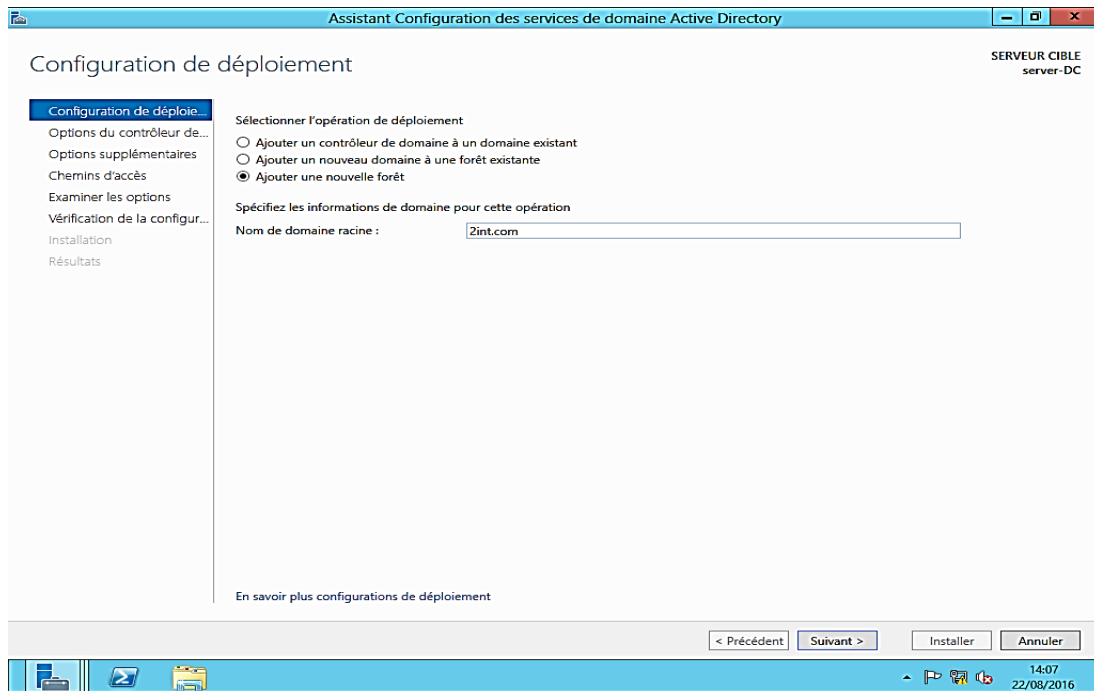
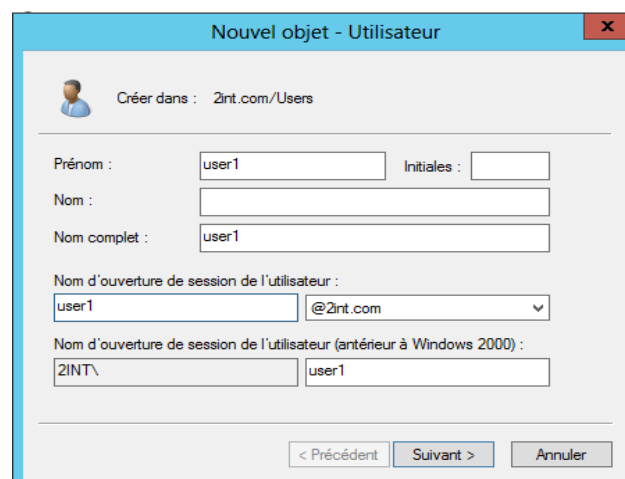


Figure IV .3: La création du domaine principal.

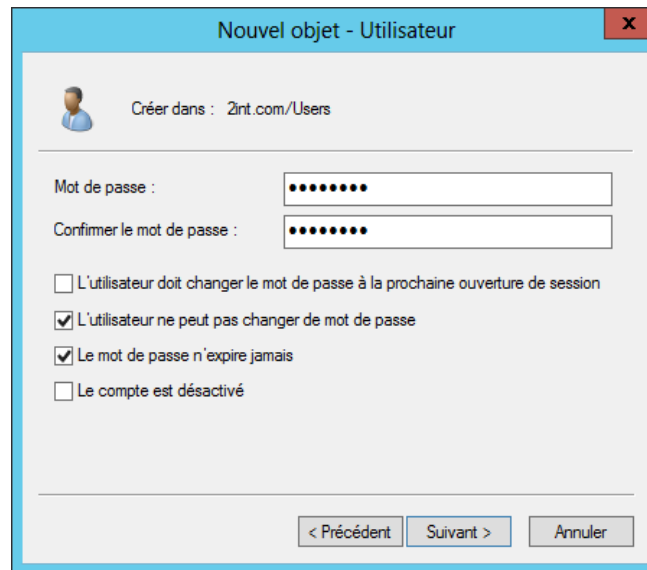
L'annexe A, reprend les détails de l'installation et le fonctionnement de l'outil Active Directory sous Windows serveur 2012.

IV .6.3.2. Création des trois utilisateurs (user1, user2, secrétaire)

Dans le gestionnaire des utilisateurs et d'ordinateur on clique sur nouveau utilisateur, puis remplir le formulaire et cliquer sur suivant.



Saisir le mot de passe puis cliquer sur suivant et enfin sur termine.



Pour créer les deux autres utilisateurs ont suivi les mêmes étapes.

IV .6.4. Création de serveur SAN Storage (**Serveur-SAN**)

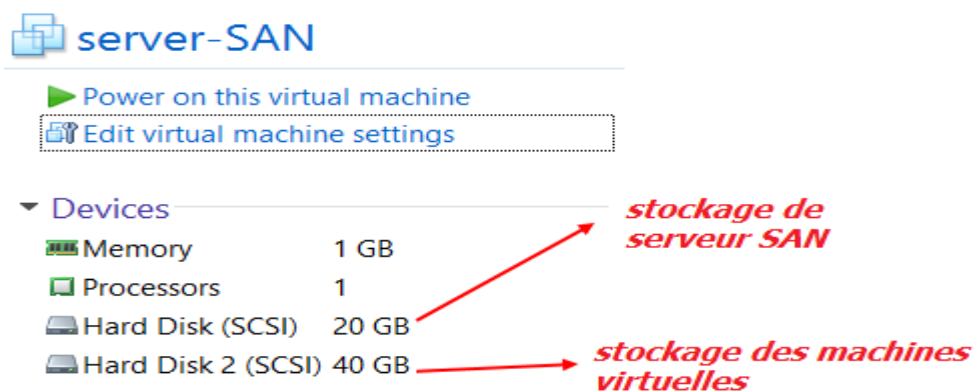


Figure IV .4: Configuration matérielle requise pour le serveur SAN.

IV .6.4.1. Installation de l'application Istorage serveur

L'outil iStorage server est installé sur le server-SAN pour partager un disque de stockage.

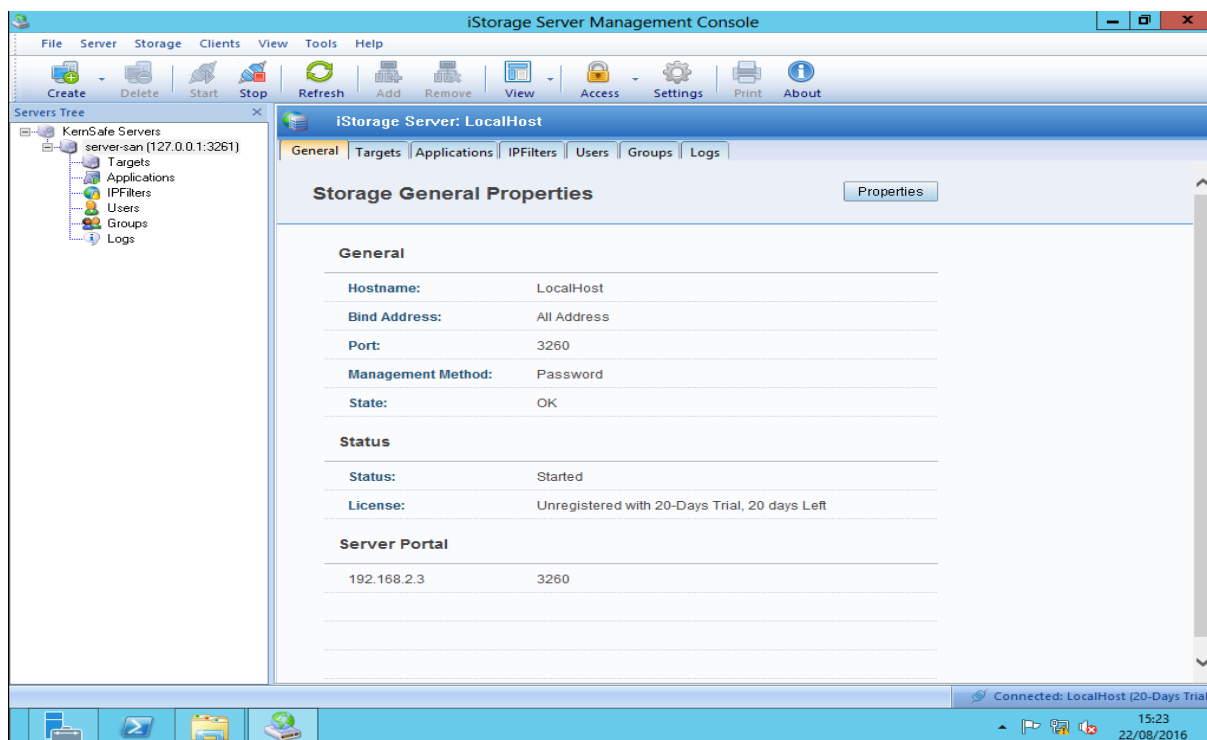


Figure IV .5: Tableau de bord de iStorage server.

L'annexe A, reprend les détails d'installation de cet outil, et la configuration d'un pool de stockage.

IV .6.5. Installation de ESXI

Veuillez-vous référer à l'annexe A pour les détails de l'installation

L'attribution d'une adresse IP se fait manuellement (statique).

Pour accéder au panneau d'administration du serveur, une authentification (login et mot de passe) est nécessaire.

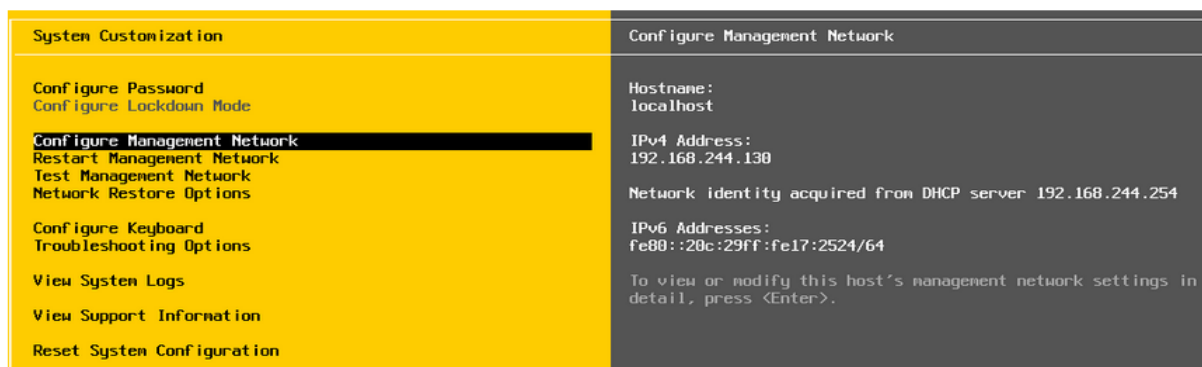
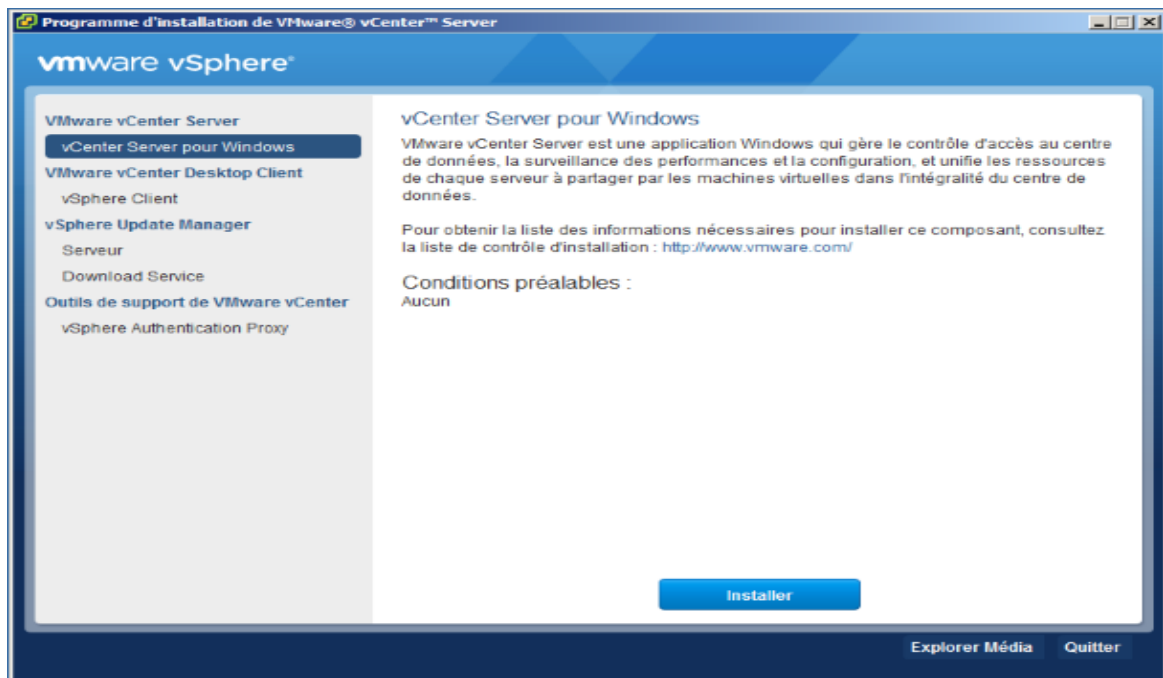


Figure IV .6: Panneaux de configuration.

IV .6.6. Création de serveur vSphere (**Serveur-vSphere**)

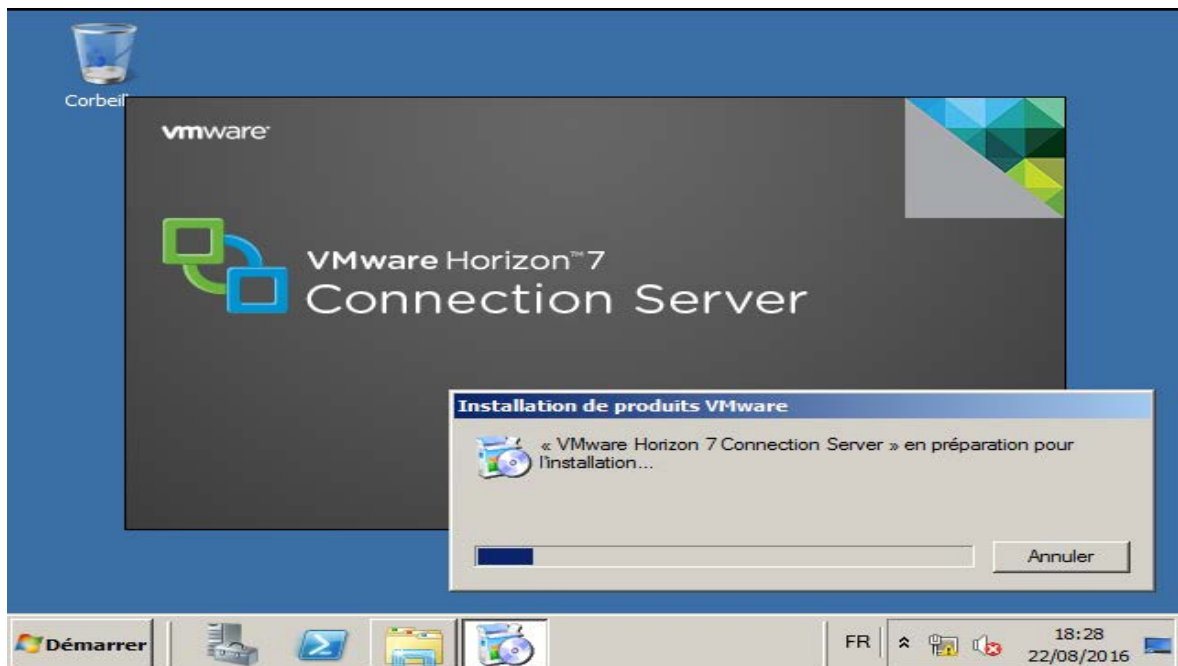
IV .6.6.1. Installation de l'application VMware vSphere serveur



Dans l'**annexe A** vous trouverez les procédures d'installation de cet outil.

IV .6.7. Création de serveur de connexion (**serveur-connexion**)

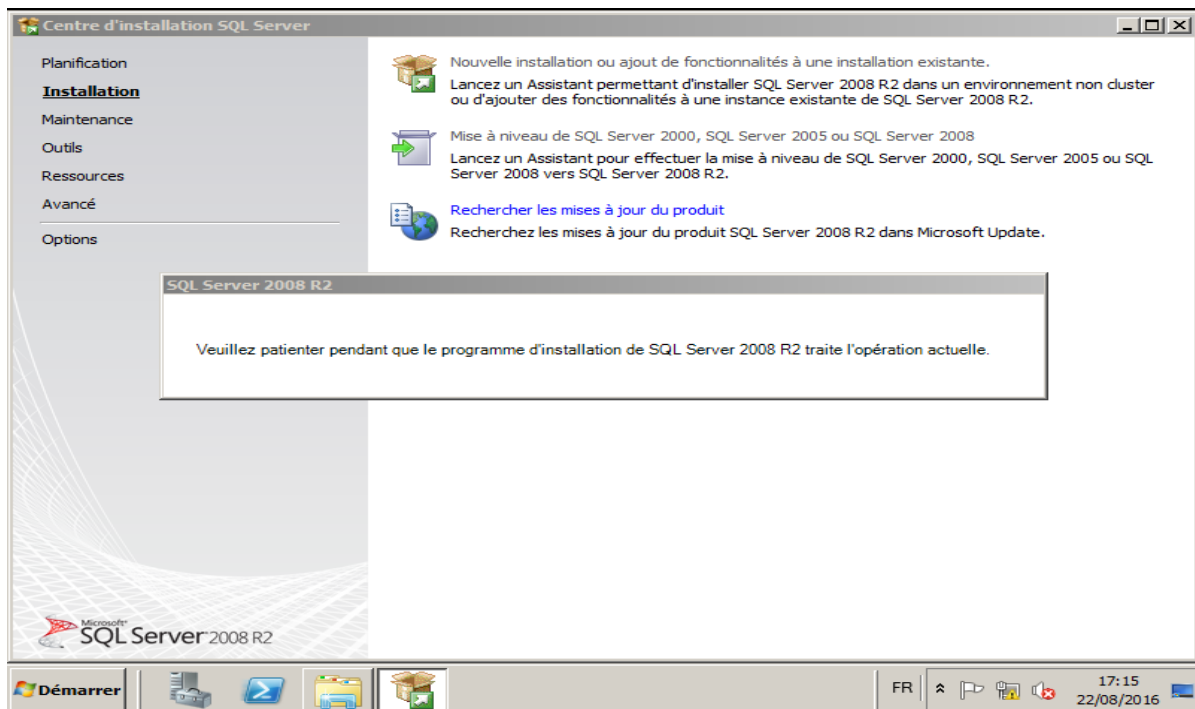
IV .6.7.1. Installation de l'application VMware horizon connection server



Dans l'**annexe B** vous trouverez les étapes pour d'installation de cette application.

IV .6.8. Création de serveur base de données (**Serveur-BDD**)

IV .6.8.1. Installation de l'application Microsoft SQL serveur 2008



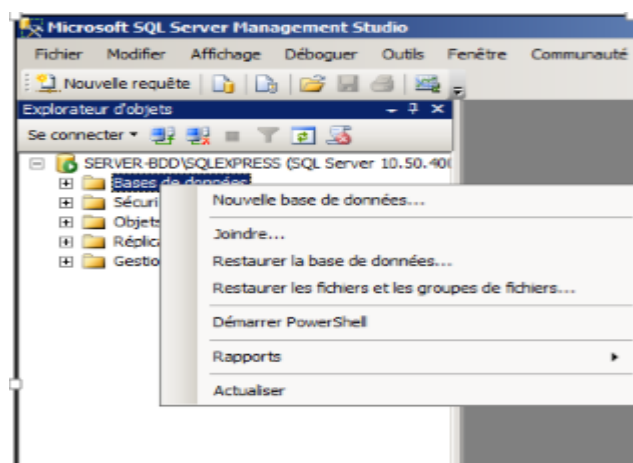
L'installation de Microsoft SQL Server 2008 se fait facilement. Une pré-configuration de ce serveur est requise, veuillez trouver les étapes suivies dans l'annexe B.

IV .6.8.2. Création de deux bases de données

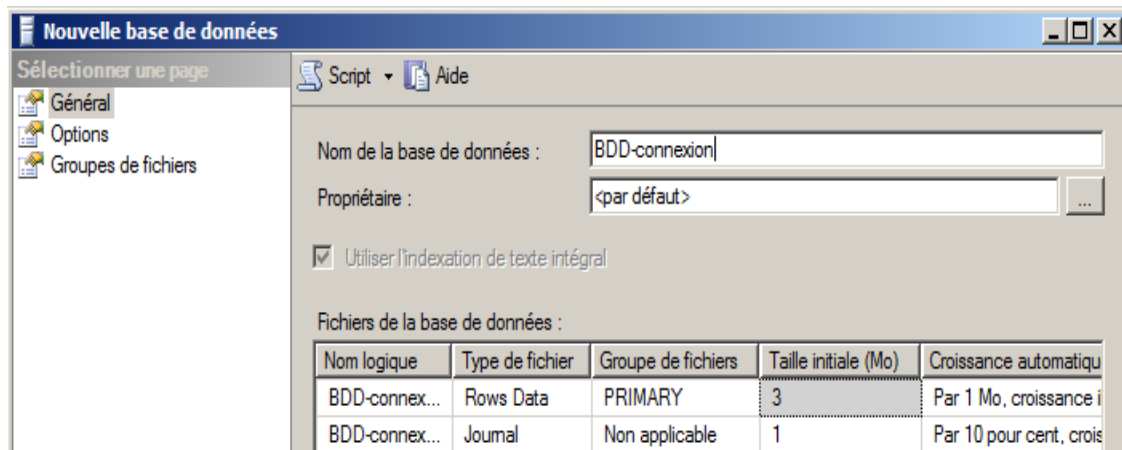
Après avoir connecté à la base de données locale de SQL serveur 2008 on crée deux bases de données.

1. **BDD-connexion** pour mettre en marche le serveur de connexion (**Serveur-connexion**).
2. **BDD-composer** pour activer le lien entre le serveur de connexion et le serveur vSphere (**Serveur-vSphere**).

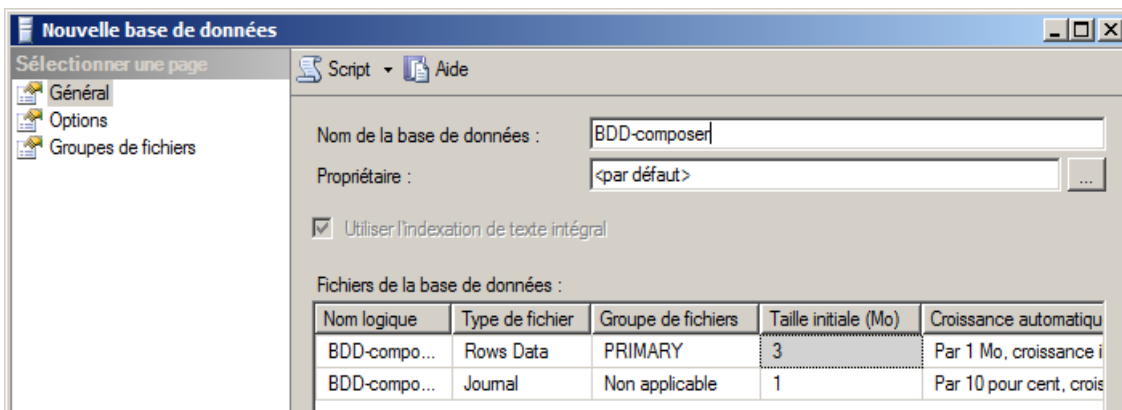
Sélectionnée nouvelle base de données.



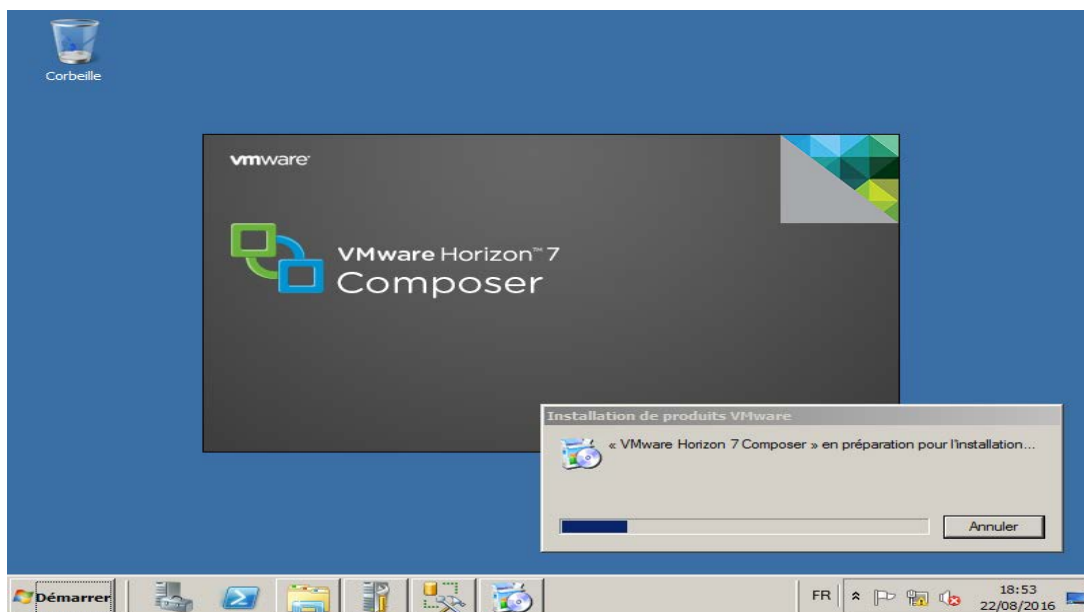
Tapez le nom de la première base de données.



Tapez le nom de la deuxième base de données.



IV.6.8.3. Installation de VMware horizon composer



Dans l'**annexe B** vous trouverez la suite d'installation de VMware Horizon composer.

IV .6.9. Création d'un serveur d'application (Serveur-appl)

IV .6.9.1. Configuration requise pour le partage des applications

Pour se faire, on a utilisé l'assistant "Ajout de rôles et de fonctionnalités" Figure IV.7.

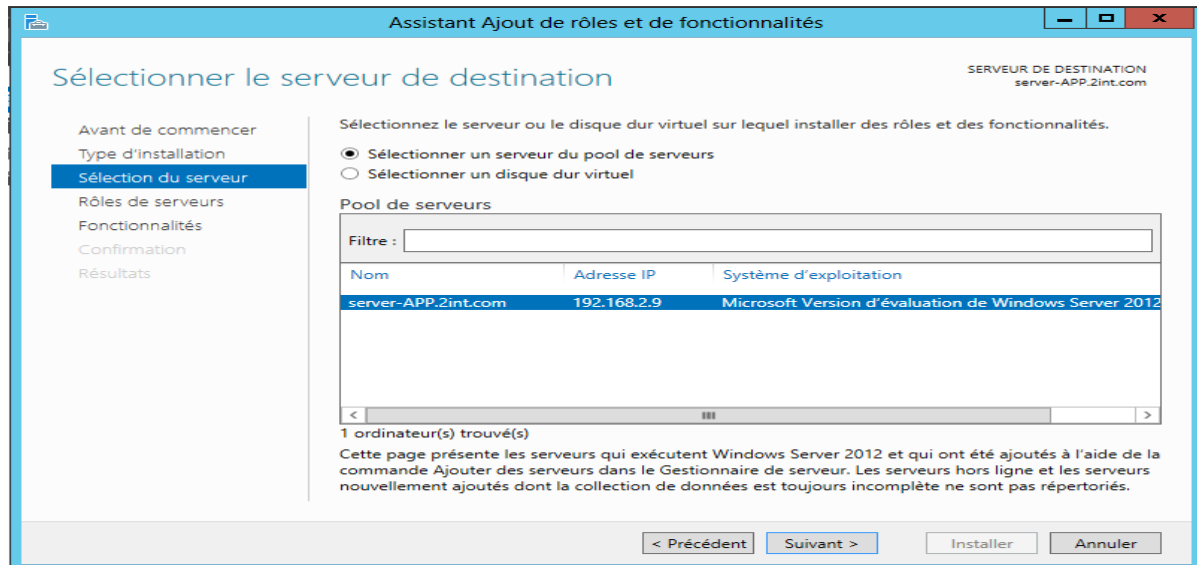
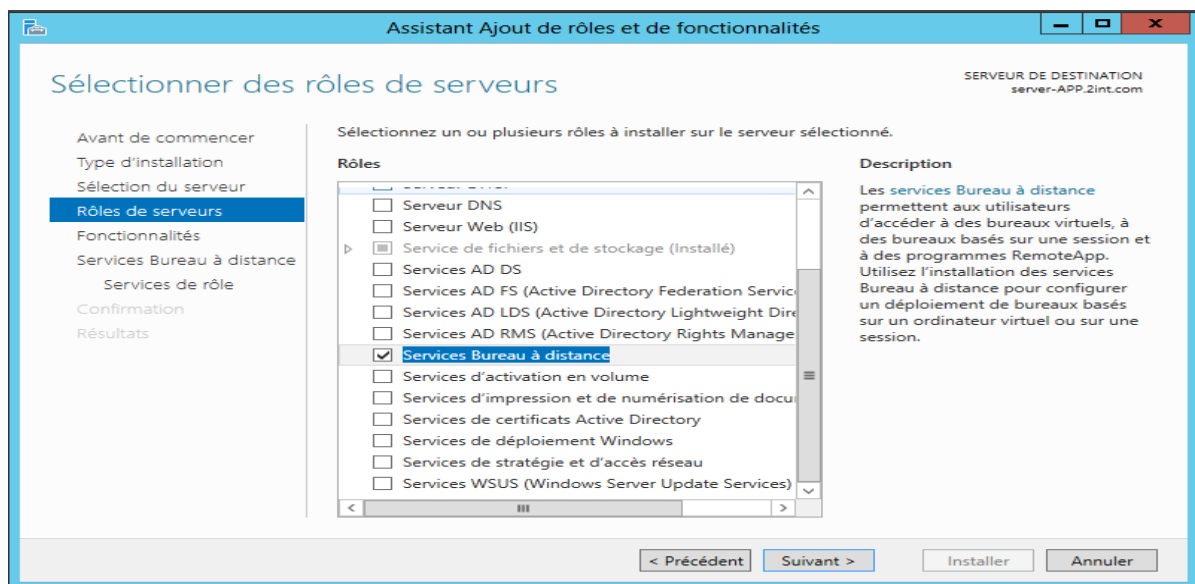


Figure IV .7: Assistant Ajout de roles et de fonctionnalites.

Le rôle « service bureau à distance » est ainsi ajoute.

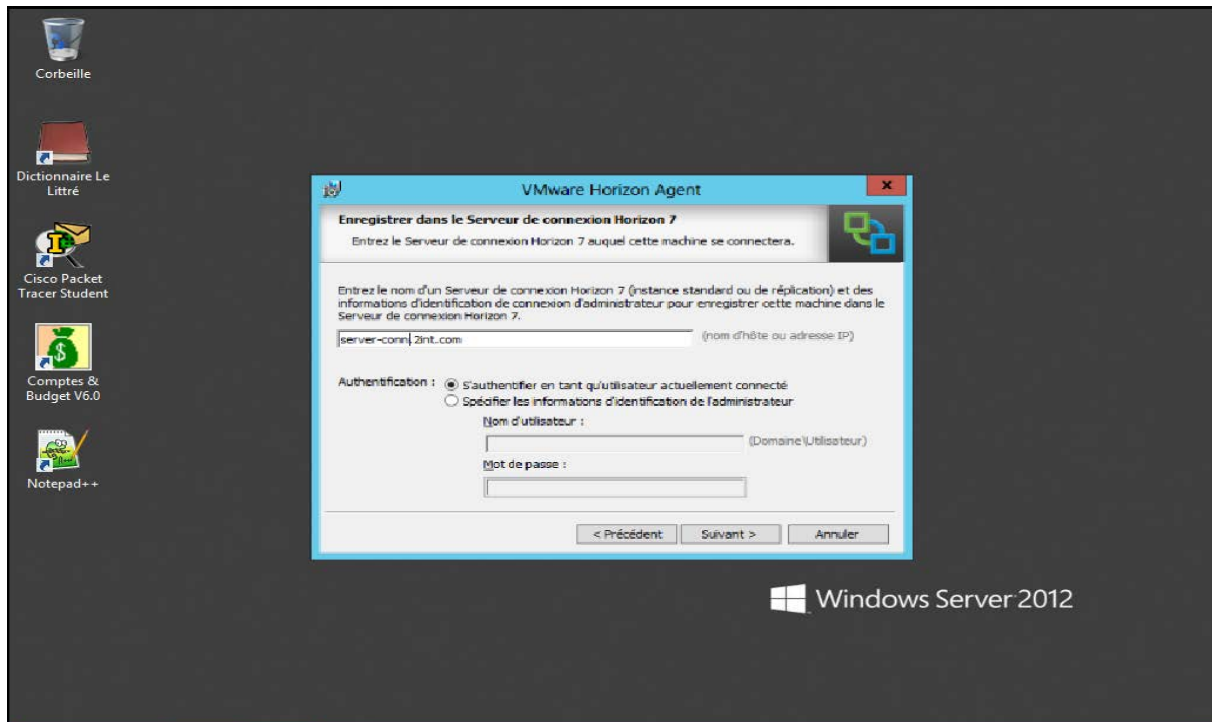


Les applications suivantes sont également installées, afin que les utilisateurs bénéficient de leurs avantages.

- Packet tracer.
- Notepad++.
- Un dictionnaire.
- Une application de gestion.

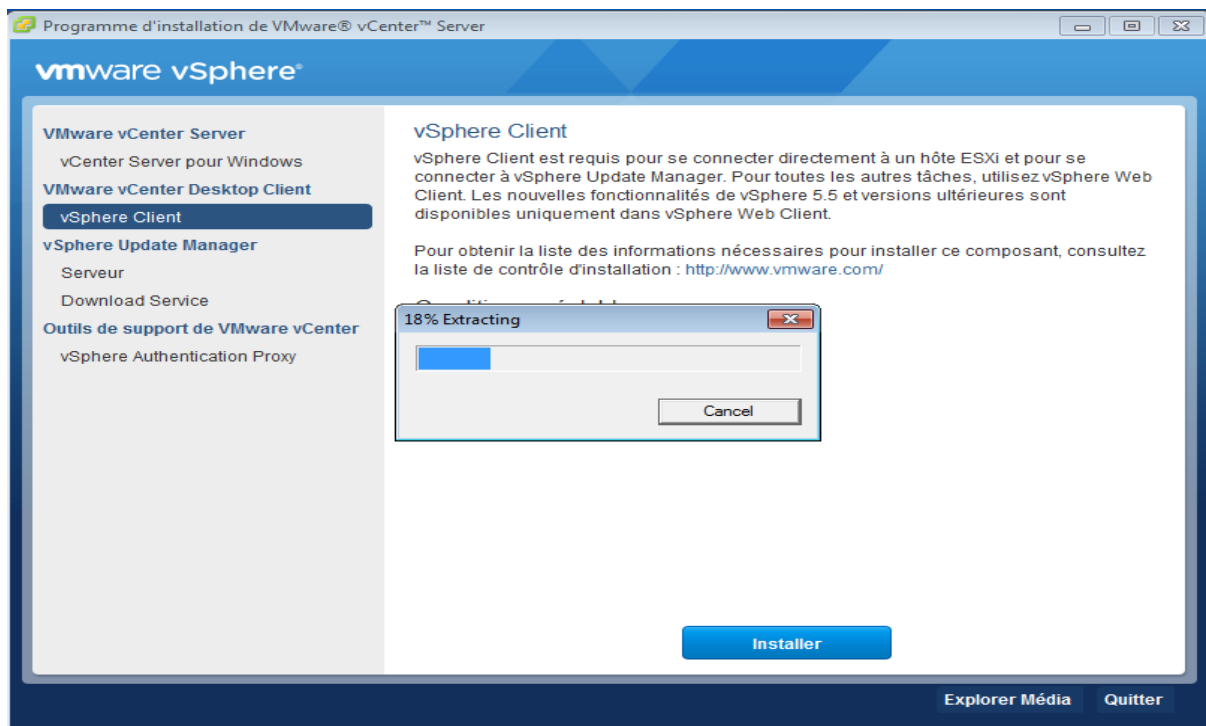
IV .6.9.2. Installation de l'application VMware view agent.

Une fois cliqué sur l'exécutable de l'application une fenêtre dans laquelle On doit spécifier le nom de serveur de connexion apparaîtra.



IV .6.10. Création d'un pc de configuration (PC-configuration)

IV .6.10.1. Installation de l'application VMware Vsphère client



Dans l'**annexe B** vous trouverez l'installation complète de VMware vsphère client.

IV .6.11. Création et configuration des machines virtuelle sur ESXI

IV .6.11.1. Accéder à ESXI à partir de (pc-configuration)

En utilisant l'interface suivante on accède à ESXI en saisissant l'adresse IP de ce dernier avec le nom d'utilisateur et le mot de passe.



Figure IV .8: Fenêtre d'authentification de vsphere client.

Après connexion on obtient l'interface graphique de serveur ESXI suivante.



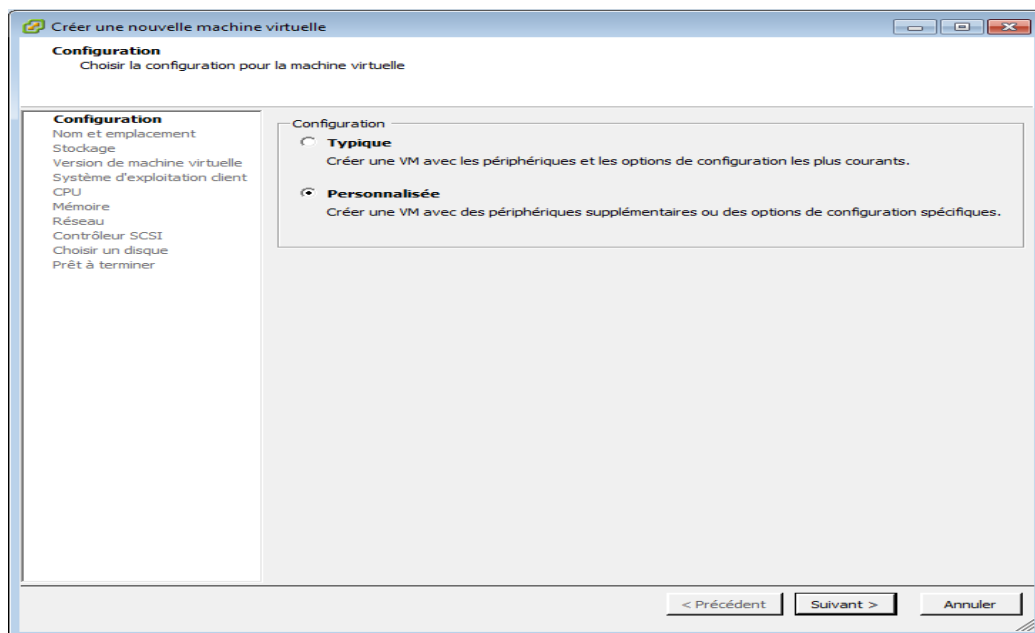
Figure IV .9: Interface graphique de ESXI.

IV .6.11.2. Créé des postes virtuelles client

En guise d'exemple, nous avons créé les clients suivants

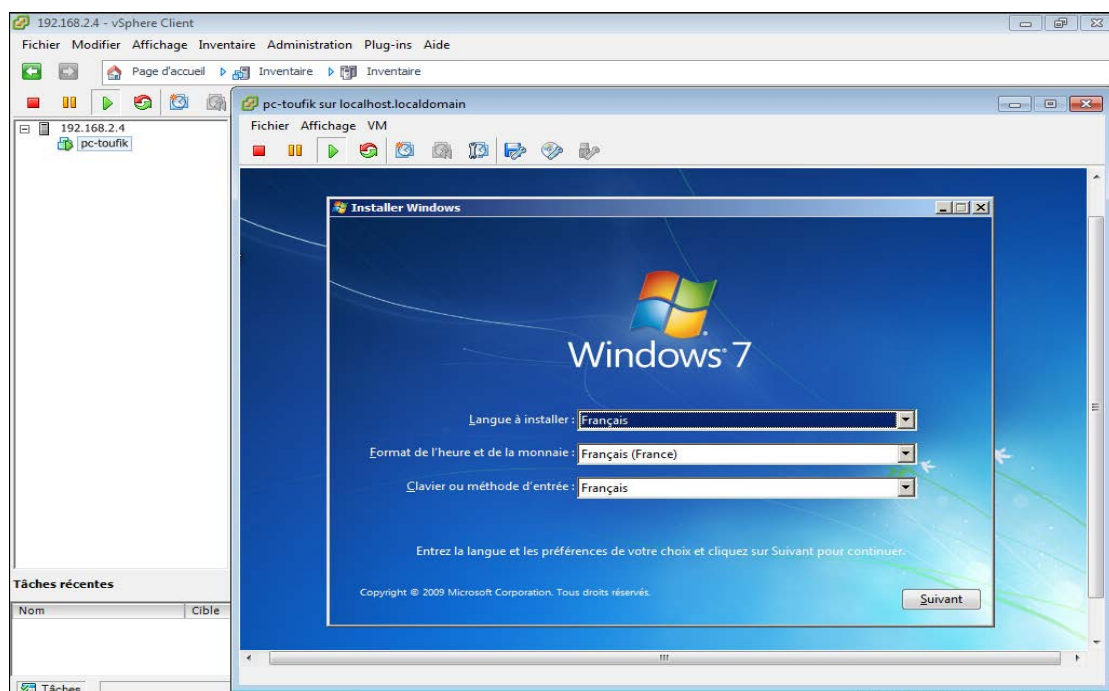
- PC-toufik
- PC-rafik

On clique sur crée une nouvelle machine virtuelle.



La création d'une machine virtuelle se fait facilement, cependant pour les détails des étapes à suivre, reportez-vous à l'annexe B.

IV.6.11.3. Lancement d'Installation de Windows 7 virtuelle



A la fin de l'installation de toutes les machines virtuelles on doit configurer les cartes réseaux de chaque'une et les ajouter au domaine.

- **pc-toufik avec un système Windows 7**

Adresse IP : 192.168.2.20

Masque de sous réseau : 255.255.255.0

Passerelle : 192.168.2.12

DNS : 192.168.2.2

- **pc-rafiik avec un système Windows 7**

Adresse IP : 192.168.2.30

Masque de sous réseau : 255.255.255.0

Passerelle : 192.168.2.12

DNS : 192.168.2.2

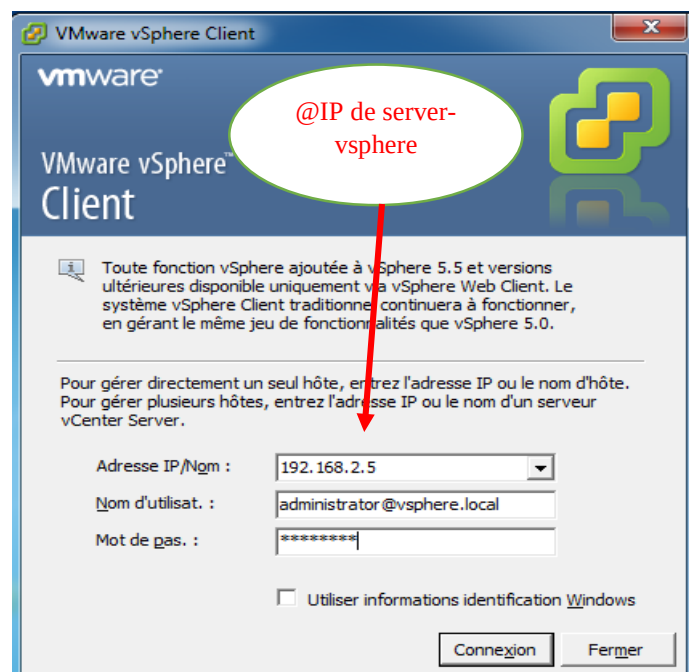
IV.6.11.4. Installation de l'application VMware view agent sur chaque machine virtuelle

Les étapes à suivre sont identiques à celles de l'installation de VMware View agent sur le serveur Application.

IV.6.12. Configuration de l'hôte ESXi et de VCenter Server avec vSphere Client

IV.6.12.1. Accéder à vSphere serveur

Une authentification est également nécessaire pour l'accès au serveur vSphere comme le montre la figure suivante:



IV .6.12.2. Création d'un centre de donnée (Data center)

Une fois connecté à vSphere serveur cette fenêtre sera affichée.

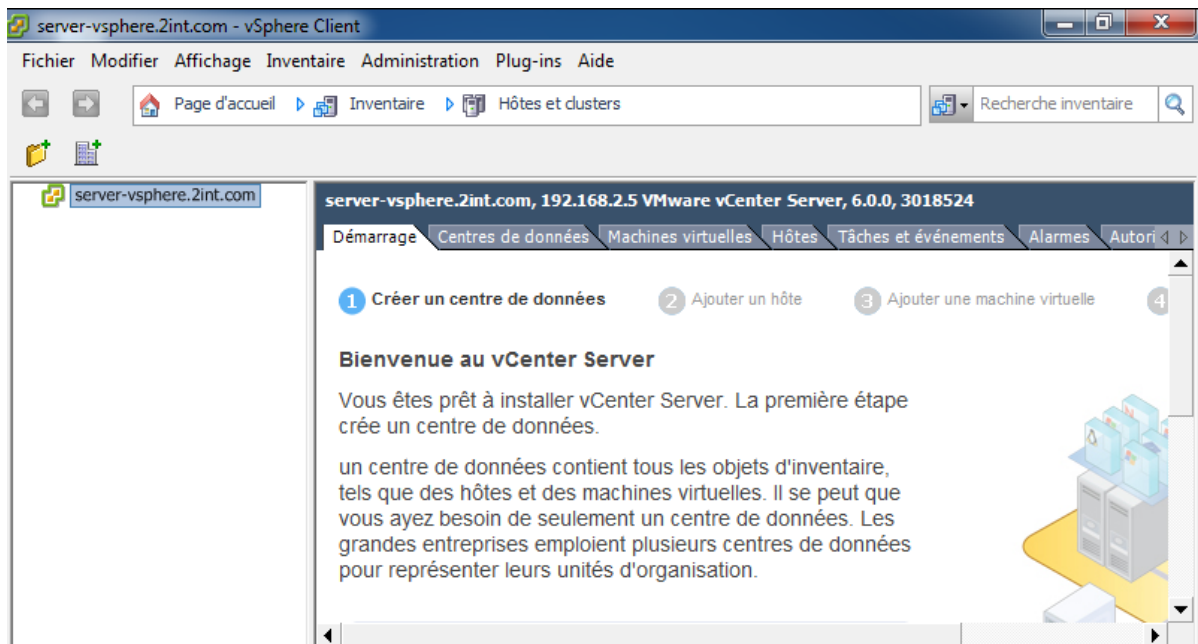
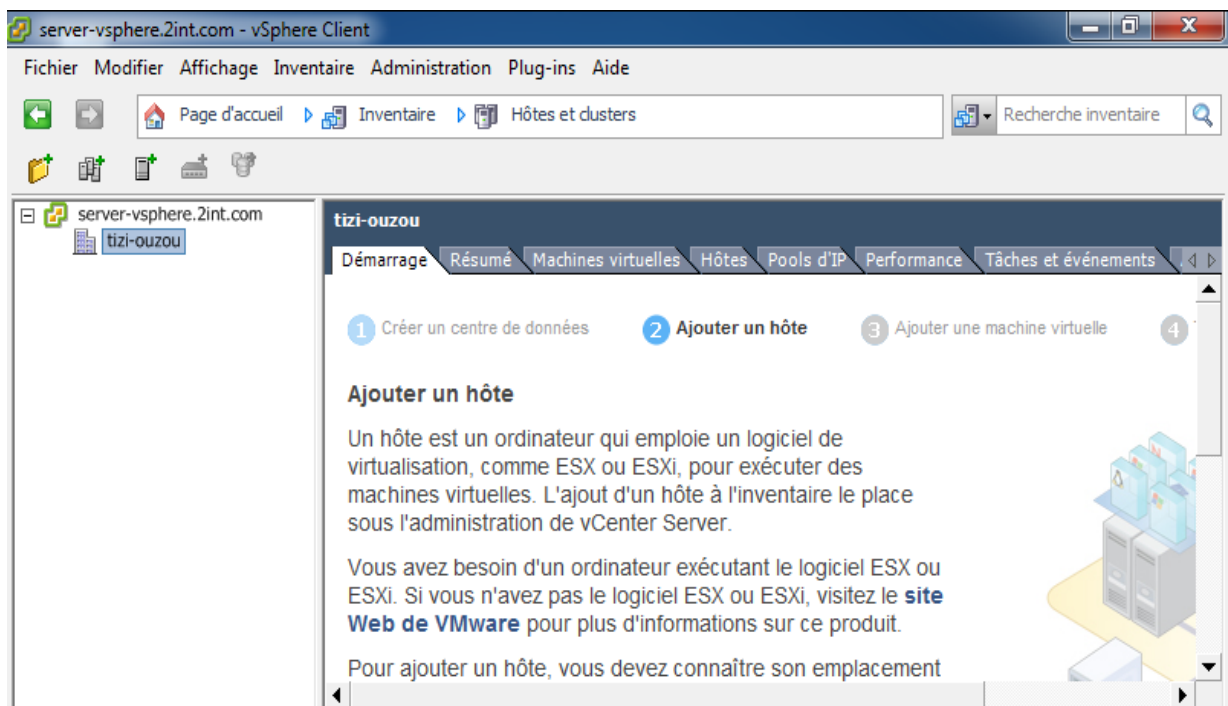


Figure IV .10: Page d'accueil de vCenter serveur.

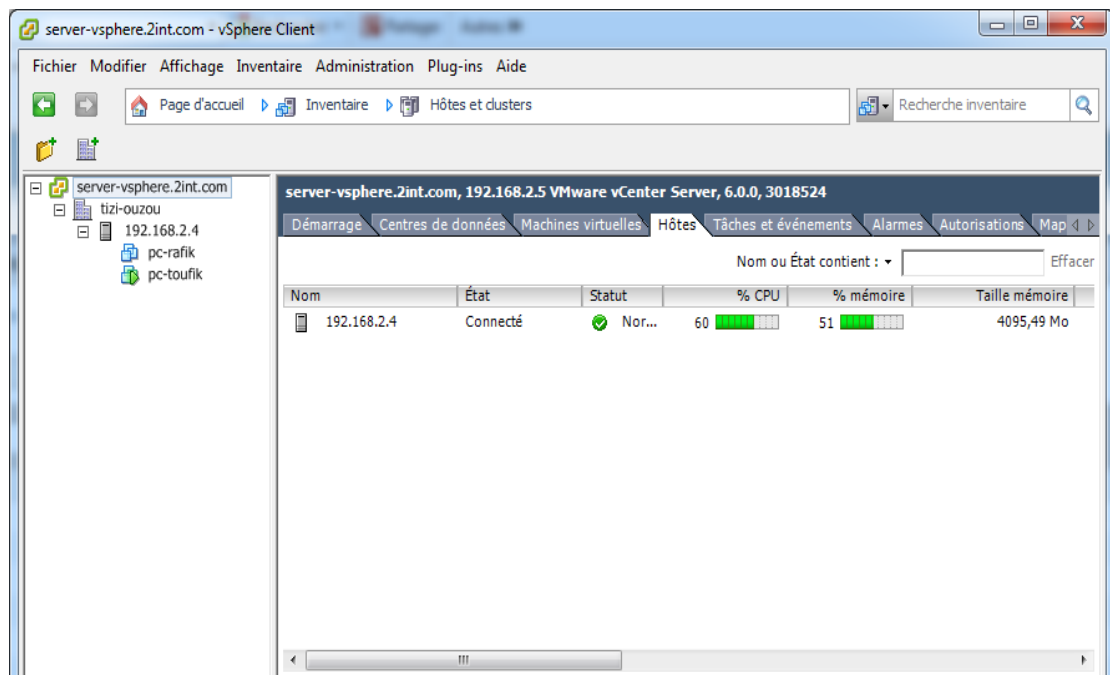
On crée un centre de donnée nommée (Tizi-Ouzou).



On ajoute l'hyperviseur ESXI qui contient toute les machines virtuelles qu'on a déjà installé via l'assistant "Ajouter un hôte"

Dans cette étape on sélectionne le centre de données où on veut ajouter l'hôte ESXI et puis on clique sur suivant en enfin sur termine.

La fenêtre ci-après représente l'interface de serveur vSphere après l'ajout de ESXI et le chargement des machines virtuelles.



IV .6.13. Création d'un pool de poste de travail et des applications

IV .6.13.1. Pour les machines virtuelles

L'interface d'administration de server-connexion est accessible via l'adresse suivante <http://server-conn/admin/>. Une authentification en tant que Administrateur de domaine **2int.com** est obligatoire.

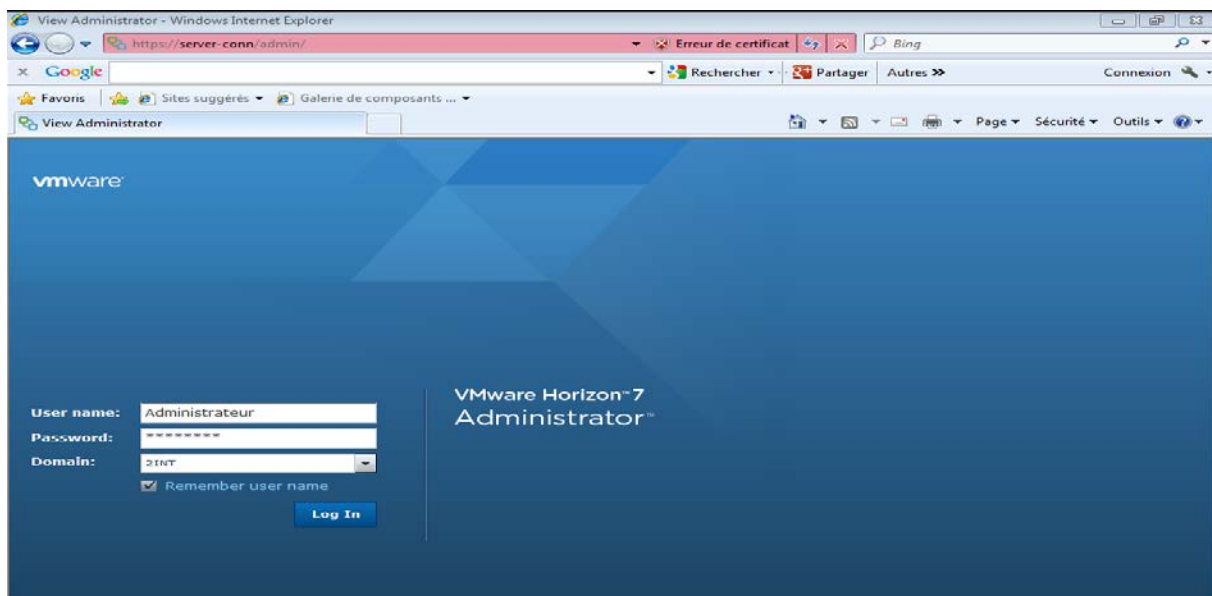


Figure IV .11: Page d'authentification VMware Horizon.

Le tableau de bord de server-connexion suivant apparaîtra.

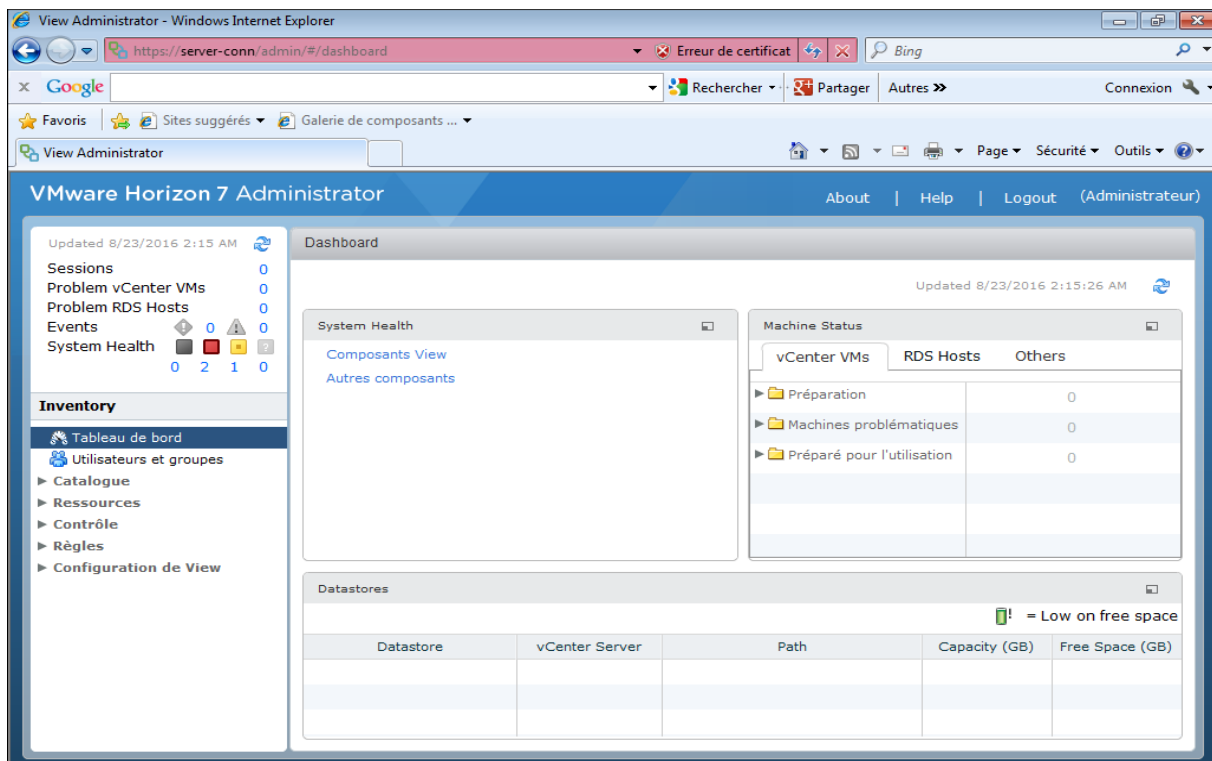


Figure IV .12: Tableau de bord de Server-connexion

En suivant le lien configuration de view puis configuration d'évènement, on ajoute la base de données BDD-connexion.

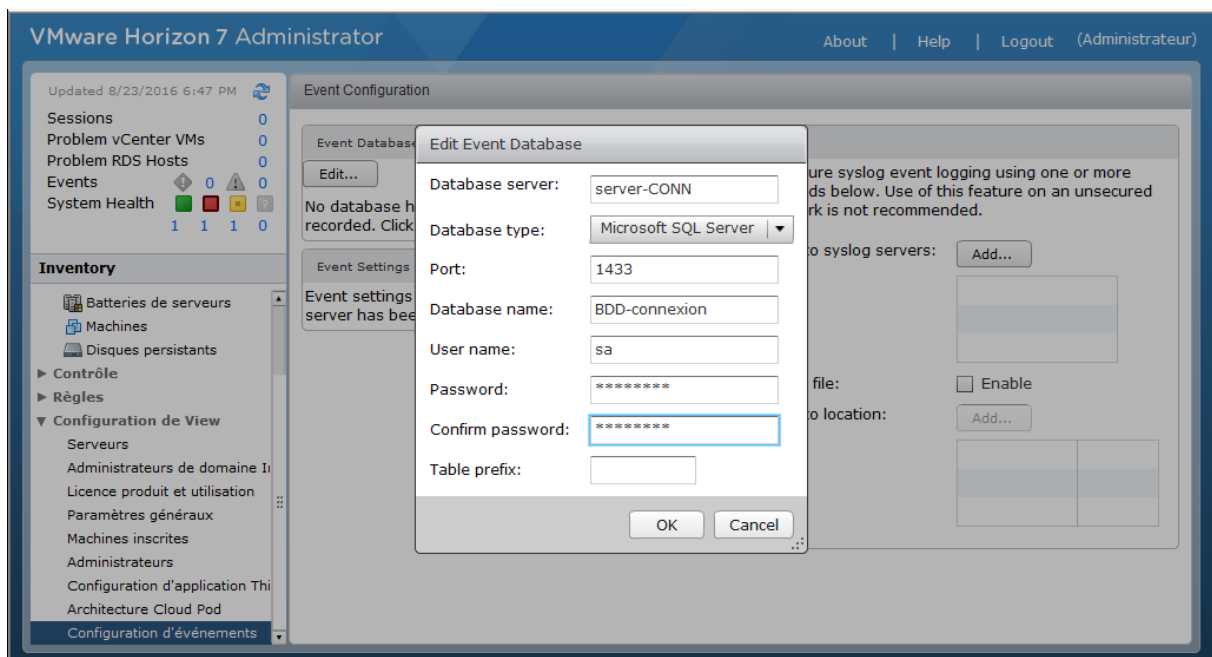


Figure IV .13: Ajout de la base de donne-connexion au server-connexion

En suivant le lien serveurs de la figure précédente on obtient la figure suivante, cela pour sélectionner le server- vSphere qui gère les machines virtuelles.

The screenshot shows the 'Add vCenter Server' wizard in the VMware vSphere Client. The 'vCenter Server Information' tab is selected. The 'vCenter Server Settings' section contains the following fields:

- Server address: 192.168.2.5 (highlighted with a red arrow and a green circle containing the text '@IP de server- vsphere')
- User name: administrator@vsphere.local
- Password: [masked]
- Description: [empty]
- Port: 443

The 'Advanced Settings' section is also visible, showing concurrent operation limits:

- Max concurrent vCenter provisioning operations: 20
- Max concurrent power operations: 50
- Max concurrent View Composer maintenance operations: 12
- Max concurrent View Composer provisioning operations: 8

The right pane displays 'vCenter Server Settings' with instructions on SSL certificates and concurrent operation limits. The 'Next >' button is at the bottom right.

Ensuite, on pourra renseigner l'adresse IP du serveur server-BDD (fig).

The screenshot shows the 'Add vCenter Server' wizard in the VMware vSphere Client, now at the 'View Composer' step. The 'View Composer Settings' section contains the following fields:

- ☐ Do not use View Composer
- ☐ View Composer co-installed with vCenter Server
- ☒ Standalone View Composer Server

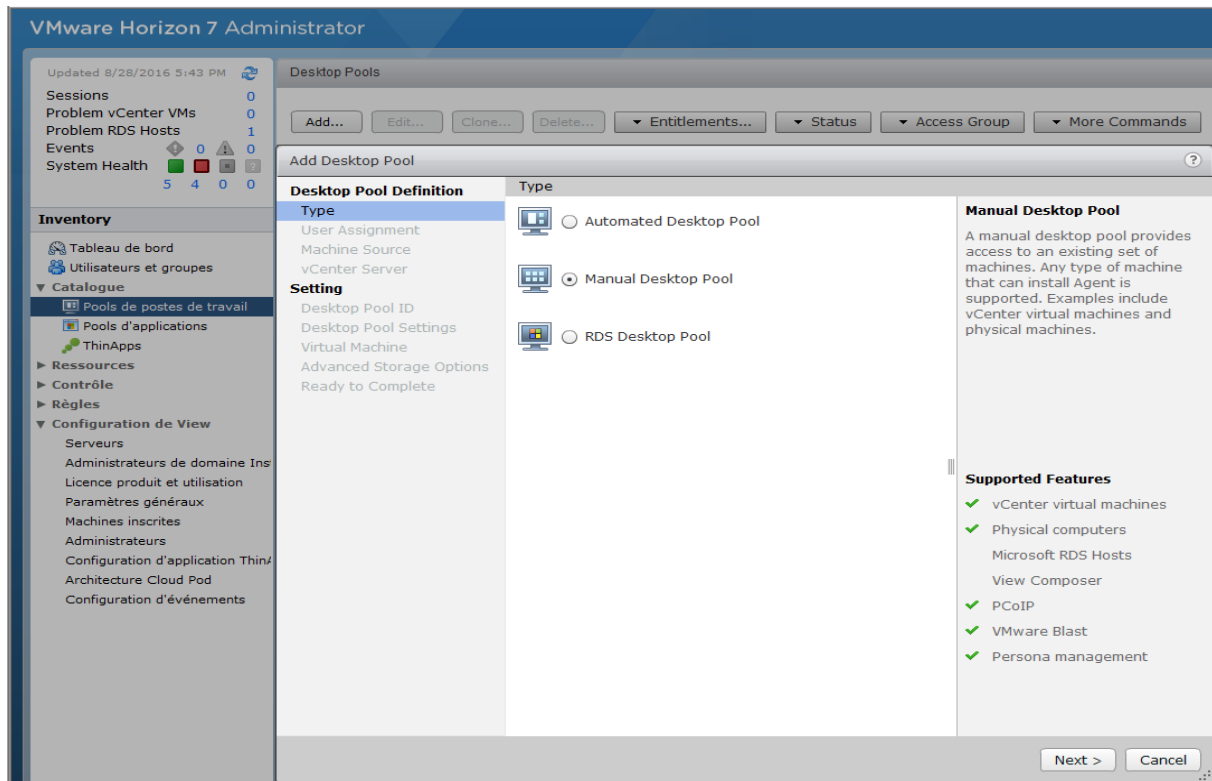
Below the radio buttons, there are two sets of fields:

- For 'View Composer co-installed with vCenter Server':
 - Choose this if View Composer is installed on the same server as vCenter
 - Port: 18443
- For 'Standalone View Composer Server':
 - Choose this if View Composer is installed on a separate server from vCenter
 - Server address: 192.168.2.6 (highlighted with a red arrow and a green circle containing the text '@IP de server-BDD')
 - User name: Administrateur
 - Password: [masked]
 - Port: 18443

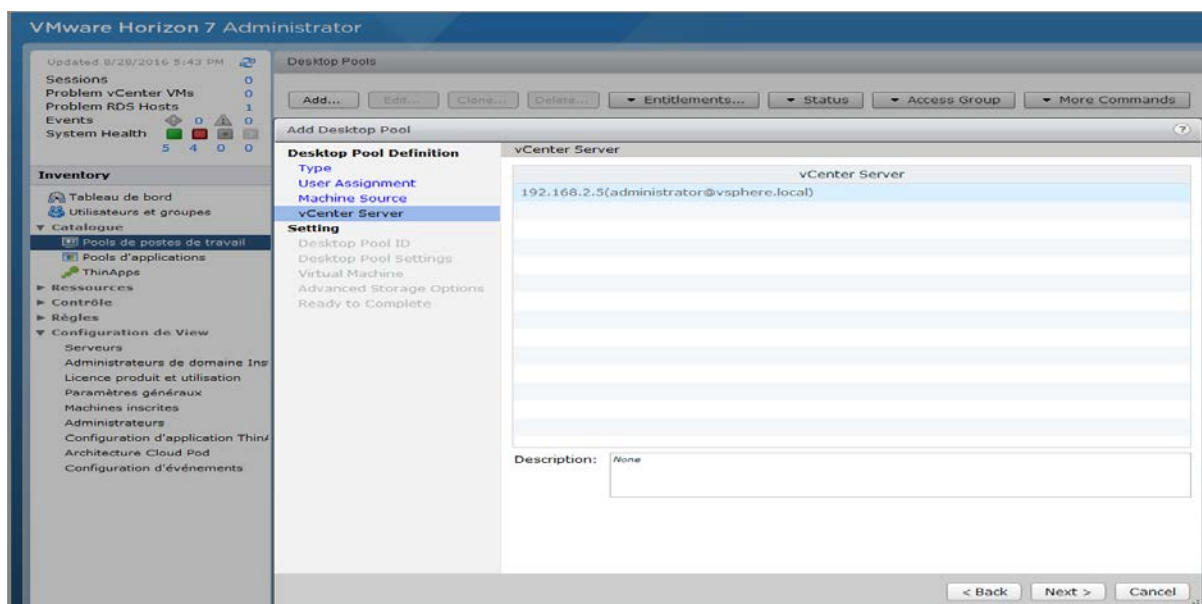
The right pane displays 'View Composer Settings' with instructions on SSL certificates. The '< Back', 'Next >', and 'Cancel' buttons are at the bottom.

A ce stade, on se permettra de créer un pool de postes de travail

Dans le menu catalogue on suit le lien pool de postes de travail comme le montre la figure suivante.



Le serveur-vSphere qu'on a déjà ajouté est automatiquement affiché et sélectionnée comme une source de postes de travail.



Les étapes qui suivent consistent à :

- Introduire un nom pour le pool créé
- Sélectionner les machines virtuelles à inclure dans le pool (figure IV.14)
- Spécifier les utilisateurs dans le domaine **2int.com** qui peuvent accéder au pool créé (figure IV.16).

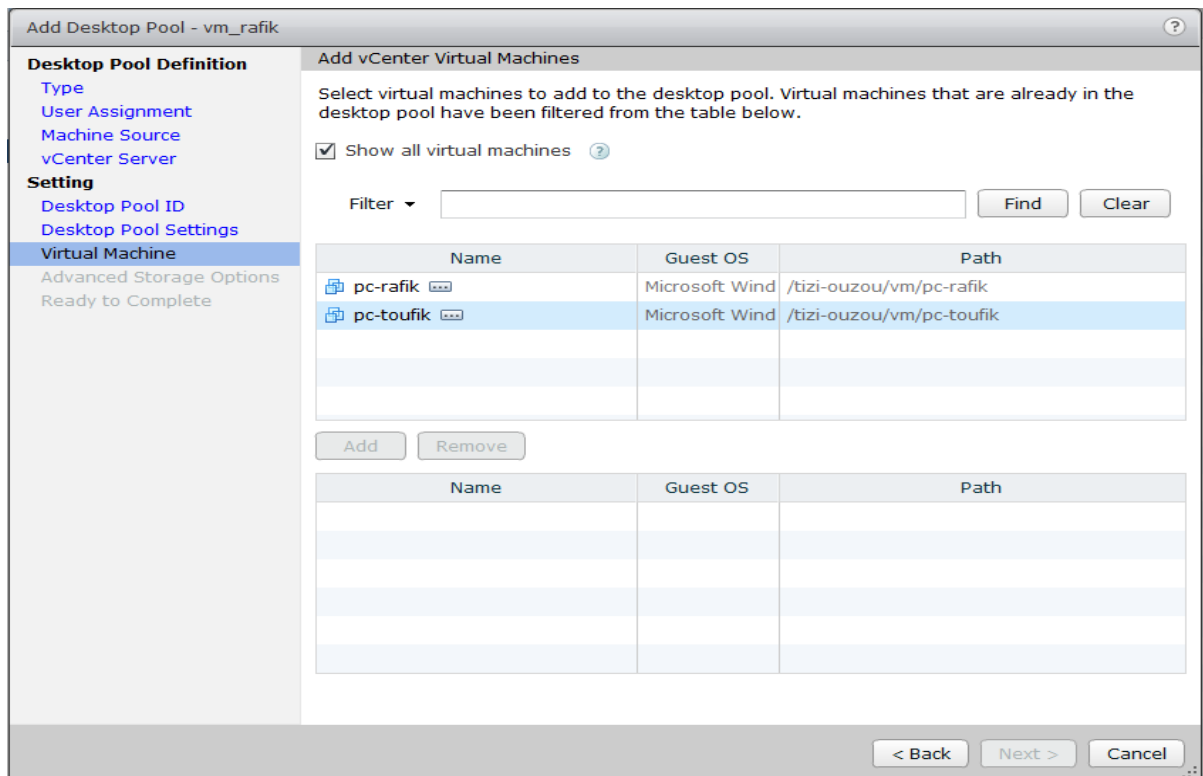


Figure IV .14: Machines virtuelles incluses dans le pool.

Dans notre cas, deux pools (vm-rafik, vm-toufik) sont créés, chaque pool contient un poste de travail.

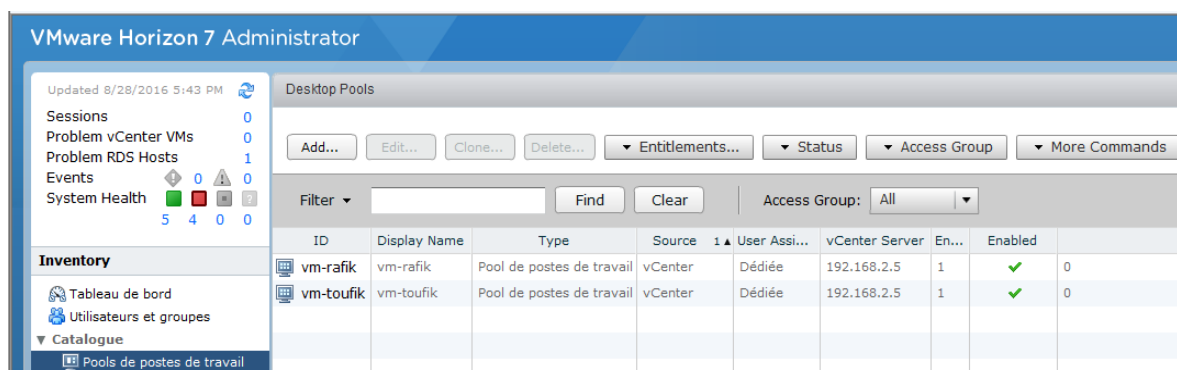


Figure IV .15: Les deux pools de poste de travail.

Find User or Group

Type: ☒ Users ☒ Groups

Domain: 2int.com

Name/User name: Contains user

Description: Contains

Find

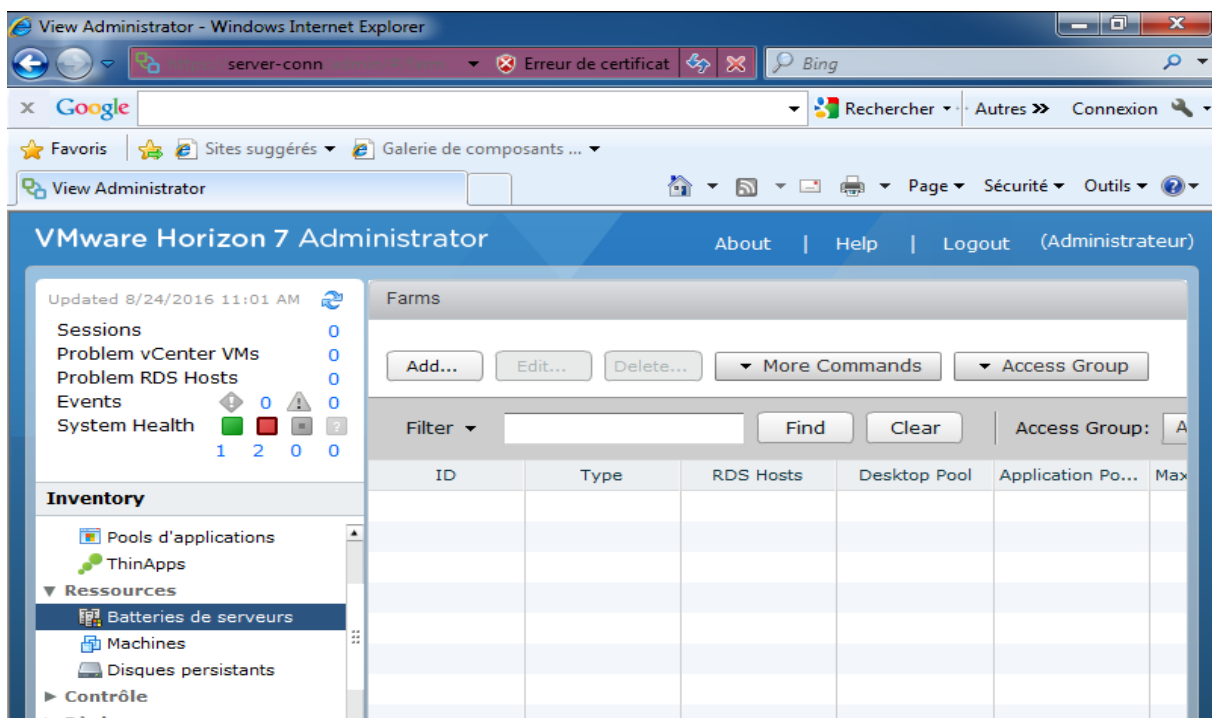
Name	User Name	Email	Description	In Folder
user1	user1@2int.com (u			2int.com/Users
user2	user2@2int.com (u			2int.com/Users

OK Cancel

Figure IV .16: Ajout des utilisateurs.

IV .6.13.2. Pour les applications

Dans le menu ressources on suit le lien Batteries de serveurs puis sur clique Add pour crée une liste d'application.



Donnez le nom de la liste.

View Administrator - Windows Internet Explorer

server-conn Erreur de certificat Bing

Google Rechercher Autres >> Connexion

Favoris Sites suggérés Galerie de composants ...

View Administrator

Add Farm - liste-application

Type

Identification and Settings

Select RDS Hosts

Ready to Complete

General

ID: liste-application

Description:

Access group: /

Farm Settings

Default display protocol: PCoIP

< Back Next > Cancel

Sélectionnez le serveur sur lequel on a installé déjà des applications (**Serveur-appl**) puis on clique sur next et enfin sur terminée.

View Administrator - Windows Internet Explorer

server-conn Erreur de certificat Bing

Google Rechercher Autres >> Connexion

Favoris Sites suggérés Galerie de composants ...

View Administrator

Add Farm - liste-application

Type

Identification and Settings

Select RDS Hosts

Ready to Complete

Select RDS Hosts

Select RDS hosts to add to the farm.

DNS Name	Type	Max number...	Status
server-appl.2int.com	Windows serv	150	Disponible

< Back Next > Cancel

Dans le menu catalogue on suit le lien pool d'application pour sélectionner les applications à partager.

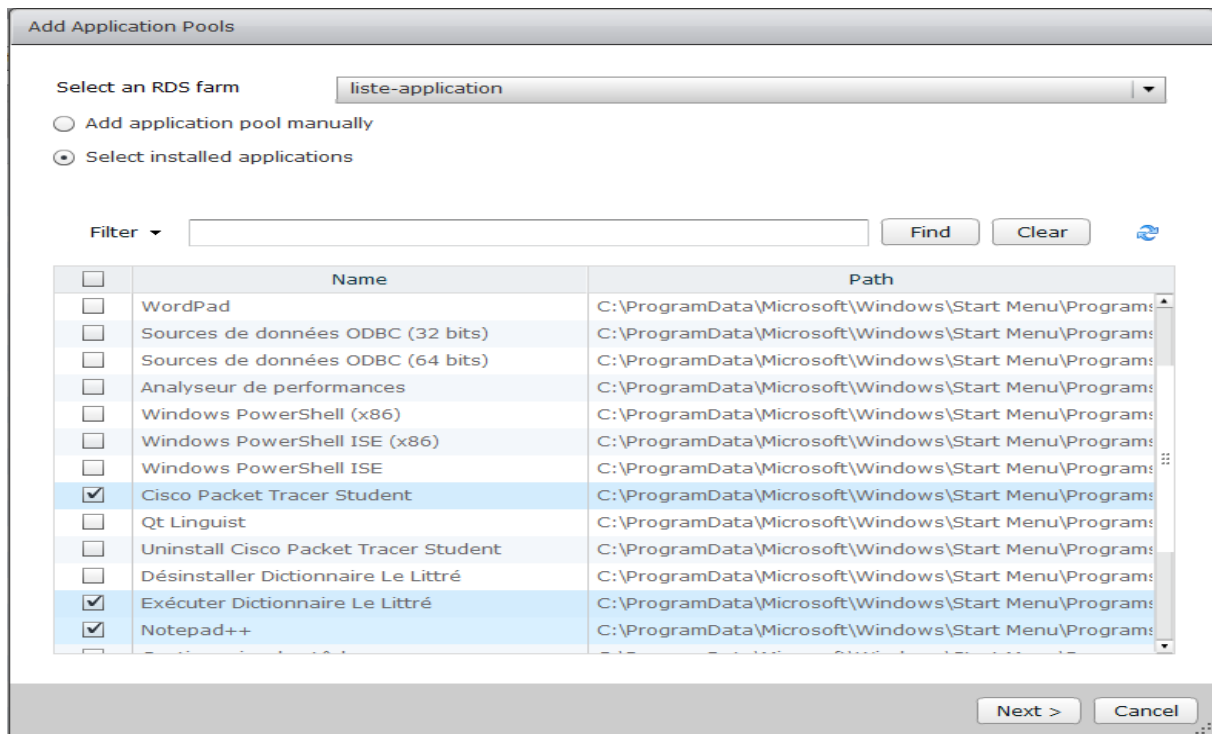


Figure IV .17: Liste de toutes les applications installées sur le serveur.

La fenêtre suivante affiche la liste des applications partagé et pour chaque application on doit spécifier les utilisateurs qui peuvent travailler avec, cela se fait comme le pool de poste de travail précédent.

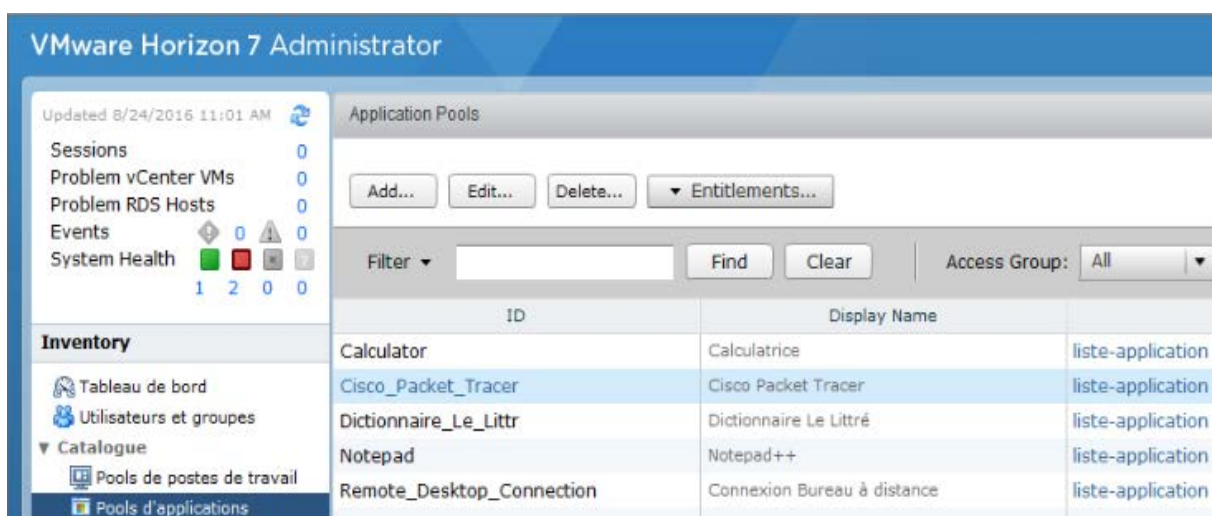


Figure IV .18: Les applications choisies au partage.

IV .6.13.3. Résumé des services de chaque utilisateur

Le tableau suivant résume tous les services de chaque utilisateur.

utilisateur \ pools	Poste de travail	Applications
user 1	vm-rafik	• Cisco Packet tracer • Calculatrice • dictionnaire
user2	vm-toufik	• Notepad++ • Calculatrice • dictionnaire
secretaire		• Application de gestion • Calculatrice • dictionnaire

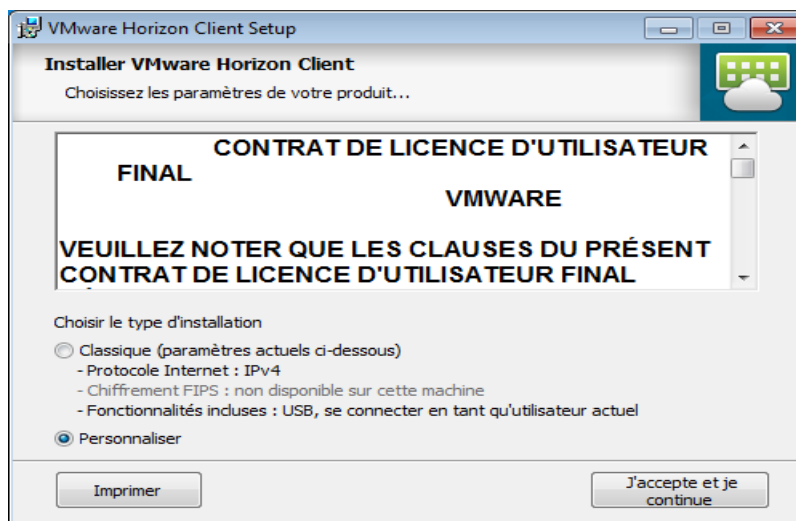
Tableau IV.2: Résumé des services.

IV .6.14. Création de pc-Test

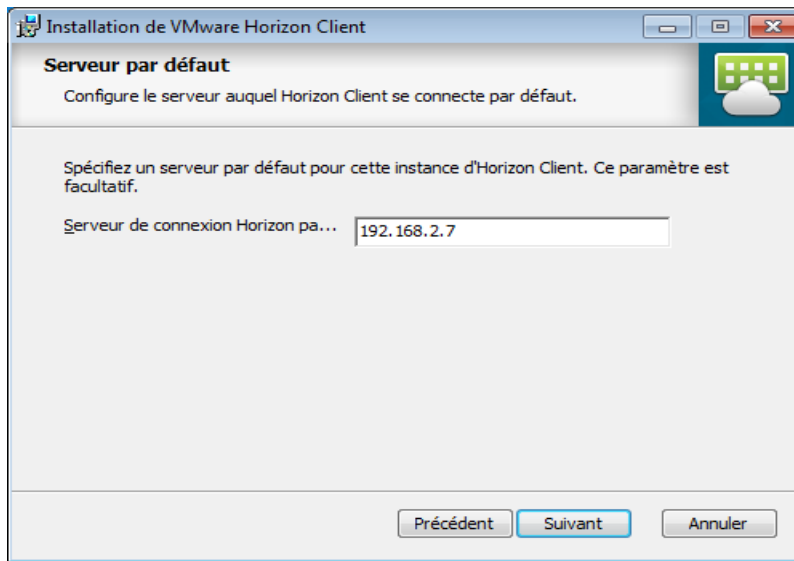
IV .6.14.1. Installation de l'application VMware horizon client

Double-cliquez sur le fichier du programme d'installation pour lancer le programme horizon client et Sélectionnez vos options d'installation

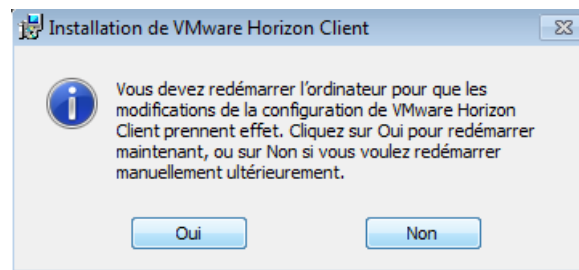
Acceptez le Contrat de licence d'utilisateur en cliquant sur le bouton j'accepte et je continue



Saisir l'adresse IP ou le nom de serveur connexion (**Serveur-connexion**) et cliquer sur suivant.



Redémarrage nécessaire pour que les configurations soient enregistrées.



IV.7 TEST DE LA SOLUTION CLOUD COMPUTING REALISE

L'utilisateur accède via l'interface de VMware horizon client suivante vers ses propre service déjà partage dans le serveur de connexion.

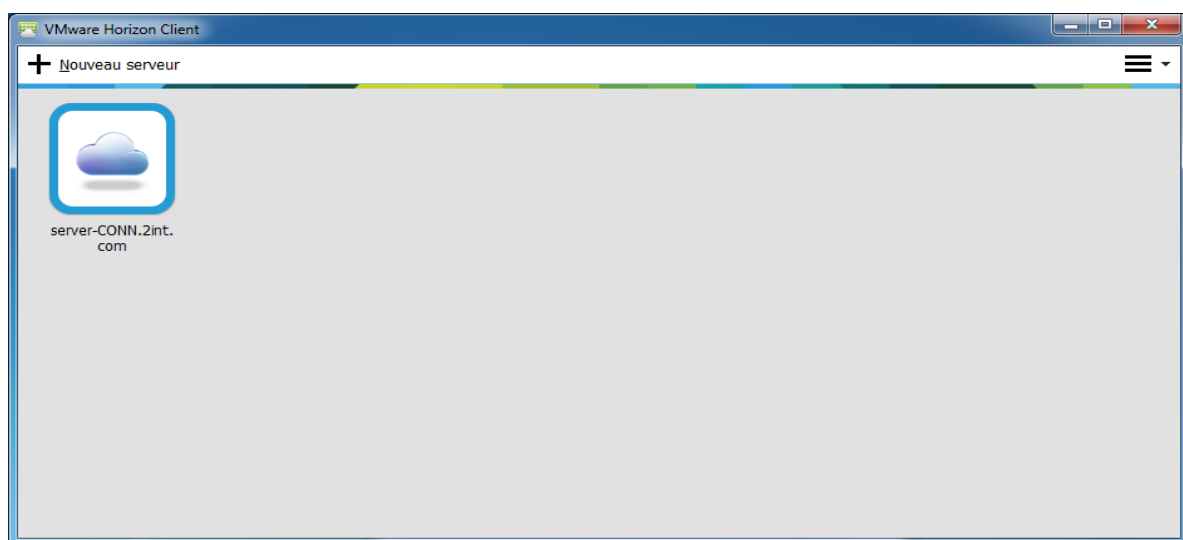


Figure IV .19: Page d'accueil de VMware horizon client

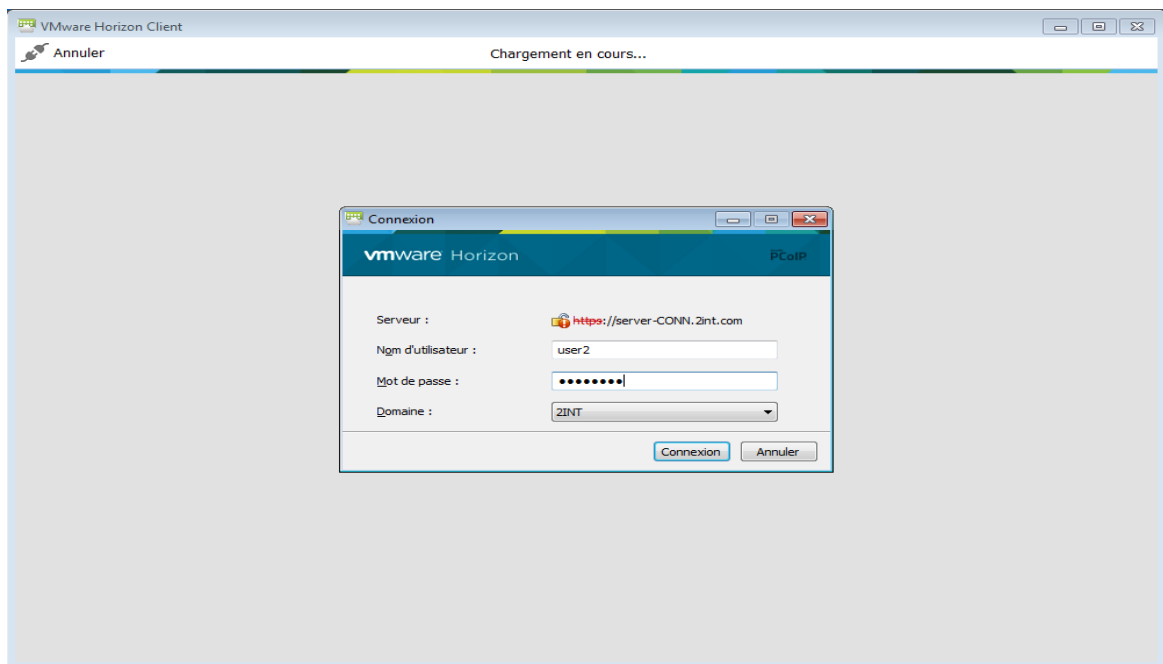


Figure IV .20: L'interface d'authentification des utilisateur.

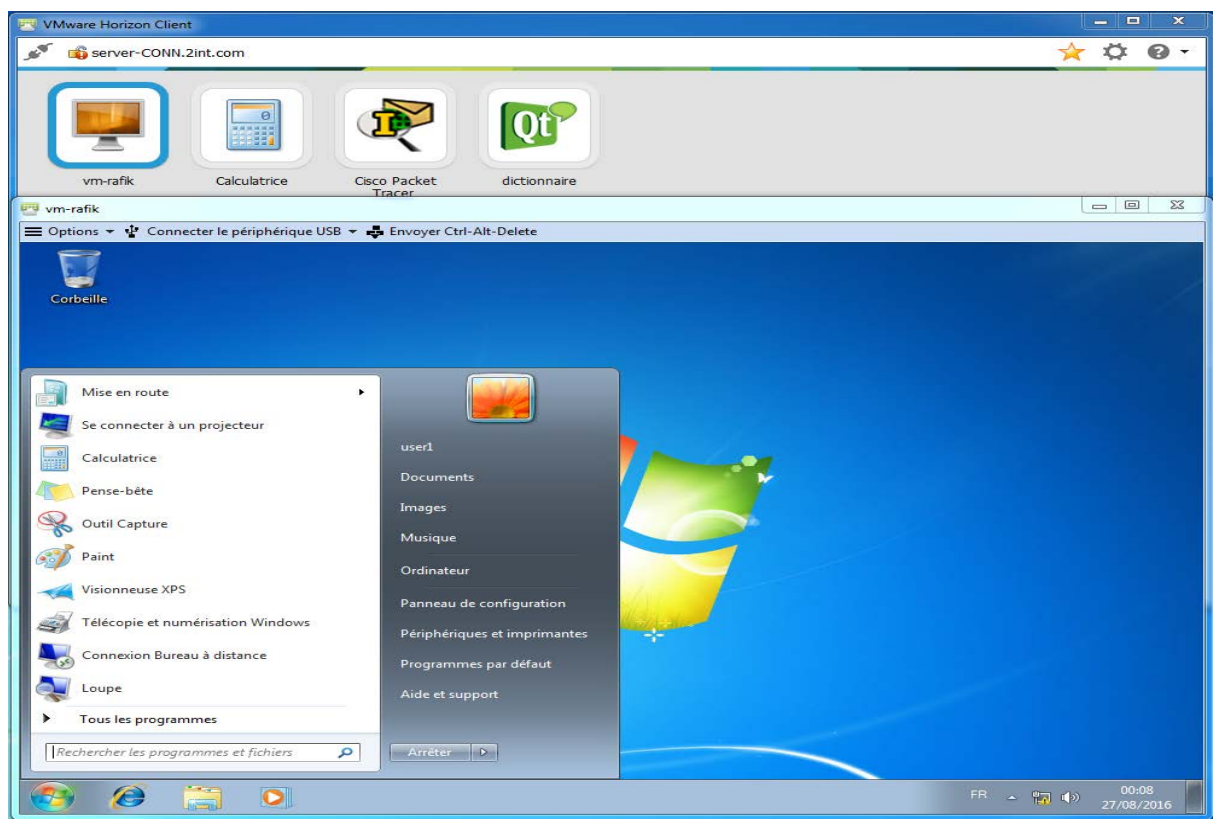


Figure IV .21: L'interface de l'utilisateur (user1).

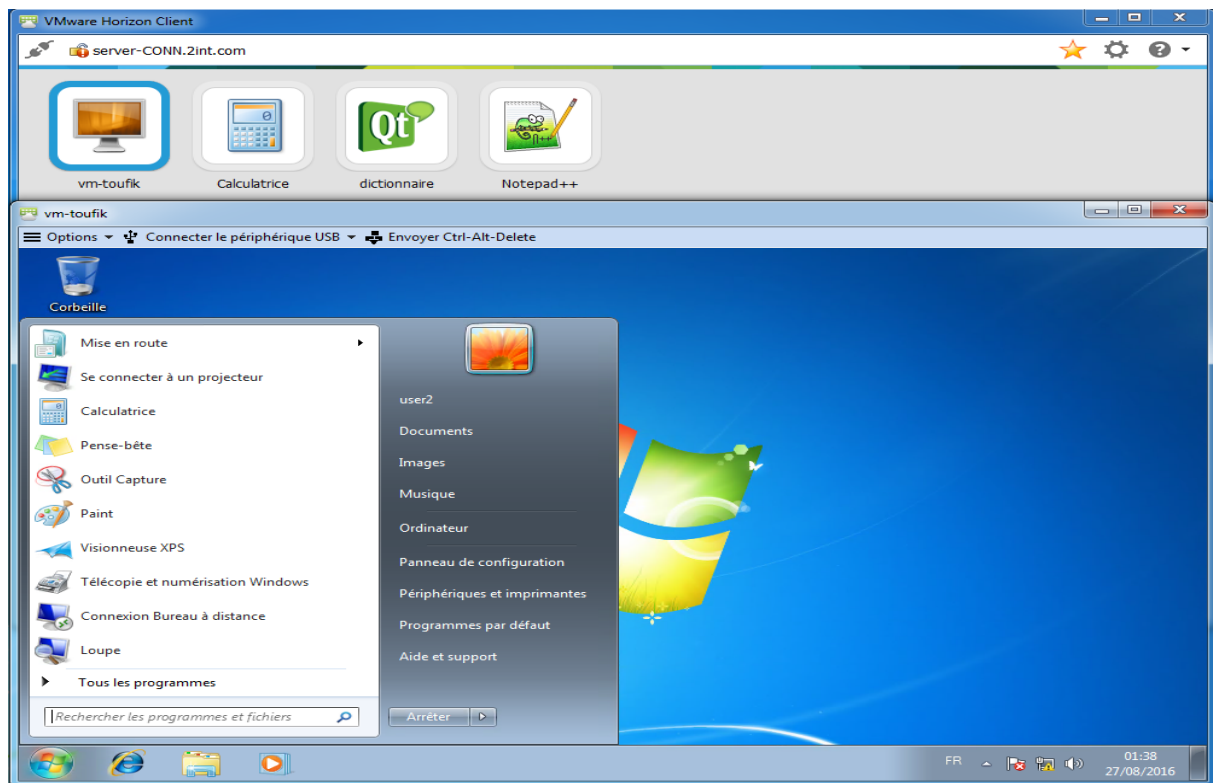


Figure IV .22: L'interface de l'utilisateur (user2).

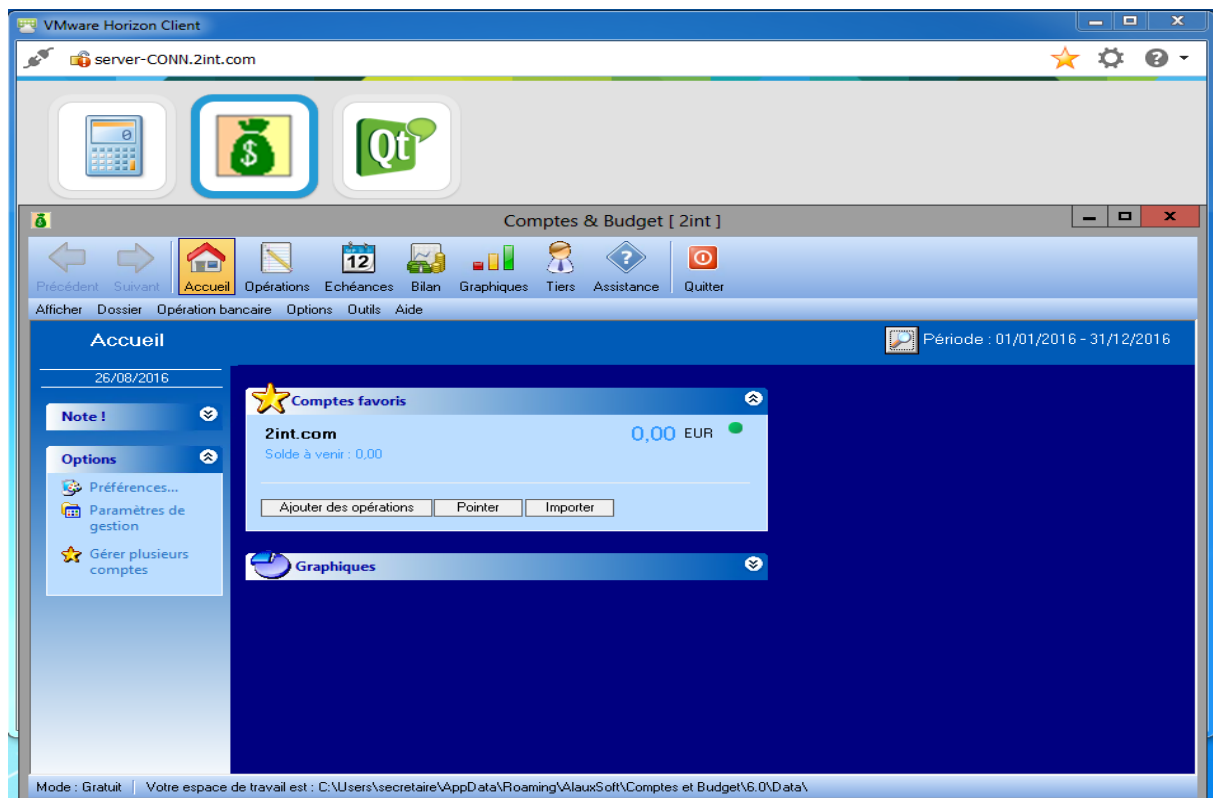


Figure IV .23: L'interface de l'utilisateur (secrétaire).

IV.8 CONCLUSION

Dans ce chapitre, on a présenté les outils logiciels et matériels ainsi que toutes les étapes et la démarche à suivre pour installer les différents outils de la solution VMware. Bien que l'installation semble facile à première vue, mais on a beaucoup cherché avant de la finaliser avec succès, car à chaque fois un problème survenait, qu'il fallait résoudre pour passer à l'étape suivante. En plus du fait que certaines informations ne sont pas évidentes à trouver, et que comme on a pu le constater, il y a plusieurs composants à installer, chacun ayant un rôle particulier, qu'il est bon de connaître, pour mener à bien cette laborieuse installation et configuration.

Grâce à l'architecture Cloud, les entreprises peuvent bénéficier d'une haute disponibilité. Comme les ressources (application, poste de travail, stockage...) ne sont plus sur des machines physiques spécifiques, le Cloud peut répondre rapidement à toute panne.

CONCLUSION GENERALE

CONCLUSION GENERALE

Dans ce mémoire, nous avons fait une étude et mise en place d'une solution *Cloud Computing* pour une entreprise privée. On a commencé par donner les définitions de base nécessaires à la compréhension du Cloud, son architecture et ses différents types (privée, public, hybride) et services (IaaS, PaaS, SaaS), ensuite on a présenté et détaillé les différentes solutions libres permettant de mettre en place un Cloud privé en présentant les solutions existantes, ceci nous a permis d'avoir une idée précise et complète sur les solutions disponibles du Cloud et surtout de choisir celle qui nous convient le mieux, pour finir par déployer la solution choisie.

Ce projet nous a permis d'acquérir des connaissances dans de nombreux domaines. En effet, il nous a initié au monde de la recherche sur l'évolution des technologies informatique. Il nous a également permis de découvrir le logiciel de simulation VMware Workstation, Windows Server 2008, Windows Server 2012 et services d'annuaire Active Directory....

Afin de mettre en place notre solution Cloud « VMware cloud », nous avons fait l'installation et la configuration de plusieurs machines virtuelles telles que W7, ESXI, vCenter, vSphere client.

Ce projet étant très ambitieux, nous nous sommes vite heurtés à de nombreux problèmes, que ce soit des problèmes dus aux solutions de Cloud ou à leur configuration et installation.

Tous ces problèmes ont montré la complexité d'utiliser une telle plate-forme, et le résolution nous a souvent retardé mais nous a amené à expérimenter le mode « investigation » primordial pour tout informaticien

Ce projet a été pour nous une chance et une formidable opportunité de découvrir un environnement informatique en émergence, ce qui nous a permis d'acquérir de l'expérience en administration systèmes et réseaux et d'approfondir nos connaissances dans le domaine de la virtualisation et du *Cloud Computing*.

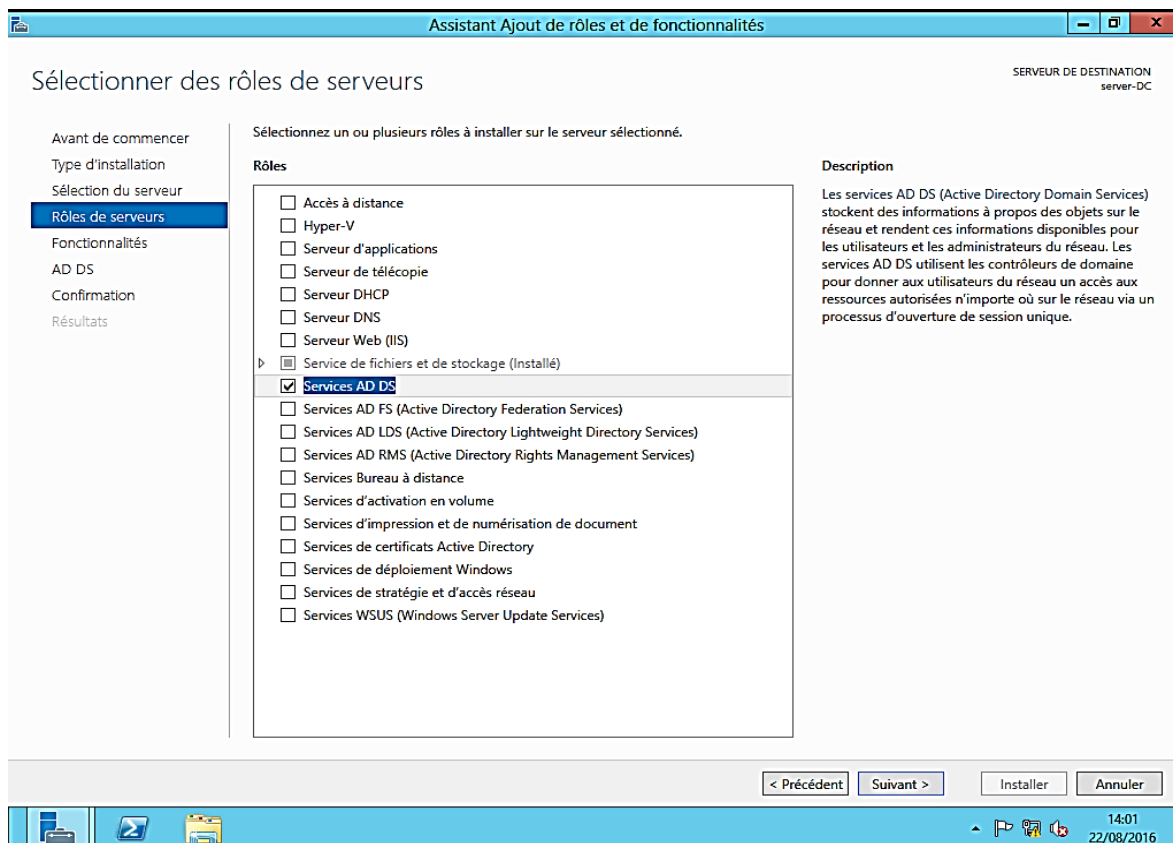
ANNEXE A

Annexe « A »

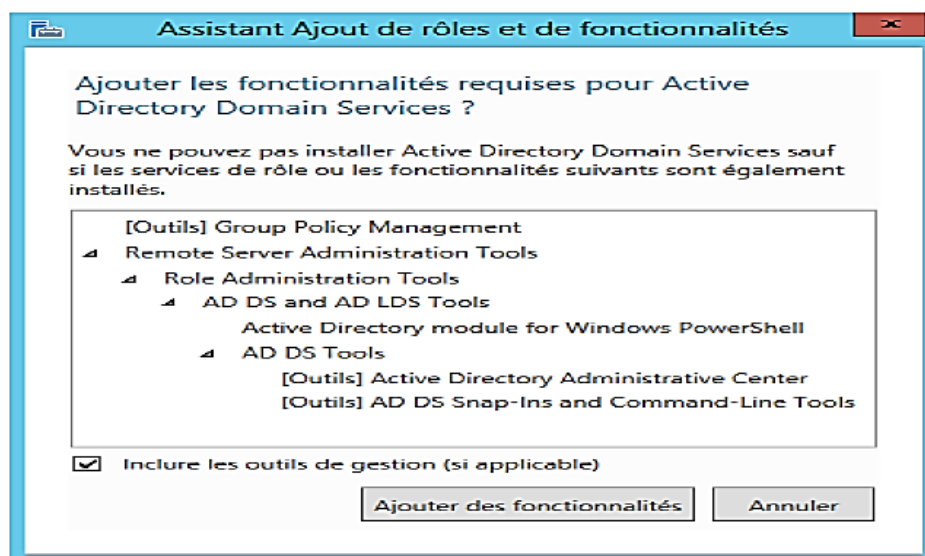
A.1. Configuration de Active Directory dans Windows server 2012.

Active Directory est la base d'un réseau Microsoft. Il permet la gestion des ressources : utilisateurs et périphériques, l'authentification et la sécurisation des accès. Mais c'est aussi la base de nombreux autres services comme DNS, WINS, DHCP, ...

Pour ajouter Active Directory, vous devez passer par l'assistant de gestion des Rôles :



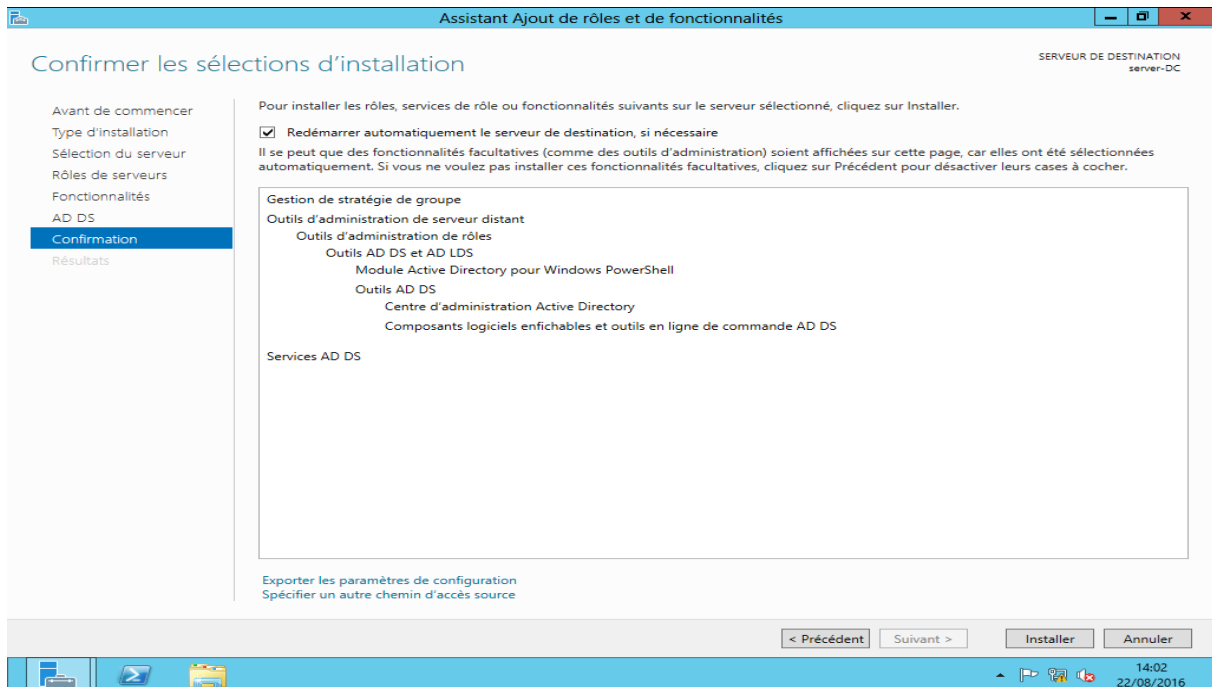
Naturellement Active Directory Domain Services a besoin de fonctionnalités



Annexe « A »

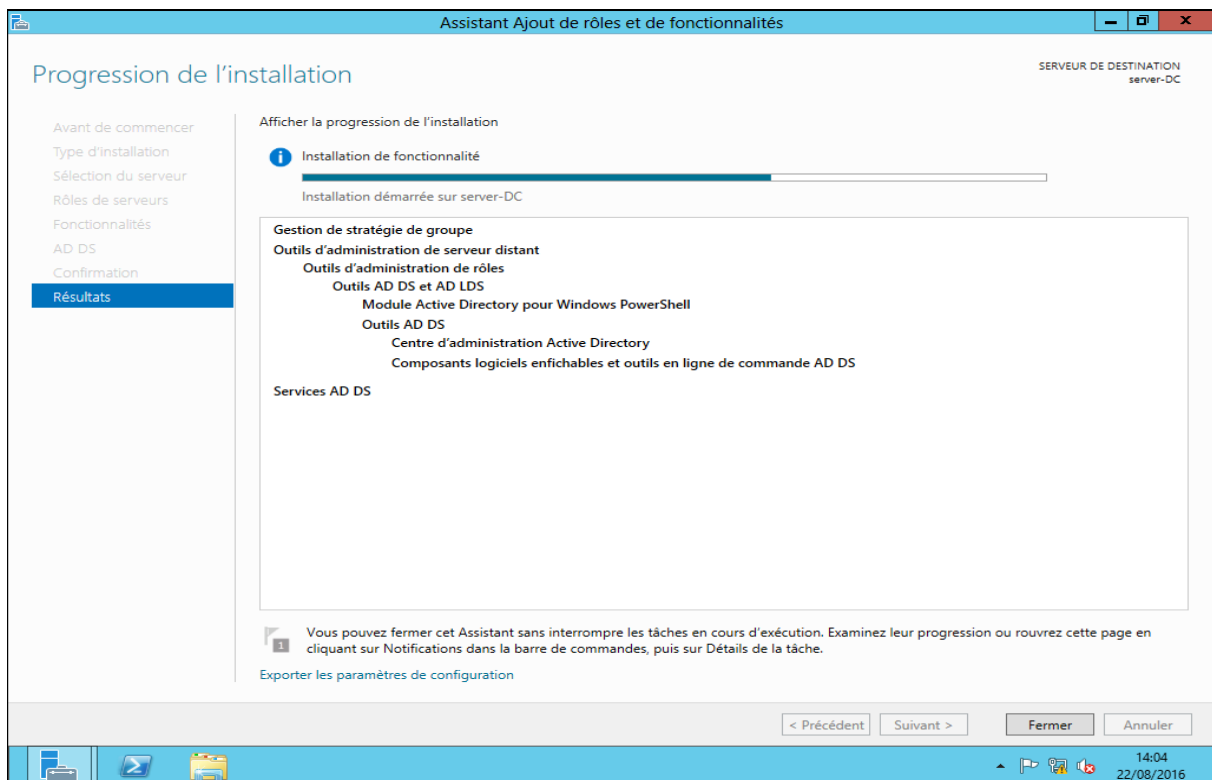
On clique donc sur Ajouter des fonctionnalités, puis continuez l'assistant en cliquant sur Suivant.

Les fonctionnalités obligatoires ont été pré cochées, cliquez sur Suivant.



Cliquez sur Installer

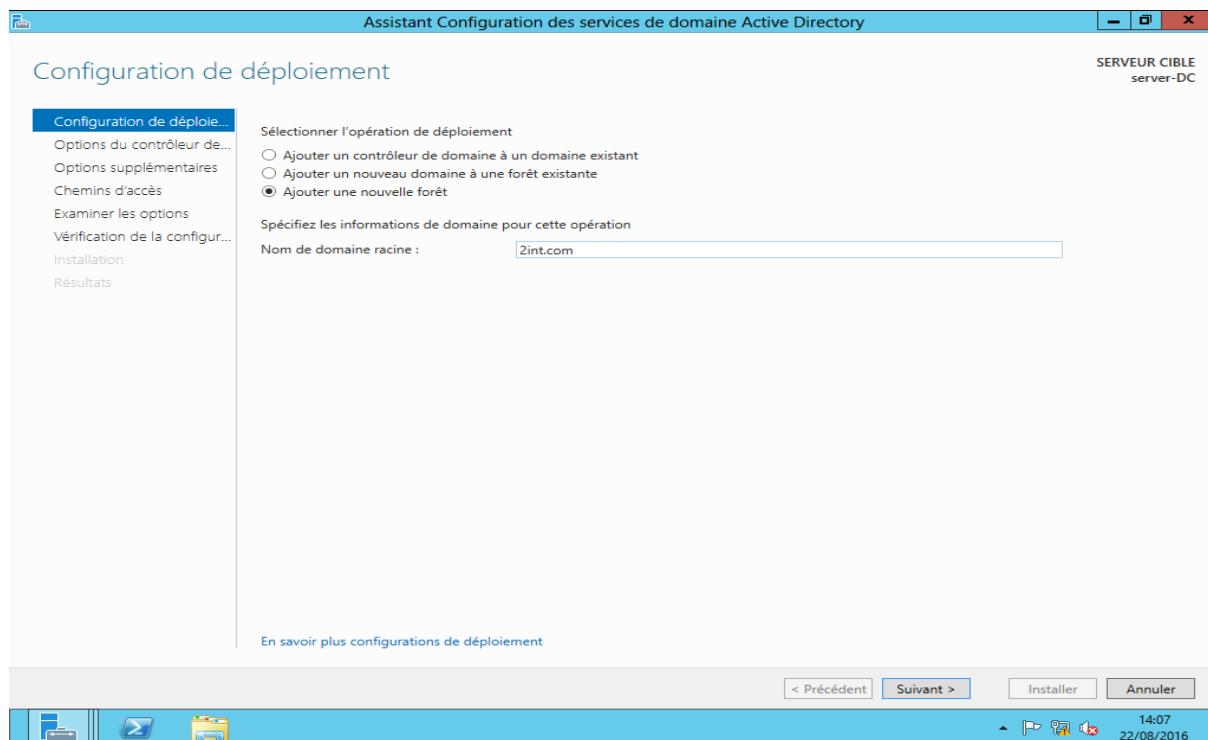
L'assistant installe maintenant Active Directory Domain Services.



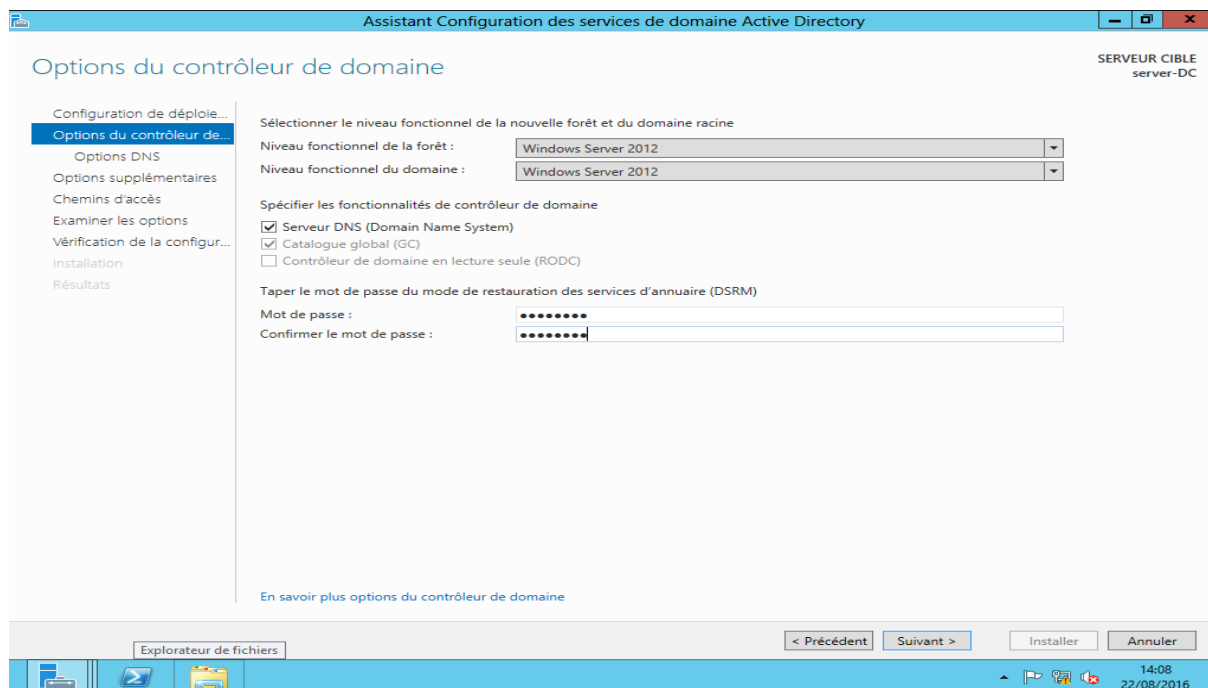
Annexe « A »

L'assistant de Configuration des services de domaine Active Directory se lance

On doit créer une forêt

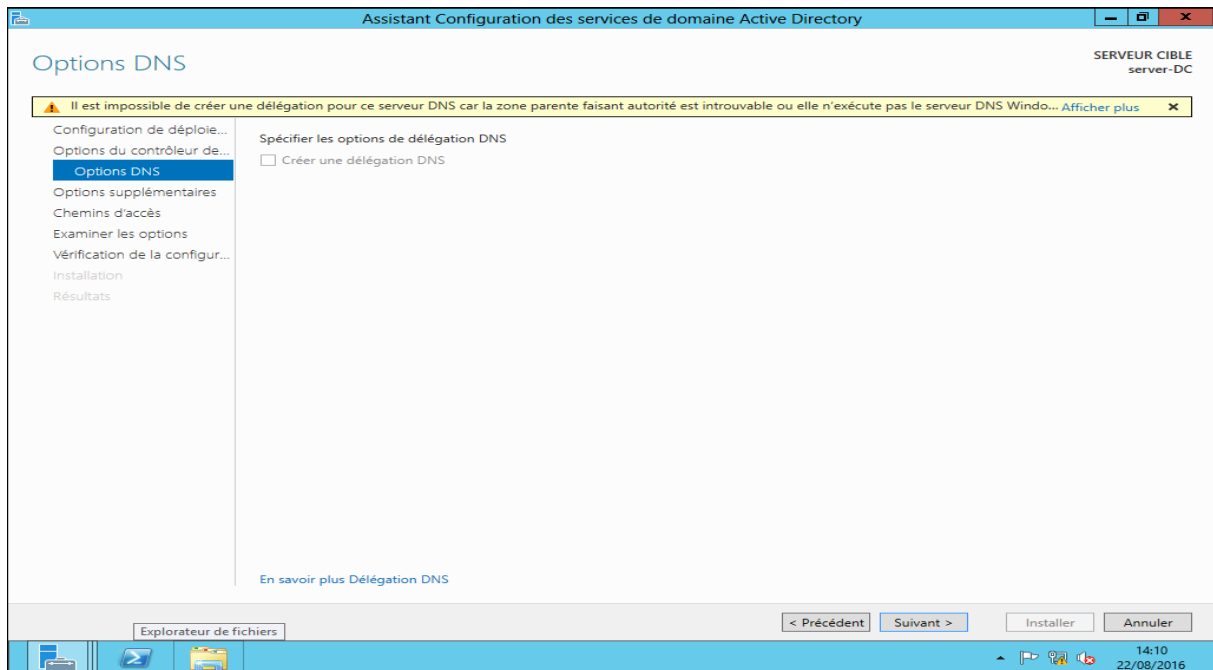


Puis vous définissez le niveau fonctionnel de la forêt et du domaine et définissez le mot de passe de restauration.

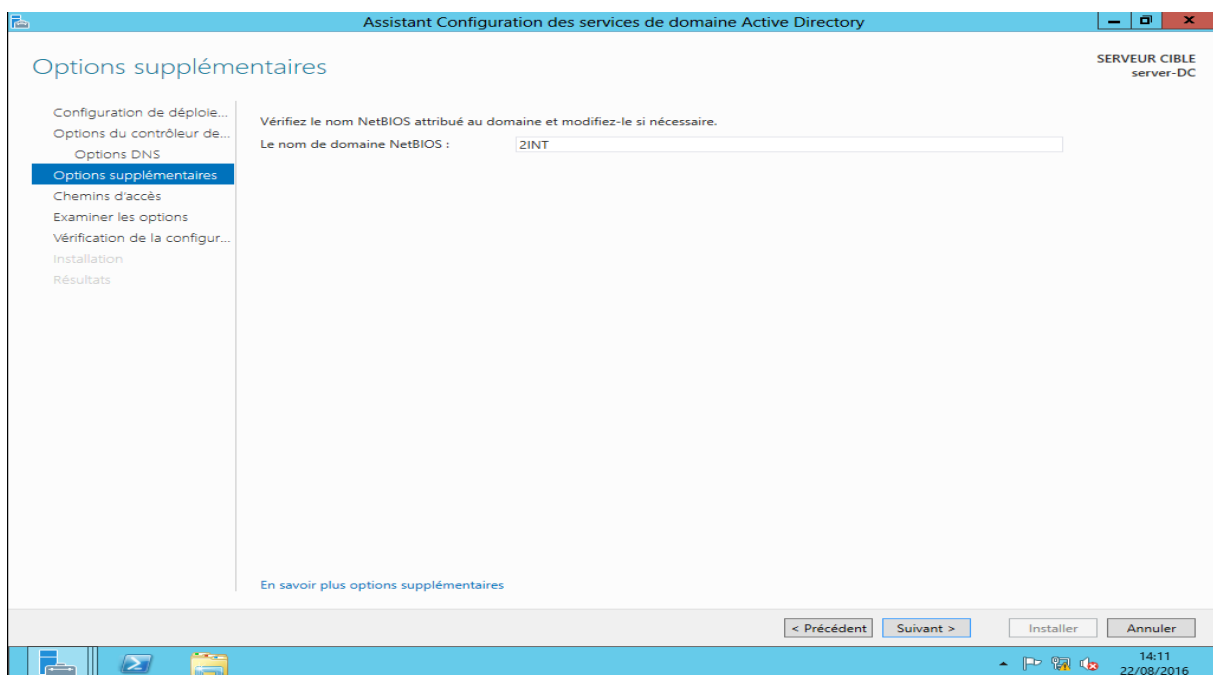


Annexe « A »

Si vous créez votre premier domaine dans une infrastructure n'ayant pas de DNS, le message d'erreur suivant est normal : la zone de nom de votre domaine sera créée automatiquement par la suite.

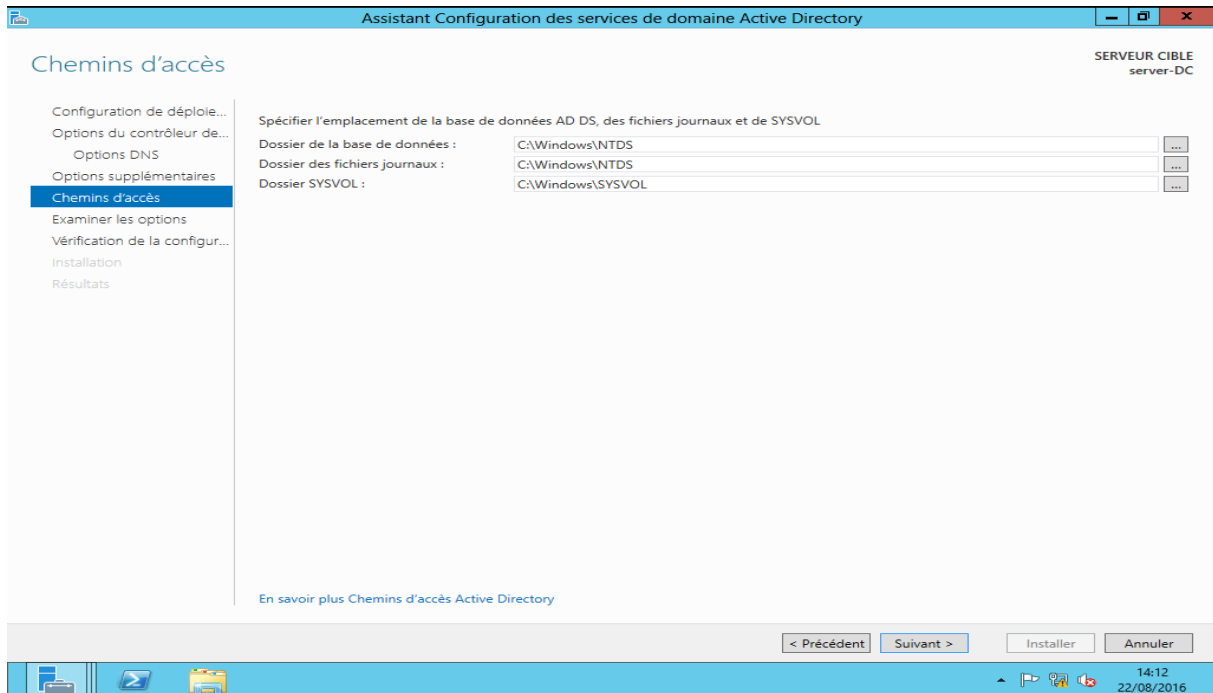


Le nom NetBIOS de votre domaine est ensuite déterminé, vous pouvez éventuellement le changer :

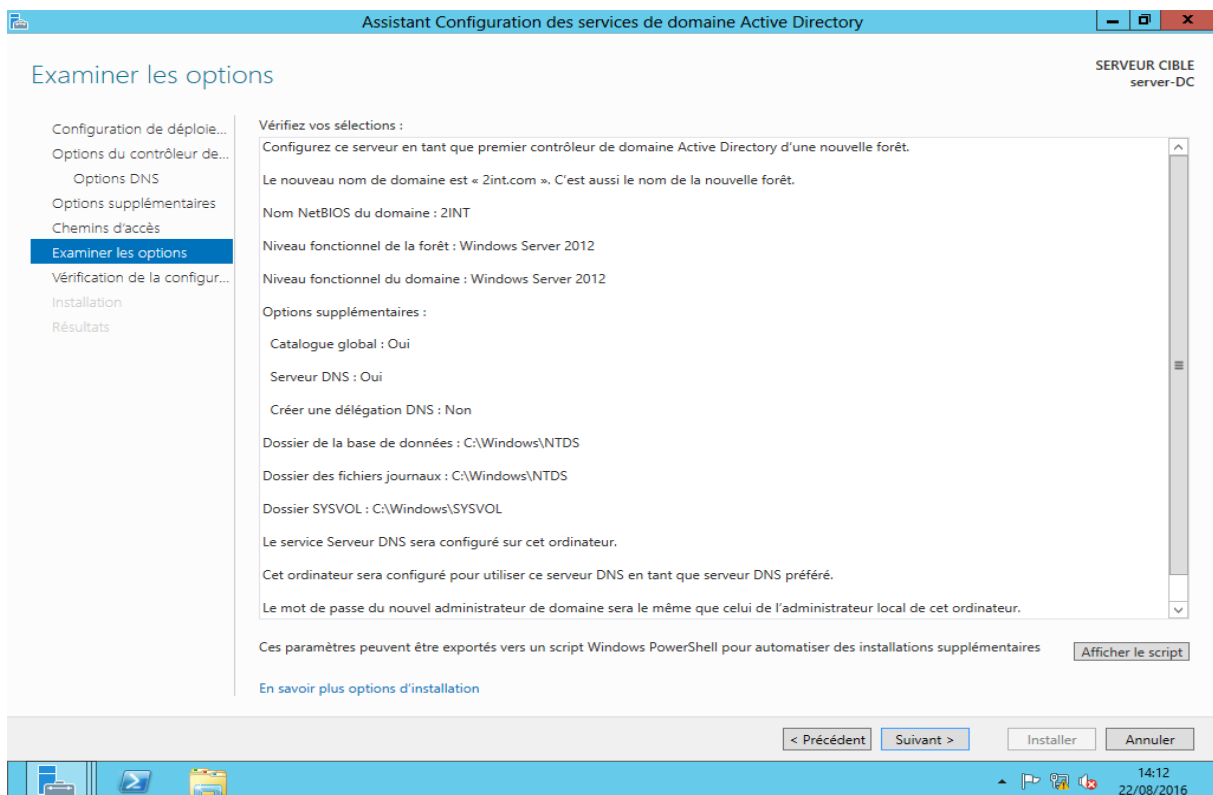


Vous devez ensuite préciser les chemins de stockage de l'AD :

Annexe « A »



On clique sur suivant après sur installer :

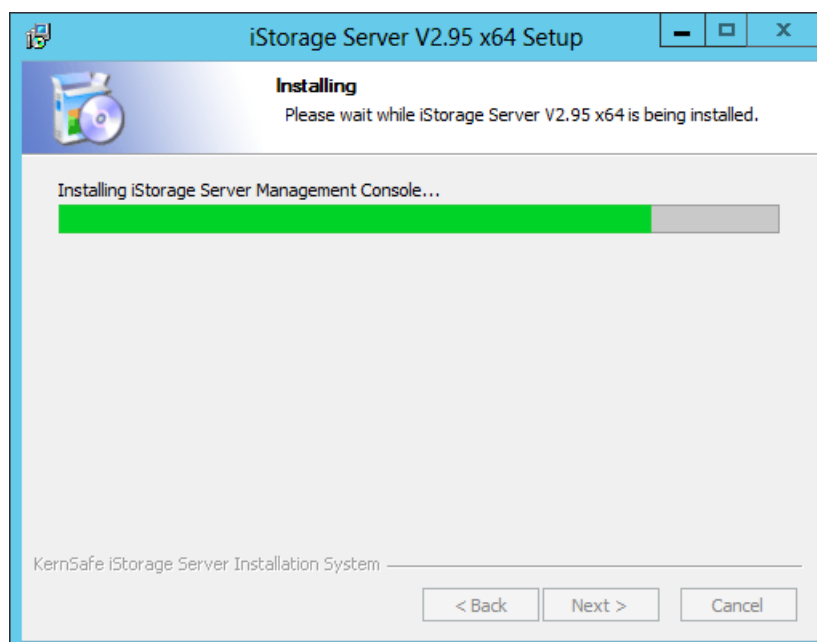


Après configuration le serveur redémarre automatiquement.

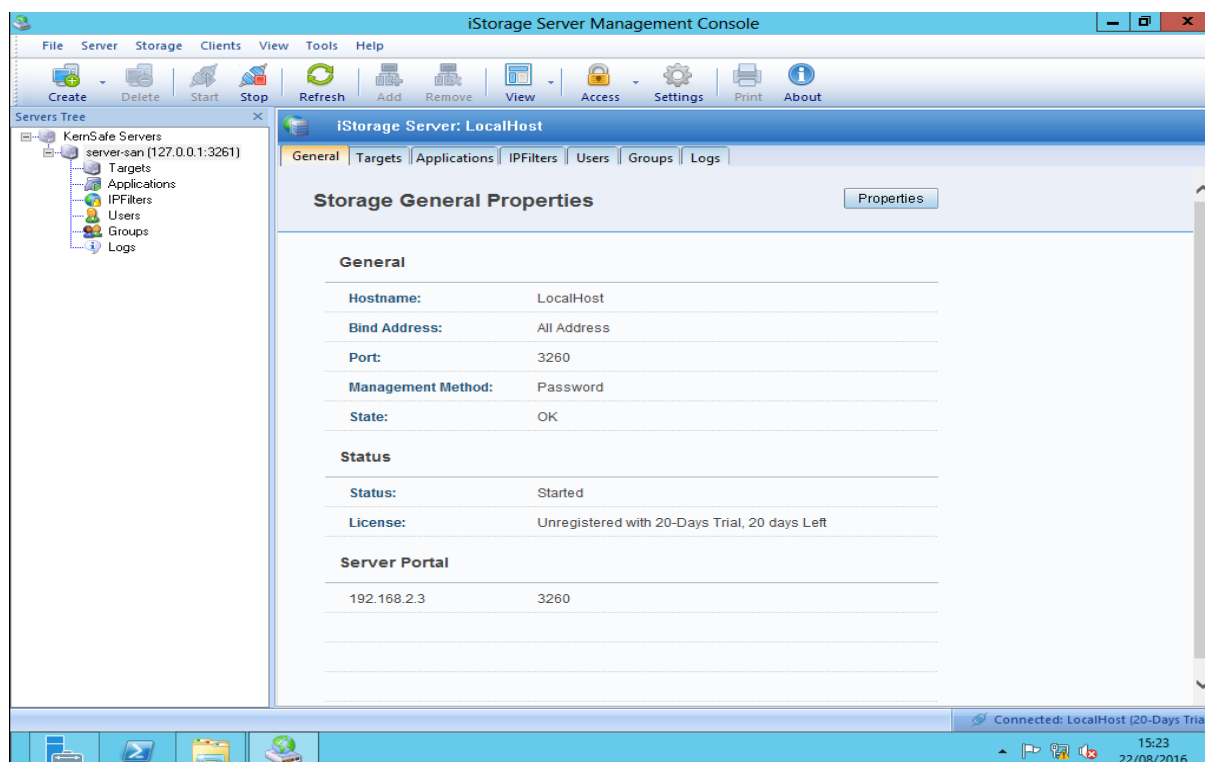
Annexe « A »

A.2. Installation et configuration de l'application iStorage serveur

Lancement de l'assistant d'installation puis cliqué sur Next

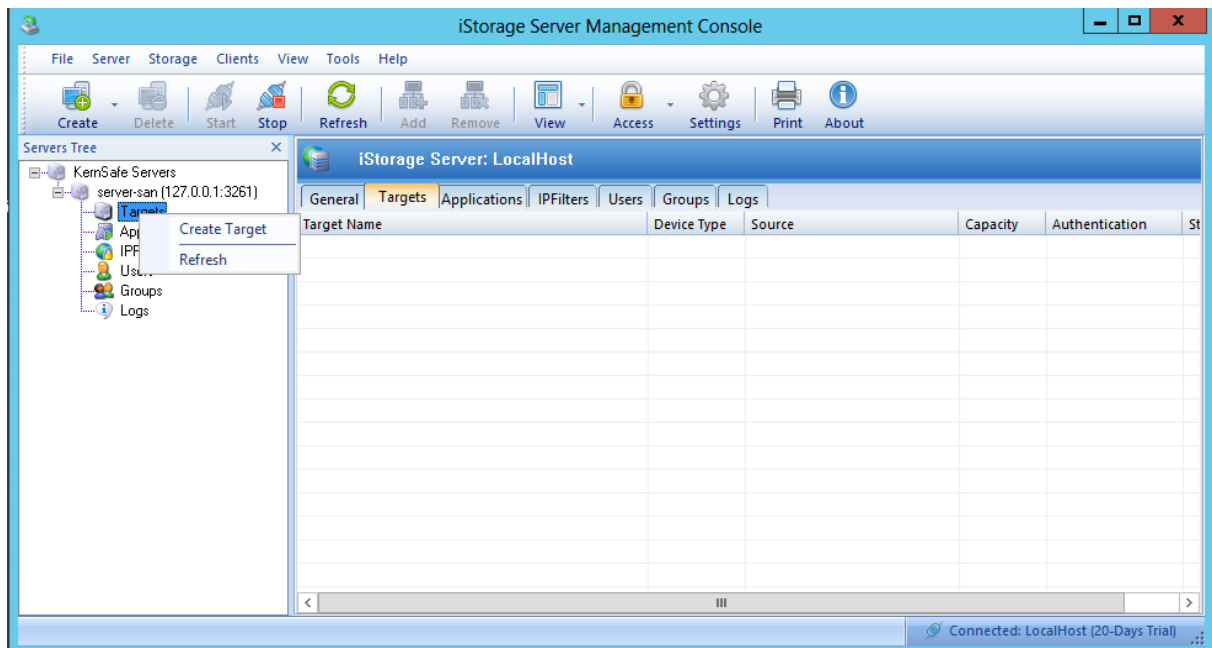


Une fois l'installation est terminée on lance l'application iStorage Server Management Console suivante :



Annexe « A »

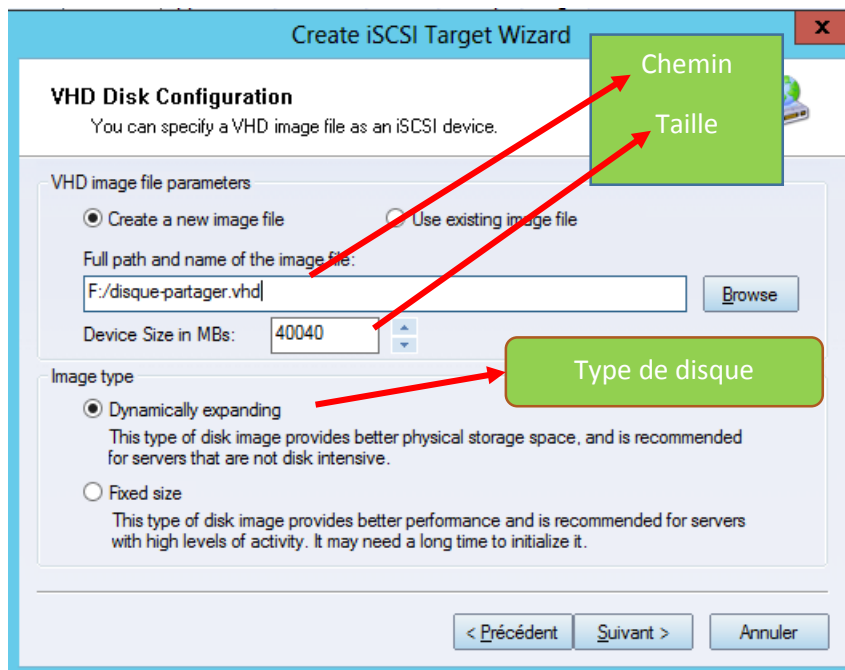
Crée une cible (espace disque partagé)



Une fois cliqué sur Create Target la fenêtre ci-dessus sera affichée.

Il faut choisir d'abord le type de disque ensuite spécifier le chemin de disque partager, son nom et sa taille.

Cliquez sur suivant pour continuer et après sur terminé.



Annexe « A »

Détails de disque crée :

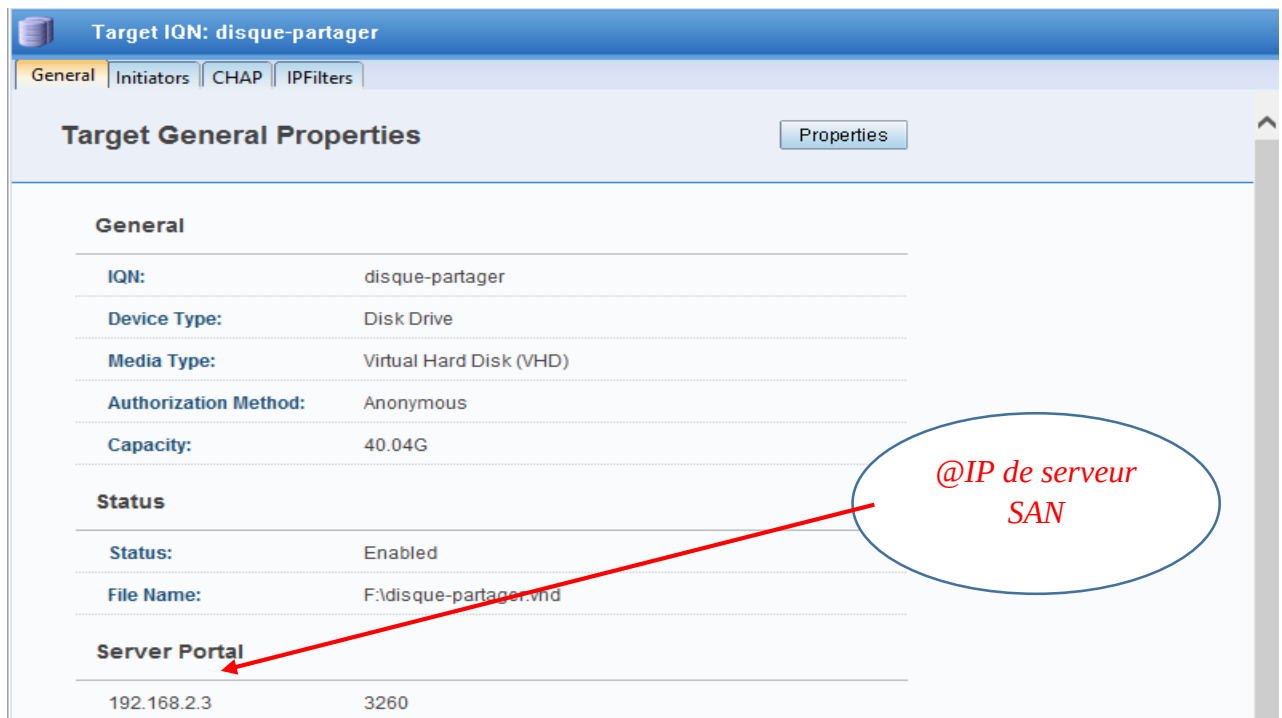
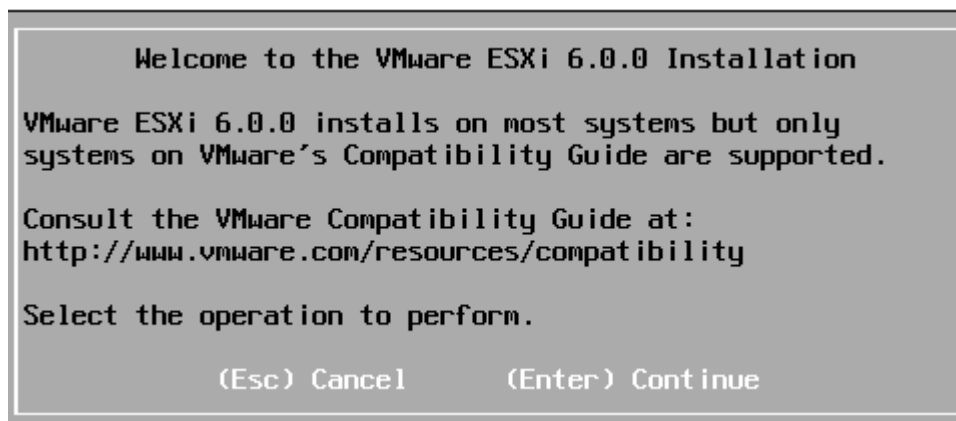


Figure A.1: Détails de disque partagé.

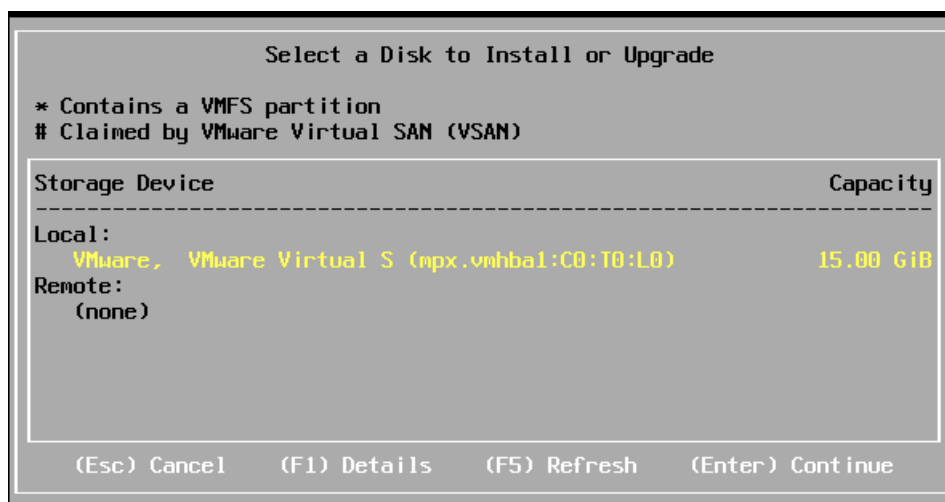
A.3. Suite de l'installation et configuration de VMware ESXI

. Une fois que le programme d'installation à charge tous les éléments, un message de bienvenu apparait.



Pressez la touche "**Entrer**" afin de procéder à l'installation, Il faut maintenant choisir le disque sur lequel vous souhaitez installer votre ESXI.

Annexe « A »



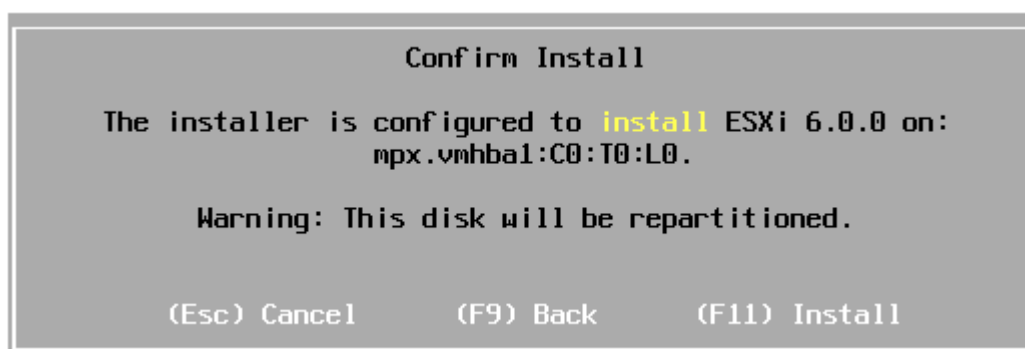
Presser "**Enter**" pour valider votre choix.

vous devez entrer un mot de passe. Ce dernier vous permettra de vous connecter au serveur et effectuer les opérations d'administration.



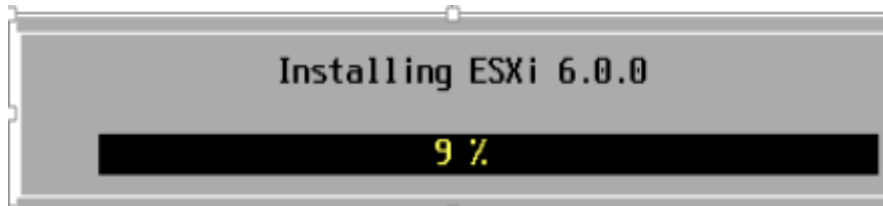
Validez pour continuer.

Après un scan rapide du matériel, un message de vérification va s'afficher vous demandant de confirmer l'installation sur le disque précédemment choisi.

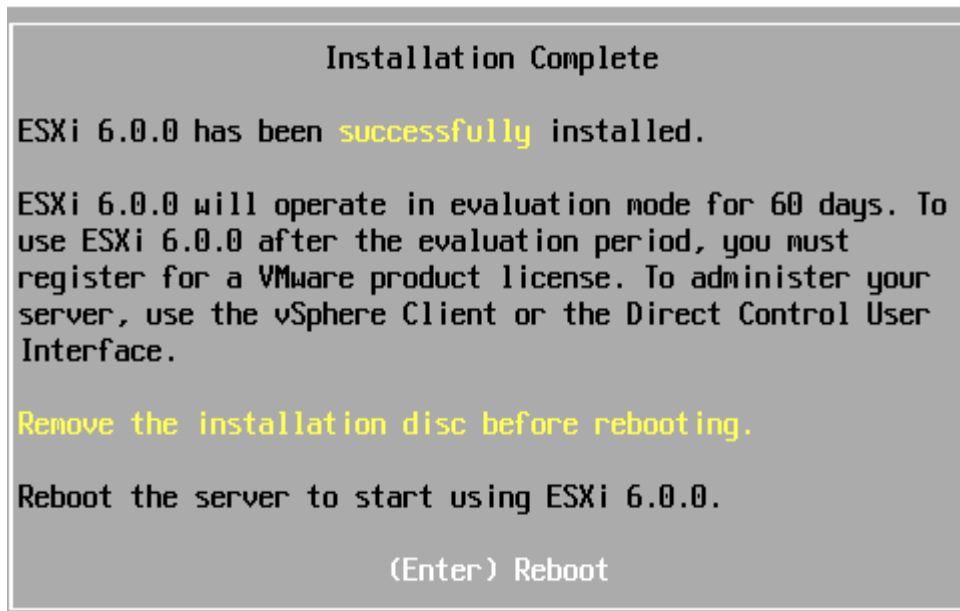


Annexe « A »

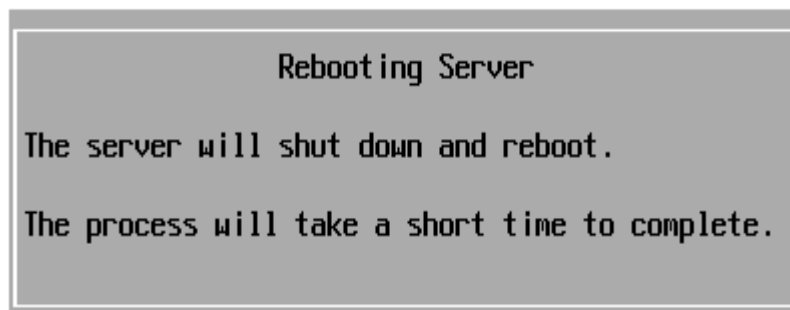
Pressez **F11** pour lancer l'installation.



L'installation de **ESXI** peut prendre plusieurs minutes. Une fois l'installation complétée, vous devriez avoir un message confirmant le succès de l'installation de cette dernière.



Votre serveur a besoin de redémarrer pour continuer. Appuyez sur "**Entrer**" pour lancer le redémarrage.



Annexe « A »

Votre hyperviseur est à présent installé. Cependant, il reste quelques configurations à faire afin de pouvoir utiliser au mieux notre serveur de virtualisation.

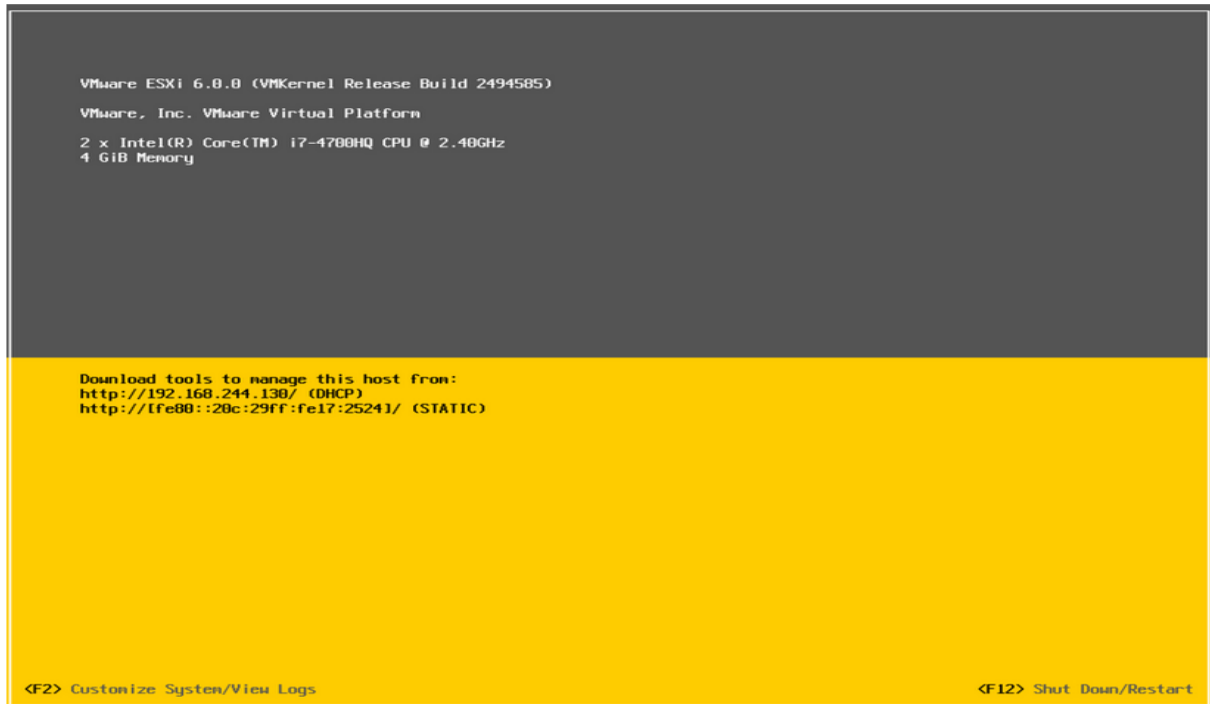


Figure A.2: L'interface ESXI.

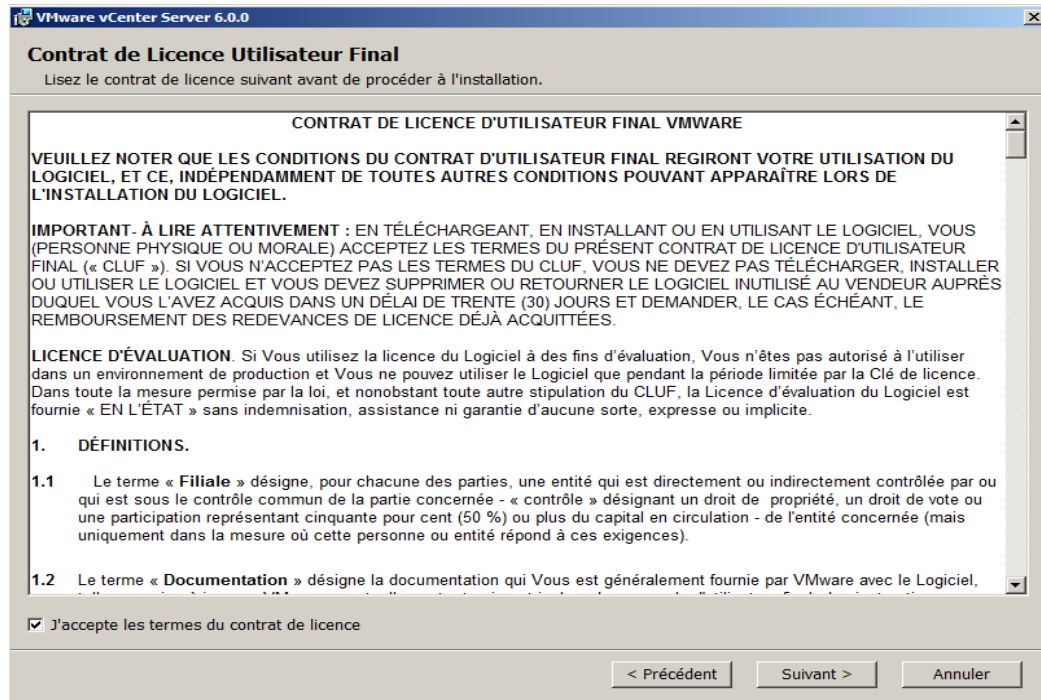
A.4. Suite d'installation du serveur vSphere

En cliquant sur le fichier du programme d'installation de l'application VMware vCenter server l'installation se lance. Ensuite on clique sur suivant pour continuer.

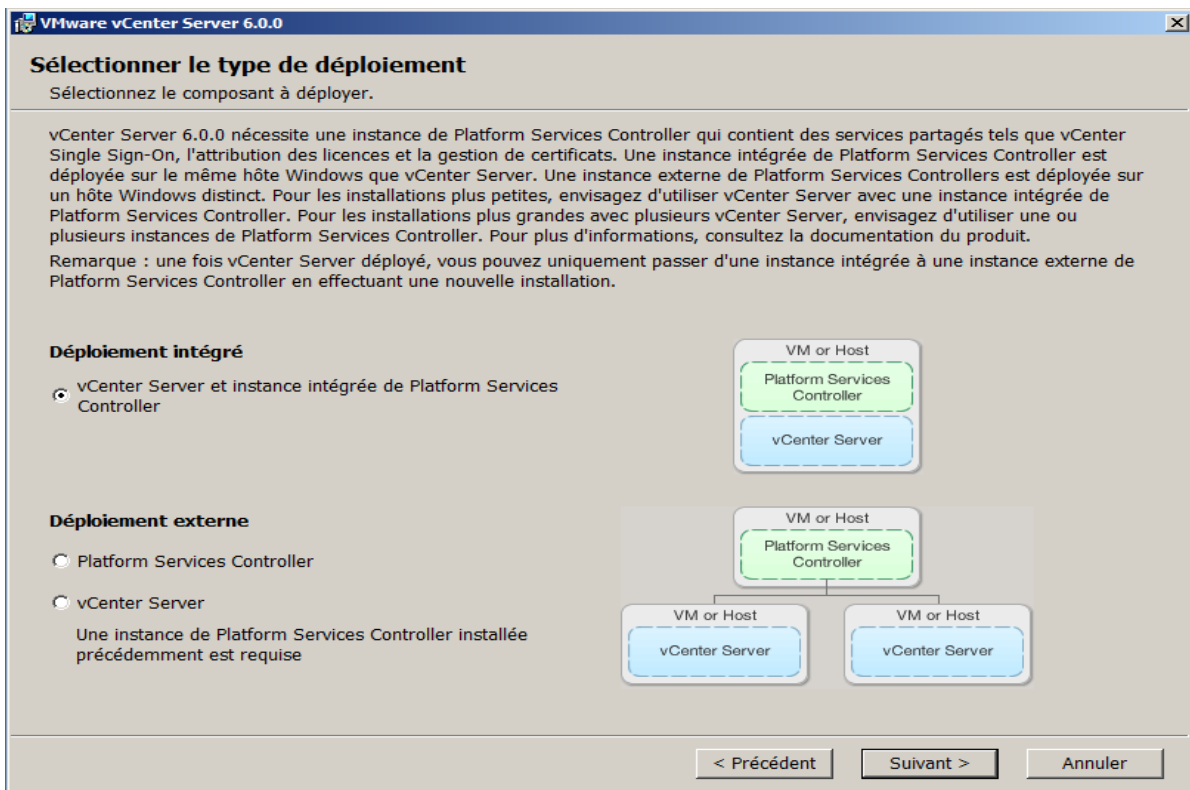


Annexe « A »

Acceptez le terme de contrat en couchant la case en cochant la case sur la fenêtre puis suivant.



On doit sélectionnée le type de déploiement on choisit la première proposition, puis sur suivant.



Annexe « A »

Entrez le nom du réseau du système, préférablement un nom de domaine complet, puis cliquez sur **Suivant**.

The screenshot shows the 'Nom du réseau système' (Network System Name) configuration window in VMware vCenter Server 6.0.0. The window title is 'VMware vCenter Server 6.0.0'. The main heading is 'Nom du réseau système' with the instruction 'Configurez le nom de ce système.' Below this, a paragraph explains that the system name will be encoded in the SSL certificate and should be a fully qualified domain name (FQDN) or a static IPv4 address. The 'Nom du système:' field contains 'server-vmphere.2int.com'. A note at the bottom states: 'Remarque : le nom du réseau système ne peut pas être modifié après le déploiement.' Navigation buttons at the bottom are '< Précédent', 'Suivant >', and 'Annuler'.

Créez un domaine vCenter Single Sign-On, ou joignez un domaine existant. On vas choisir créer un domaine vCenter Single Sign-On, donc on remplit les champs sur la fenetre, Cliquez sur **Suivant**.

The screenshot shows the 'Configuration de vCenter Single Sign-On' window in VMware vCenter Server 6.0.0. The window title is 'VMware vCenter Server 6.0.0'. The main heading is 'Configuration de vCenter Single Sign-On' with the instruction 'Créez ou rejoignez un domaine vCenter Single Sign-On.' There are two radio button options: 'Créer un domaine vCenter Single Sign-On' (selected) and 'Joindre un domaine vCenter Single Sign-On'. Under the selected option, fields are filled with: 'Nom de domaine: vsphere.local', 'vCenter Single Sign-On nom d'utilisateur: administrator', 'vCenter Single Sign-On mot de passe: [masked]', 'Confirmer le mot de passe: [masked]', and 'Nom du site: Default-First-Site'. The unselected option has fields for 'Platform Services Controller Nom de domaine complet ou adresse IP:', 'vCenter Single Sign-On Port HTTPS: 443', 'vCenter Single Sign-On nom d'utilisateur: administrator', and 'vCenter Single Sign-On mot de passe:'. A note at the bottom states: 'Remarque : la configuration de vCenter Single Sign-On ne peut pas être modifiée après le déploiement.' Navigation buttons at the bottom are '< Précédent', 'Suivant >', and 'Annuler'.

Sélectionnez le compte de service vCenter Server et cliquez sur **Suivant**.

Annexe « A »

Compte de service vCenter Server
Saisissez les informations du compte de service vCenter Server.

Par défaut, l'instance de vCenter Server s'exécute sous le compte du système local Windows. Pour l'exécuter sous un autre compte d'utilisateur administratif, sélectionnez l'option Spécifier un compte de service utilisateur et fournissez les informations d'identification du compte. Ce compte de service utilisateur doit disposer du privilège 'Ouvrir une session en tant que service'.

☒ Utiliser le compte système local Windows
Remarque : si vous sélectionnez cette option, vous ne pouvez pas vous connecter à une base de données externe en utilisant l'authentification Windows intégrée.

☐ Spécifier un compte de service utilisateur

Compte nom d'utilisateur: 2INT\Administrateur

Compte mot de passe:

< Précédent Suivant > Annuler

Pour chaque composant, acceptez les numéros de port par défaut ou si un autre service utilise les valeurs par défaut, entrez d'autres ports, puis cliquez sur **Suivant**.

Assurez-vous que les ports 80 et 443 sont libres et dédiés afin que vCenter Single Sign-On puisse les utiliser. Sinon, utilisez des ports personnalisés pendant l'installation.

Configurer des ports
Configurez les paramètres réseau et les ports pour ce déploiement.

Ports communs

Port HTTP:	80
Port HTTPS:	443
Port de service syslog:	514
Port TLS de service syslog:	1514

Ports Platform Services Controller

Port de service de jetons sécurisés:	7444
--------------------------------------	------

Ports vCenter Server

Port de gestion Auto Deploy:	6502
Port de service Auto Deploy:	6501
Port ESXi Dump Collector:	6500
Port de pulsation ESXi:	902
Port vSphere Web Client:	9443

i Les ports suivants doivent également être disponibles pour ce déploiement :
88, 389, 636, 2012, 2014, 2020, 7080, 7081, 11711, and 11712

< Précédent Suivant > Annuler

Lancement de l'installation

Annexe « A »

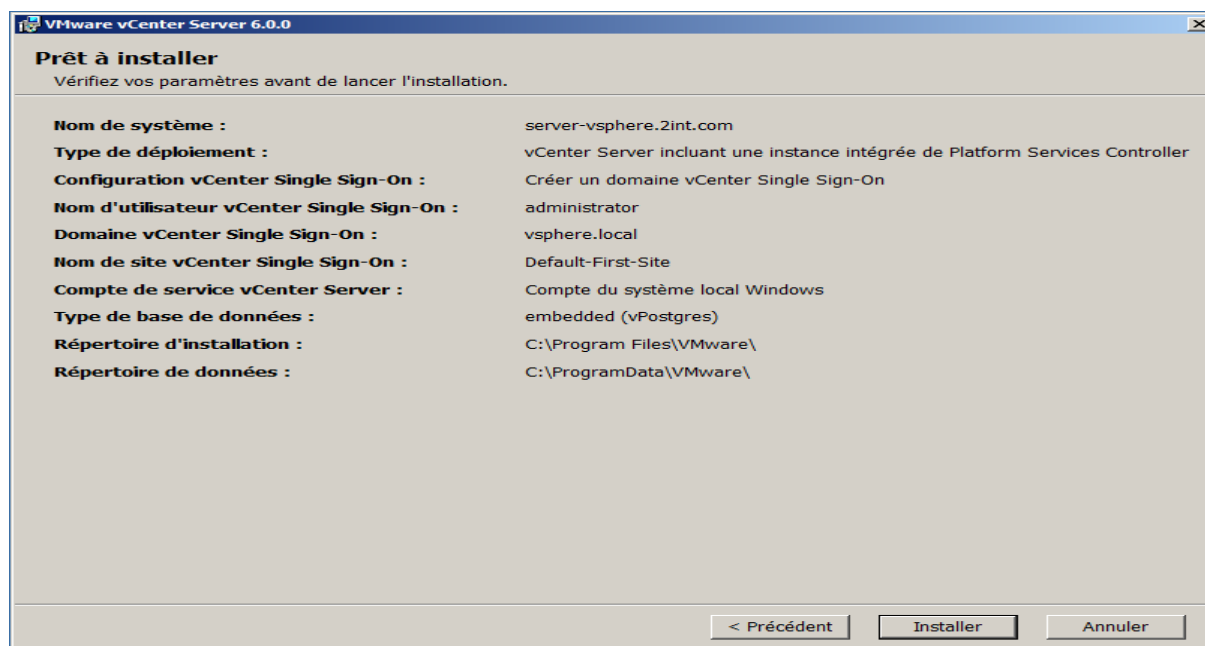


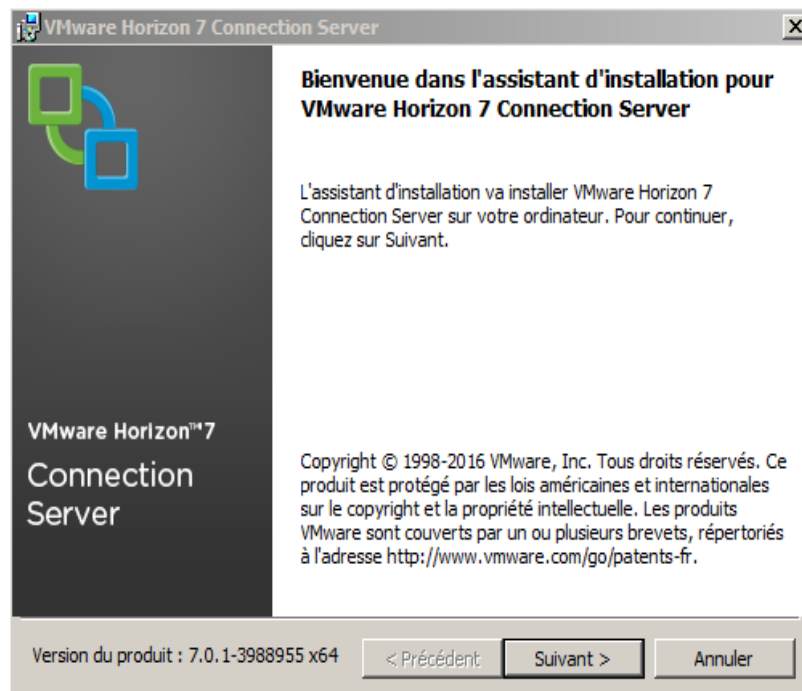
Figure A.3: Résumé des paramètres d'installation.

À la fin de l'installation, cliquez sur **Terminer**.

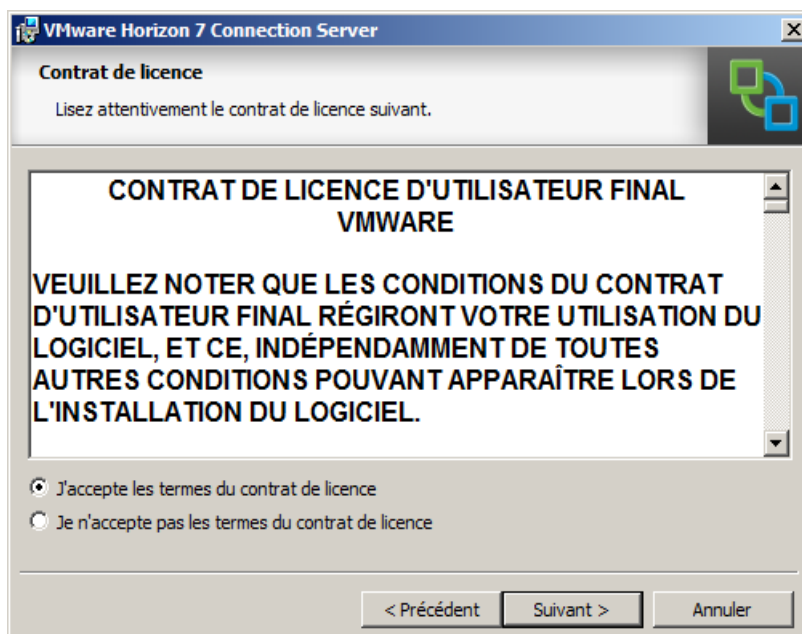
ANNEXE B

B.1. Suite de l'installation de l'application VMware horizon connection server

Après lancement de l'installation on clique sur suivant

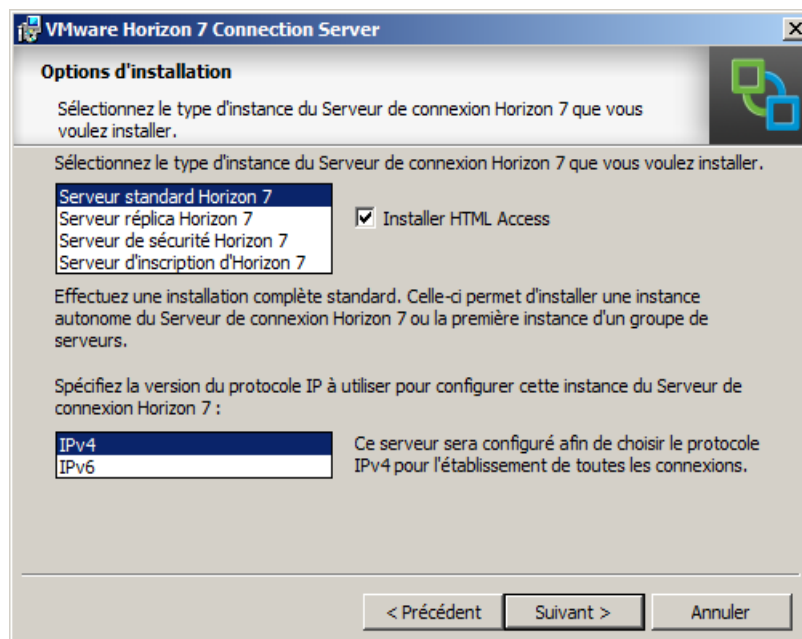


Acceptez les termes de contrat de licence

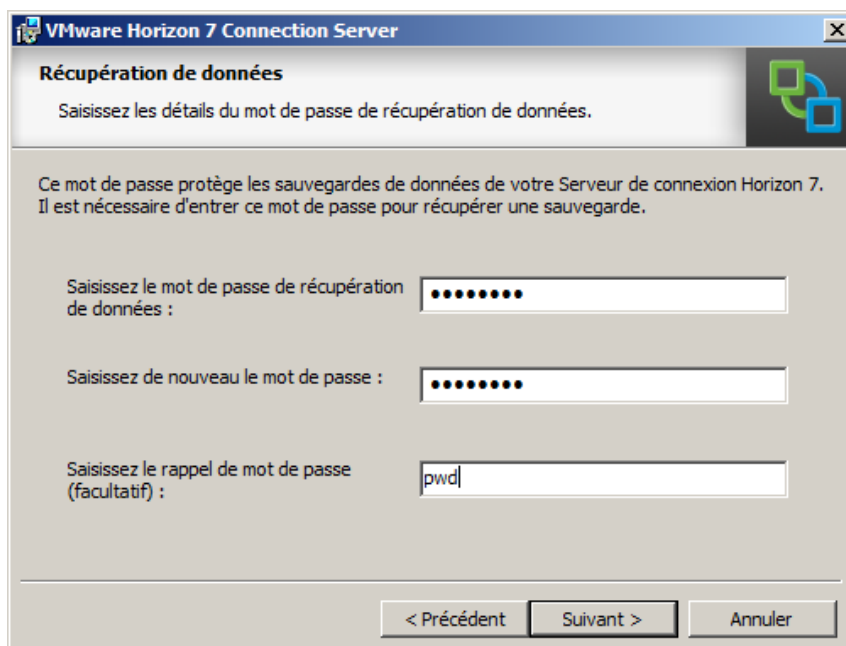


Annexe « B »

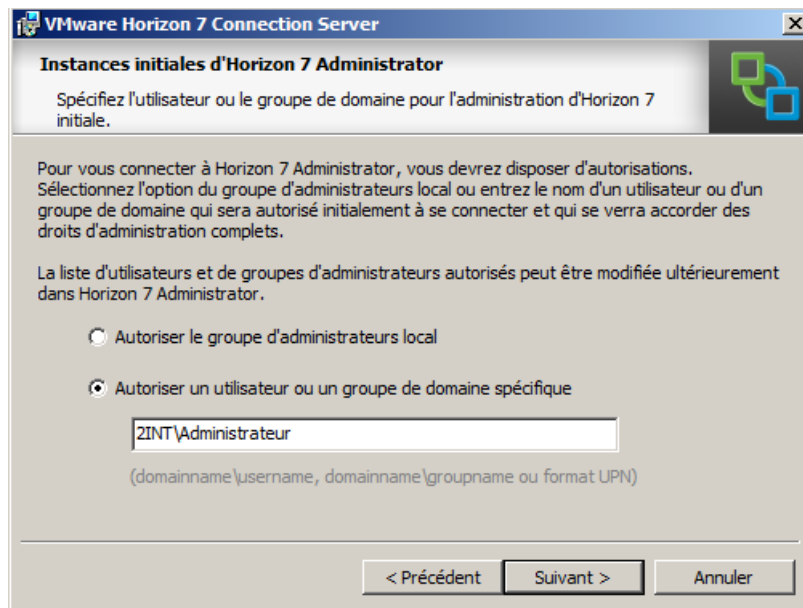
On doit sélectionner le type d'instance de serveur qu'on veut installer et on clique sur suivant



Le Mots de passe est nécessaire pour la récupération des données



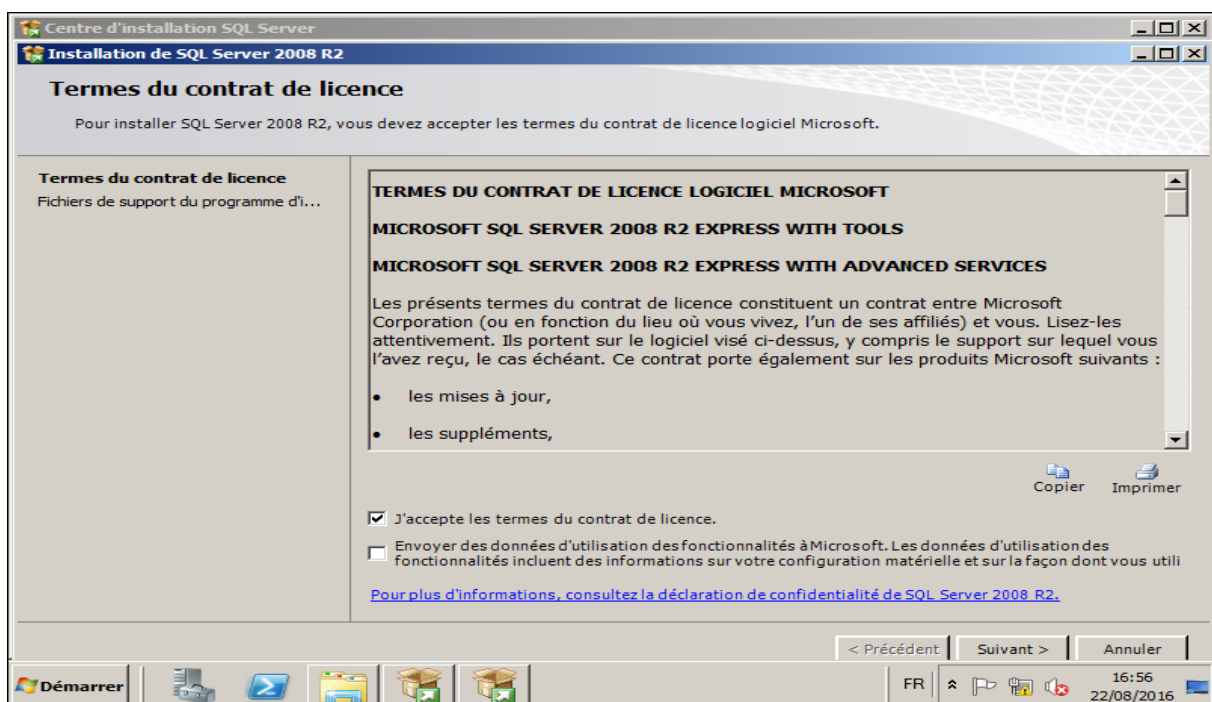
Spécifiez l'utilisateur qui gère VMware Horizon connexion



Début de l'installation.

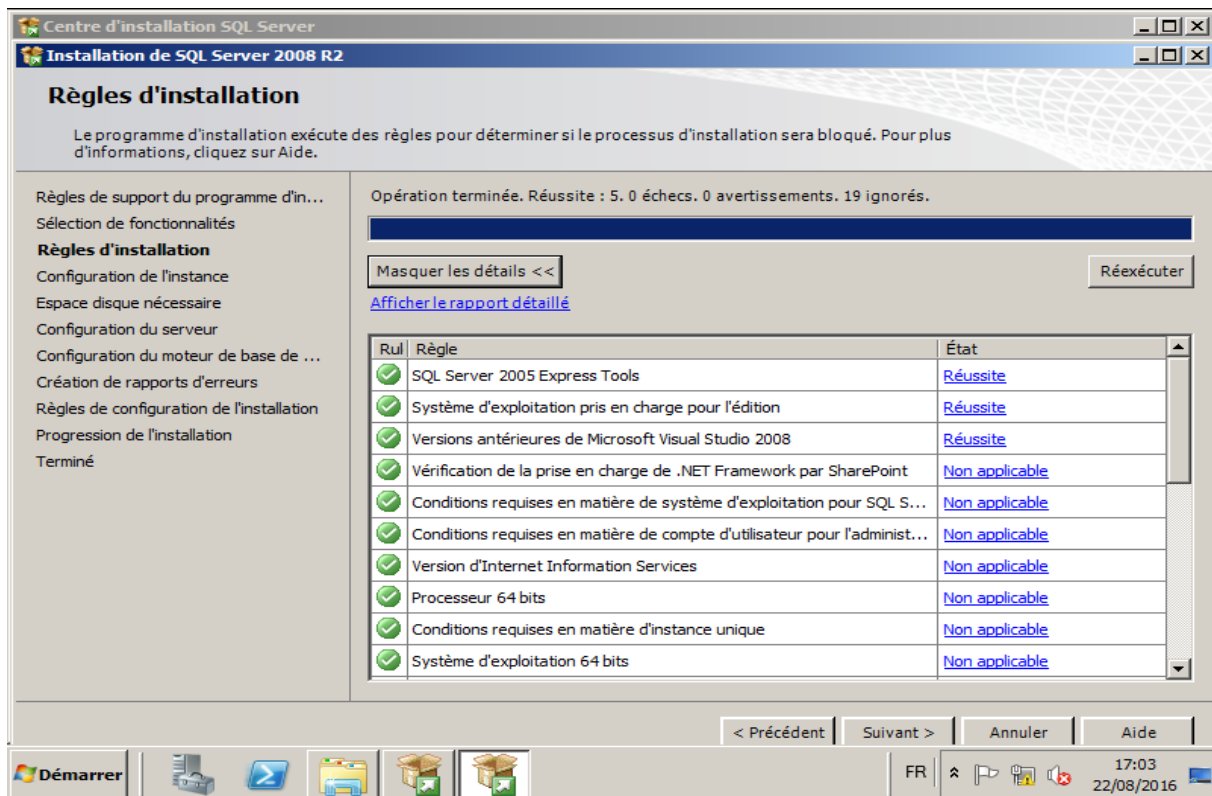
B.2. Suite de l'installation et configuration de l'application SQL serveur 2008

Vous devez accepter les termes du contrat de licence en cochant la case, ensuite vous cliquer sur suivant

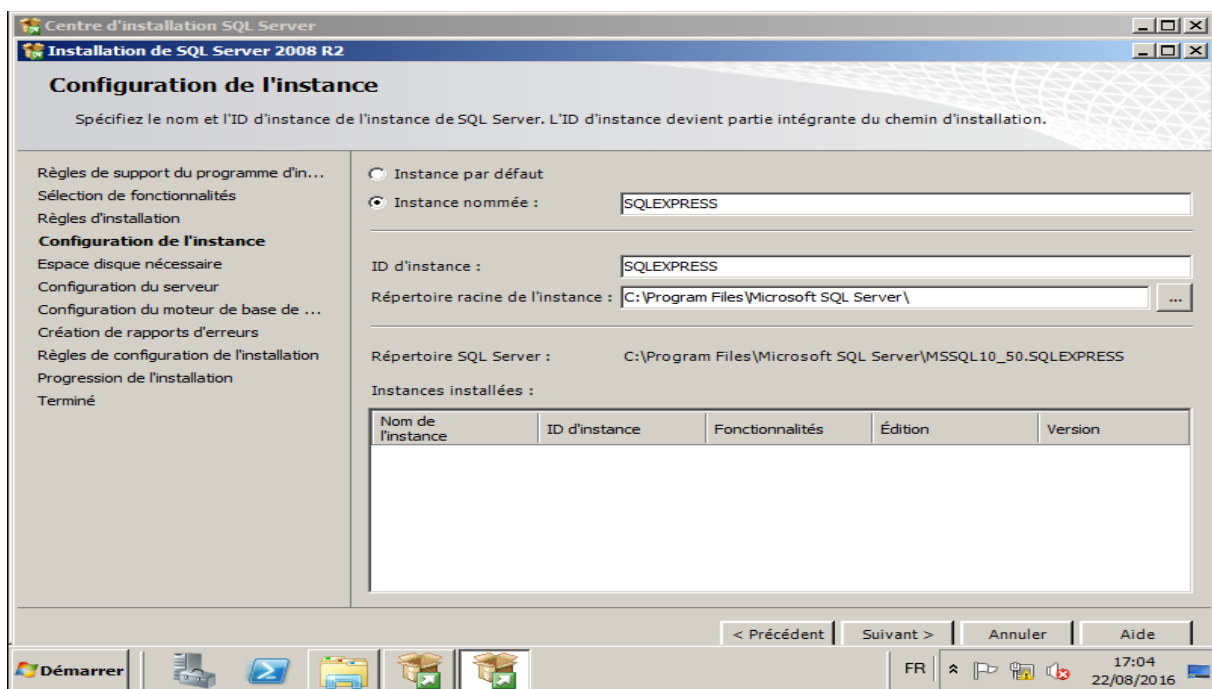


Cliquer sur suivant

Annexe « B »

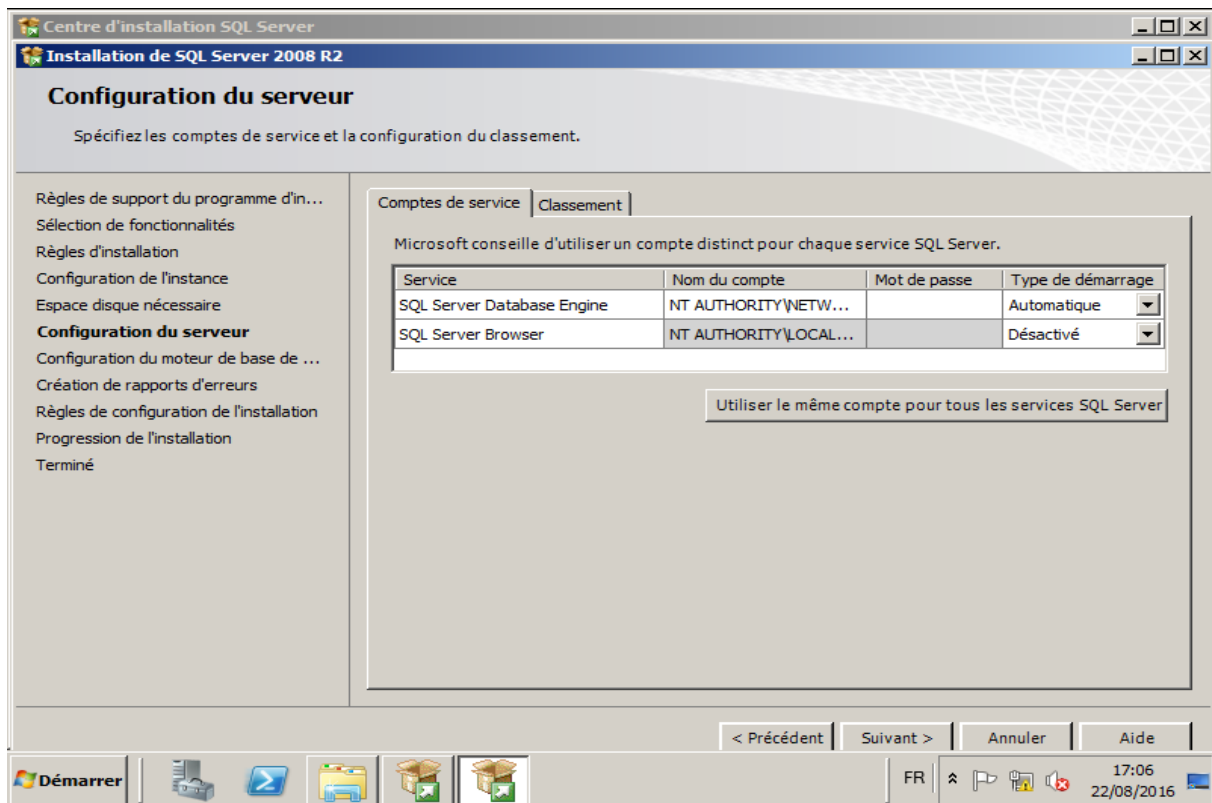


Sélectionner Instance Nommée, Puis
Cliquer Sur Le Bouton Suivant.

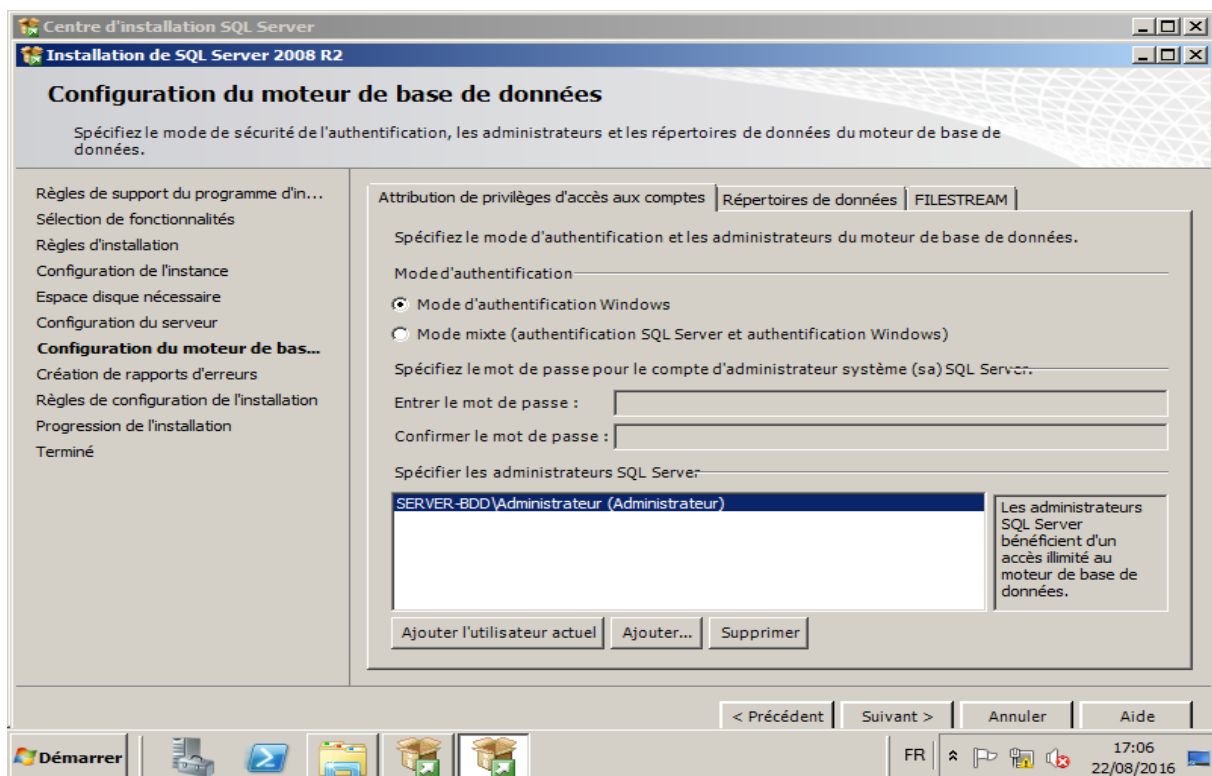


La fenêtre suivante s'affiche, cliquez ensuite sur suivant.

Annexe « B »

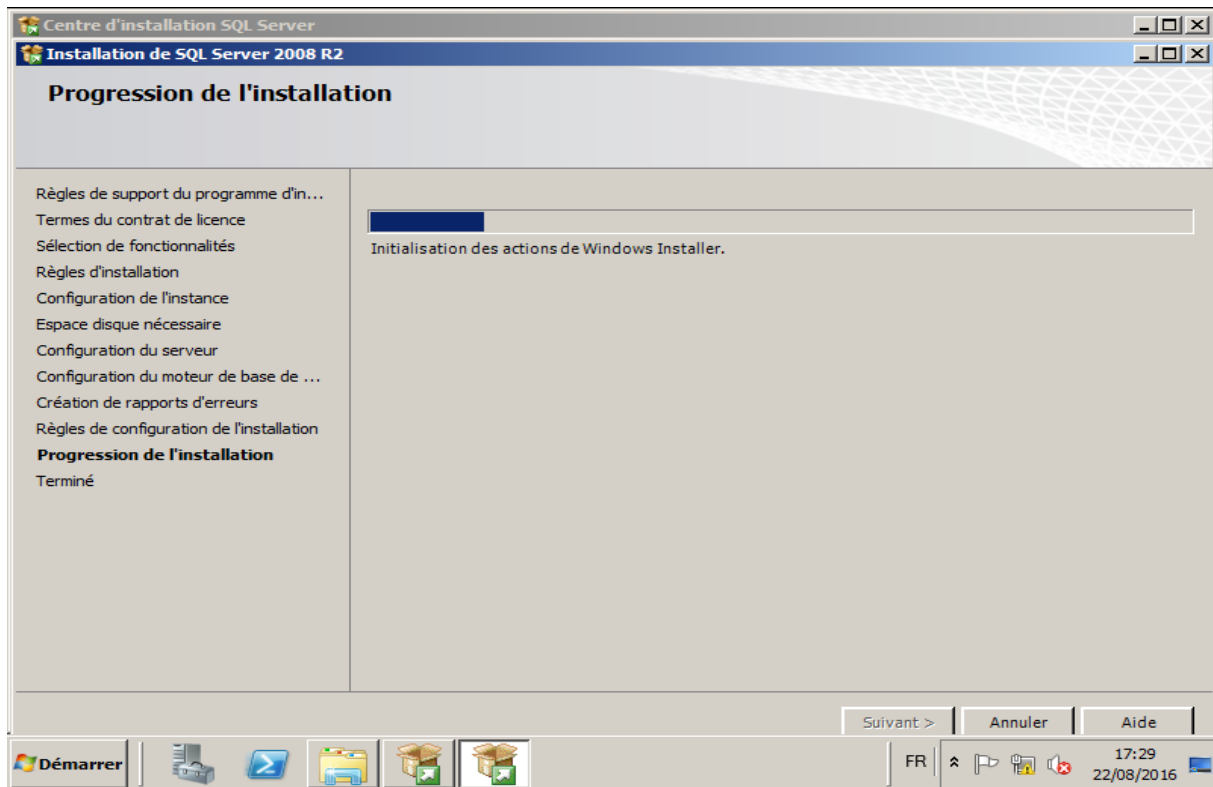


Cocher mode d'authentification Windows puis cliquer sur suivant pour lancer l'installation.



Annexe « B »

Une fois l'installation terminée cliquer sur ferme.



C'est fait.

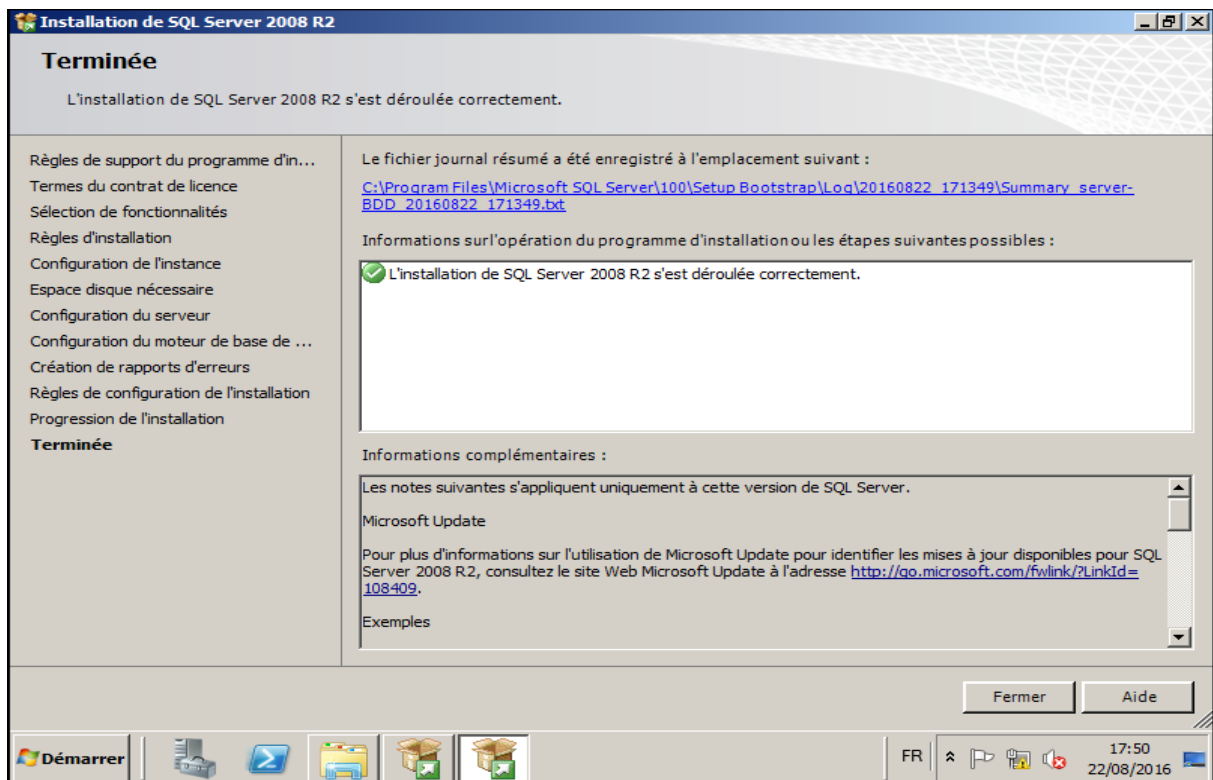


Figure B.1: SQL server 2008 R2.

L'installation de SQL serveur est bien terminée.

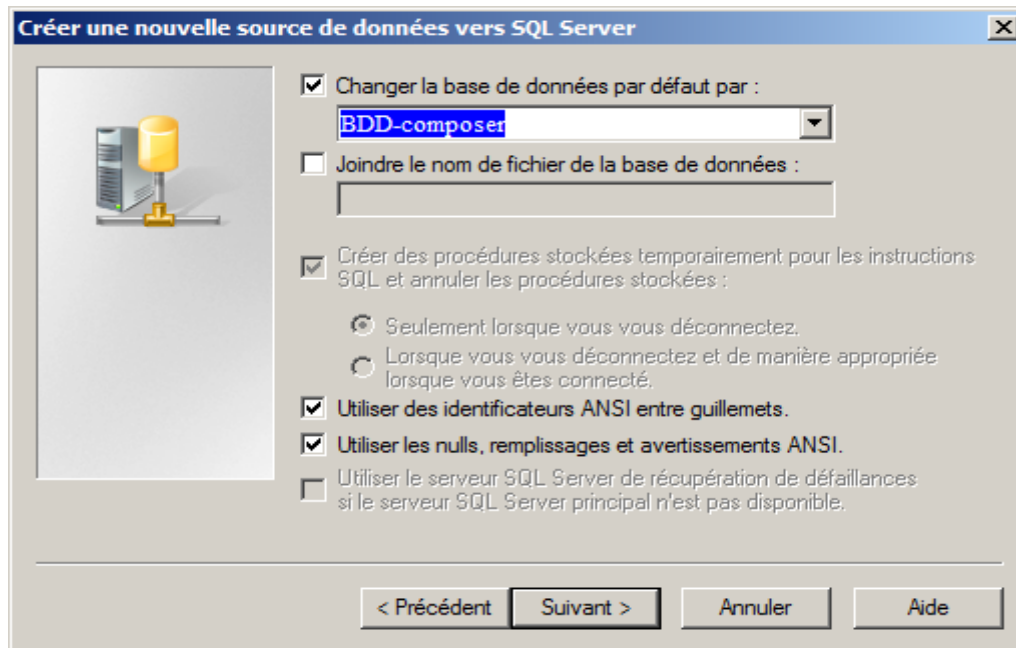
Annexe « B »

B.3. Suite de l'installation de VMware Horizon composer

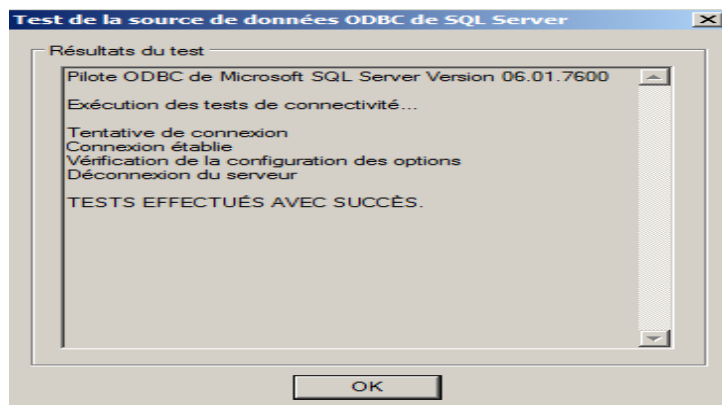
Cliquer sur le bouton Next



Choisissez le nom de la base de données view composer qu'on a déjà crée
Puis cliquer sur suivant :

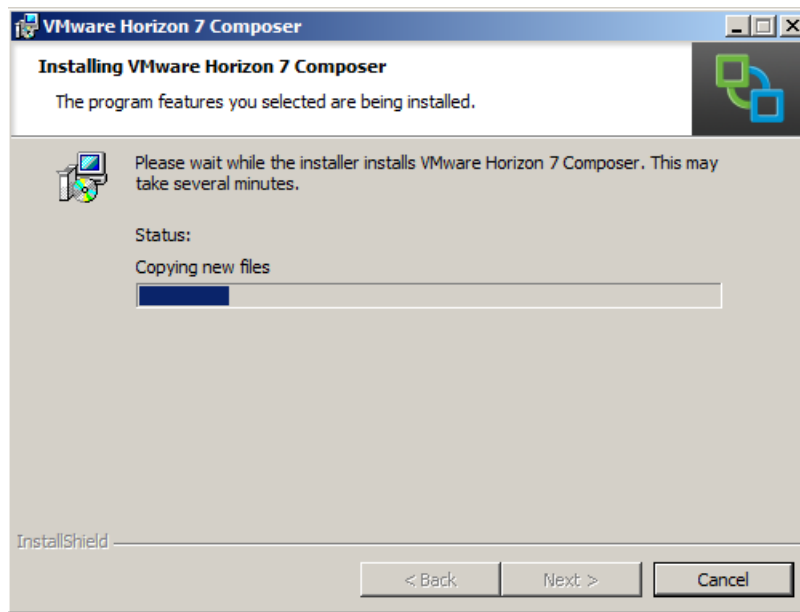


Un test de la source de donne sera effectué juste après.



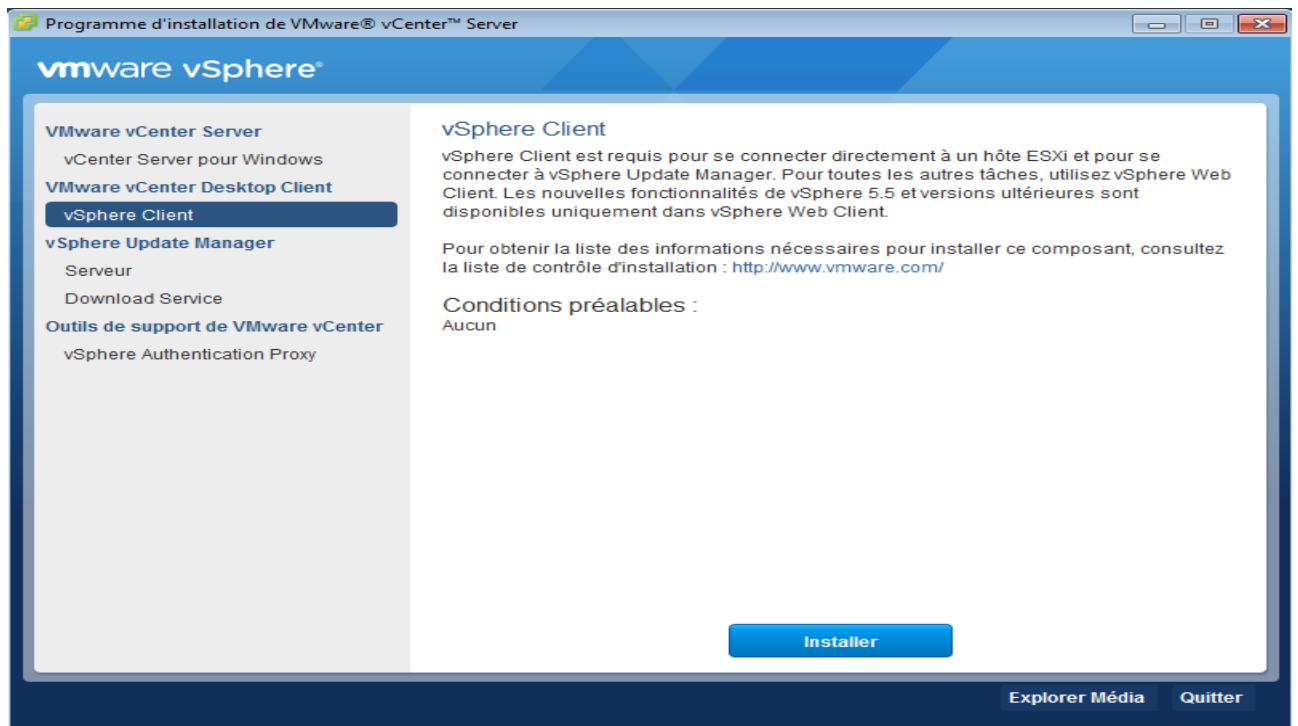
Annexe « B »

Cliquez sur **installer** et **terminer** pour terminer l'installation du service view composer.



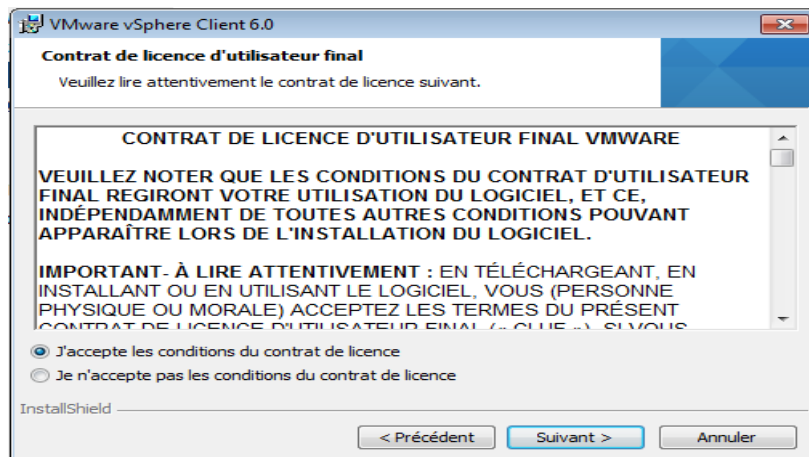
B.4. Installation complète de l'application VMware vSphere client

Une fois lancer l'exécutable de l'application on clique sur installer.

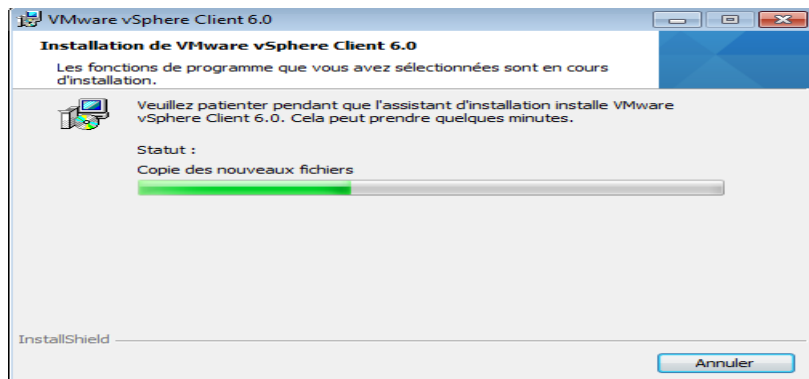


Annexe « B »

On accepte les conditions de contrat.

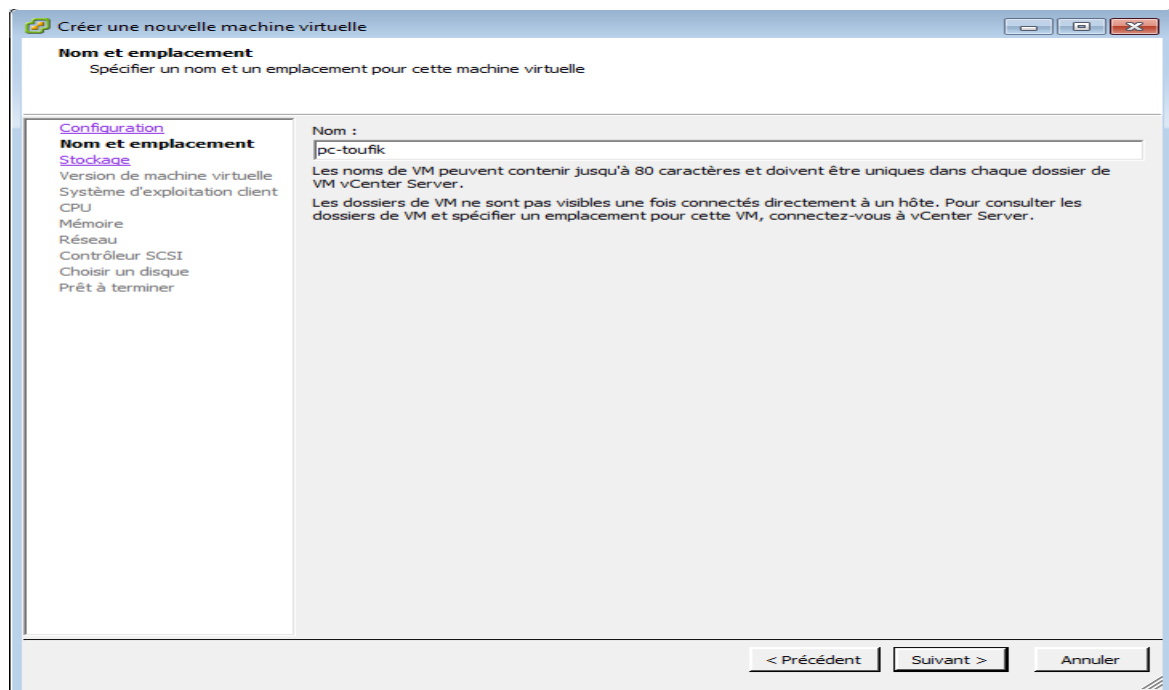


Automatiquement l'application s'installe.



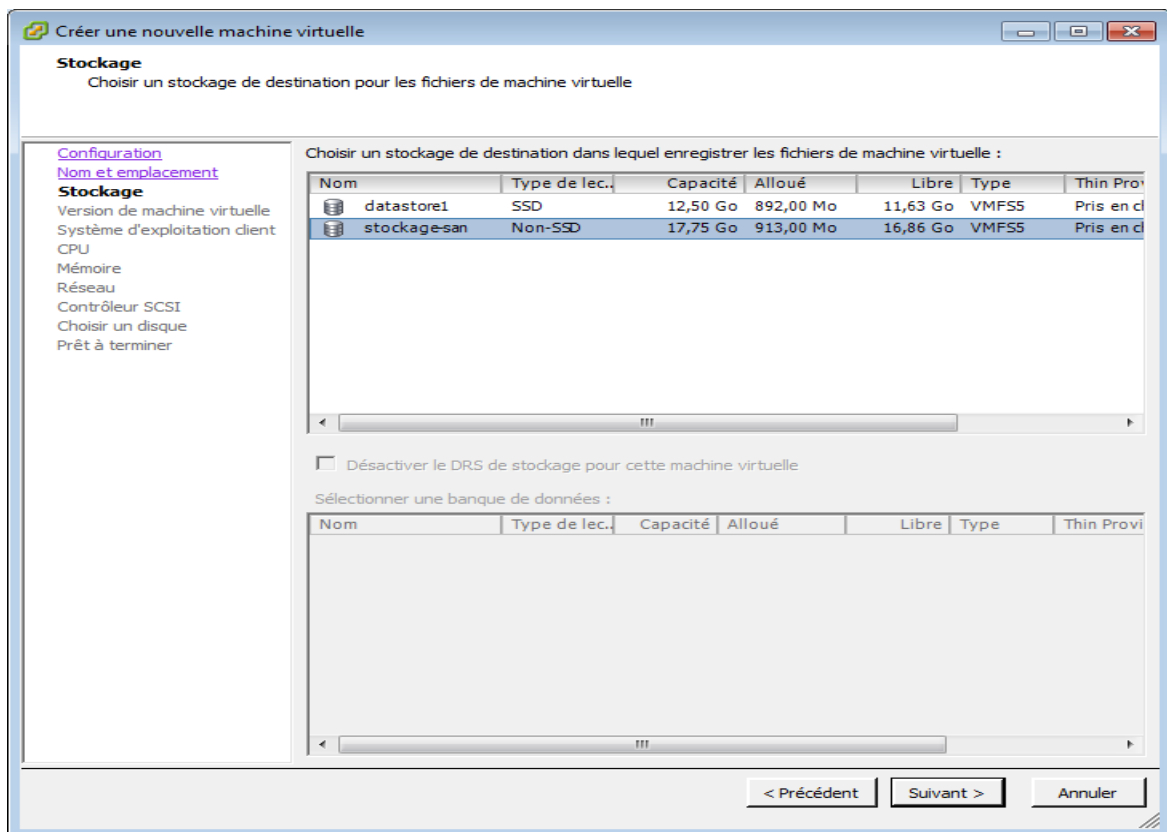
B.5. les détails des étapes à suivre pour la création d'une machine virtuelle

Donnez le nom de la machine virtuelle.

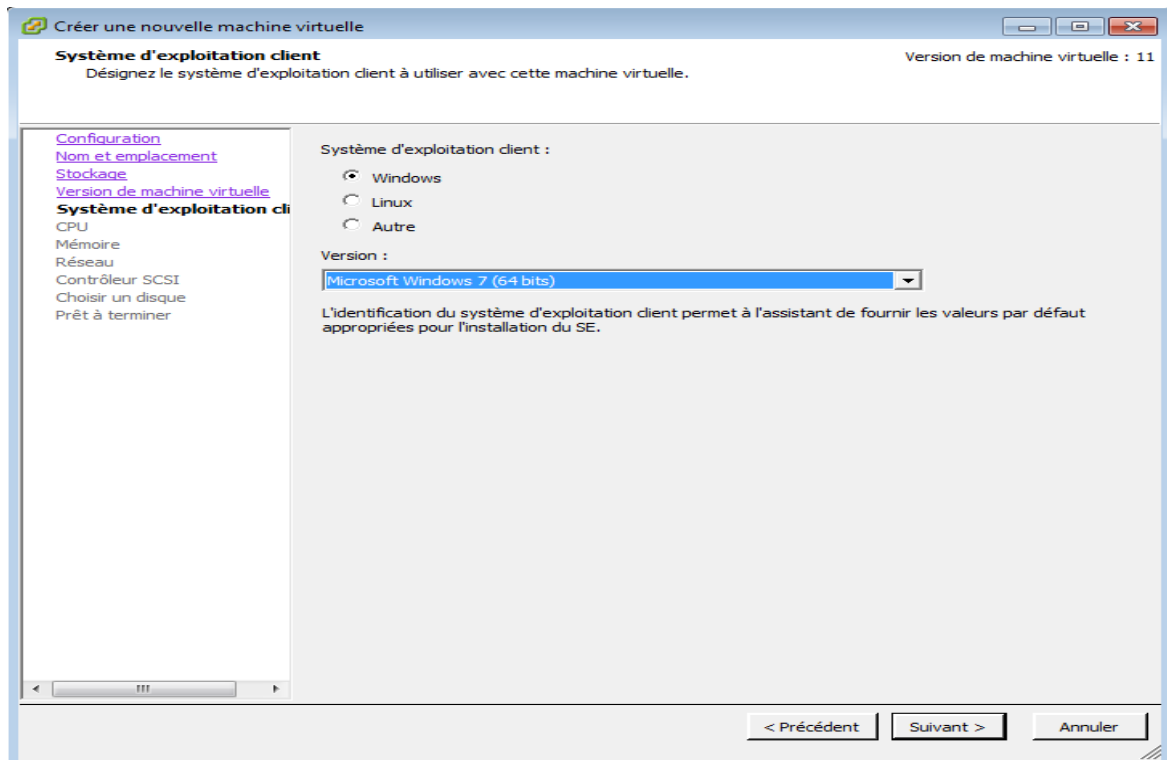


Annexe « B »

Choisissez le stockage SAN qu'on a créé précédemment.

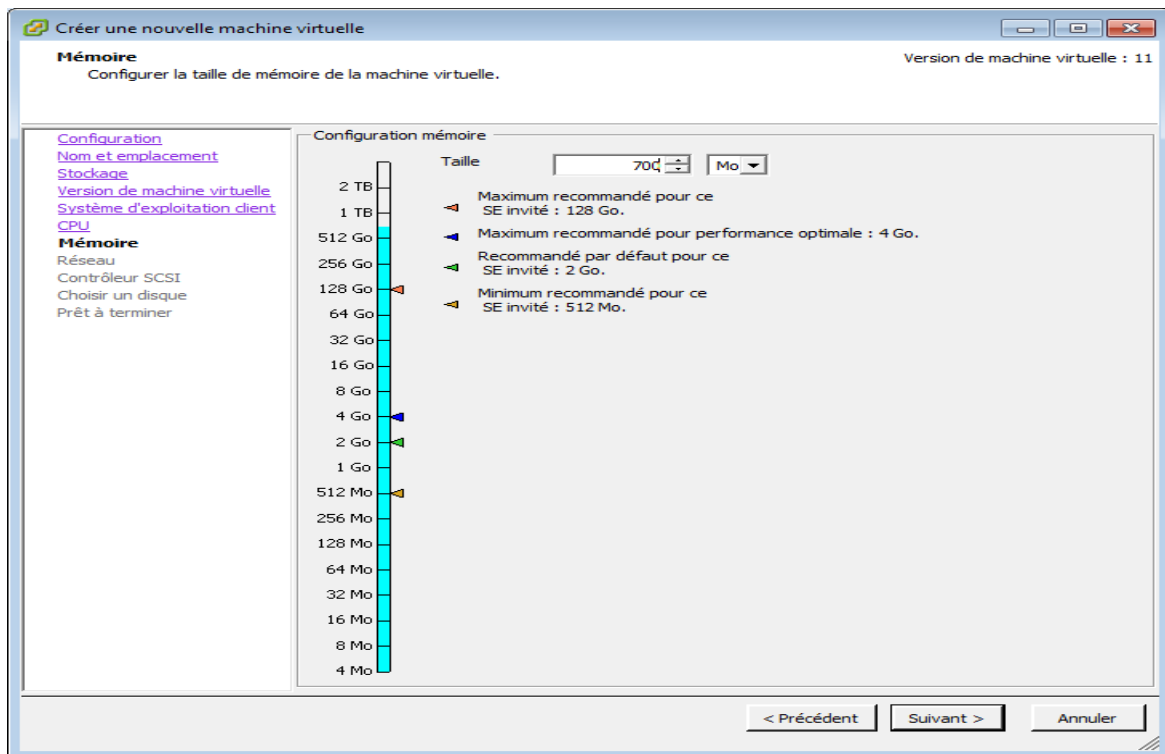


Spécifier le type de System d'exploitation à installer.

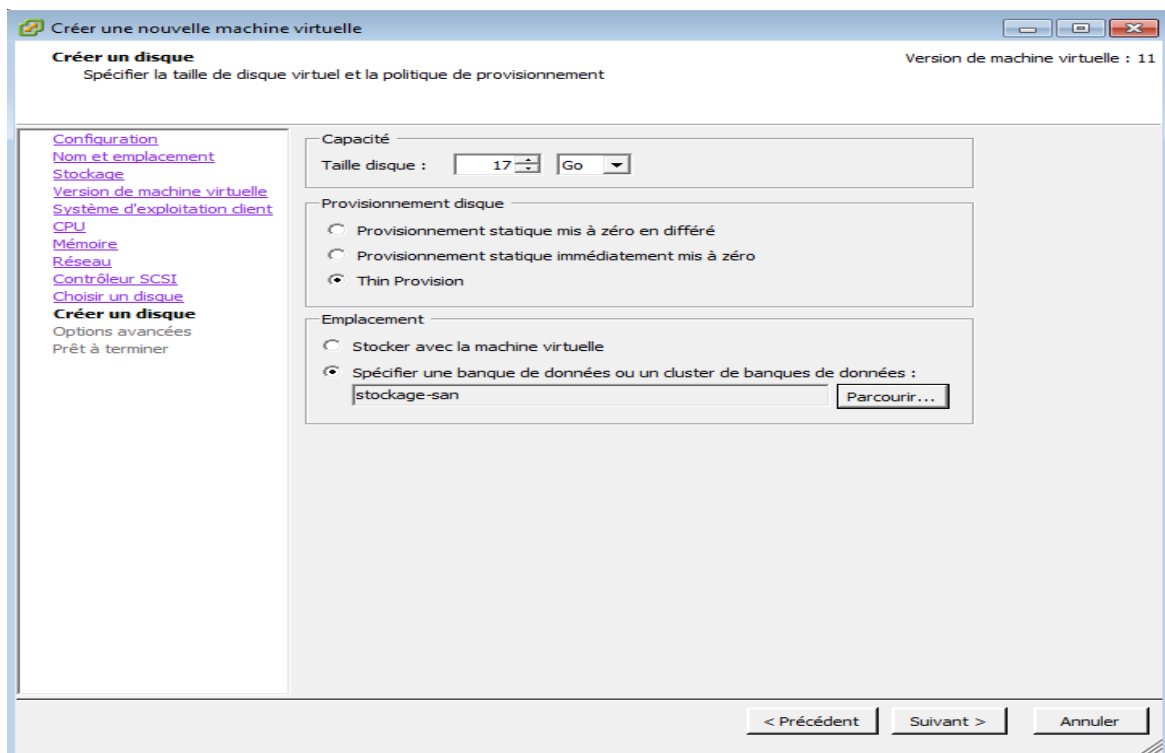


Annexe « B »

Alloué la taille de la RAM de la machine virtuelle, sachant que en peut la modifier a tout moment.



Spécifie la taille de disque dur de la machine virtuelle.



Cliquez sur suivant puis sur termine.

LISTE DES ACRONYMES

Liste des acronymes

IT: Information Technology.

SaaS: software as a service.

PaaS: platform as a service.

IaaS: infrastructure as a service.

IBM: International Business Machines.

PC: Personnel Computer.

VM: virtual machine.

SAN: Storage Area Network.

DAS: Direct Attached Storage.

NAS: Network Attached Storage.

iSCSI: Internet Small Computer System Interface.

VPN: Virtual Private Network.

SE: System Exploitation.

BIOS: Basic Input Output System.

SQL: Structured Query Language.

CPU: Central Processing Unit.

KVM: Keyboard Video Mouse.

NVRAM: Non-Volatile RAM.

SAN: Storage Area Network.

AMD: Advanced Micro Devices.

RAM: Random Access Memory.

SGBD : System De Gestion Base De Données.

RDS: Remote Desktop Services

BIBLIOGRAPHIE

Bibliographie

- [1]: VINCENT KHERBACHE., “all. CloudComputing”, IUT Nancy Charlemagne, 2009/2010
- [2] : LAURIE SULLIVAN., “cloud computing” ,2006.
- [3]: KHELIL ZEHRI., « Etude et mise en place d’un cloud computing” ,2012/2013.
- [4] : [http : //www.cisco.com/web/strategy/docs/gov/CiscoCloudComputingWP.pdf](http://www.cisco.com/web/strategy/docs/gov/CiscoCloudComputingWP.pdf).
- [5]: ALAIN-B TCHANA., « système d’administration autonome adaptable application au Cloud » , L’institut national polytechnique de Toulouse, 2011.
- [6] : DAS KAMHOUT.,guide de planification « infrastructure de cloud privée au tant que service » .,juillet 2014.
- [7] : Euro Cloud France. « L'évolution maitrisée vers le IaaS/PaaS », novembre 2011.
- [8] : PASCAL SAULIERE., « Cloud et sécurité », Microsoft tech. days, 2011.
- [9]: BRIAN J.S. CHEE -CURTIS FRANKLIN JR., «*CloudComputing*: Technologies and Strategies of the Ubiquitous Data Center», CRC Press -2010.
- [10] : « Le Cloud Computing, Définition et impact pour les SSII », 2012.
- [11] : LANDRY FOSSOUO NOUMSI., « étude et mise en place d’une solution Cloud Computing », école national supérieur des postes et des télécommunications, 2012.
- [12]: IGNACIO M. LLORENTEBORJA “cloud and virtualization”, December 2010.
- [13] : DAVID GELIBERRT., « Sécurité et virtualisation », Livre Blanc, Mai 2012.
- [15]: ERIC BESSON.,« Datacenters et Développement durable », Livre Vert, Juin 2011.
- [16] : « Étude comparée des fonctionnalités, des bénéfices et des coûts » ,Décembre 2011

LISTE DES FIGURES

LISTE DES FIGURES

Chapitre I : Généralités sur le Cloud Computing

Figure I.1:	Evolution du Cloud Computing.	3
Figure I.2:	Les différents modèles de services. [8]	8
Figure I.3:	Les différents niveaux des services du Cloud Computing.	9
Figure I.4:	Résumé des services cloud computing.....	11

Chapitre II : Concepts et définitions

Figure II.1:	Une infrastructure maîtrisée en interne.	13
Figure II.2:	Armoire Rack.	14
Figure II.3:	Le serveur lame et châssis à lames.....	15
Figure II.4:	Représentation du SAN.....	16
Figure II.5:	Paravirtualisation.....	19
Figure II.6:	Virtualisation complète.	20
Figure II.7:	Virtualisation des serveurs.	21
Figure II.8:	Virtualisation des applications.	21
Figure II.9:	Virtualisation des postes de travail.....	22

Chapitre III : Etude et conception

Figure III.1:	Architecture réseau de l'entreprise.....	26
Figure III.2:	Solution Open Nebula.	28
Figure III.3:	Solution Openstack.	29
Figure III.4:	Solution VMware cloud.	29
Figure III.5:	Solution Microsoft cloud.....	30
Figure III.6:	Répartition de la part de marché des hyperviseurs en 2008.....	31
Figure III.7:	Exemple d'une Architecture VMware Cloud.....	32

Chapitre IV : Mise en place de la solution choisie (VMware)

Figure IV .1:	La nouvelle Architecture de l'entreprise.	33
Figure IV .2:	L'ajout au domaine principal.....	40
Figure IV .3:	La création du domaine principal.	41
Figure IV .4:	Configuration matérielle requise pour le serveur SAN.	42
Figure IV .5:	Tableau de bord de iStorage server.	43
Figure IV .6:	Panneaux de configuration.	43
Figure IV .7:	Assistant Ajout de rôles et de fonctionnalités.	47
Figure IV .8:	Fenêtre d'authentification de vsphere client.....	49

LISTE DES FIGURES

Figure IV .9:	Interface graphique de ESXI.	49
Figure IV .10:	Page d'accueil de vCenter serveur.....	52
Figure IV .11:	Page d'authentification VMware Horizon.....	54
Figure IV .12:	Tableau de bord de Server-connexion	55
Figure IV .13:	Ajout de la base de donne-connexion au server-connexion	55
Figure IV .14:	Machines virtuelles incluses dans le pool.....	58
Figure IV .15:	Les deux pools de poste de travail.....	58
Figure IV .16:	Ajout des utilisateurs.	59
Figure IV .17:	Liste de toutes les applications installées sur le serveur.....	61
Figure IV .18:	Les applications choisies au partage.....	61
Figure IV .19:	Page d'accueil de VMware horizon client.....	63
Figure IV .20:	L'interface d'authentification des utilisateur.....	64
Figure IV .21:	L'interface de l'utilisateur (user1).....	64
Figure IV .22:	L'interface de l'utilisateur (user2).....	65
Figure IV .23:	L'interface de l'utilisateur (secrétaire).	65

Annexe A

Figure A.1:	Détails de disque partagé.....	75
Figure A.2:	L'interface ESXI.....	78
Figure A.3:	Résumée des paramètres d'installation.....	82

Annexe B

Figure B.1:	SQL server 2008 R2.....	88
-------------	-------------------------	----

LISTE DES TABLEAUX

LISTE DES TABLEAUX

Chapitre I : Généralités sur le Cloud Computing

Tableau I.1: Avantages et inconvénients des services. [10]..... 9

Chapitre IV : Mise en place de la solution choisie (VMware)

Tableau IV.1: Les machines a utiliser..... 39

Tableau IV.2: Résumé des services. 62