

Ministère de L'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique.
Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou.
Faculté de Génie Electrique et D'informatique.
Département D'informatique.



MEMOIRE

De fin d'études

En vue de l'obtention de diplôme Master académique.

Domaine : mathématiques et informatique

Filière : informatique

Spécialité : RMSE

(LMD)



Thème

***Implémentation d'une infrastructure
Windows serveur 2012 Avancée.***

Réalisé par :

- ✓ ALOUANE HOCINE
- ✓ HADJADJ FARID

Dirigé par :

- ✓ M^{me} HADAOUI

Promotion : 2016/2017.

Remerciements

Nous rendons grâce à Dieu de nous avoir donné le courage, la volonté ainsi que la conscience nécessaires à l'élaboration de notre projet.

Ce travail n'a pas été possible à réaliser sans le support moral de nos familles.

Que ce travail soit un témoignage de notre gratitude envers elles.

*Nous tenons à remercier notre promotrice madame **Hadaoui** qui nous a accompagnées dès le début de ce projet et aussi durant notre formation.*

*Ensuite nous tenons à remercier énormément notre formateur durant le stage que nous avons effectué à Alger monsieur **Bilal Kalem (Manager Intégrateur Open Source)** qui nous a vraiment beaucoup aidé.*

Nos sincères remerciements s'adressent aussi aux membres de jury qui nous avons fait l'honneur de juger notre travail.

Sans oublier de remercier toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce projet.

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail à toutes personnes ayant participé de près ou de loin à sa réalisation.

A mes parents.

A mes frères et ma sœur.

Je dédie ce travail particulièrement à une personne très chère que j'aime énormément.

A mes amis Djamel, Malek, Hocine, Ferhat, Aziz, Azzedine, Boujemaa, Aïssa, Arezki, Makhlouf, Hakim, Youcef, Mokrane, Fawzi.

Farid

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail à toutes personnes ayant participé de près ou de loin à sa réalisation.

A mes parents.

A mes frères et mes sœurs.

A mes oncles et mes tentes.

A mes amis (Zizou, Malek, Farid, Ferhat, Azzedine, Arezki, Boujemaa, Aïssa, Aziz, Hakim, Lekhdar, Massi, Mokrane, Fawzi, Mohand).

A toutes la promotion RMSE 2016/2017.

A tous ceux qui me sont chère

A tous ceux qui m'aiment

A tous ceux que j'aime

Je dédie ce travail.

Hocine

Sommaire :

Introduction générale :	8
Problématique :	8
Organisation de mémoire :	8
Chapitre I: La virtualisation et le Cloud	
I.1 La virtualisation :	9
I.1.1 Introduction :	9
I.1.2 Historique [1]:	9
I.1.3 Définition :	10
I.1.3.1 virtualisation de serveurs :	11
I.1.3.2 Virtualisation de postes de travail :	14
I.1.3.3 Virtualisation d'applications :	16
I.1.4 Les avantages et les contraintes de la virtualisation :	19
I.1.4.1 Les avantages de la virtualisation :	19
I.1.4.2 Les contraintes de la virtualisation :	20
I.2 Le Cloud :	21
I.2.1 Définition [4]:	21
I.2.2 Un peu d'histoire [4]:	21
I.2.3 Les services du Cloud [4]:	21
I.2.3.1 Infrastructure as a Service (IAAS) :	22
I.2.3.2 Platform as a service (PAAS):	23
I.2.3.3 Software as a Service (SAAS):	23
I.2.4 Les type de déploiement du Cloud [5]:	24
I.2.5 les avantages et les contraintes du Cloud computing [6]:	24
I.2.5.1 Les avantages :	24
I.2.5.2 Les contraintes :	25
I.3 Conclusion :	25
Chapitre II: Windows serveur 2012 R2	
II.1 Introduction :	26
II.2 Présentation des nouveautés [7]:	26
II.2.1 Nouveautés au niveau de SMB :	26
II.2.2 Le service WDS :	26
II.2.3 Hyper-V :	26
II.2.4 IPAM :	27

II.3 Les différentes éditions de Windows server 2012 R2 [7]:	27
II.4 Rôles et fonctionnalités [7]:.....	28
II.4.1 Les rôles :.....	28
II.4.1.1 L'accès à distance :	28
II.4.1.2 Hyper-V :.....	28
II.4.1.3 DHCP –Dynamic Host Configuration Protocol :.....	28
II.4.1.4 DNS –Domain Name System.....	28
II.4.1.5 Active Directory Domain Service (AD DS).....	28
II.4.1.6 Active Directory Federation Services (AD FS):	29
II.4.1.7 Active Directory Right Management Services (AD RMS):.....	29
II.4.1.8 Active Directory Certificate Service (AD CS):.....	29
II.4.2 Les fonctionnalités :.....	30
II.4.2.1 Chiffrement de données BitLocker :	30
II.4.2.2 Clustering avec basculement :.....	30
II.4.2.3 Equilibrage de la charge réseau :.....	30
II.4.2.4 Gestion de stratégies de groupe :.....	30
II.4.2.5 Outils de migration de Windows server :.....	30
II.4.2.6 Service de gestion des adresses IP :	30
II.5 Installation de Windows server 2012 R2 :.....	31
II.6 Conclusion :.....	38
Chapitre III: Hyper-V	
III.1 Introduction :.....	39
III.2 Implémentation d'Hyper-V :.....	39
III.2.1 Prérequis matériels :	39
III.2.2 Les machines virtuelles sous Hyper-V [7]:	39
III.2.3 La mémoire dynamique avec Hyper-V [7]:.....	41
III.3 Le disque dur des machines virtuelles [7]:.....	42
III.3.1 Les différents types de disques [7]:	43
III.3.2 Gestion d'un disque virtuel :	43
III.3.3 Les disques de différenciation [7]:	44
III.3.4 Les snapshots dans Hyper-V [7]:.....	44
III.3.5 Partage d'un disque VHD :.....	44
III.3.6 Redimensionner la taille d'un VHD à chaud :.....	45
III.4 Gestion des réseaux virtuels :.....	48
III.4.1 Les types des commutateurs virtuels [8]:	48

III.4.2 Création d'un commutateur virtuel :	48
III.5 Les Services d'Intégrations [9]:	52
III.5.1 Les services d'intégration disponibles :	52
III.6 Conclusion :	55
Chapitre IV: Implémentation	
IV.1 Introduction :	56
IV.2 Démarches de projet :	56
IV.2.1 Installation de système d'exploitation :	57
IV.2.2 Adressage :	57
IV.2.3 Installation et promotion de contrôleur de domaine (DC) :	58
IV.2.4 La jonction des deux nœuds hyperviseurs dans le même domaine :	67
IV.2.5 Installation de rôle Hyper-V :	69
IV.2.6 Connexion iSCSI des deux nœuds hyperviseurs :	77
IV.2.7 Installation de la fonctionnalité clustering de basculement :	84
IV.2.8 Création de cluster :	86
IV.2.9 Configuration de cluster :	95
IV.2.9.1 Ajouter un disque de stockage en CSV (Cluster Shared Volume) :	95
IV.2.9.2 Configuration de Quorum :	96
IV.2.9.3 Validation de cluster :	101
IV.2.10 Création des VMs :	102
IV.2.11 Configuration des Machines Virtuelles :	109
IV.2.11.1 Installation de système d'exploitation :	109
IV.2.11.2 Adressage :	109
IV.2.11.3 Ajouter un rôle :	109
IV.2.12 Test de basculement :	110
IV.3 Conclusion :	112
Conclusion générale :	113
Bibliographie :	114

Introduction générale :

Ces dernières années, nous vivons dans un monde entouré de virtuel, la virtualisation est devenue le mot à la mode et des projets ont été lancés pour réaliser ce rêve, avec le monde virtuel, tout est devenu plus simple, économique et écologique.

Grâce à la virtualisation, nous n'avons pas besoin d'un ordinateur supplémentaire chaque fois que nous voulons mettre en place un nouveau serveur. On peut faire face à des besoins supplémentaires en termes d'infrastructure en démarrant simplement un nouveau système d'exploitation invité. Un système invité peut être dédié à une application unique et il peut être différent du système d'exploitation hôte.

La virtualisation présente de nombreuses réponses à des problèmes qui se posent aujourd'hui, -elle est devenue une solution d'entreprise qui permet de réduire le nombre des serveurs physiques. Mais, par contre, elle permet d'augmenter conséquemment le nombre des serveurs virtuels sur chaque serveur physique, en vue d'optimiser son utilisation, de réduire les dépenses sur le matériel serveur, de diminuer la consommation électrique ainsi que de libérer beaucoup d'espace dans la salle serveur en facilitant l'administration du système informatique.

Problématique :

Aujourd'hui les entreprises sont toujours en quête de compétitivité, elles essaient continuellement d'améliorer leur productivité mais aussi de diminuer leurs coûts. Cette recherche de performance se traduit souvent dans les Directions de Services Informatiques DSI en sigle par l'adoption de nouvelles technologies matérielles et / ou logiciels. Une des technologies qui suscite un intérêt grandissant au sein des services informatique est la «virtualisation ». Mais que se cache-t-il derrière ce terme encore peu connu ? et qu'apporte cette technologie aux entreprises ? Quelle sont les outils permettant de réaliser cette solution (la virtualisation) ? Et comment la réaliser en assurant la haute disponibilité ?

Organisation de mémoire :

Notre mémoire est organisé de la manière suivante :

On a commencé par une introduction générale où on a introduit le domaine étudié et la problématique abordé.

Chapitre I : Le cloud et la virtualisation.

Chapitre II : Windows serveur 2012 R2.

Chapitre III : Hyper-V.

Chapitre IV : Implémentation.

On a terminé notre mémoire par une conclusion générale.

Chapitre I : _____ La Virtualisation et le Cloud

I.1 La virtualisation :

I.1.1 Introduction :

Les technologies des informations, Internet et les innovations dans tout ce qui est applications informatiques, fait partie de notre vie quotidienne. La virtualisation des communications est un fait réel. Les termes de « virtualisation » et « virtualiser » sont des termes récents, qui ne figurent pas dans des dictionnaires ayant quelques années d'existence. Tout ce que nous pourrons trouver, c'est « virtuel » et « virtuellement ».

Nous sommes entourés de tout ce qui est virtuel que ce soit la téléphonie avec les numéros et les standards téléphoniques virtuels, le fax virtuel ou tout simplement le stockage virtuel. Avec tout cela, il existe encore des personnes qui ne veulent pas suivre l'ensemble de la société. Mais la réalité de la virtualisation nous dépasse, nous sommes presque obligés, même si ces innovations peuvent paraître négatives pour certaines personnes, il est important de préciser qu'elles apportent des avantages sans précédent pour l'être humain. Avec le monde virtuel, tout est devenu plus simple, économique et écologique.

I.1.2 Historique [1]:

La virtualisation remonte aux années 1960. A l'époque, c'est la firme IBM qui crée le premier système de virtualisation de serveur. Dans ce contexte, l'informatique est peu présente et les rares sociétés qui possèdent des systèmes informatiques sont équipées de gros calculateurs, les Mainframe.

Déjà à cette époque, les soucis d'optimisation des ressources matérielles d'une machine se posent. En effet, les supers calculateurs sont parfois sous utilisés. IBM développe alors un produit VM/CMS (Virtual Machine / Conversational Monitor System), un système de virtualisation serveurs.

Au cours des années 80-90 apparaît l'architecture x86 et les PC se déploie auprès d'un grand nombre d'utilisateurs. Le besoin de virtualiser pour optimiser les machines se fait moins sentir.

Mais, dans les années 90-2000, VMware réussit à virtualiser un poste x86. Ceci ouvre la porte à plus de possibilité et relance l'envie pour les sociétés informatiques de développer de nouvelles fonctionnalités pour optimiser et offrir plus de flexibilité.

A l'heure actuelle, la virtualisation est très connue. On entend parler de virtualisation de serveur, de Virtualbox, de baremetal, mais aussi de virtualisation de Poste de travail, VDI, et de virtualisation dans les jeux-vidéos avec les émulateurs.

Chapitre I : _____ La Virtualisation et le Cloud

En 2012, trois grandes sociétés se partagent le marché de la virtualisation en entreprise :

- VMware : qui est le leader.
- Citrix : très fort dans la virtualisation de poste de travail.
- Microsoft : qui s'aligne sur la concurrence.

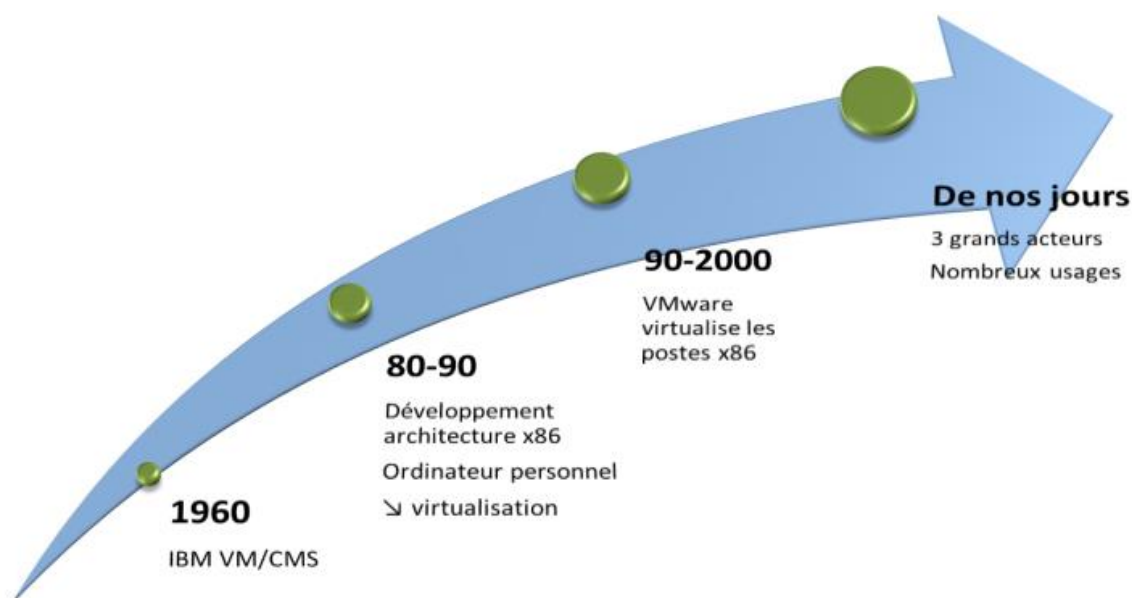


Figure I.1 : historique de la virtualisation [1].

I.1.3 Définition :

La virtualisation est un mécanisme informatique qui consiste à faire fonctionner plusieurs systèmes, serveurs ou applications, sur un même serveur physique. La virtualisation est un composant technique clé dans le Cloud Computing.

La virtualisation repose sur le mécanisme suivant :

Un système d'exploitation principal (appelé « système hôte ») est installé sur un serveur physique unique. Ce système sert d'accueil à d'autres systèmes d'exploitation.

Un logiciel de virtualisation (appelé « hyperviseur ») est installé sur le système d'exploitation principal. Il permet la création d'environnements clos et indépendants sur lesquels seront installés d'autres systèmes d'exploitation (« systèmes invités »). Ces environnements sont des « machines virtuelles ».

Un système invité est installé dans une machine virtuelle qui fonctionne indépendamment des autres systèmes invités dans d'autres machines virtuelles.

Chapitre I : _____ La Virtualisation et le Cloud

Chaque machine virtuelle dispose d'un accès aux ressources du serveur physique (mémoire, espace disque...).

Actuellement, on distingue trois formes de virtualisation :

- La virtualisation de serveurs
- La virtualisation de poste de travail
- La virtualisation d'application

I.1.3.1 virtualisation de serveurs :

La virtualisation de serveurs vise à héberger plusieurs systèmes d'exploitation sur une ressource matérielle unique. On peut répertorier quatre types de virtualisations de serveurs [2].

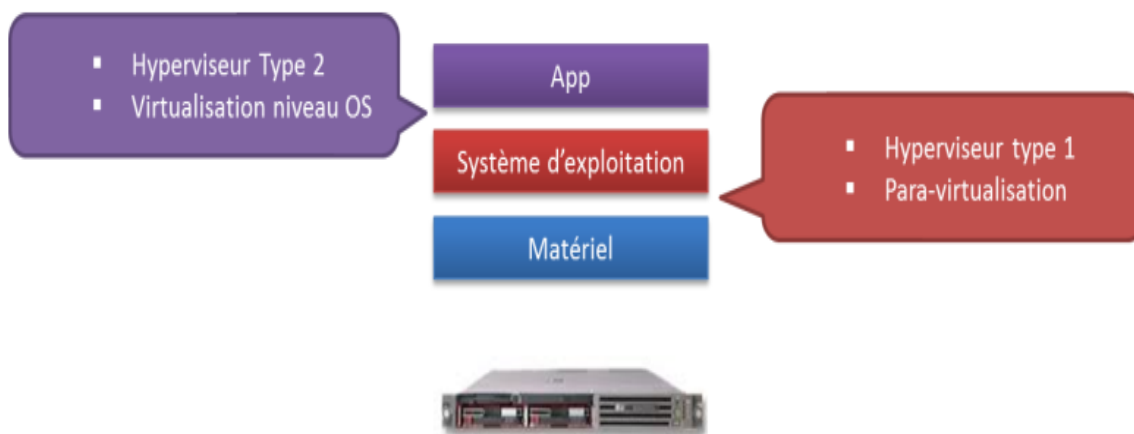


Figure I.2 : Types de virtualisations de serveurs [2].

I.1.3.1.1 Hyperviseur de type 1 :

Un hyperviseur de type 1 est un programme qui s'installe directement sur le matériel et qui permet de contrôler les échanges entre les ressources matérielles (processeur, mémoire RAM, etc.) et les systèmes d'exploitation (OS).

Chaque OS est parfaitement isolé et indépendant des autres systèmes.

Chapitre I : _____ La Virtualisation et le Cloud

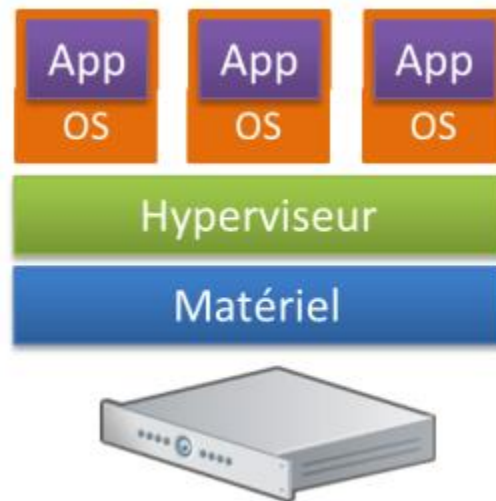


Figure I.3 : Hyperviseur de type 1 [2].

I.1.3.1.2 Hyperviseur de type 2 :

L'hyperviseur de type 2, aussi appelé émulateur, permet d'effectuer de la virtualisation sur un système déjà déployé, ou sur un poste client. L'émulateur s'installe sur le système d'exploitation hôte, de la même manière qu'une application classique. L'émulateur fait alors le relais entre les ressources offertes par l'OS hôte et les systèmes d'exploitation virtualisés. L'émulateur est donc moins optimisé.

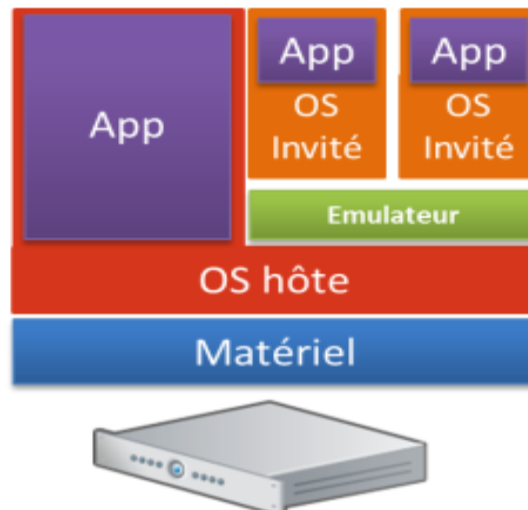


Figure I.4 : Hyperviseur de type 2 [2].

Chapitre I : _____ La Virtualisation et le Cloud

I.1.3.1.3 Virtualisation niveau OS :

La virtualisation niveau OS est une forme un peu particulière. L'OS hôte et les OS virtualisés partagent le même noyau. Ce système a l'avantage d'être très léger, mais tous les systèmes déployés sur le serveur doivent posséder le même noyau, ce qui empêche d'installer des systèmes hétérogènes (exemple Windows et Linux).



Figure I.5 : Virtualisation niveau OS [2].

I.1.3.1.4 Para-virtualisation :

La dernière forme est la para-virtualisation. Il s'agit d'un système basé sur un hyperviseur installé sur le matériel qui contrôle les échanges de ressources. Cependant, l'hyperviseur apporte des modifications dans le noyau des OS virtualisés. Par conséquent, ce type de virtualisation n'est possible qu'avec des systèmes libres, Open source.



Figure I.6 : Para-virtualisation [2].

Chapitre I : _____ La Virtualisation et le Cloud

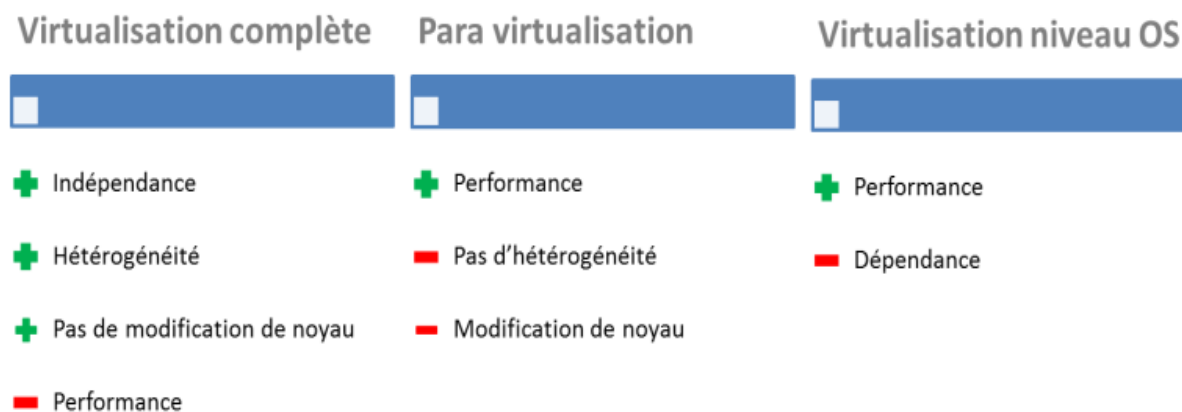


Figure I.7 : Récapitulatif de la virtualisation de serveurs [2].

I.1.3.2 Virtualisation de postes de travail :

La virtualisation de postes de travail est une technique qui vise à réduire la dépendance entre l'utilisateur et son ordinateur. Il s'agit donc de virtualiser l'environnement de travail (le bureau) de l'utilisateur.

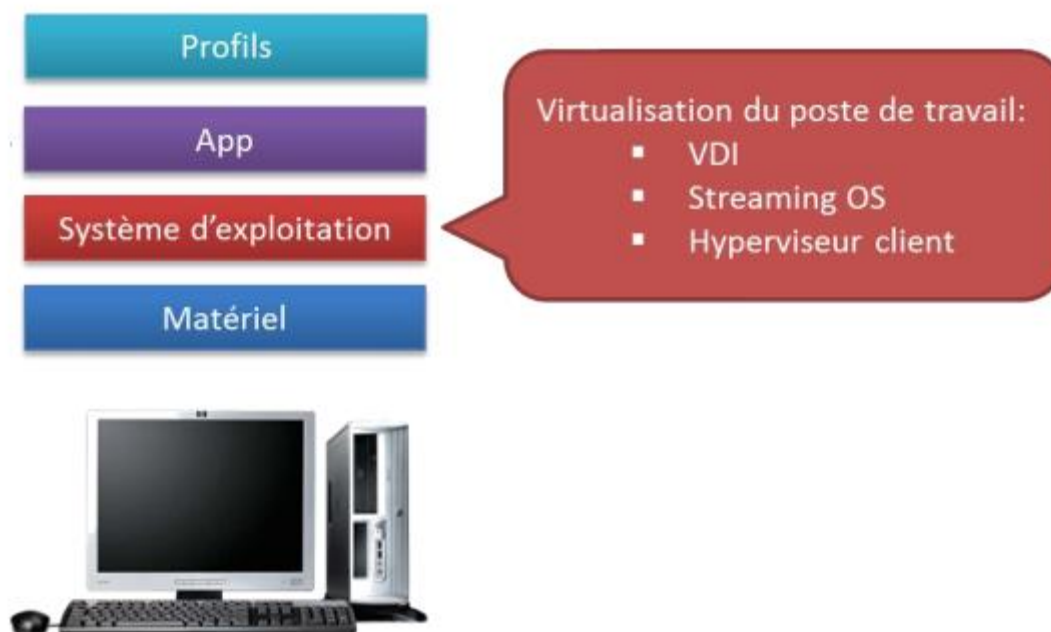


Figure I.8 : Virtualisation de l'environnement utilisateur [2].

Nous retiendrons au total trois formes de virtualisation de bureau :

- Virtualization Desktop Infrastructure
- Streaming OS
- L'hyperviseur client

Chapitre I : _____ La Virtualisation et le Cloud

I.1.3.2.1 Virtualization Desktop Infrastructure (VDI) :

Dans le système VDI, il existe une infrastructure composée d'au moins un serveur de virtualisation. Ce serveur qui fonctionne à l'aide d'un hyperviseur héberge plusieurs systèmes d'exploitation complets. Chaque système sous forme de VM correspond à un environnement utilisateur. L'utilisateur se connecte alors via le réseau informatique à l'un de ces OS. C'est donc le serveur de virtualisation qui effectue tous les calculs et exécute les applications, tandis qu'il envoie uniquement l'affichage (l'écran) sur le poste de l'utilisateur.

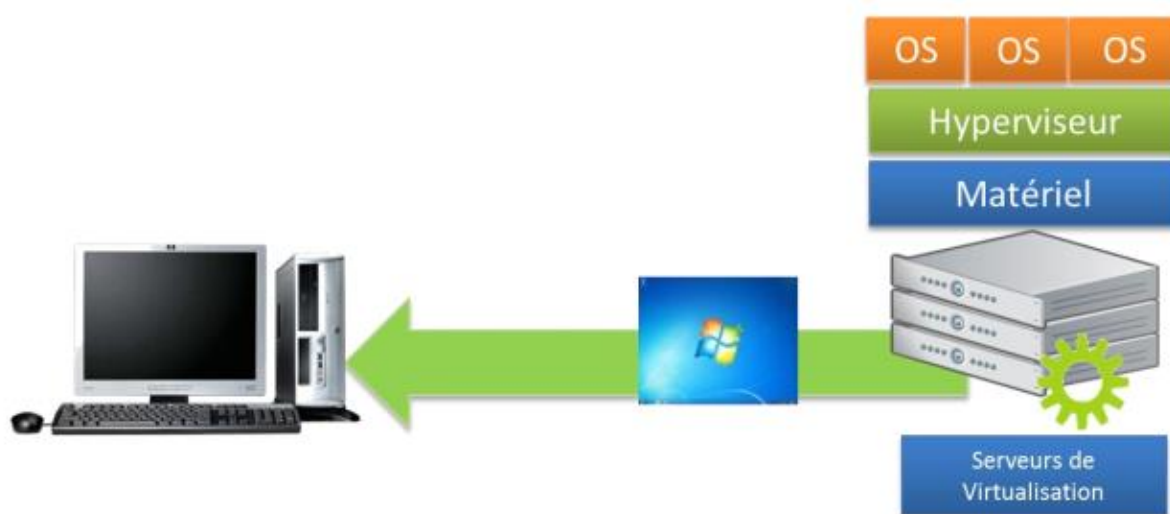


Figure I.9 : Le VDI [2].

I.1.3.2.2 Streaming OS :

Le streaming OS est un système qui se compose d'un serveur de virtualisation qui communique à l'utilisateur son environnement stocké sous forme d'un paquet au sein d'un serveur de stockage. Ainsi, l'ordinateur client, qui ne possède aucun OS préinstallé, effectue une demande auprès du serveur de virtualisation qui lui envoie son système d'exploitation. Cette fois-ci, les calculs et les applications seront traités par l'ordinateur de l'utilisateur.



Figure I.10 : Streaming OS [2].

Chapitre I : _____ La Virtualisation et le Cloud

I.1.3.2.3 Hyperviseur Client :

L'hyperviseur client consiste à installer un hyperviseur, comme nous le ferions pour un serveur de virtualisation, mais sur un poste client. L'utilisateur sera donc en capacité d'exécuter plusieurs OS simultanément et de manière indépendante sur son ordinateur.



Figure I.11 : Hyperviseur Client [2].

VDI	Streaming d'OS	Hyperviseur Client
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Réutilisation de matériels anciens / Client léger	<input checked="" type="checkbox"/> Répartition de la charge	<input checked="" type="checkbox"/> Mode déconnecté
<input checked="" type="checkbox"/> Environnement dédié et encapsulé	<input checked="" type="checkbox"/> Mode connecté	<input checked="" type="checkbox"/> Environnements multiples simultanés
<input checked="" type="checkbox"/> Coût et complexité	<input checked="" type="checkbox"/> Surcharge réseau	<input checked="" type="checkbox"/> Surcharge des ressources du client

Figure I.12 : Récapitulatif de la virtualisation de postes de travail [2].

I.1.3.3 Virtualisation d'applications :

La virtualisation d'applications s'approche de la logique de la virtualisation de postes de travail. L'objectif est de simplifier le déploiement et la maintenance des applications.

Nous retiendrons deux types de virtualisation d'applications :

- La virtualisation de la présentation
- Le streaming d'applications

Chapitre I : _____ La Virtualisation et le Cloud

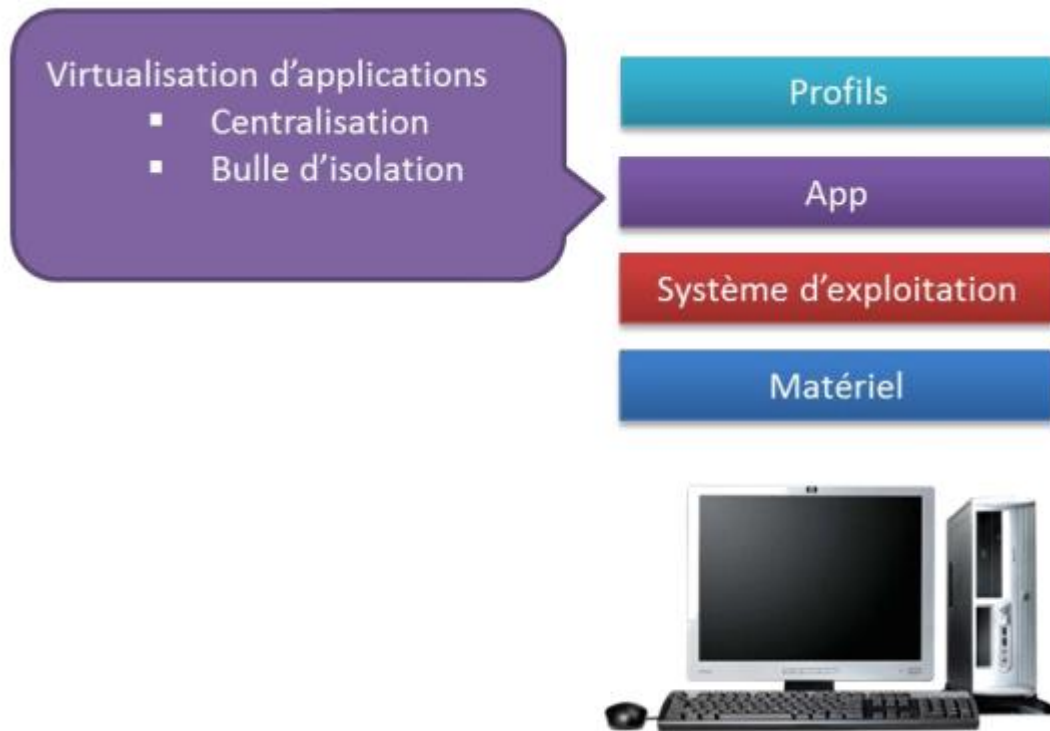


Figure I.13 : Virtualisation d'applications [2].

I.1.3.3.1 Virtualisation de la présentation :

Dans ce contexte, un serveur de virtualisation exécute les applications, alors que l'utilisateur s'y connecte. C'est le serveur qui exécute l'application et effectue les calculs, puis il renvoie l'affichage sur le poste de l'utilisateur.

Cette technique est semblable au VDI.



Figure I.14 : Virtualisation de la présentation [2].

Chapitre I : _____ La Virtualisation et le Cloud

I.1.3.3.2 Streaming d'application :

L'architecture du streaming d'applications est composée d'un serveur de virtualisation qui stocke des applications préalablement empaquetées. L'utilisateur de son poste envoie une requête, puis le serveur transmet le paquet avec l'application.

Sur le poste client, l'application s'exécute dans une bulle applicative qui l'isole parfaitement du système d'exploitation, évitant les problèmes de paramétrage et de compatibilité.

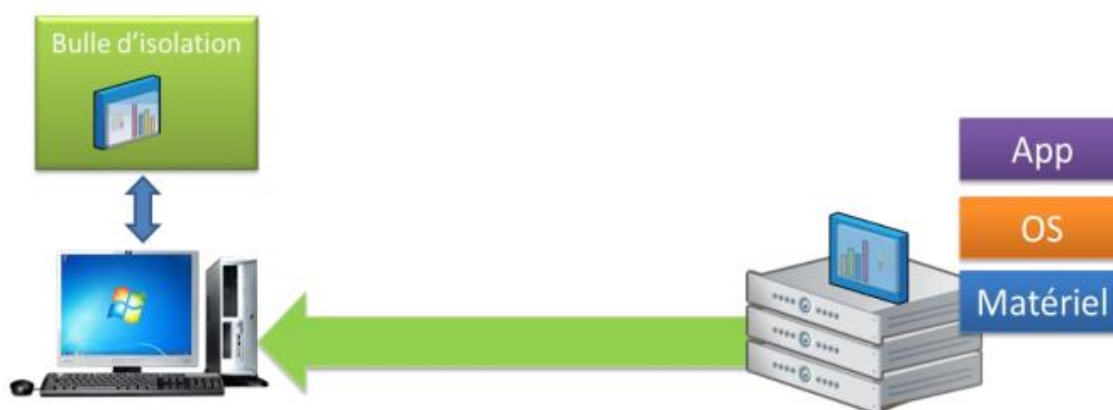


Figure I.15 : Streaming d'application [2].

Virtualisation de présentation



➕ Réutilisation de matériels anciens

➖ Surcharge du serveur d'applications

➖ Mode connecté

Streaming d'application



➕ Répartition de la charge

➕ Mode déconnecté

➖ Surcharge réseau

Figure I.16 : Récapitulatif de la virtualisation d'application [2].

Chapitre I : _____ La Virtualisation et le Cloud

I.1.4 Les avantages et les contraintes de la virtualisation :

I.1.4.1 Les avantages de la virtualisation :

Depuis de nombreuses années, les performances des équipements informatiques n'ont cessées d'évoluer pour atteindre aujourd'hui une puissance extraordinaire. Les applications proposées de nos jours ont besoin de beaucoup de ressources mais paradoxalement n'utilisent qu'une fraction du potentiel de certains serveurs. Selon Microsoft, il est souvent possible de regrouper jusqu'à 5 serveurs sur une seule machine sans perte de performances. La virtualisation apporte donc de nombreux avantages.

Elle permet de diminuer le nombre de machines physiques, ce qui entraîne un retour sur investissement intéressant [3]:

- 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 étroitement liées aux serveurs sur lesquels elles s'exécutaient. La technologie de virtualisation créant une couche d'abstraction entre le matériel physique et les logiciels, elle permet l'exécution et la cohabitation de plusieurs serveurs bien distincts sur une même machine. Ainsi, des applications métiers développées en interne ne s'exécutant que sur un ancien OS (comme NT4 par exemple) peuvent être conservées sans garder les contraintes liées à l'ancien serveur physique.
- 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.

Chapitre I : _____ La Virtualisation et le Cloud

I.1.4.2 Les contraintes de la virtualisation :

Malgré tous ces avantages, se lancer dans la virtualisation sans y avoir bien réfléchi, sans études et surtout sans plan de reprise d'activité (PRA) peut être fatal à votre système d'information [3].

- La mise en œuvre de la virtualisation induit une complexité de gestion et apporte son lot de risques inhérents au "tout virtuel". C'est une autre façon d'organiser son parc informatique, qui peut demander un temps d'adaptation.
- Un autre problème se pose : la gestion des données. Comment en effet retrouver ses données quand elles sont partagées sur plusieurs disques physiques, mais stockées sur des volumes logiques? Il faut absolument faire une cartographie détaillée à un instant T de ses données. Les LUN (Logical Unit Number) doivent être normés, avoir un nom et un numéro.
- Enfin, si la machine qui héberge tous les OS s'arrête ou si la montée en charge d'une application est flagrante, la situation peut vite tourner au cauchemar.
- D'autant plus que la virtualisation masque souvent l'origine des pannes, notamment grâce aux fonctionnalités automatiques de répartition de charge, qui rendent les pannes quasiment invisibles, puisque le système continue de fonctionner quoi qu'il arrive. Mais si une panne plus importante survient, il devient alors très difficile pour l'administrateur de la localiser.

Pour une virtualisation redondante il est donc capital de dupliquer les machines virtuelles. Dans tous les cas la virtualisation n'est pas à prendre à la légère et doit être mûrement réfléchie.

Chapitre I : _____ La Virtualisation et le Cloud

I.2 Le Cloud :

L'arrivée du Cloud Computing révolutionne l'utilisation des services informatiques des entreprises, Aujourd'hui les entreprises doivent gérer leur parc informatique et les contraintes de consommation/maintenance qui sont y liées. Désormais, avec le Cloud computing, les entreprises peuvent utiliser à la demande les services informatiques, sans se soucier des problématiques d'infrastructure de sécurité et de maintenance.

I.2.1 Définition [4]:

Le Cloud computing est un concept d'organisation informatique qui place internet au cœur de l'activité des entreprises, il permet d'utiliser des ressources matérielles distantes pour créer des services accessibles en ligne.

I.2.2 Un peu d'histoire [4]:

En 2006, Amazon a été le premier à proposer ce type de services. En 2002, le géant investit dans un énorme parc informatique pour éviter des surcharges des serveurs à l'approche de Noël, et se retrouve avec une grande quantité de ressources inutilisées. Et décide alors de créer une plateforme hautement disponible et virtualisée pour louer ces ressources à des entreprises, profitant d'internet pour rentabiliser des équipements [4].

I.2.3 Les services du Cloud [4]:

Le Cloud Computing fournit une infrastructure, plate-forme et application comme des services. Ces services dans l'industrie sont respectivement référencés comme Infrastructure as a Service (IaaS), Plate-forme as a Service (PaaS) et le Software as a Service (SaaS).

Chapitre I : _____ La Virtualisation et le Cloud

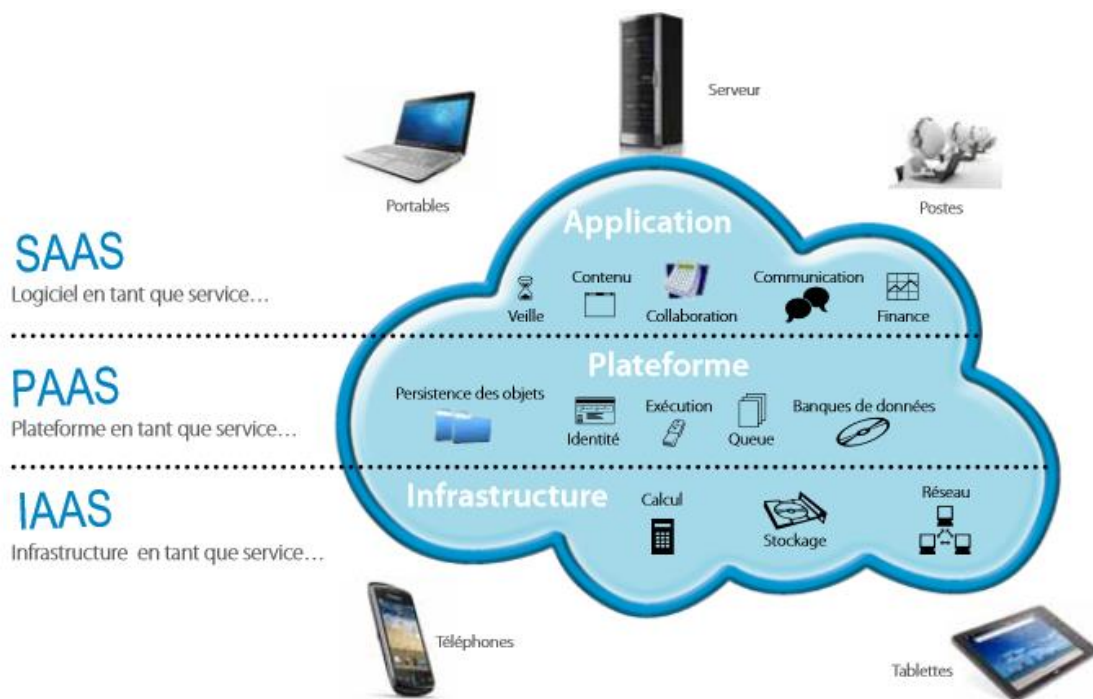


Figure I.17 : Les services du Cloud computing [4].

I.2.3.1 Infrastructure as a Service (IAAS) :

L'Infrastructure as a Service (IaaS) c'est la mise à disposition par internet de machines virtuelles aux ressources « facilement » modifiables (à la hausse ou baisse) et hautement disponible. L'entreprise loue ainsi des capacités de traitement, de stockage et autres ressources qu'elle peut structurer et gérer de façon autonome côté logiciel dès le système d'exploitation.

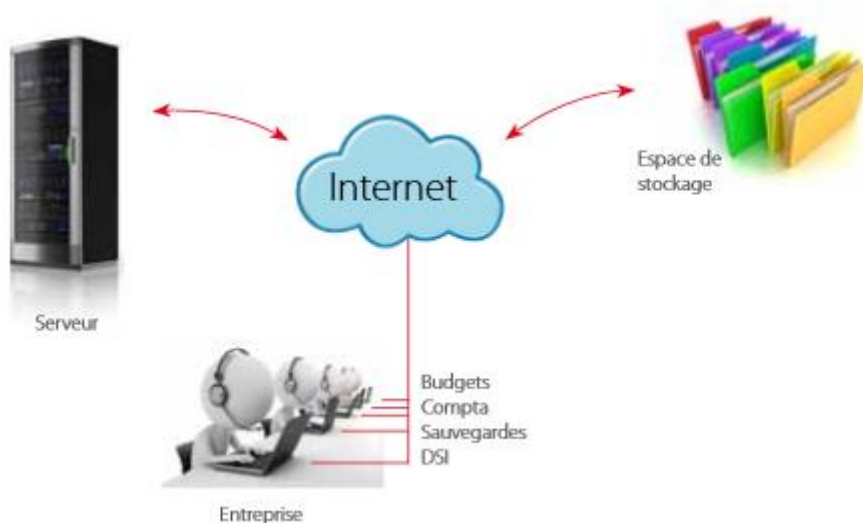


Figure I.18 : Infrastructure as a service [4].

Chapitre I : _____ La Virtualisation et le Cloud

I.2.3.2 Platform as a service (PAAS):

La Platform as a Service (PaaS), facturée à la consommation, est un environnement qui permet à l'entreprise de déployer ses propres applications en dehors de sa salle informatique. L'entreprise loue un environnement middleware à l'infrastructure masquée.

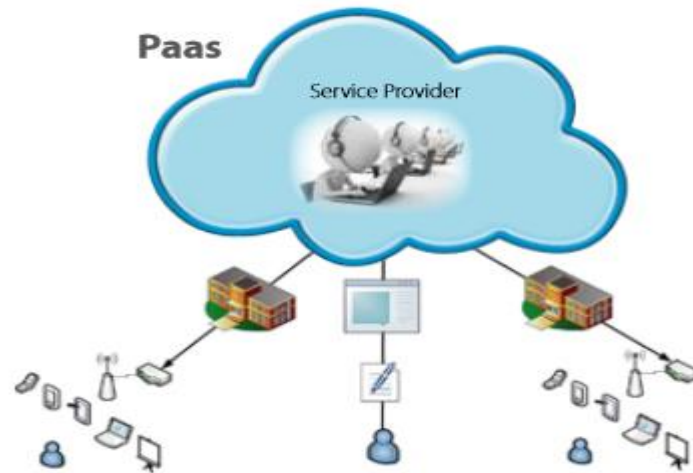


Figure I.19 : Platform as a service [4].

I.2.3.3 Software as a Service (SAAS):

Le Software as a Service (SaaS) est accessible à toutes les entreprises et, il est facturé au nombre d'utilisateurs. L'entreprise loue les applications du fournisseur de services. Plus besoin d'acheter un logiciel. Ces applications sont accessibles via différentes interfaces, navigateurs Web, clients légers...etc.



Figure I.20: Software as a service [4]

Chapitre I : _____ La Virtualisation et le Cloud

I.2.4 Les type de déploiement du Cloud [5]:

Le concept de Cloud Computing est encore en évolution. On peut, toutefois, dénombrer trois types de Cloud Computing :

Cloud public : Le Cloud public est une structure souple et ouverte, gérée par un fournisseur tiers. Plusieurs utilisateurs (individuels ou entreprises) peuvent y accéder via Internet. Avec le Cloud public, de multiples entités se partagent les mêmes ressources informatiques (mises à disposition par le fournisseur).

Cloud privé : Le Cloud privé est exploité par une seule entreprise et déployé en son sein. Si le Cloud est hébergé par un prestataire, il ne sera accessible que via des réseaux sécurisés (VPN) aux utilisateurs qui y auront accès. Le Cloud privé convient jusque-là aux grandes entreprises ou à celles dont les besoins en matière de criticité et sécurité des données sont importants. Des clouds privés virtuels peuvent être hébergés sur le Cloud public ce qui permet d'allier sécurité renforcée (par exemple par une connexion directe MPLS) et élasticité naturelle.

Cloud hybride : Le Cloud hybride est une structure mixte qui permet de combiner les ressources internes du Cloud privé à celles externes du Cloud public. Une entreprise qui utilise un Cloud hybride peut par exemple avoir recours au Cloud public ponctuellement, lors de pics d'activité et le reste du temps se contenter des ressources à disposition en interne. C'est ce que l'on appelle l'hybridation.

I.2.5 les avantages et les contraintes du Cloud computing [6]:

I.2.5.1 Les avantages :

- ✓ **Souplesse d'évolution** : le client dispose souvent en temps réel des évolutions de la plateforme de cloud computing, étant donné qu'il n'y a pas de logiciel à installer et que l'accès se fait avec un simple navigateur web
- ✓ **Simplicité** : l'entreprise cliente n'a plus besoin de développements coûteux et déplace la responsabilité du fonctionnement du service sur le fournisseur.
- ✓ **Liberté de changer** : le cloud computing étant généralement facturé à la demande ou par abonnement mensuel, il est très facile pour une entreprise d'arrêter le service si elle n'en a plus besoin ou si elle souhaite aller chez un concurrent.
- ✓ **Coût** : la force du cloud computing réside dans la possibilité de proposer le même service à un grand nombre d'utilisateurs, et donc de pouvoir amortir les coûts de fonctionnement sur toute la base d'utilisateurs. Au final, le coût d'une solution de cloud computing sera donc très raisonnable par rapport à une solution sur mesure.

Chapitre I : _____ La Virtualisation et le Cloud

- ✓ **Récupération des données** : Lorsque les entreprises commencent à s'appuyer sur les services de cloud computing, elles n'ont plus besoin de programmes complexes de récupération des données. Les fournisseurs de cloud computing se chargent de la plupart de ces tâches et ils le font plus vite.

I.2.5.2 Les contraintes :

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

I.3 Conclusion :

Dans ce chapitre nous avons introduit les notions générales sur la virtualisation et le cloud computing qui est une évolution de cette dernière, d'où nous déduisons qu'il ne peut pas exister sans elle. Dans ce qui suit nous allons parler sur l'outil (Windows serveur 2012 R2) qui nous permettra d'explorer le concept de la virtualisation qui est notre cas d'études.

II.1 Introduction :

Windows serveur 2012 R2 fournit à un administrateur une plateforme complète, au niveau administration de domaine AD, virtualisation ou mise en place d'un cloud. Le système d'exploitation nous offre une plateforme de virtualisation et cette dernière permet la création d'un environnement totalement isolé. L'environnement s'adapte désormais aux besoins afin de garantir une fiabilité et plateforme optimale des ressources. L'amélioration de PowerShell passé en version 4, apporte de nouvelles commandes aux administrateurs des serveurs. L'automatisation des tâches et maintenant possible en utilisant des scripts PowerShell (toutes les actions réalisables dans Hyper V peuvent être effectuées à l'aide de commandes PowerShell). Une nouvelle interface est présente, l'interface Windows 8.1. Comme pour les postes clients, le menu démarrer a été repensé. Le bouton est maintenant visible depuis la barre des tâches. De plus, dans l'interface Windows 8.1, apparaît une flèche vers le bas qui permet l'accès à toutes les applications présentes sur le poste.

II.2 Présentation des nouveautés [7]:

Windows serveur 2012 R2 offre son lot de nouveautés, le rôle Hyper-V est un des rôles qui a eu le plus d'améliorations.

II.2.1 Nouveautés au niveau de SMB :

Il est désormais possible de créer de manière plus aisée un cluster hôte à l'aide de fichier VHDX partagé, pour un stockage partagé à l'intérieur de machine virtuelle. La fonction live migration d'Hyper-V (migration de machine virtuelle à chaud d'un serveur vers un autre) peut utiliser le moyen de transport SMB 3.0. Ainsi on profite des avantages de ce moyen de transport (migration à grande vitesse, utilisation de CPU faible).

II.2.2 Le service WDS :

De nouvelles cmdlets PowerShell viennent s'ajoutées et permettent maintenant de gérer le rôle en ligne de commande. Il est donc possible d'automatisé l'ajout de pilote, d'image ...

II.2.3 Hyper-V :

De nombreux périphériques émulsés ont été supprimés, il est désormais possible de démarrer la machine virtuelle sur une carte réseau synthétisée. De plus, la live migration entre un serveur Hyper Windows serveur 2012 et hyperviseur sous Windows serveur 2012 R2 est supportée. La fonction live migration a été optimisée afin de fournir des temps plus rapides (compression activée par défaut). Le redimensionnement d'un fichier vhdx est une opération qu'il est désormais possible de faire « à chaud », cela évite d'avoir à éteindre le serveur virtuel. Comme pour le redimensionnement, l'exportation ne nécessite plus d'avoir à éteindre la machine virtuelle.

Chapitre II : _____ Windows serveur 2012 R2

Le réplica est une fonctionnalité Hyper-V apparue avec Windows serveur 2012. Cette dernière permet d'effectuer une réplication des machines virtuelles d'un serveur vers un autre emplacement (exemple : un site distant). Avec Windows serveur 2012 R2 il est possible de gérer la fréquence de réplication.

II.2.4 IPAM :

Offre la possibilité d'associer un rôle à un utilisateur ou à un groupe. Ce rôle regroupe un ensemble d'opérations (gestion des enregistrements DNS, gestion des adresses IP ...). Il est désormais plus aisé de donner la possibilité à un utilisateur ou à un groupe d'effectuer une action.

Plusieurs opérations ont été ajoutées ou améliorées, il est donc possible de gérer les stratégies DHCP, les filtres, le basculement ... un serveur SQL peut maintenant être utilisé, ce qui implique que la base de donnée peut se trouver sur un serveur distant ou autre que le serveur IPAM.

II.3 Les différentes éditions de Windows server 2012 R2 [7]:

Windows server 2012 R2 est disponible en quatre versions. Chacune offre plus ou moins de fonctionnalités.

✓ **Windows server 2012 R2 Foundation** : utile pour de petites entreprises mettant en place leur premier serveur. Toutes les fonctionnalités essentielles sont présentes. Cette licence a une limitation de 15 utilisateurs par serveur. Elle est accessible à l'heure où ces lignes sont écrites uniquement en OEM.

✓ **Windows server 2012 R2 Essentials** : à destination des petites et moyennes entreprises comme pour la version Foundation, elle accorde une limitation plus grande en autorisant 25 utilisateurs.

✓ **Windows server 2012 R2 Standard Edition** : elle peut être utilisée pour des entreprises ayant peut de serveurs virtualisés. Toutes les fonctionnalités sont présentes. Cette version est composée de deux licences pour de VM en plus de la machine hôte.

✓ **Windows server 2012 R2 Datacenter** : utile pour les environnements de Cloud hybride ou utilisant un nombre important de machines virtuelles, elle donne accès à l'ensemble des fonctionnalités ainsi qu'à un droit de virtualisation illimité.

II.4 Rôles et fonctionnalités [7]:

Les rôles et fonctionnalités ci-dessous ne sont qu'une petite liste de ceux présents dans Windows server 2012 R2.

II.4.1 Les rôles :

Depuis Windows server 2008 R2, il est possible d'installer les différents rôles depuis la console **Gestionnaire de serveur**. La plupart contiennent des services de rôle, des sous-ensembles d'un rôle donné. Ils s'installent soit manuellement par l'intermédiaire de l'administrateur, soit automatiquement lors de l'installation d'un autre rôle ou d'une fonctionnalité.

II.4.1.1 L'accès à distance :

Le rôle **Accès à distance** permet de fournir un service VPN. La partie routage est également présente et offre des fonctionnalités de routage. Un serveur NAT est également intégré.

Les services de rôle disponibles sont :

- **DirectAccess et VPN**. DirectAccess donne la possibilité à un utilisateur d'être connecté au réseau de l'entreprise sans aucune intervention de sa part.
- **Routage**. Il prend en charge les routeurs NAT ainsi que ceux exécutant RIP et les proxys IGMP.

II.4.1.2 Hyper-V :

Depuis Windows serveur 2008, l'hyperviseur de Microsoft, **Hyper-V**, peut être installé. Il permet de mettre en place une plateforme de virtualisation.

II.4.1.3 DHCP –Dynamic Host Configuration Protocol :

Le rôle permet la distribution de baux DHCP aux différents équipements qui en font la demande. Il peut être installé sur un serveur en mode installation complète ou en mode Core (installation sans interface graphique).

II.4.1.4 DNS –Domain Name System

Obligatoire dans un réseau, il permet la résolution de noms en adresse IP et inversement. Ce service permet également aux postes clients de trouver leurs contrôleurs de domaine. Il peut être installé sur un serveur ne possédant pas d'interface graphique.

II.4.1.5 Active Directory Domain Service (AD DS)

Permet le stockage des informations d'identification des utilisateurs et ordinateurs du domaine. Ce rôle est exécuté par un serveur portant le nom de contrôleur de domaine. Ce dernier a pour fonction d'authentifier des utilisateurs et ordinateurs présents sur le domaine AD.

Chapitre II : _____ Windows serveur 2012 R2

Ce rôle peut être installé sur un serveur ne possédant pas d'interface graphique.

II.4.1.6 Active Directory Federation Services (AD FS):

Le rôle fournit un service fédéré de gestion des identités. Il identifie et authentifie un utilisateur qui souhaite accéder à un extranet. Ainsi, deux entreprises peuvent partager de manière sécurisée des informations d'identité d'Active Directory pour un utilisateur.

Plusieurs services de rôle composent le rôle :

- ✓ **Service de fédération** : l'infrastructure est installée afin de fournir l'accès à des ressources.
- ✓ **Agent Web AD FS** : permet de valider les jetons de sécurité délivrés et d'autoriser un accès authentifié à une ressource web.
- ✓ **Proxy FSP** : (Federation Service Proxy) : permet d'effectuer la collecte d'informations d'authentification utilisateur depuis un navigateur ou une application web.

II.4.1.7 Active Directory Right Management Services (AD RMS):

Protège une ressource contre une utilisation non autorisée. Les utilisateurs sont identifiés et une licence leur est attribuée pour les informations protégées.

Il est ainsi plus simple d'interdire à un utilisateur de copier un document sur une clé USB ou d'imprimer un fichier confidentiel. Lors de l'installation du rôle, deux services de rôle peuvent être installés :

- ✓ **Active Directory Rights Management Server** : permet de protéger une ressource d'une utilisation non autorisée.
- ✓ **Prise en charge de la fédération des identités** : profite des relations fédérées entre deux organisations pour établir l'identité de l'utilisateur et lui fournir un accès à une ressource protégée.

II.4.1.8 Active Directory Certificate Service (AD CS):

Installe une autorité de certification afin d'effectuer des opérations d'émission et de gestion de certificats.

Six services de rôle peuvent être ajoutés à l'installation :

- ✓ **Autorité de certification** : fournit une infrastructure à clé publique.
- ✓ **Inscription de l'autorité de certification via le web** : une interface web est installée afin de permettre à un utilisateur d'effectuer des demandes et renouvellements de certificats. Il est également possible de récupérer des listes de révocation de certificats ou d'effectuer une inscription à des certificats de cartes à puce.

Chapitre II : _____ Windows serveur 2012 R2

- ✓ **Répondeur en ligne** : permet la gestion et la distribution des informations de statut de révocation.
- ✓ **Service d'inscription de périphérique réseau** : émet et gère les certificats des routeurs et des autres périphériques réseaux.
- ✓ **Service web Inscription de certificats** : ce service de rôle donne la possibilité aux utilisateurs et ordinateurs d'effectuer l'inscription et le renouvellement de certificats.
- ✓ **Service web Stratégie d'inscription de certificats** : donne aux utilisateurs et ordinateurs des informations sur la stratégie d'inscription de certificats.

II.4.2 Les fonctionnalités :

Une fonctionnalité apporte des « outils » supplémentaires au système d'exploitation. Comme pour un rôle, une fonctionnalité peut s'installer soit de manière manuelle, soit de manière automatique.

II.4.2.1 Chiffrement de données BitLocker :

BitLocker permet le chiffrement de chaque volume afin d'éviter une fuite des données en cas de perte ou de vol de la machine. Une vérification du système d'amorçage nécessite la présence d'une puce TPM sur la machine.

II.4.2.2 Clustering avec basculement :

Permet à des serveurs de fonctionner ensemble, ceci afin d'offrir une haute disponibilité. En cas de panne de l'un des serveurs, la continuité de service est assurée par les autres.

II.4.2.3 Equilibrage de la charge réseau :

Permet la distribution du trafic afin d'éviter une saturation d'un des serveurs.

II.4.2.4 Gestion de stratégies de groupe :

Composant logiciel enfichable qui permet l'administration et la gestion des différentes stratégies de groupe.

II.4.2.5 Outils de migration de Windows server :

Ajoute des applets de commande PowerShell afin de faciliter la migration des rôles serveur.

II.4.2.6 Service de gestion des adresses IP :

Installe une infrastructure permettant la gestion d'un espace d'adresses IP et des serveurs correspondants (DHCP ...). IPAM prend en charge la découverte des serveurs dans la forêt Active Directory de manière automatique.

II.5 Installation de Windows server 2012 R2 :

Avant de procéder à l'installation de Windows server 2012 R2 sur le poste physique, il est nécessaire de s'assurer de respecter les pré-requis du système d'exploitation.

- **Le processeur** : 1.4 GHz minimum et architecture 64 bits.
- **Mémoire RAM** : 512 Mo minimum. Néanmoins, un serveur équipé de 1024 Mo est le plus pratique.
- **Espace disque** : une installation de base avec aucun rôle d'installé nécessite un espace disque de 15 Go. Il faut prévoir un espace plus au moins conséquent en fonction du rôle du serveur.

Depuis Windows 2008, deux types d'installation sont proposés.

- ✓ **Installation complète** : une interface graphique est installée et permet l'administration de serveur de manière graphique ou en ligne de commande.
- ✓ **Installation minimale** : le système d'exploitation est installé mais aucune interface graphique n'est installée. Seule une invite de commandes est présente : les installations des rôles et fonctionnalités, ou l'administration quotidienne se font en ligne de commande. Il est néanmoins possible d'administrer les différents rôles à distance on installant les fichiers **RSAT** (Remote Server Administration Tools) sur un poste distant.

Pour commencer l'installation nous devons choisir la langue dans la fenêtre suivante :

Chapitre II : _____ Windows serveur 2012 R2

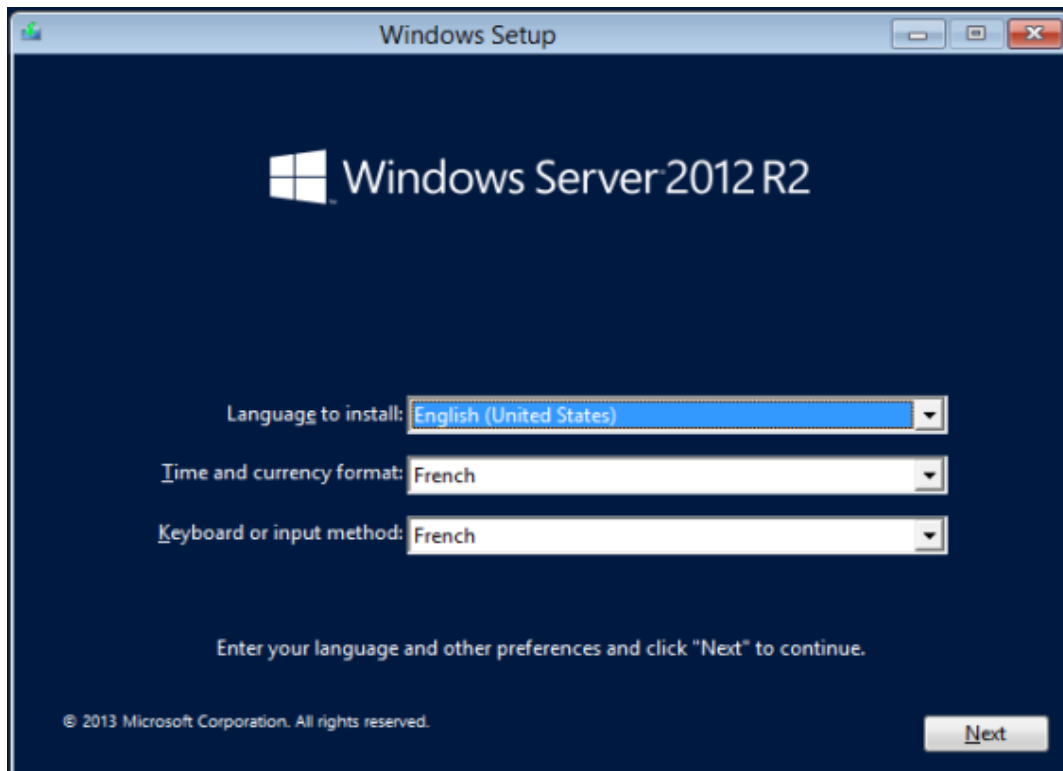


Figure II.1 : choix de préférences du système.

Après le choix de la langue et les autres préférences nous cliquons **next** pour continuer.

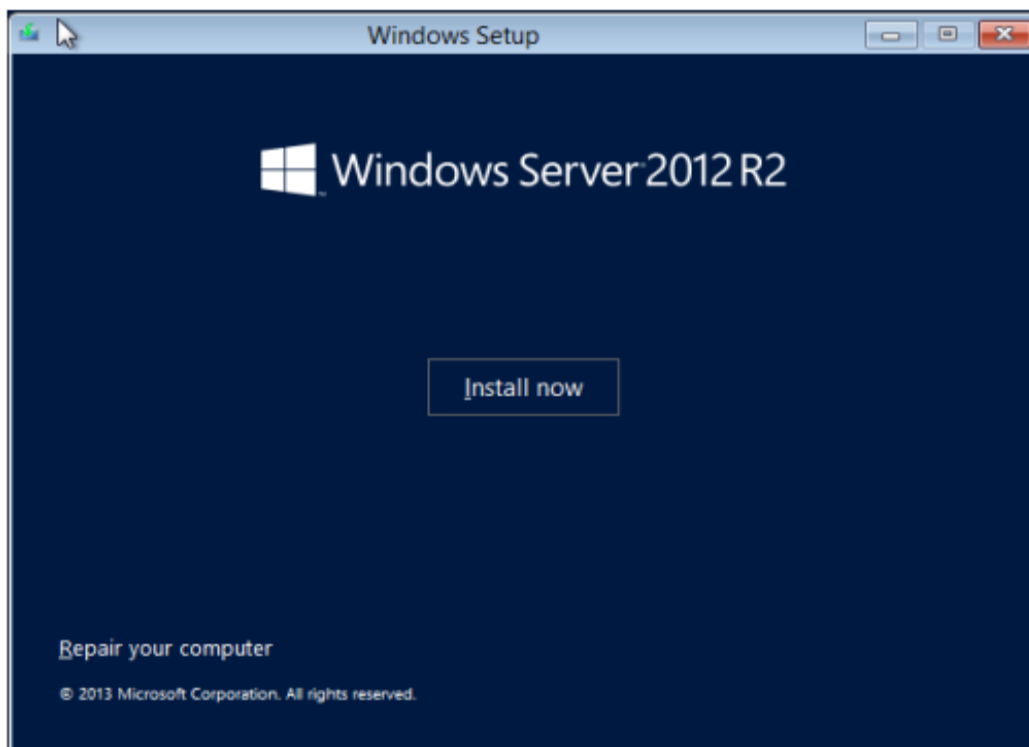


Figure II.2 : lancement de l'installation.

nous cliquons **install now** pour démarrer l'installation.

Chapitre II : _____ Windows serveur 2012 R2

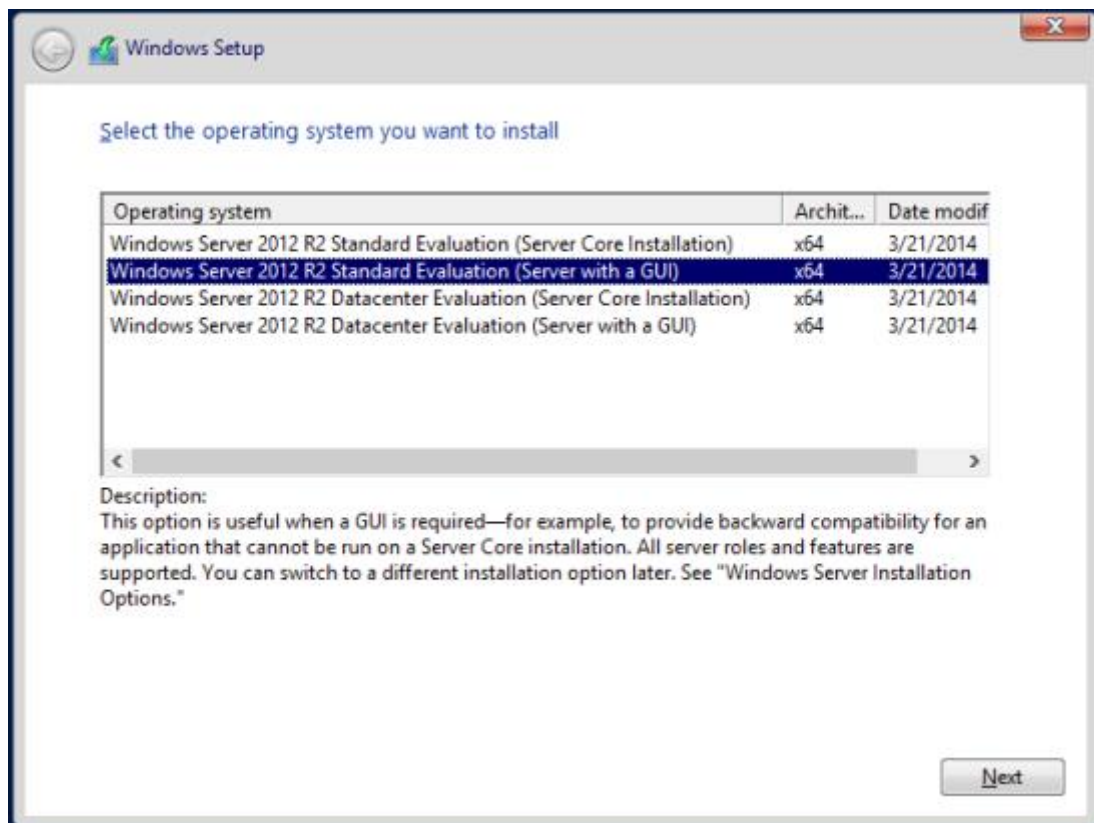


Figure II.3 : sélection de la version de système.

Cette fenêtre nous demande de choisir la version de notre serveur et bien sûr dans notre cas nous utiliserons la version standard avec interface graphique (server with GUI) et nous cliquons **next** pour continuer.



Figure II.4 : les termes de licence.

Chapitre II : _____ Windows serveur 2012 R2

Accepter les termes de licence après une lecture attentive, la fenêtre suivante s'ouvre.

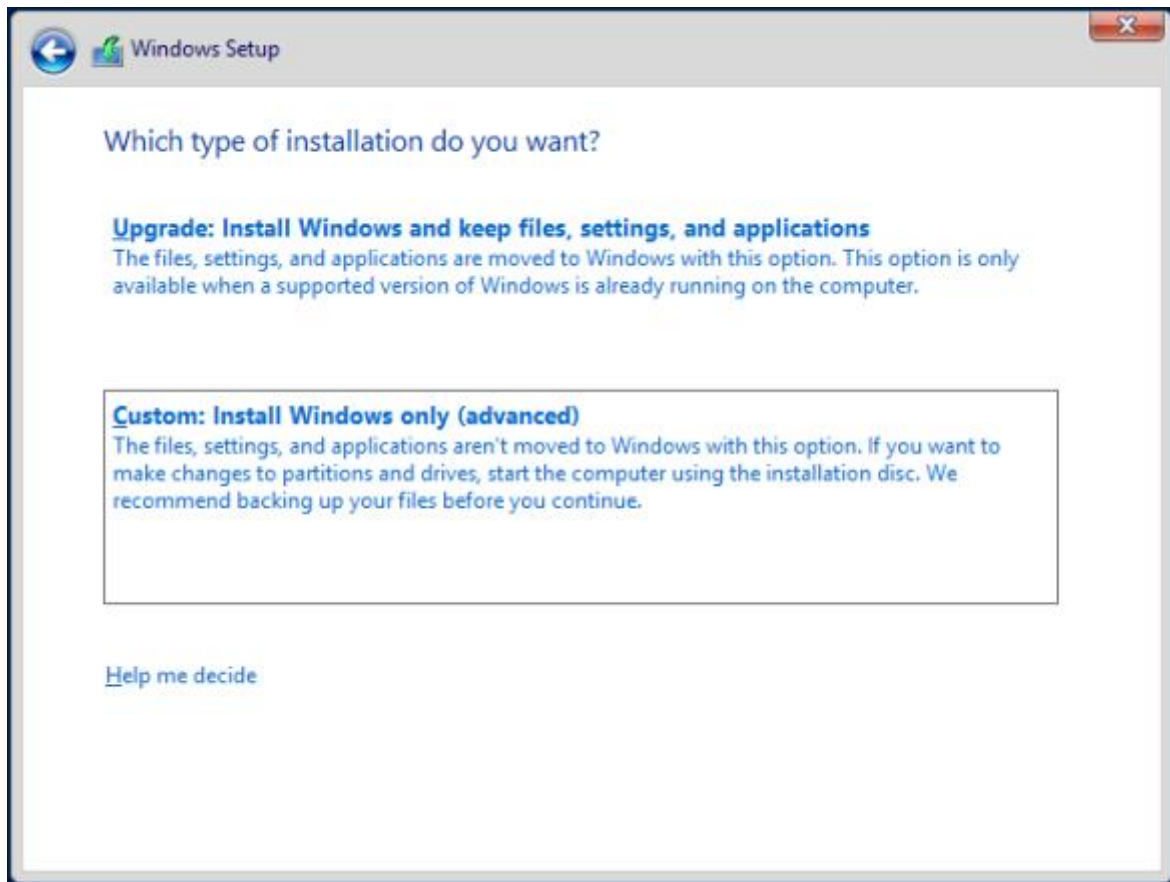


Figure II.5: Type d'installation.

Nous cliquons sur "**Custom: Install Windows only (advanced)**"

- "**Upgrade : Install Windows and keep files, setting and applications**" : Permet de mettre un système existant à jour.
- "**Custom : Install Windows only (advanced)**" : Permet d'installer Windows serveur sur un nouveau système.

Chapitre II : _____ Windows serveur 2012 R2

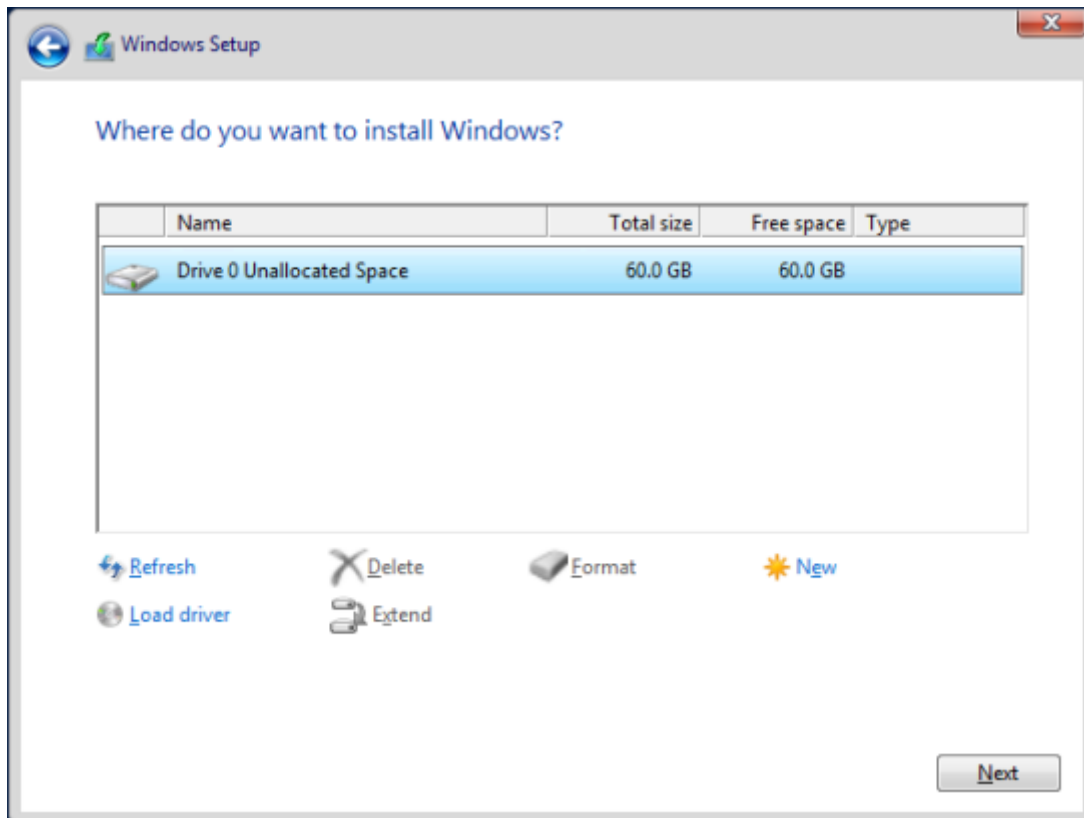
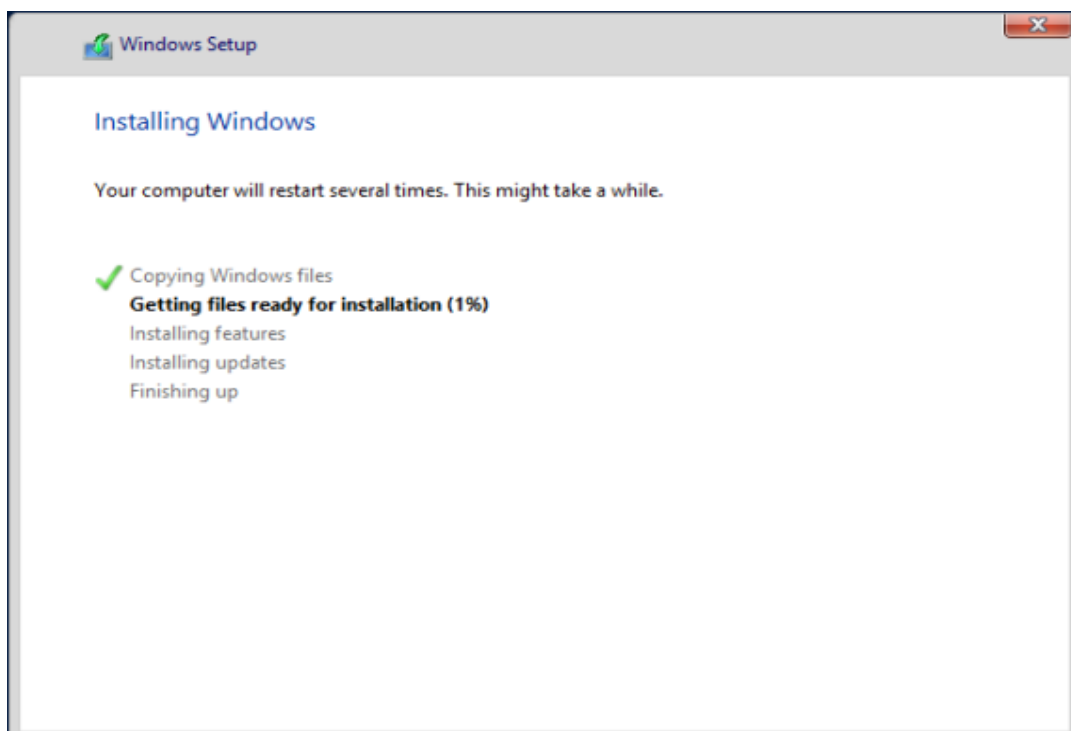


Figure II.6 : l'emplacement de l'installation de Windows.

Nous configurons les partitions de notre système et nous choisissons la partition pour Windows serveur, nous cliquons **next** et l'installation démarre comme le montre la figure suivante.



Chapitre II : _____ Windows serveur 2012 R2

Figure II.7 : Démarrage de l'installation

Après plusieurs minutes, le système nous demande de définir le mot de passe « **administrateur** ».

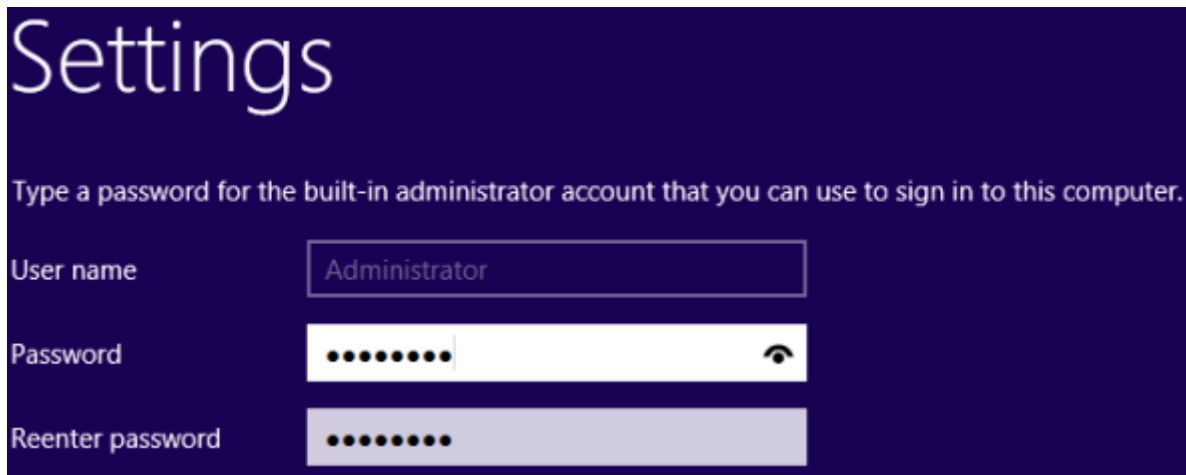


Figure II.8 : La saisie de mot de passe administrateur.

L'installation de Windows Serveur 2012 R2 est maintenant terminée. La fenêtre suivante apparaît.

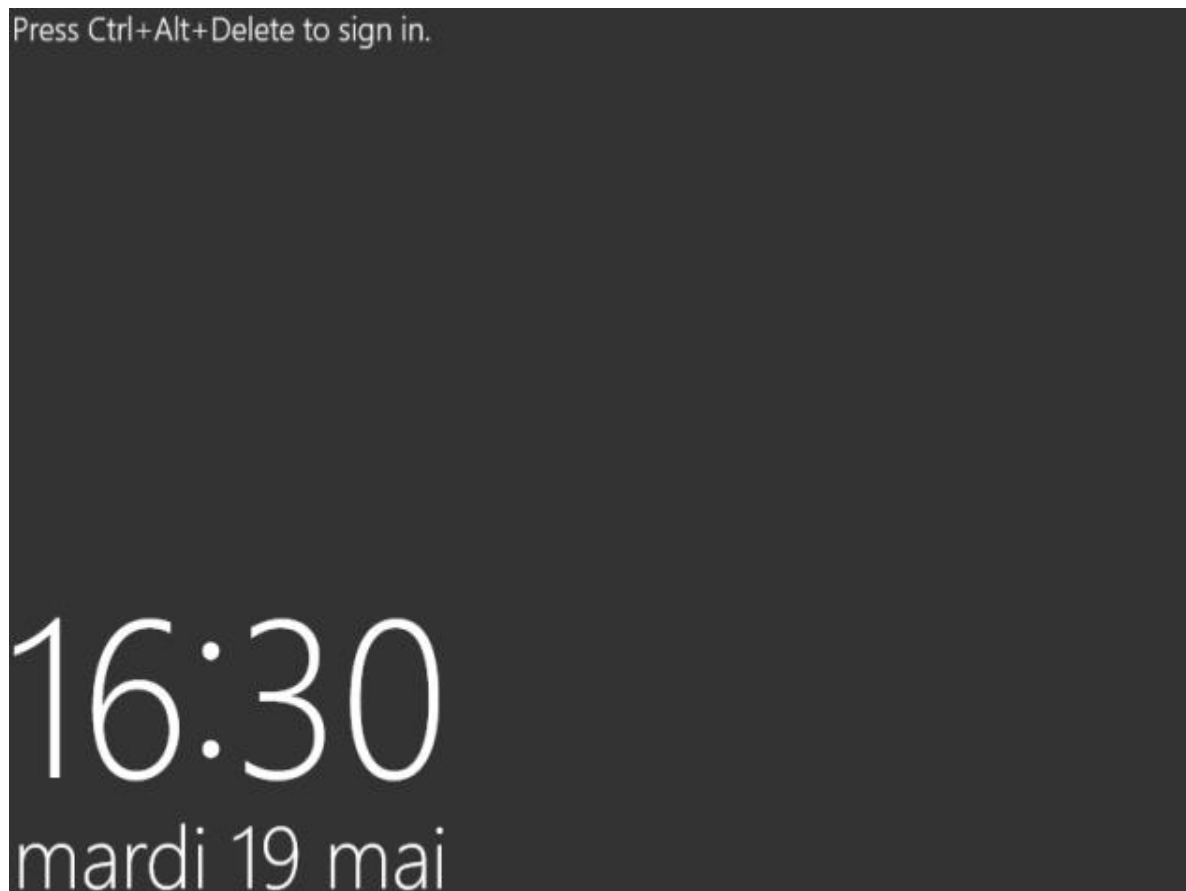


Figure II.9 : La fenêtre d'accueil.

Nous appuyant sur les touches **CTRL+ALT+DELETE** pour déverrouiller l'écran.

Chapitre II : _____ Windows serveur 2012 R2

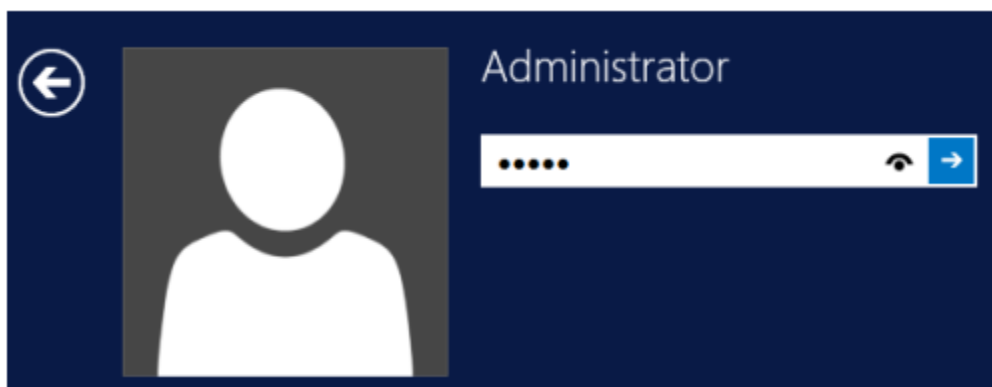


Figure II.10 : login en tant que administrateur.

Laissez le système se lancer, puis la page suivante s'ouvre.

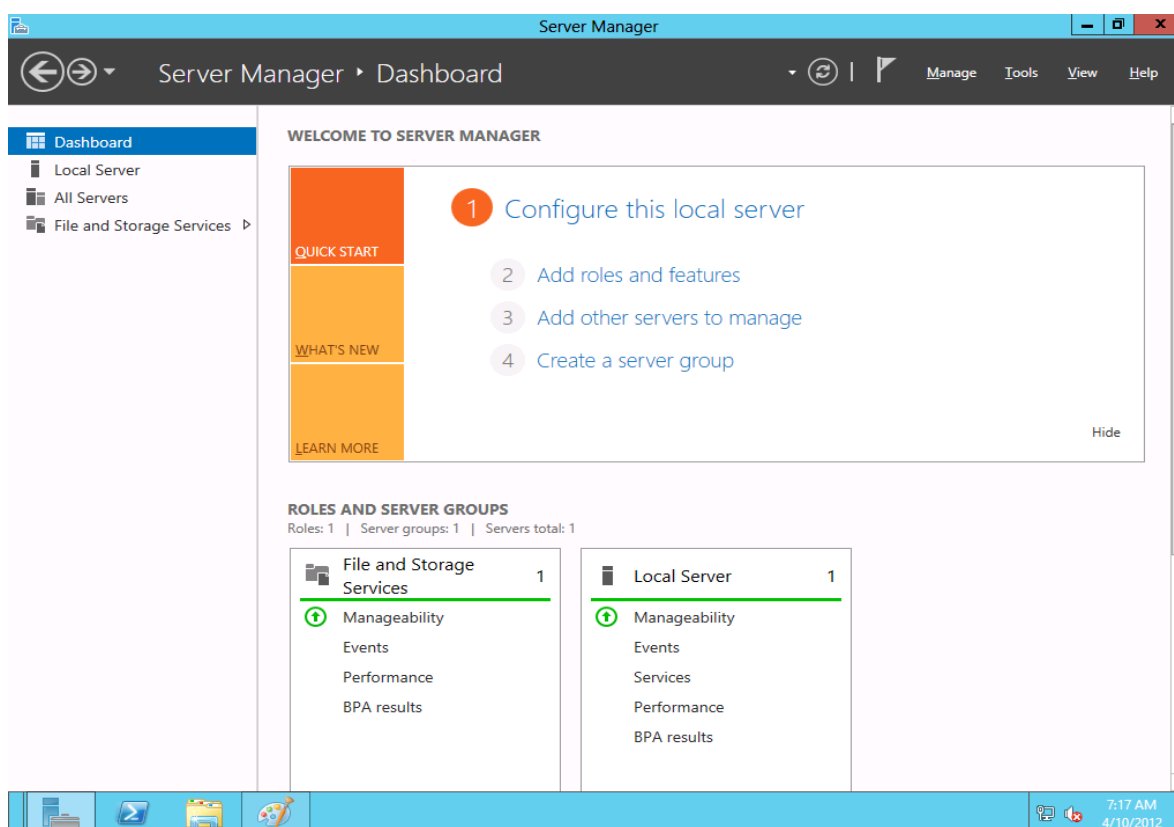


Figure II.11 : Console gestionnaire de serveur.

La console Gestionnaire de serveur permet la gestion de l'ensemble du serveur. Présente depuis Windows Server 2008 et Windows Server 2008 R2, elle a subi avec Windows Server 2012 R2 un énorme changement.

Elle permet l'ajout/suppression de rôles mais également la gestion de PC distants ; il est possible, à l'aide de **WinRM**, d'installer des rôles et fonctionnalités. Un groupe de serveurs qui sera géré par le biais de cette console peut également être configuré.

Chapitre II : _____ Windows serveur 2012 R2

La gestion de serveur local se fait également par le biais de cette console. Certaines informations peuvent être modifiées très rapidement. On retrouve le nom de l'ordinateur, le groupe de travail ou le domaine dont est membre la machine. La configuration du bureau à distance est également configurable.

II.6 Conclusion :

Dans ce chapitre nous avons introduit une brève description du système d'exploitation Microsoft Windows serveur 2012 R2 qui présente des nouveautés par rapport aux éditions précédentes, surtout au niveau d'Hyper-V qui est le système de virtualisation de Microsoft. Ce que nous utiliserons aussi c'est l'Active Directory qui nous permettra de centraliser la gestion des machines, compte utilisateurs et l'authentification (de nombreuses application peuvent également s'interconnecter à un annuaire Active Directory). Le chapitre suivant sera consacré pour l'outil Hyper-V qui nous donnera la possibilité de crée tout ce que nous avons expliqué préalablement.

III.1 Introduction :

Hyper-V est le système de virtualisation de Microsoft, il est compris dans les systèmes d'exploitation depuis Windows Server 2008 et depuis Windows 8 sur les systèmes d'exploitation clients.

III.2 Implémentation d'Hyper-V :

Hyper-V est un système de virtualisation disponible dans les systèmes d'exploitation serveur depuis Windows Server 2008. Il est actuellement disponible en version 3. L'avantage de cet hyperviseur est l'accès immédiat au matériel de la machine hôte (donc de meilleurs temps de réponse). Le rôle Hyper-V peut être installé avec Windows Server 2012 R2 en mode installation complète (interface graphique installée) ou en installation minimale (sans interface graphique).

III.2.1 Prérequis matériels :

Comme beaucoup de rôles dans Windows Server 2012 R2, Hyper-V nécessite des prérequis. Le matériel de la machine hôte est concerné par ces prérequis.

L'hôte doit posséder un processeur 64 bits et supporter SLAT (Second Level Address Translation). La capacité de processeur doit également répondre aux exigences des machines virtuelles. Ces dernières peuvent supporter au maximum 32 processeurs virtuels et une taille de RAM maximale de 1 To. La quantité de mémoire sur le serveur hôte doit être supérieure à celle allouée aux machines. Lors de l'allocation de la mémoire vive aux machines virtuelles, il est nécessaire d'en réserver une partie pour le fonctionnement de la machine physique. Si la machine hôte possède 32 Go mémoire vive, il est conseillé d'en réserver 1 à 2 Go pour le fonctionnement du serveur physique (la taille de la réservation varie en fonction des rôles qui y sont installés). Nous devons aussi activer la virtualisation au niveau de BIOS afin d'exploiter les fonctionnalités de l'Hyper-V.

III.2.2 Les machines virtuelles sous Hyper-V [7]:

Par défaut, une machine virtuelle utilise les équipements suivant :

- ✓ BIOS : le Bios d'un ordinateur physique est simulé, plusieurs facteurs peuvent être configurés :
 - L'ordre de boot pour la machine virtuelle (réseau, disque dur, DVD ...).
 - Le démarrage sécurisé qui permet d'empêcher le code non autorisé de s'exécuter au démarrage de la machine virtuelle.
- ✓ Mémoire RAM : une quantité de mémoire vive est allouée à la machine virtuelle. Un maximum de 1 To de mémoire peut être alloué. Depuis Windows Server 2008 R2 SP1, il est possible de mettre en place la mémoire dynamique.
- ✓ Processeur : comme pour la mémoire, il est possible d'allouer un ou plusieurs processeurs (en fonction de nombre de processeurs et du nombre de cœurs de

la machine physique). Un maximum de 64 processeurs peut être appliqué à une machine.

- ✓ Contrôleur SCSI : ajoute un contrôleur SCSI à la machine virtuelle. Ainsi, il est possible d'ajouter des disques durs ou des lectures de DVD. En choisissant la création d'une machine virtuelle de génération 2, il est impossible d'ajouter un contrôleur IDE.
- ✓ Carte réseau : avec Windows Server 2012 R2, la carte réseau de la machine virtuelle peut désormais effectuer un boot PXE (démarrage sur le réseau et chargement d'une image) sans être de type hérité.

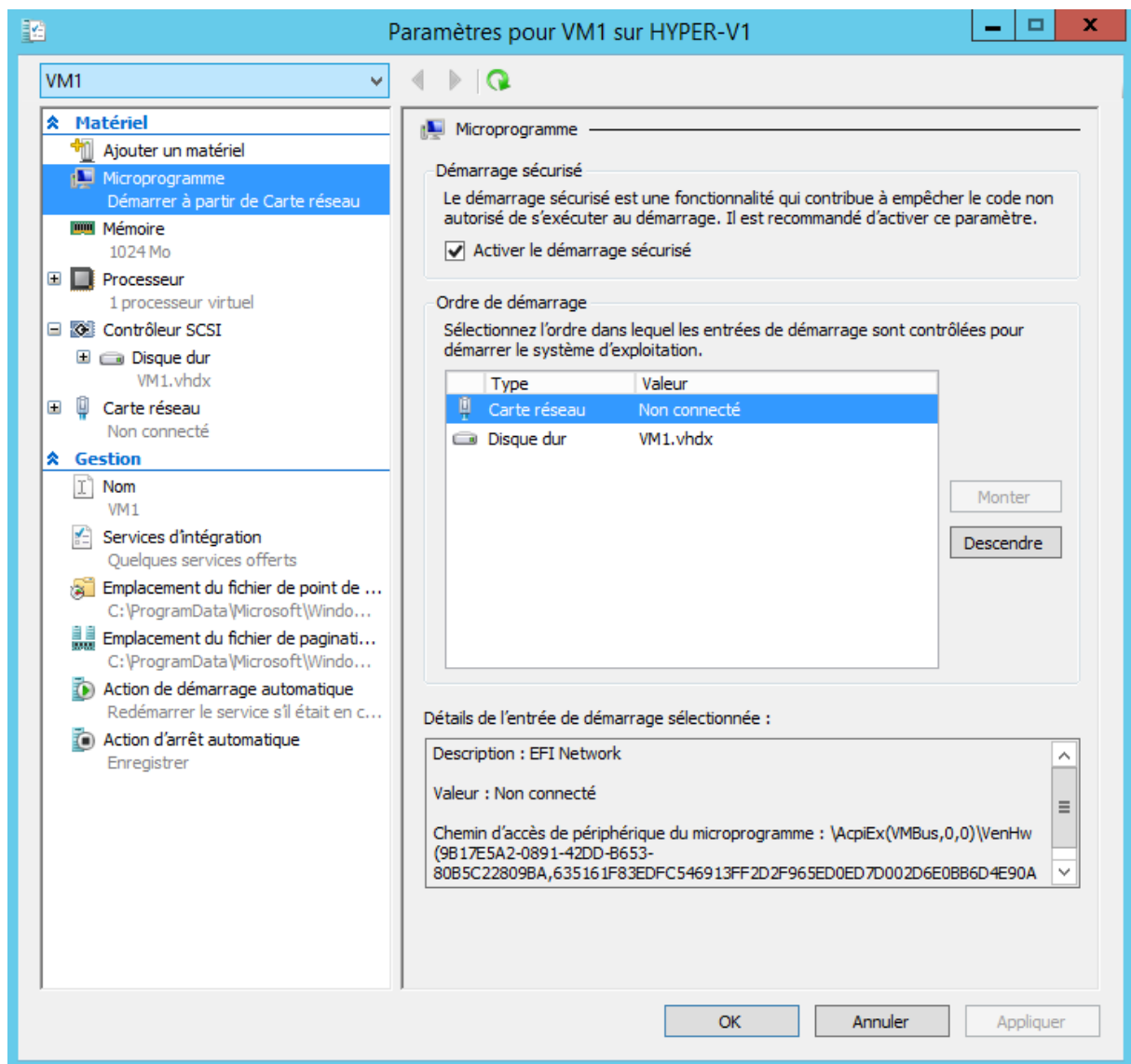


Figure III.1 : Paramètres de la machine virtuelle.

Tous les composants ci-dessus peuvent être configurés lors de la création de la machine virtuelle (carte réseau, disque dur, lecture DVD) ou en accédant dans les paramètres de la machine virtuelle concernée.

III.2.3 La mémoire dynamique avec Hyper-V [7]:

A la sortie de Windows Server 2008, le système de virtualisation Hyper-V permettait d'assigner uniquement une quantité de mémoire statique. Ainsi, le nombre de machines virtuelles s'en trouve réduit. Si un serveur se voit attribuer 4 Go de RAM, la quantité réservée est identique même s'il n'y a aucune activité sur la machine virtuelle.

La mémoire dynamique permet d'allouer une quantité minimum de mémoire. Néanmoins si la machine virtuelle a besoin de plus de mémoire, elle est autorisée à demander une quantité supplémentaire (cette dernière ne peut excéder la quantité maximale accordée). Cette fonctionnalité a été introduite dans les systèmes d'exploitation serveurs depuis Windows Server 2008 R2 SP1.

Windows Server 2012 a apporté son lot de nouvelles fonctionnalités avec la mémoire tampon. Cette dernière offre une solution à la location de mémoire minimum de mémoire liée au démarrage de la machine virtuelle. Pour pallier le problème du manque de mémoire lors du démarrage d'une VM, le serveur Hyper-V utilise la mémoire tampon pour lui allouer une mémoire temporaire supplémentaire.

Nous pouvons à présent configurer un ordinateur virtuel avec une quantité de mémoire minimale à l'aide du Gestionnaire Hyper-V ou de l'applet de commande Set-VMemory. En cas de redémarrage requis d'un ordinateur virtuel, la pagination intelligente réduit le risque de non-redémarrage lorsque la mémoire physique disponible est insuffisante. La pagination intelligente utilise des ressources de disque comme mémoire supplémentaire et temporaire lorsque le redémarrage d'un ordinateur virtuel nécessite une quantité de mémoire supérieure à celle actuellement allouée à un ordinateur virtuel. Pour minimiser l'impact potentiel sur les performances de la pagination intelligente, Hyper-V fait uniquement appel à celle-ci lorsque toutes les conditions suivantes sont réunies :

- l'ordinateur virtuel est redémarré ;
- il n'y a pas de mémoire physique disponible ;
- aucune mémoire ne peut être récupérée sur d'autres ordinateurs virtuels s'exécutant sur l'hôte.

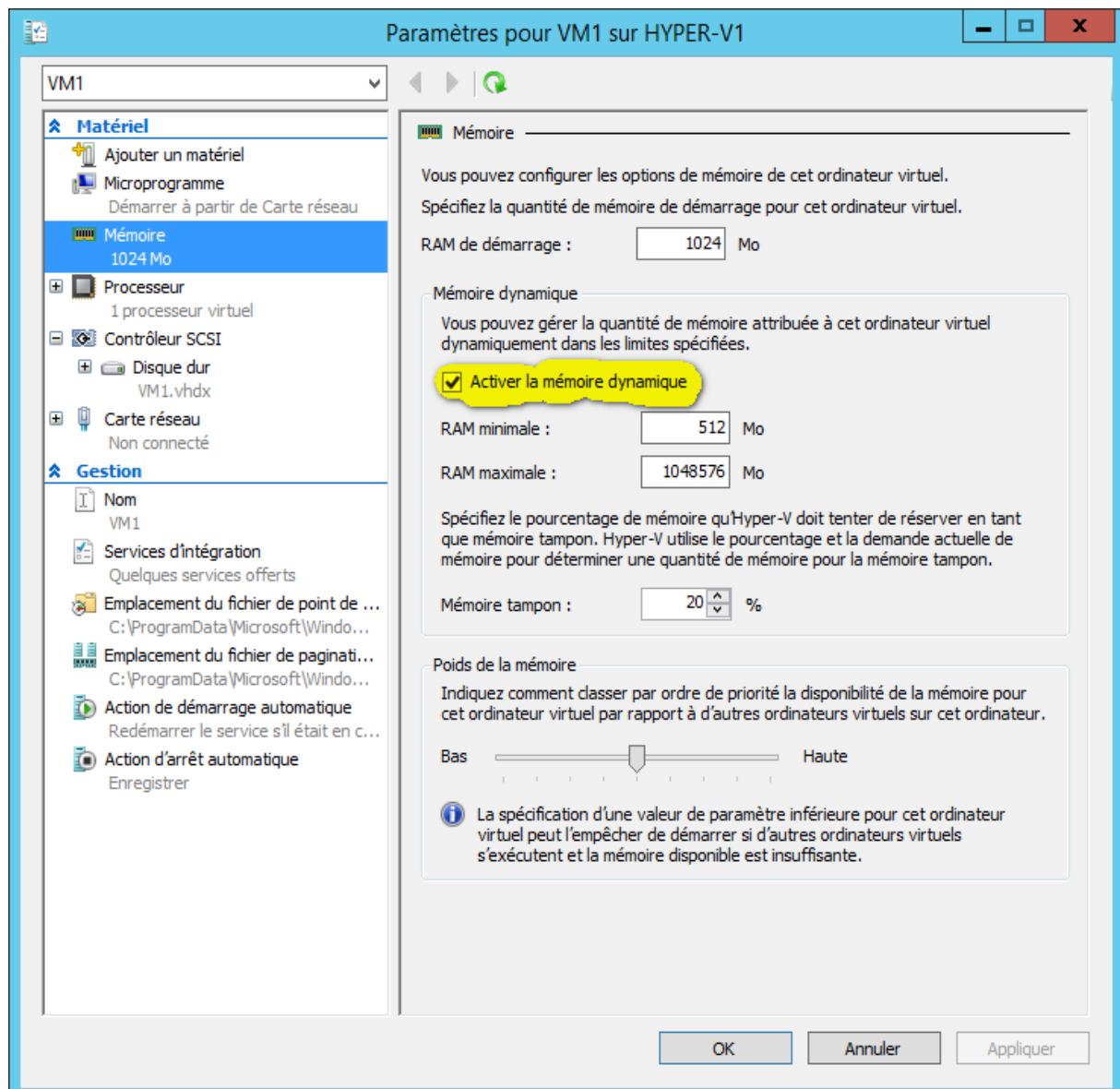


Figure III.2 : configuration de mémoire d'une VM.

III.3 Le disque dur des machines virtuelles [7]:

Un disque dur virtuel est un fichier utilisé par hyper V pour représenter des disques durs physiques. Ainsi, il est possible de stocker dans ces fichiers des systèmes d'exploitation ou des données. Il est possible de créer un disque dur en utilisant :

- la console Gestionnaire Hyper-V.
- la console Gestion des disques.
- la commande DISKPART en invite de commandes.
- La commande PowerShell New-VHD.

Avec l'arrivée de la nouvelle version d'Hyper-V contenue dans Windows server 2012, un nouveau format est utilisé (le VHDX).

Ce nouveau format offre plusieurs avantages par rapport son prédécesseur, le format VHD (Virtual Hard Disk). Les tailles des fichiers ne sont plus limitées à 2 To, chaque disque dur virtuel peut avoir une taille maximale de 64 To. Le VHDX est moins sensible à la corruption du fichier suite à une coupure inattendue (due à une panne de courant par exemple) du serveur. Il est possible de convertir des fichiers VHD existants en VHDX.

Windows Server 2012 supporte maintenant le stockage des disques durs virtuels sur des partages de fichiers SMB 3. Lors de la création d'une machine virtuelle Hyper-V, il est possible depuis Windows server 2012 de spécifier un partage réseau.

III.3.1 Les différents types de disques [7]:

Lors de la création d'un nouveau disque dur virtuel, il est possible de créer différents types de disques incluant disque de taille fixe, dynamique et pass-Through. Lors de la création d'un disque virtuel de taille fixe, la taille totale du fichier est réservée sur le disque. Ainsi, on peut limiter la fragmentation sur le disque dur de la machine hôte et améliorer les performances. Néanmoins ce type de disque offre l'inconvénient de consommer de l'espace disque même si le fichier VHD ne contient pas de données.

Lors de la création d'un disque de taille dynamique, une taille maximale du fichier est donnée. La taille du fichier augmente en fonction du contenu jusqu'à la taille maximale. Lors de la création d'un fichier VHD de type dynamique, ce dernier a une taille de 260 Kilo-octets contre 4096 Kb pour un format VHDX. Il est possible de créer un fichier vhd à l'aide de la cmdlet PowerShell **New-VHD** et le paramètre **-Dynamic**. Le disque virtuel de type Pass-Through permet à une machine virtuelle d'accéder directement au disque physique. Le disque est considéré comme lecture interne pour le système d'exploitation. Cela peut être très utile pour connecter la VM à un LUN (Logical Unit Numbet) iSCSI. Néanmoins, cette solution nécessite un accès exclusif de la VM au disque physique concerné. Ce dernier doit être mis hors ligne par l'intermédiaire de la console Gestion des disques.

III.3.2 Gestion d'un disque virtuel :

Certaines opérations peuvent être effectuées sur un fichier VHD. Il est par exemple possible de le compacter afin de réduire la taille utilisée ou de le convertir (format vhd en vhdx). Lors de la conversion du disque virtuel, le contenu est alors copié vers le nouveau fichier (exemple conversion d'un fichier de type taille fixe en fichier de type taille dynamique). Une fois les données copiées et le nouveau disque mis en place, l'ancien fichier est supprimé. D'autres opérations comme la réduction d'un fichier dynamique sont réalisables. Cette option permet de réduire la taille d'un disque si ce dernier n'utilise pas tout l'espace qui lui est affecté. Pour les disques de type taille fixe, il est nécessaire en amont de convertir le fichier VHD, en fichier de type dynamique.

Ces actions peuvent être réalisées à l'aide de l'**Assistant Modification de disque dur virtuel**, option **Modifier le disque** dans le bandeau **Actions**.

Il est également possible d'utiliser les cmdlets PowerShell **resize-partition** et **resize-vhd** pour effectuer le compactage d'un disque dur virtuel dynamique.

III.3.3 Les disques de différenciation [7]:

Un disque de différenciation permet de réduire la taille de stockage nécessaire. En effet, un disque de différenciation consiste à créer un disque parent commun à plusieurs machines et un disque qui contient les modifications qui sont apportées au disque parent. Ce dernier étant propre à chaque machine.

La taille nécessaire au stockage des machines virtuelles s'en trouve donc réduite. Attention, la modification d'un disque parent cause l'échec des liens du disque de différenciation. Il est donc nécessaire par la suite de reconnecter les disques de différenciation en utilisant l'option **Inspecter le disque...** dans le tableau **Actions**.

Il est possible de créer un disque de différenciation en utilisant la cmdlet PowerShell **New-VHD**.

La commande ci-dessous permet la création d'un disque de différenciation nommé **Differentiel.vhd**, ce dernier utilise un disque parent nommé **Parent.vhd**.

III.3.4 Les snapshots dans Hyper-V [7]:

Un snapshot correspond à une 'photo' de la machine virtuelle au moment où il est effectué. Ce dernier est contenu dans un fichier portant l'extension **avhd** ou **avhx** en fonction du type de fichier de disque dur choisi. Un snapshot peut être effectué en sélectionnant la machine et en cliquant sur l'option **Capture instantanée** dans le bandeau **Actions**.

Chaque machine peut posséder jusqu'à 50 snapshots. Si ce dernier est créé lorsque la machine est démarrée, le snapshot contient alors le contenu de la mémoire vive. Si un snapshot est utilisé pour rétablir un état précédent, il est possible que la machine virtuelle ne puisse plus se connecter au domaine. L'application d'un snapshot aura pour conséquence de rompre le canal sécurisé entre le contrôleur de domaine et le machine cliente. Il est possible de la réinitialiser en effectuant une nouvelle jonction au domaine ou en utilisant certaines commandes DOS.

Attention le snapshot ne remplace en aucun cas la sauvegarde, car les **avhd** ou **avhdx** sont stockés sur le même volume que la machine virtuelle. En cas de casse du disque, tous les fichiers sont perdus et il est impossible de les restaurer.

III.3.5 Partage d'un disque VHD :

Windows Server 2012 R2 offre la fonctionnalité de partage de fichiers VHD entre plusieurs machines virtuelles, utile pour la mise en place d'infrastructure de haute disponibilité telle que l'installation d'un Cloud privé. Cette nouveauté permet à plusieurs machines virtuelles l'accès au même fichier vhd. Ces derniers peuvent être

hébergés sur des volumes partagés de cluster (CSV) ou simplement sur un partage SMB (Server Message Block).

Néanmoins, il est nécessaire de respecter certains prérequis pour la mise en place d'un cluster utilisant des disques virtuels partagés :

- Un cluster à basculement Hyper-V à 2 nœuds.
- Les serveurs exécutent obligatoirement Windows Server 2012 R2.
- Les serveurs sont membres du même domaine.

III.3.6 Redimensionner la taille d'un VHD à chaud :

La fonctionnalité de redimensionnement d'un fichier vhd a été améliorée afin de pouvoir maintenant être effectuée lorsque la machine virtuelle est en fonctionnement.

Les administrateurs ont maintenant la possibilité d'effectuer cette opération sans éteindre le serveur et donc sans couper l'accès à une fonctionnalité (Echange, serveur de fichier ...). Néanmoins la fonctionnalité n'est opérationnelle que pour des fichiers vhdx connectés à un contrôleur SCSI. La taille peut être augmentée ou réduite.

- Effectuons un clic droit sur une machine virtuelle en cours d'exécution puis nous sélectionnons l'option **paramètres**.

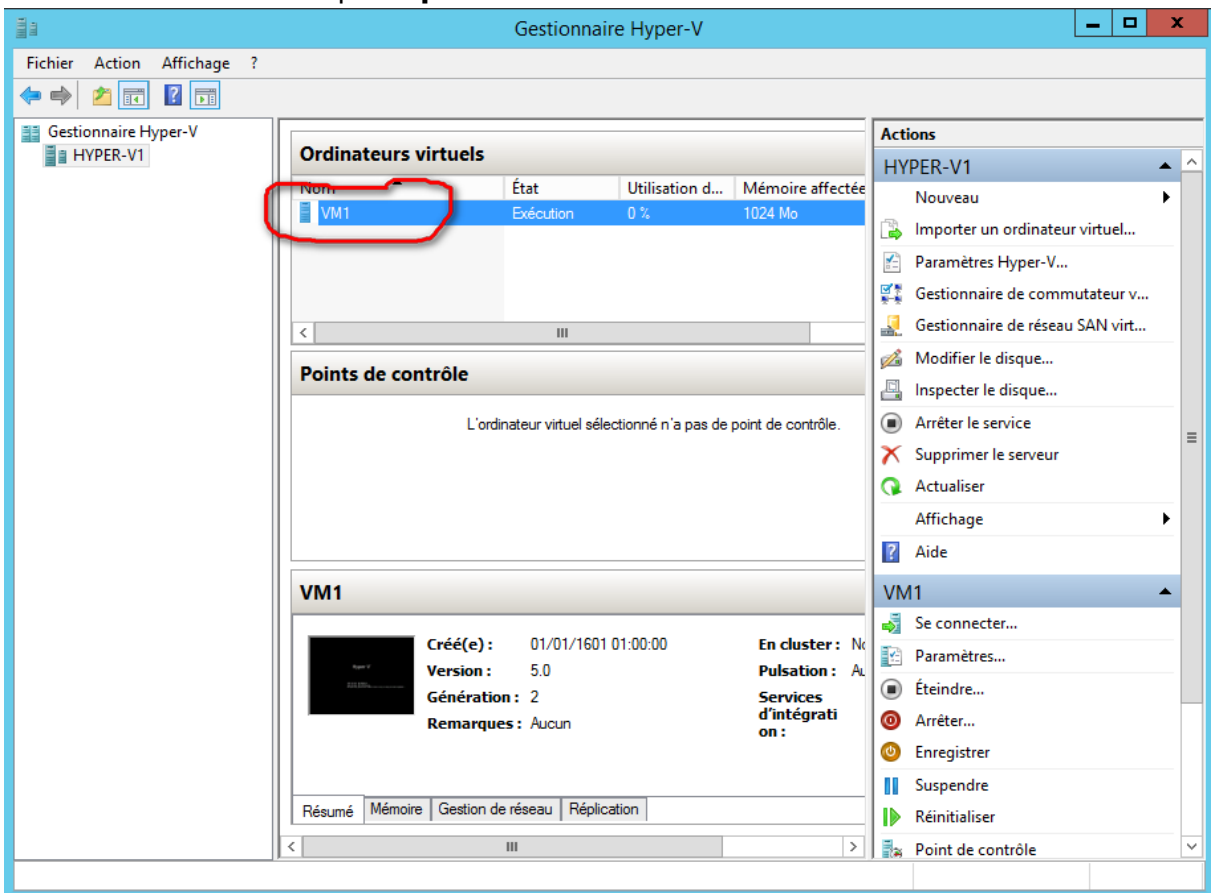


Figure III.3 : sélection de la machine virtuelle en cours d'exécution.

- Sélectionnons le disque vhdx de la machine virtuelle puis cliquons sur **modifier**.

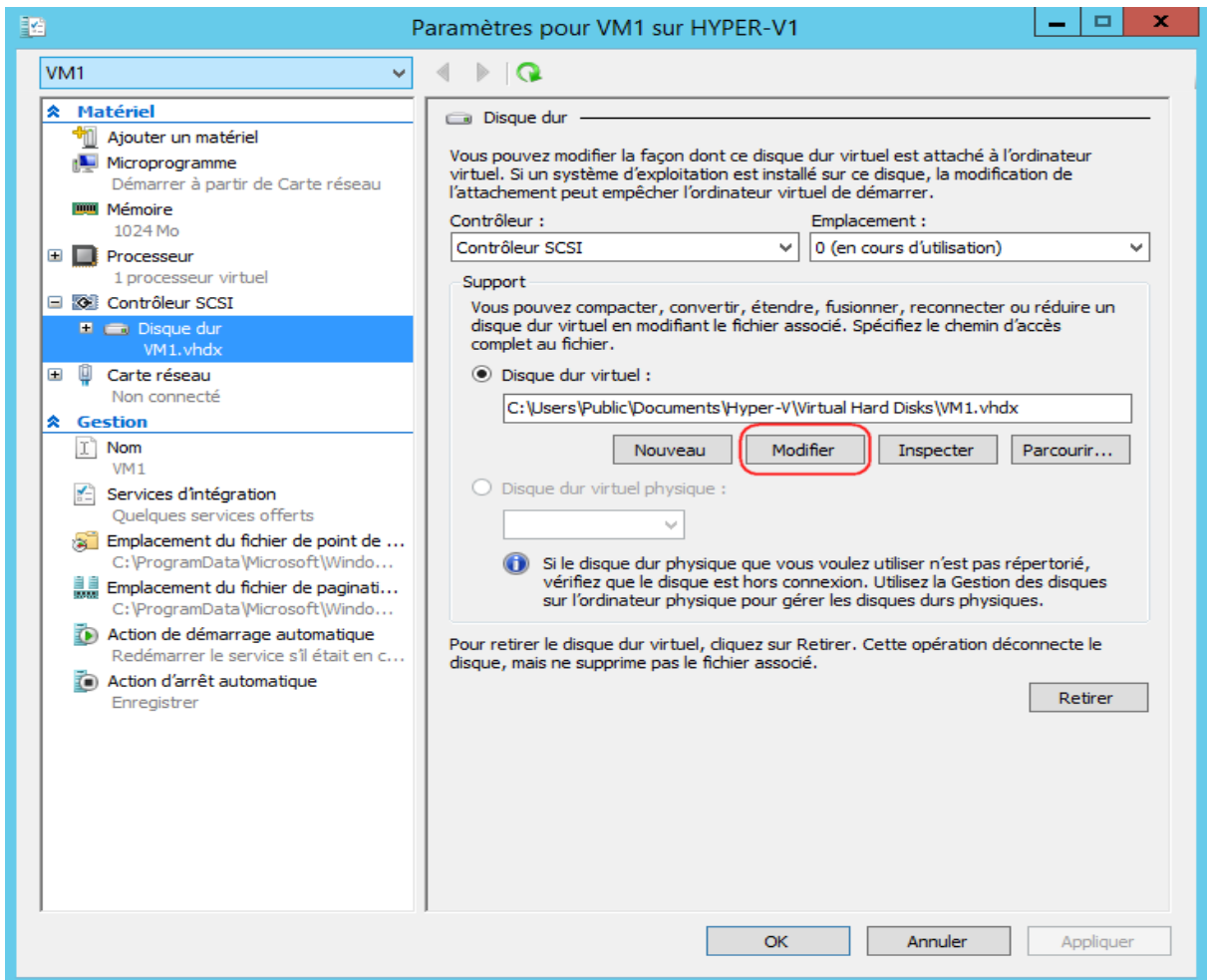


Figure III.4 : choix du disque VHDX à modifier.

- Dans la fenêtre **recherche un disque virtuel**, cliquons sur **Suivant**.
- Sélectionnons le bouton radio **Etendre** puis nous cliquons sur **Suivant**.

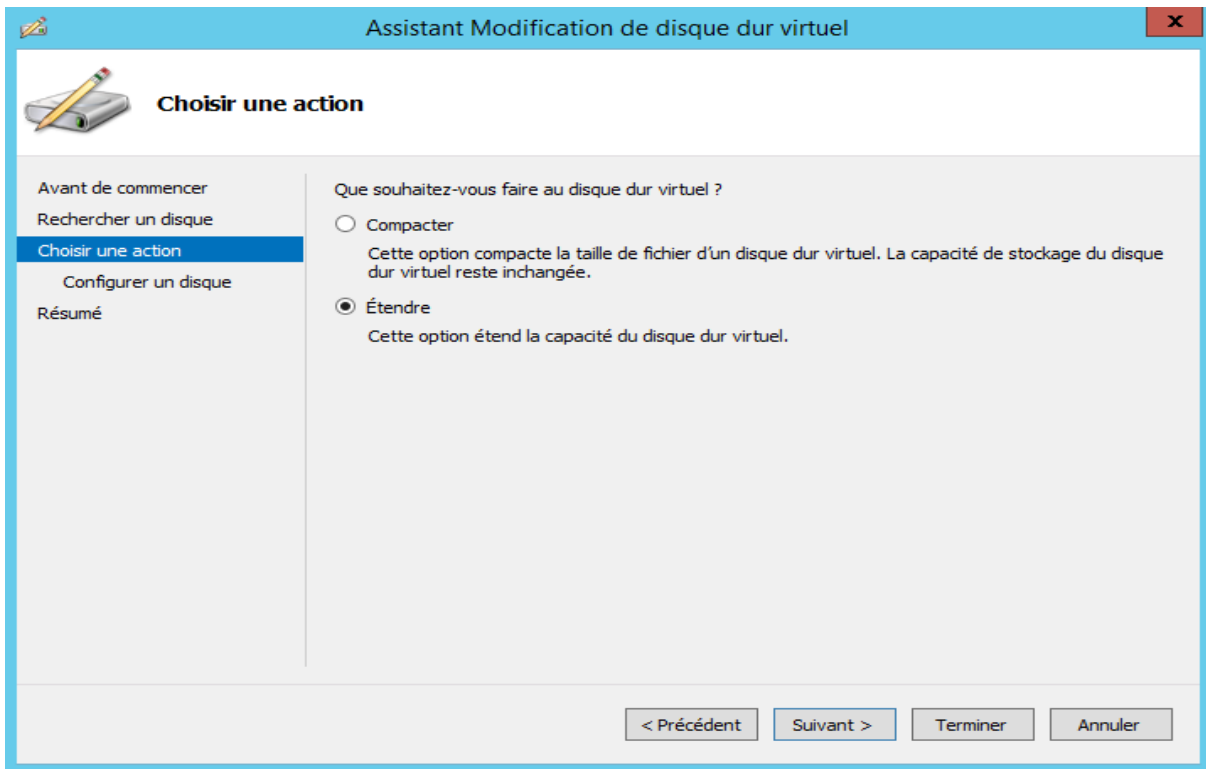


Figure III.5 : choix de l'action.

- Nous devons indiquer une taille supérieure à celle actuelle puis cliquons sur **Suivant**.

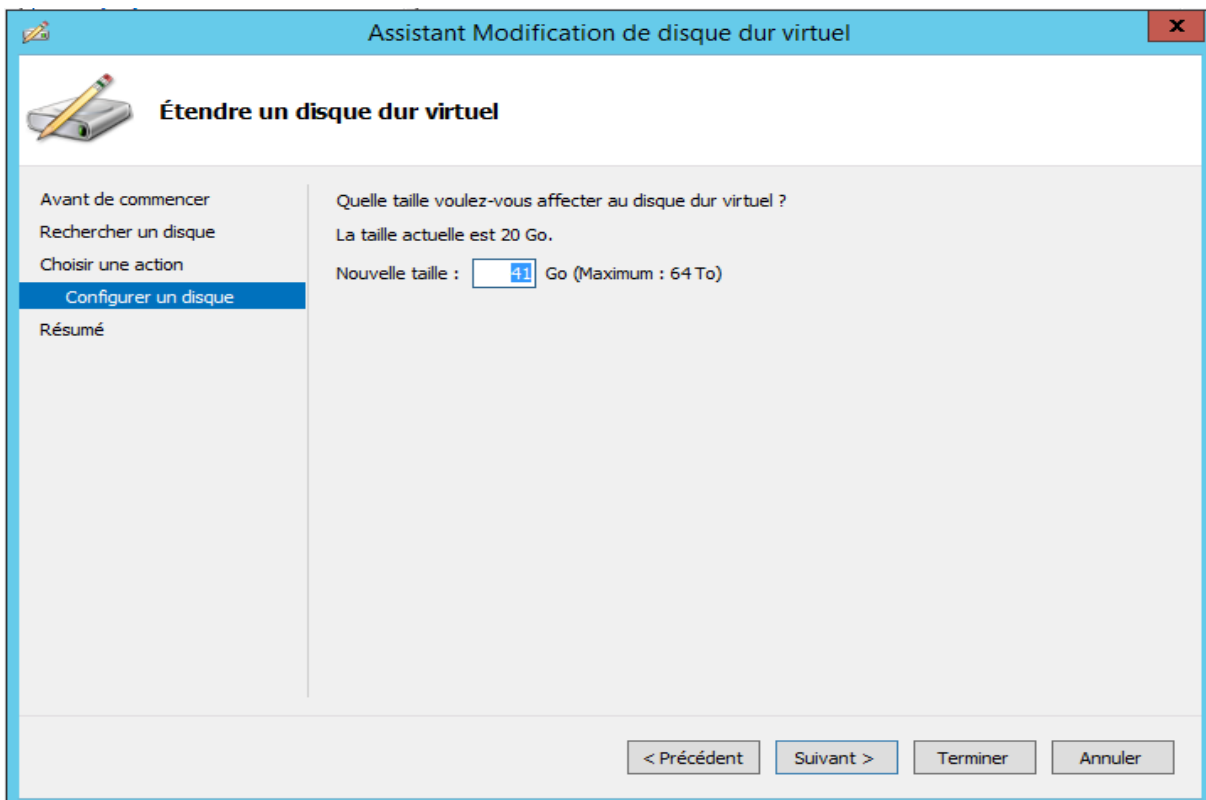


Figure III.6 : Etendre un disque dur virtuel.

- Enfin cliquons sur **Terminer** pour valider l'action.

La taille du disque dur virtuel a été étendue alors que la machine virtuelle était en cours d'exécution.

III.4 Gestion des réseaux virtuels :

Plusieurs types de réseaux peuvent être créés et appliqués à une machine virtuelle. Ceci afin de permettre aux différentes stations de communiquer entre elles ou avec des équipements externes à la machine hôte (routeur, serveur ...).

III.4.1 Les types des commutateurs virtuels [8]:

Un switch virtuel correspond à un switch physique que l'on peut trouver sur n'importe quel réseau informatique. Connu sous le terme de réseau virtuel avec Windows Server 2008, on parle maintenant de commutateur virtuel avec Windows Server 2012 R2. Il est possible de gérer ces derniers en utilisant l'option **Gestionnaire de commutateur virtuel** dans le bandeau **Actions**.

Trois types de switch peuvent être créés :

- ✓ **Externe** : Comme son nom l'indique, ce type permet de lier le commutateur virtuel à une carte réseau physique de votre machine afin de communiquer avec les [autres](#) ordinateurs du réseau. Autrement dit, toutes les machines connectées sur ce type de commutateur virtuel accèdent au réseau physique comme n'importe quel hôte physique.
- ✓ **Interne** : A l'inverse ce type de commutateur virtuel ne permet de connecter avec le réseau physique, on reste en interne, c'est-à-dire que la communication sera uniquement possible entre les machines virtuelles connectées à ce type de switch. Toutefois, la machine faisant office de serveur Hyper-V sera la seule machine physique à pouvoir communiquer avec les VM d'un commutateur virtuel interne.
- ✓ **Privé** : Reprend le même principe que pour le type « interne » sauf que là la communication avec l'hôte physique jouant le rôle de serveur Hyper-V n'est pas possible. La communication est donc exclusivement inter-VM.

III.4.2 Création d'un commutateur virtuel :

La gestion des commutateurs virtuels se fait via le Gestionnaire Hyper-V, alors on doit s'y rendre afin de cliquer sur « **Gestionnaire de commutateur virtuel** », disponible dans le menu des Actions sur la droite de la console.

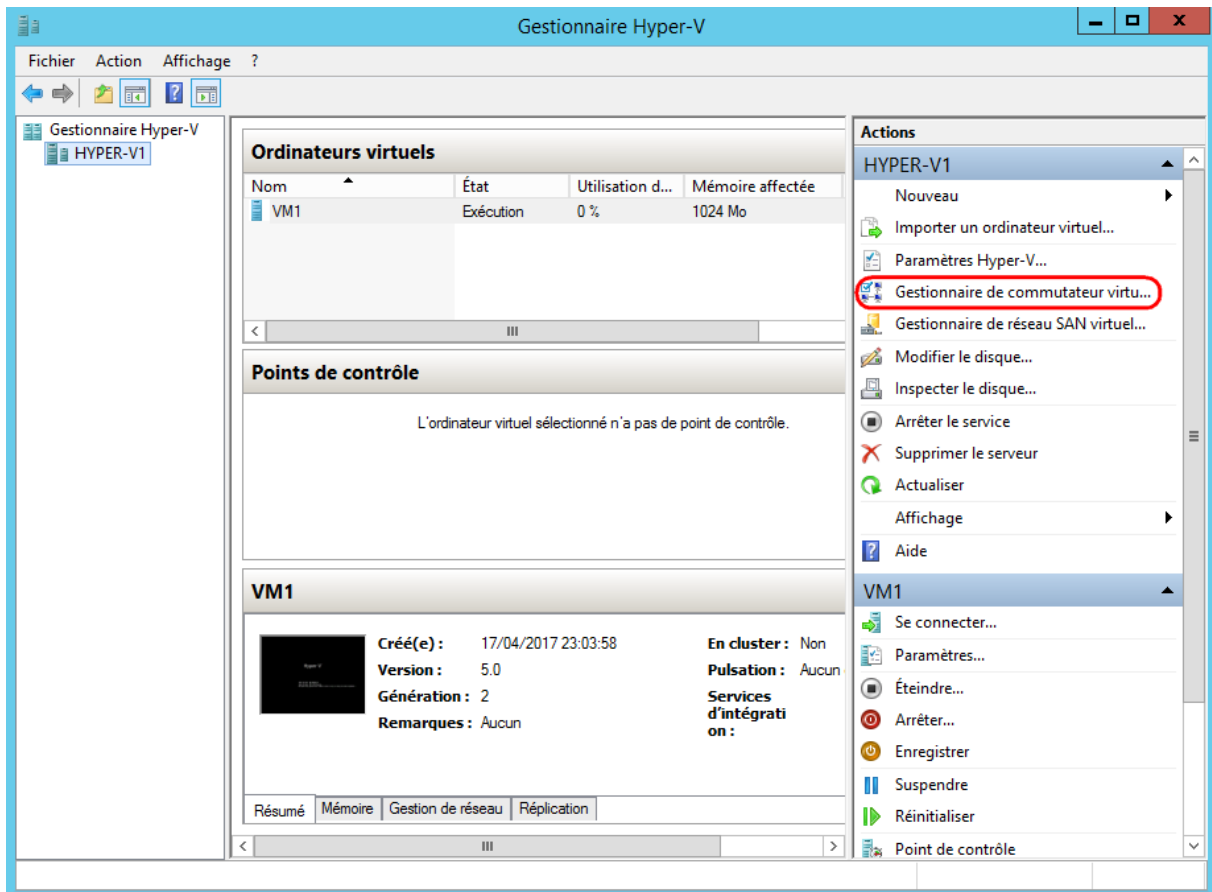


Figure III.7 : Gestionnaire Hyper-V.

Sur la gauche, cliquons sur « **Nouveau commutateur réseau virtuel** » et choisissons le type de commutateur qui nous convient le mieux. Une fois notre choix effectués, cliquons sur « **Créer le commutateur virtuel** ».

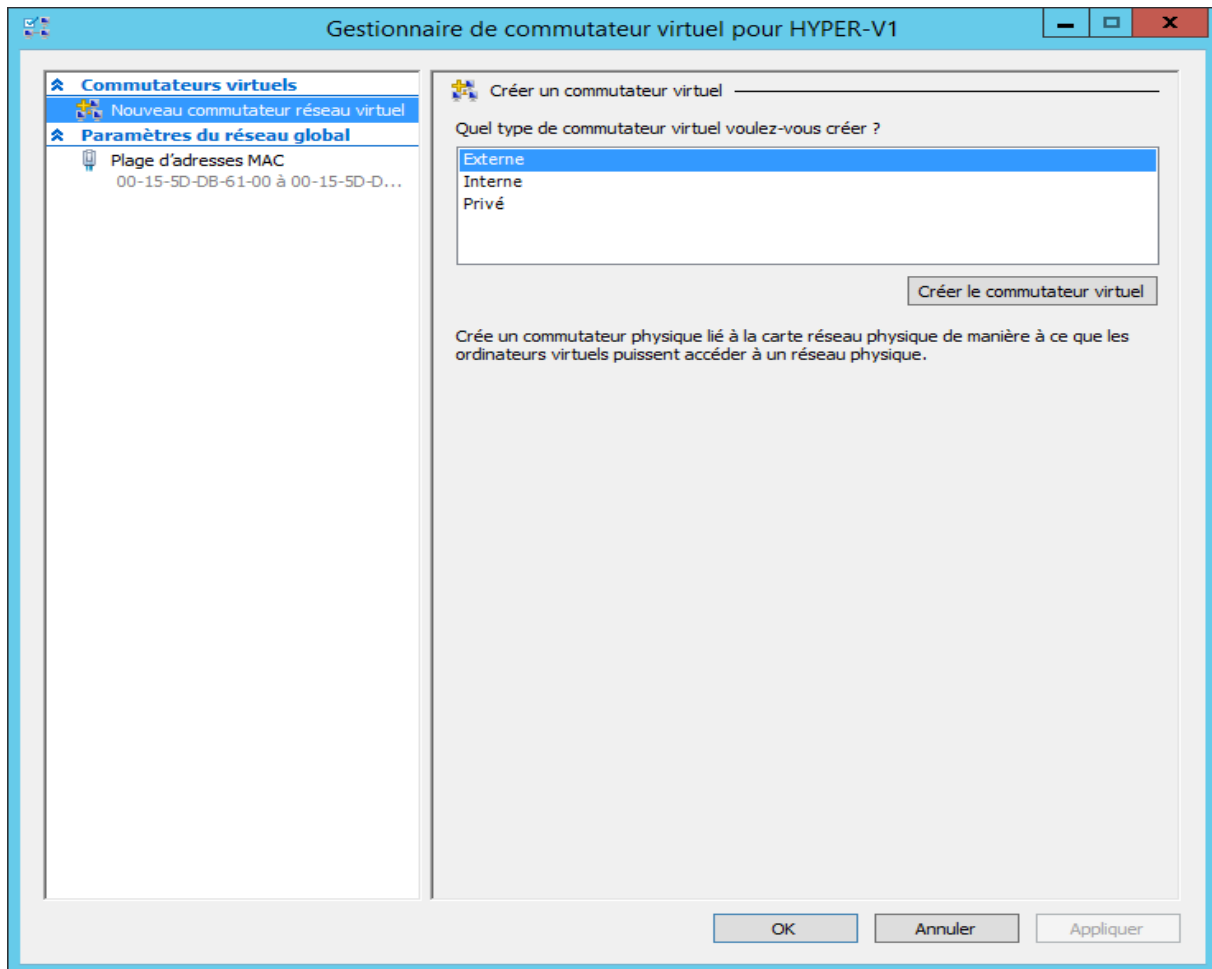


Figure III.8 : Gestionnaire de Commutateur virtuel.

Dans un premier temps cliquons sur notre commutateur virtuel dans le menu de gauche afin d'accéder au paramétrage. Donnons-lui le nom que nous souhaitons en remplissant le champ « **Nom** », et, éventuellement saisissons une description dans la zone « **Notes** ».

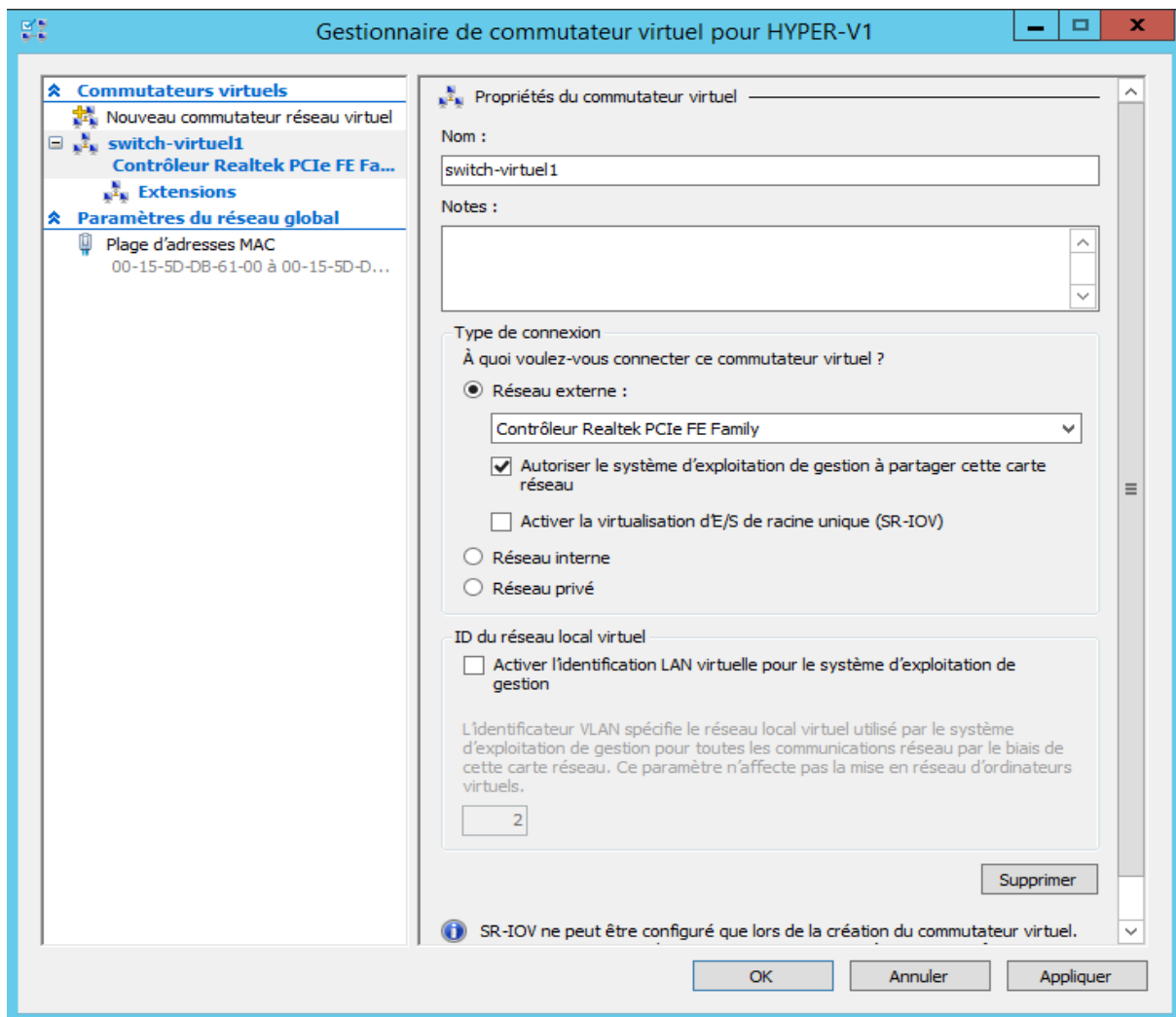


Figure III.9 : création du commutateur virtuel.

Ensuite, nous apercevons la zone « **Type de connexion** » qui revient en fait à sélectionner si nous souhaitons un commutateur virtuel de type « **Externe** », « **Interne** » ou « **Privé** » donc à tout moment si nous souhaitons modifier le type, nous devons le faire ici.

En ce qui concerne l’option « **Autoriser le système d’exploitation de gestion à partager cette carte réseau** », lorsqu’elle est active, nous serons autorisé à accéder à la machine physique ayant le rôle d’Hyper-V en passant par la carte utilisée par le réseau externe (c’est-à-dire celle sélectionnée dans la liste déroulante). Dans le cas où la case est décochée, vous devez utiliser une autre interface physique que celle utilisée par le commutateur virtuel pour accéder à votre serveur Hyper-V.

Pour en finir avec cette fenêtre de configuration, la zone « ID du réseau local virtuel » et plus précisément l’option qu’elle contient permet d’indiquer un numéro de LAN virtuel (VLAN) devant être utilisé pour la communication avec le serveur Hyper-V, dans le cas où l’option est active et si la carte réseau physique gère les VLANs.

Nous pouvons désormais cliquer sur « **Appliquer** » afin que les paramètres soient appliqués et que le commutateur virtuel soit finalisé. Nous obtiendrons le message suivant lorsque nous allons appliquer les paramètres :

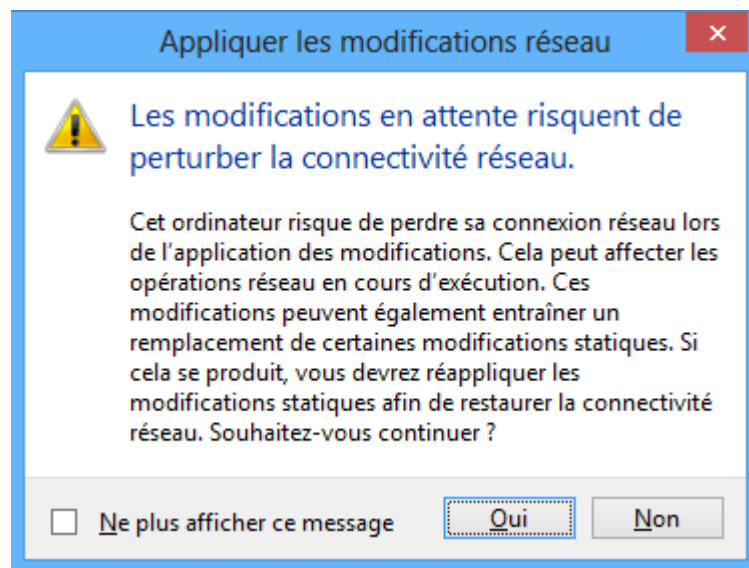


Figure III.10 : application de modifications.

Et lorsque le commutateur virtuel est créé nous allons voir une autre carte apparait dans le centre réseau et partage de panneau de configuration.



Figure III.11 : le switch virtuel créé.

III.5 Les Services d’Intégrations [9]:

Les services d’intégration Hyper-V, sont un ensemble de logiciels regroupé qui, lors de l’installation de l’ordinateur virtuel améliore l’intégration entre le serveur hôte et l’ordinateur virtuel. Services d’intégration sont préinstallées dans prise en charge plus de systèmes d’exploitation.

III.5.1 Les services d’intégration disponibles :

Une fois le package logiciel integration services a été installé sur l’ordinateur virtuel, les services d’intégration suivants peuvent être présentées à la machine virtuelle. Le système d’exploitation en cours d’exécution sur l’ordinateur virtuel doit prendre en charge les services sélectionnés.

Voici la liste des services d'intégration peut être configurée dans le **Integration Services** page de paramètres pour chaque ordinateur virtuel. Par défaut, tous les services sont activés à l'exception des services d'invité.

Nom du Service	Paramètres serveur		Systèmes d'exploitation invités
	Paramètre de l'ordinateur virtuel par défaut	Prise en charge sur Hyper-V en cours d'exécution sur la version de Windows Server	Nom du service Windows
Arrêt du système d'exploitation	Activé	Windows Server 2012 et Windows Server 2012 R2	Service Arrêt de l'invité Microsoft Hyper-V
Synchronisation de l'heure	Activé	Windows Server 2012 et Windows Server 2012 R2	Service Synchronisation date/heure Microsoft Hyper-V
Échange de données	Activé	Windows Server 2012 et Windows Server 2012 R2	Service Échange de données Microsoft Hyper-V
Pulsation	Activé	Windows Server 2012 et Windows Server 2012 R2	Service Pulsation Microsoft Hyper-V
Sauvegarde (clicé instantané de volume)	Activé	Windows Server 2012 et Windows Server 2012 R2	Requête du service VSS Microsoft Hyper-V
Services d'invité	Désactivé	Windows Server 2012 R2	Interface des Services invité Hyper-V

✓ **Arrêt du système d'exploitation :**

Le service d'arrêt de système d'exploitation fournit un mécanisme pour arrêter le système d'exploitation d'un ordinateur virtuel à partir des interfaces de gestion sur l'ordinateur hôte. Cela permet à l'administrateur de Hyper-V de lancer un arrêt ordonné des ordinateurs virtuels sans avoir à se connecter à la machine virtuelle. L'ordinateur virtuel va tenter de fermer, ouvrir processus et d'écriture sur le disque toutes les données en mémoire avant d'arrêter la machine virtuelle, de la même façon, si l'administrateur a sélectionné **arrêt** à partir de la machine virtuelle.

Vous pouvez arrêter des machines virtuelles à partir de la console du Gestionnaire Hyper-V via l'applet de commande Stop-VM PowerShell.

✓ **Synchronisation de l'heure :**

Le service de synchronisation permet de synchroniser l'heure de vos ordinateurs virtuels avec l'heure de l'ordinateur hôte. Tout comme l'heure est essentielle pour les serveurs physiques, il est essentiel pour les machines virtuelles.

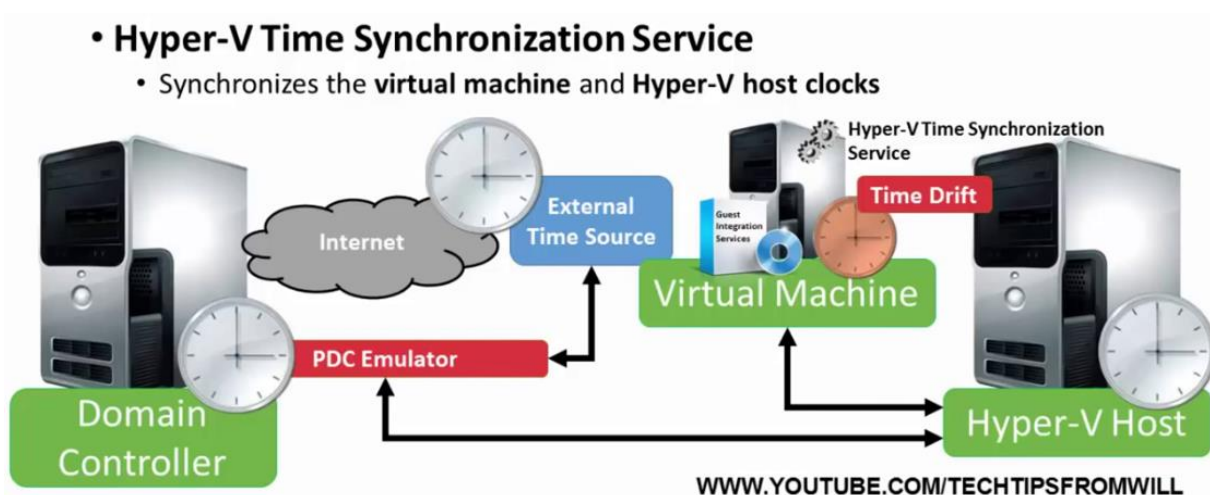


Figure III.12 : synchronisation de l'heure [10].

✓ **Échange de données :**

Le service d'échange de données, également appelé clé-valeur paires (paire clé/valeur), permet le partage d'information entre l'hôte et la machine virtuelle. Informations générales sur l'ordinateur virtuel et l'ordinateur hôte sont automatiquement générées et stockées dans le Registre des ordinateurs virtuels exécutant Windows et dans les fichiers des ordinateurs virtuels exécutant Linux. En outre, il existe une clé de Registre et le fichier dans lequel des informations peuvent être créées manuellement qui peut être partagé entre l'hôte et la machine virtuelle. Par exemple, un service s'exécutant sur une

machine virtuelle peut écrire à cet emplacement lorsqu'un événement spécifique s'est produite qui nécessite que l'administrateur Hyper-V effectuer une action spécifique

✓ **Pulsation :**

Le service de pulsation surveille l'état des machines virtuelles en signalant une pulsation à intervalles réguliers. Ce service vous aide à identifier les ordinateurs virtuels en cours d'exécution qui peut avoir cessé de répondre. Vous pouvez vérifier l'état des pulsations d'un ordinateur virtuel sur le **Résumé** onglet de la **virtuels** page de détails ou vous pouvez utiliser l'applet de commande Get-VMIntegrationService.

✓ **Sauvegarde (cliché instantané de volume) :**

Le service de sauvegarde permet une sauvegarde cohérente des ordinateurs virtuels à partir du logiciel de sauvegarde en cours d'exécution sur l'ordinateur hôte. Le service de sauvegarde permet à la machine virtuelle de sauvegarder pendant son exécution sans interruption de l'ordinateur virtuel ou les services en cours d'exécution sur l'ordinateur virtuel.

✓ **Services d'invité :**

Le service invité permet à l'administrateur de Hyper-V copier des fichiers vers un ordinateur virtuel en cours d'exécution sans utiliser une connexion réseau. Ce service est disponible dans Windows serveur 2012 R2.

Pour copier un fichier vers un ordinateur virtuel, vous devez utiliser l'applet de commande Copy-VMFile dans PowerShell

III.6 Conclusion :

Dans ce chapitre nous avons présentés l'outil de virtualisation de Microsoft Hyper-V, il s'avère une solution rentable qui répond aux besoins des clients lorsqu'il s'agit de la virtualisation de leurs parcs informatiques. Et dans le chapitre suivant nous allons mettre en œuvre les notions de la théorie acquises durant les chapitres précédents, afin d'implémenter une infrastructure Windows serveur 2012 R2 avancée, on configurant la High Availability (HA) des applications ou de services et pour cela nous allons installer la fonctionnalité qui nous permet de mettre en œuvre la haute disponibilité qui est le clustering de basculement dans tous les nœuds que nous voulons mettre dans le cluster.

IV.1 Introduction :

Après avoir vu les notions nécessaires pour pouvoir implémenter une infrastructure Windows serveur 2012 R2, nous allons mettre en œuvre tout ce qui est acquis préalablement afin de réaliser le but de notre projet, et pour cela nous avons configuré deux serveurs de façon à ce que lorsque un serveur tombe en panne, les services qu'il fournit continueront de s'exécuter dans l'autre serveur ce qui permet aux clients d'utiliser ces services sans interruption et pour arriver à cet objectif nous avons suivi la démarche de projet suivante :

IV.2 Démarches de projet :

Sans même en avoir conscience, nous sommes régulièrement en situation de projet. La démarche de projet permet de développer, l'esprit d'initiative, le sens de l'organisation, la créativité et la capacité à gérer le temps. Pour cela nous avons planifié notre projet en suivant le plan de travail ci-dessous :

- installation de système d'exploitation
- adressage
- installation et promotion de contrôleur de domaine (DC)
- la jonction des deux nœuds hyperviseurs dans le domaine
- installation de rôle Hyper-V
- connexion iSCSI des deux nœuds hyperviseurs
- installation de la fonctionnalité clustering de basculement sur tous les 2 nœuds
- création de cluster
- configuration de cluster
 - ajouter un disque de stockage en CSV (Cluster Shared Volume)
 - configuration de Quorum
 - validation de cluster
- création des machines virtuelles
- configuration des machines virtuelles
 - installation de système d'exploitation
 - adressage
 - ajout un rôle
- teste de basculement

IV.2.1 Installation de système d'exploitation :

Pour que nous puissions réaliser notre travail nous avons besoin de 3 machines physiques sur lesquelles nous allons installer le système d'exploitation Windows serveur 2012 R2.

Parmi ces machines, les deux premières (nommées Hyper-V1 et Hyper-V2) sont utilisées comme serveurs de virtualisation sur lesquelles nous allons configurer la haute disponibilité de certains rôles et fonctionnalités, la troisième c'est le DC (domaine contrôleur), et pour le stockage nous avons utilisés une baie de stockage.

L'installation de système d'exploitation a été présentée dans le deuxième chapitre.

IV.2.2 Adressage :

Avant d'entamer la configuration des machines physiques nous devons préparer un plan d'adressage afin d'attribuer à chaque machine son adresse IP pour assurer la communication entre elles et bien configurer le réseau.

Pour bien structurer notre travail, séparer le trafic, assurer la sécurité et augmenter les performances, nous avons utilisé :

- Trois switchs physiques :
 - ✓ Un switch pour le réseau Administration
 - ✓ Un switch pour le réseau Stockage
 - ✓ Un switch pour le réseau Production

 - Quatre cartes réseaux sur les deux serveurs Hyper-V1 et Hyper-V2 :
 - ✓ une carte réseau de management
 - ✓ une carte réseau de stockage
 - ✓ deux cartes réseau de production

 - Une seule carte réseau pour le contrôleur de domaine.
- ❖ **Réseau de management** : nous avons utilisés une carte réseau dans Hyper-V1 et Hyper-V2 afin d'assurer la gestion aux administrateurs et séparer ce réseau d'autres.
L'adresse IP de ce réseau est la suivante : **172.190.0.0/16**
L'adresse IP de Hyper-V1 est : **172.190.0.101/16**
L'adresse IP de Hyper-V2 est : **172.190.0.102/16**
L'adresse IP de contrôleur de domaine (DC) est : **172.190.0.1/16**
- ❖ **Réseau de Stockage** : nous avons utilisés la baie de stockage fournit par l'entreprise afin d'avoir un stockage partagé entre les deux hyperviseurs.

Chapitre IV : Implémentation

L'adresse IP de réseau de stockage est la suivante : **172.20.13.0/24**

L'adresse IP de la baie de stockage que nous avons utilisé est : **172.20.13.15/24**

L'adresse IP de Hyper-V1 dans ce réseau est : **172.20.13.101/24**

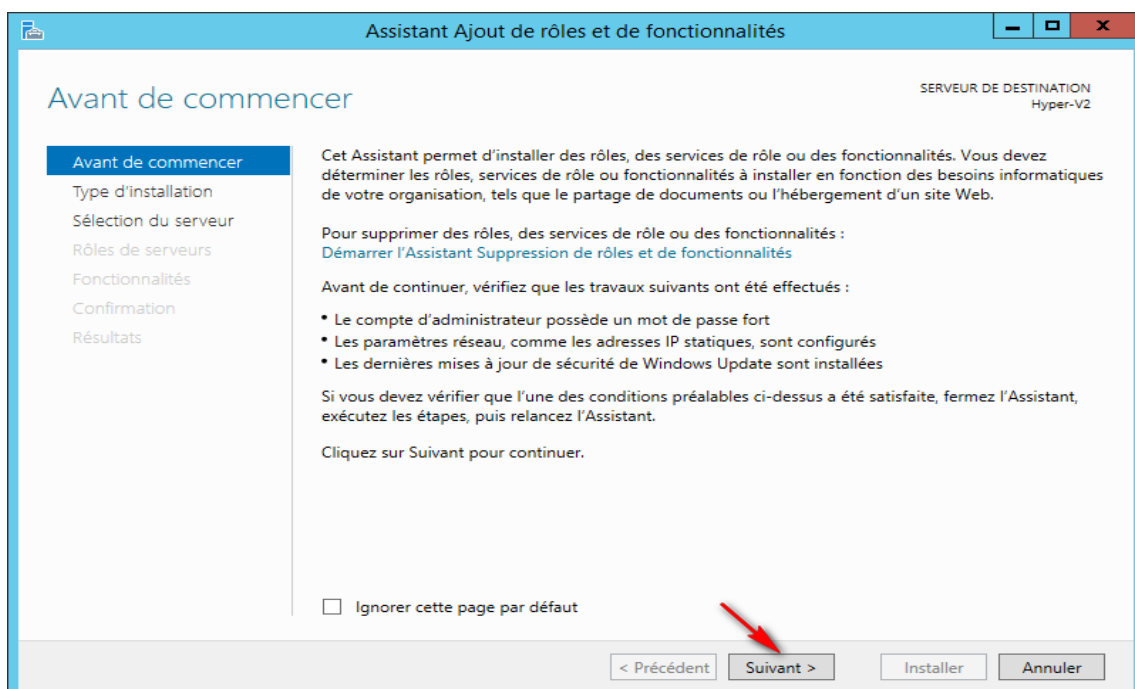
L'adresse IP de Hyper-V2 dans ce réseau est : **172.20.13.102/24**

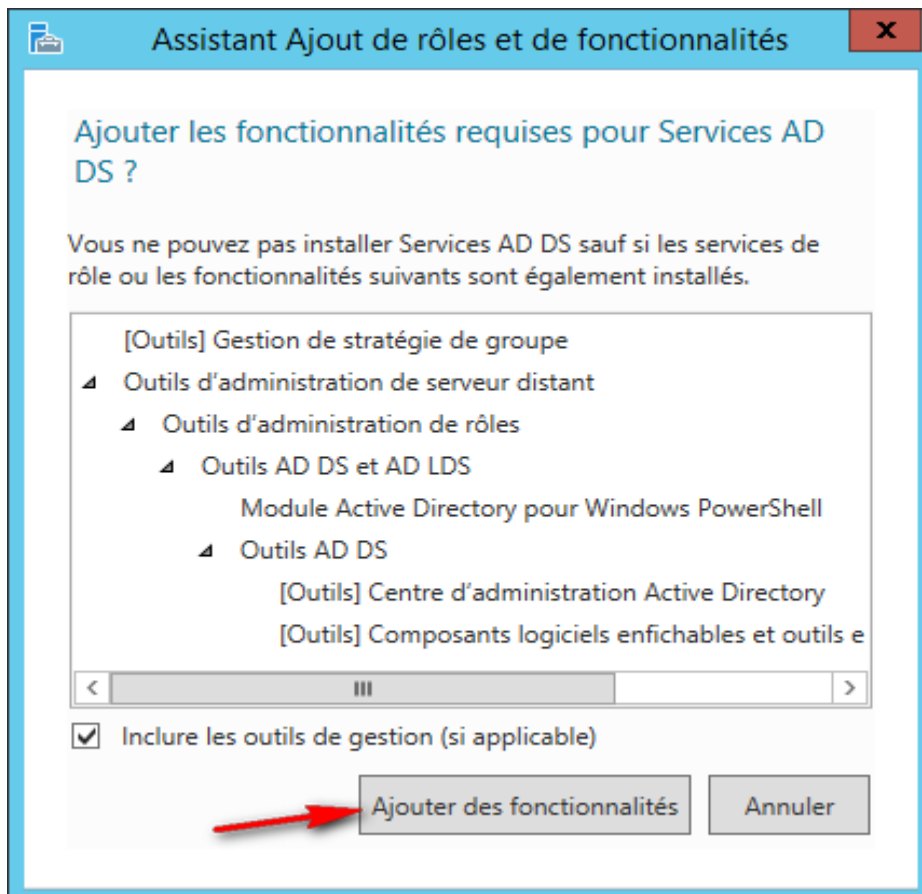
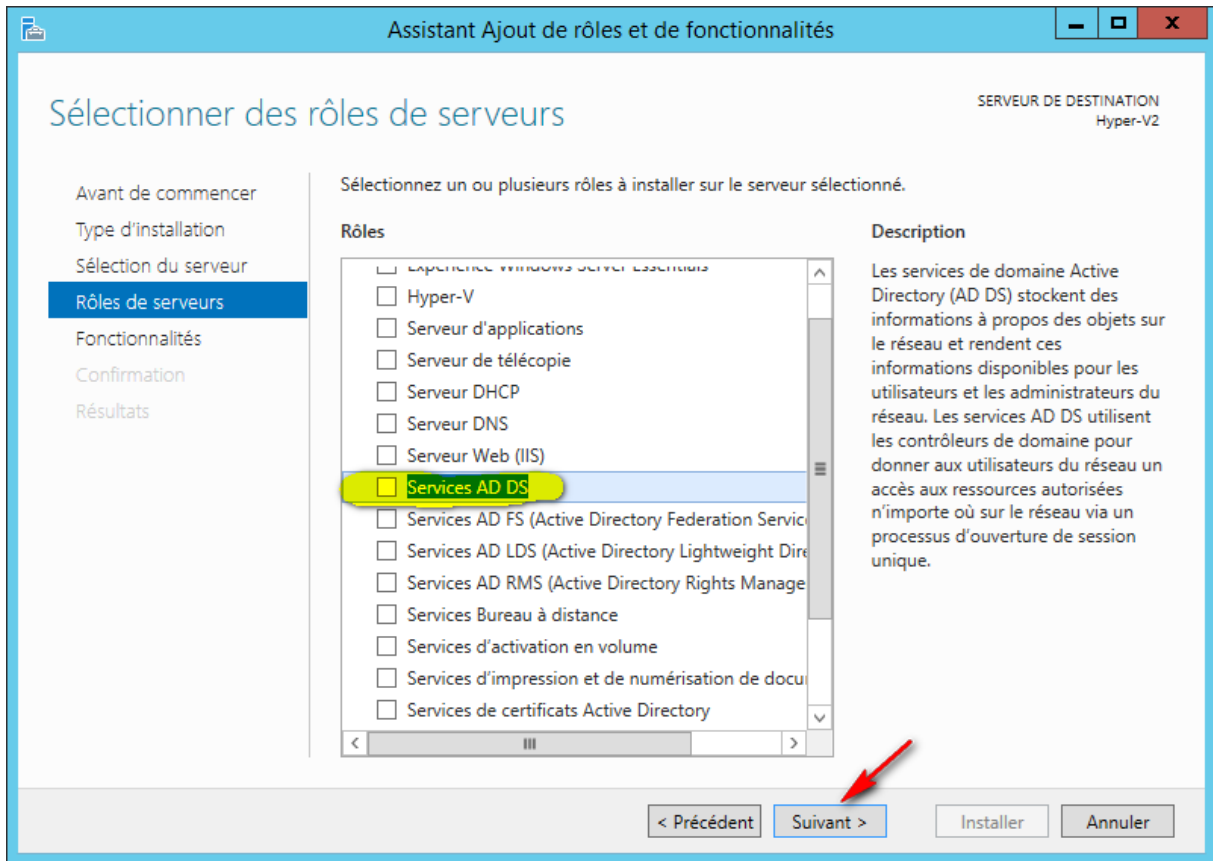
❖ **Réseau de production** : c'est un réseau destiné aux utilisateurs clients afin de leurs permettre de consommer les ressources.

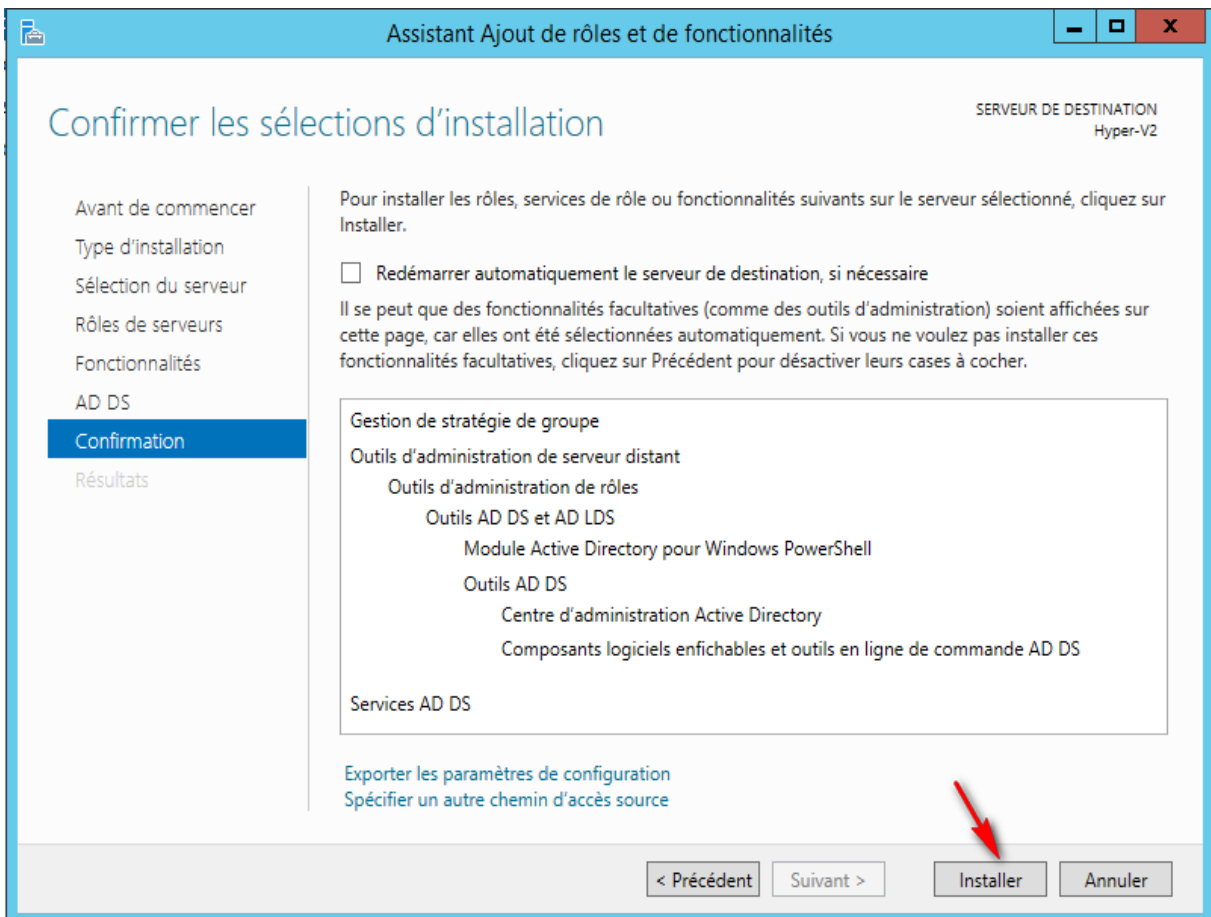
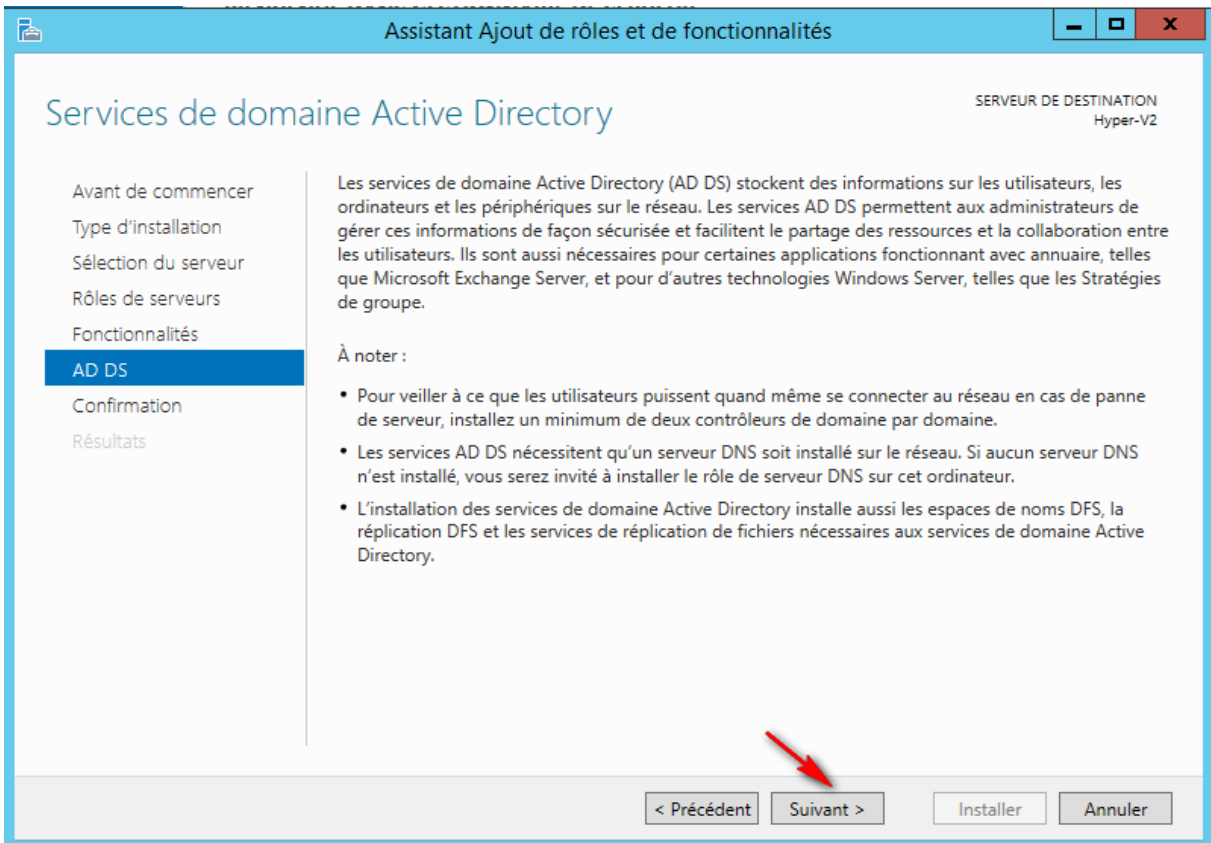
L'adresse IP de ce réseau est : **192.168.2.0/24**

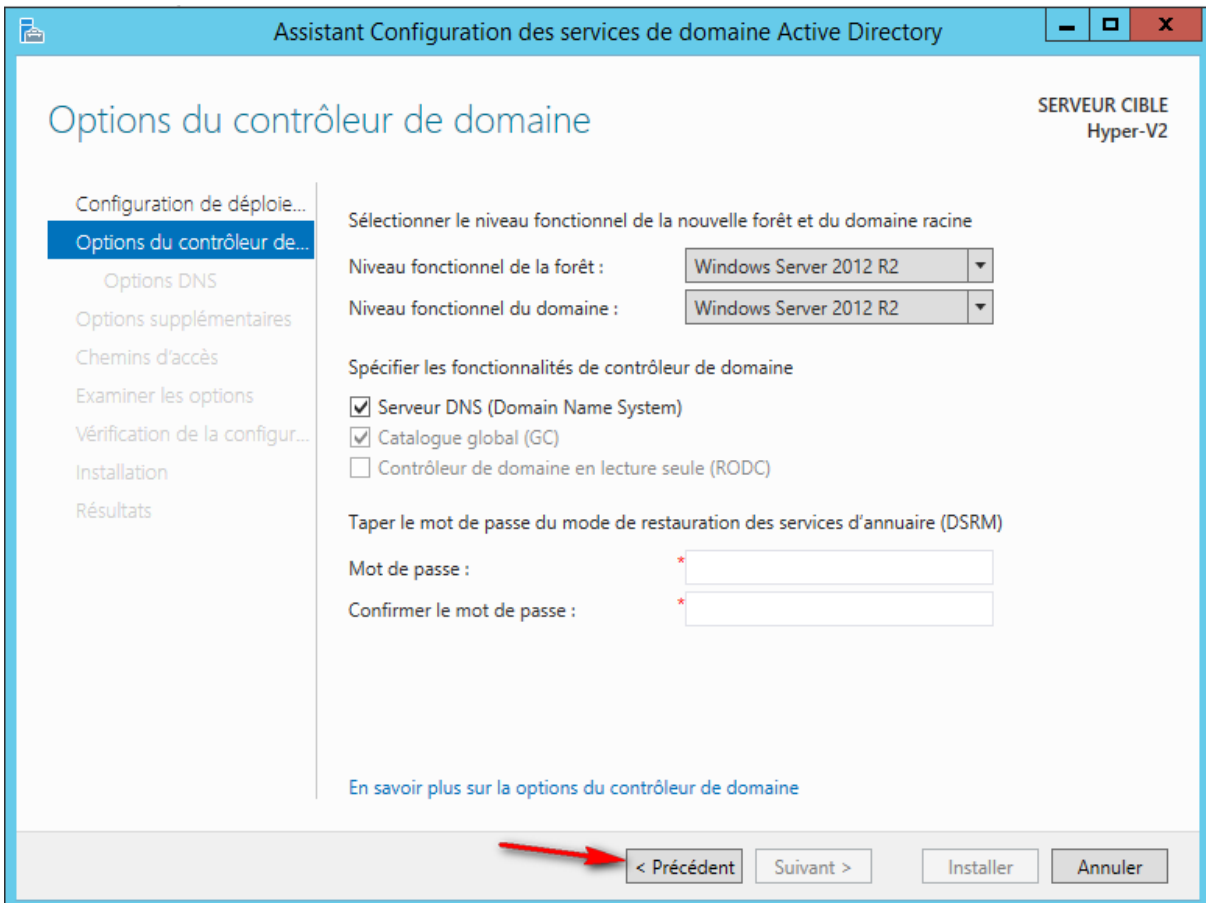
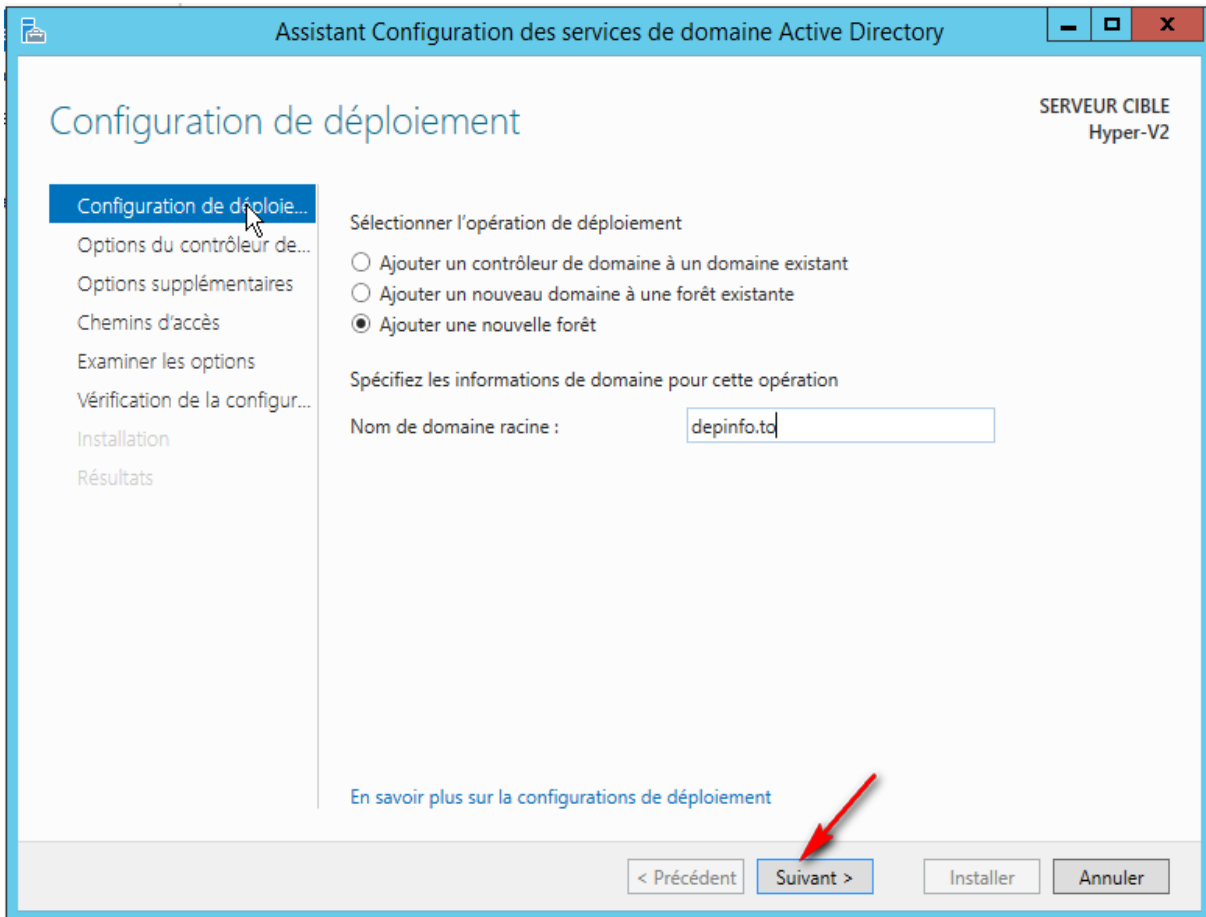
IV.2.3 Installation et promotion de contrôleur de domaine (DC) :

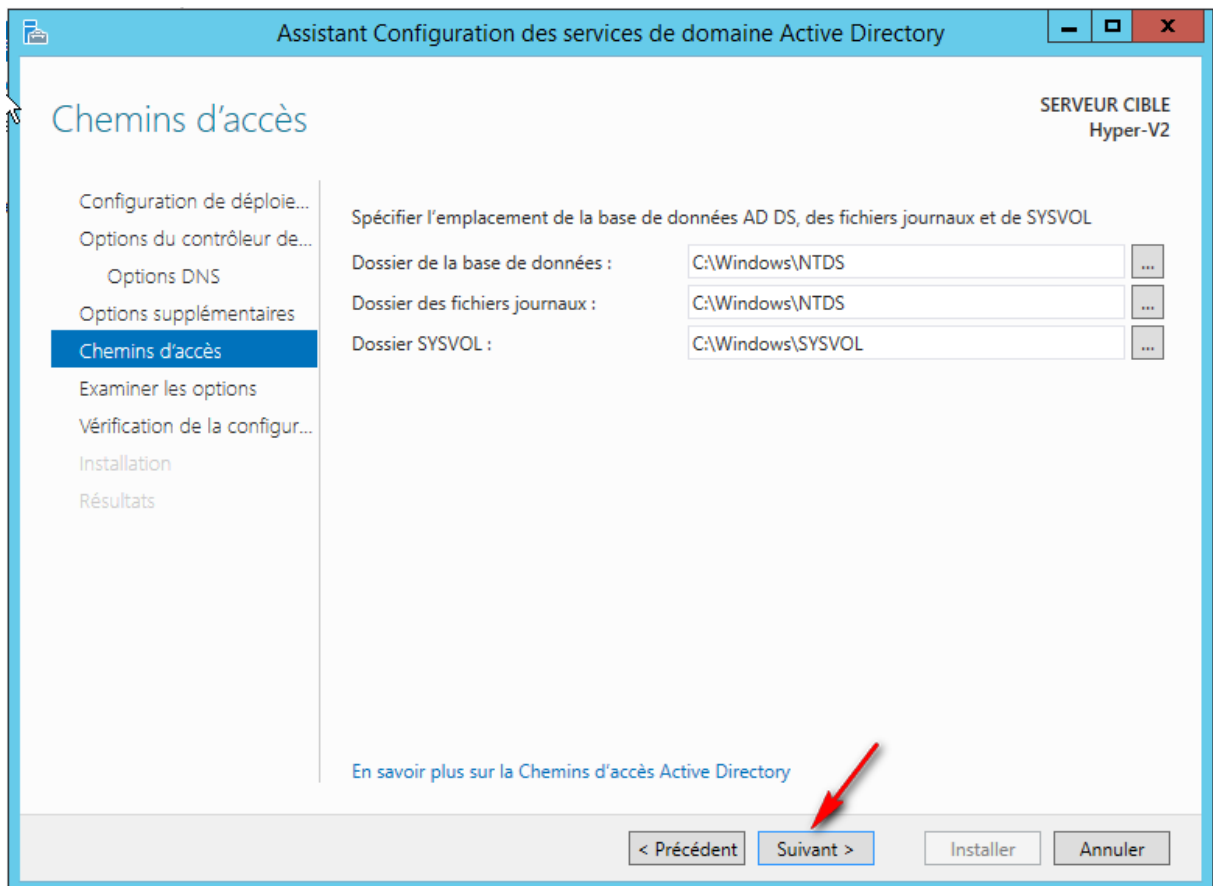
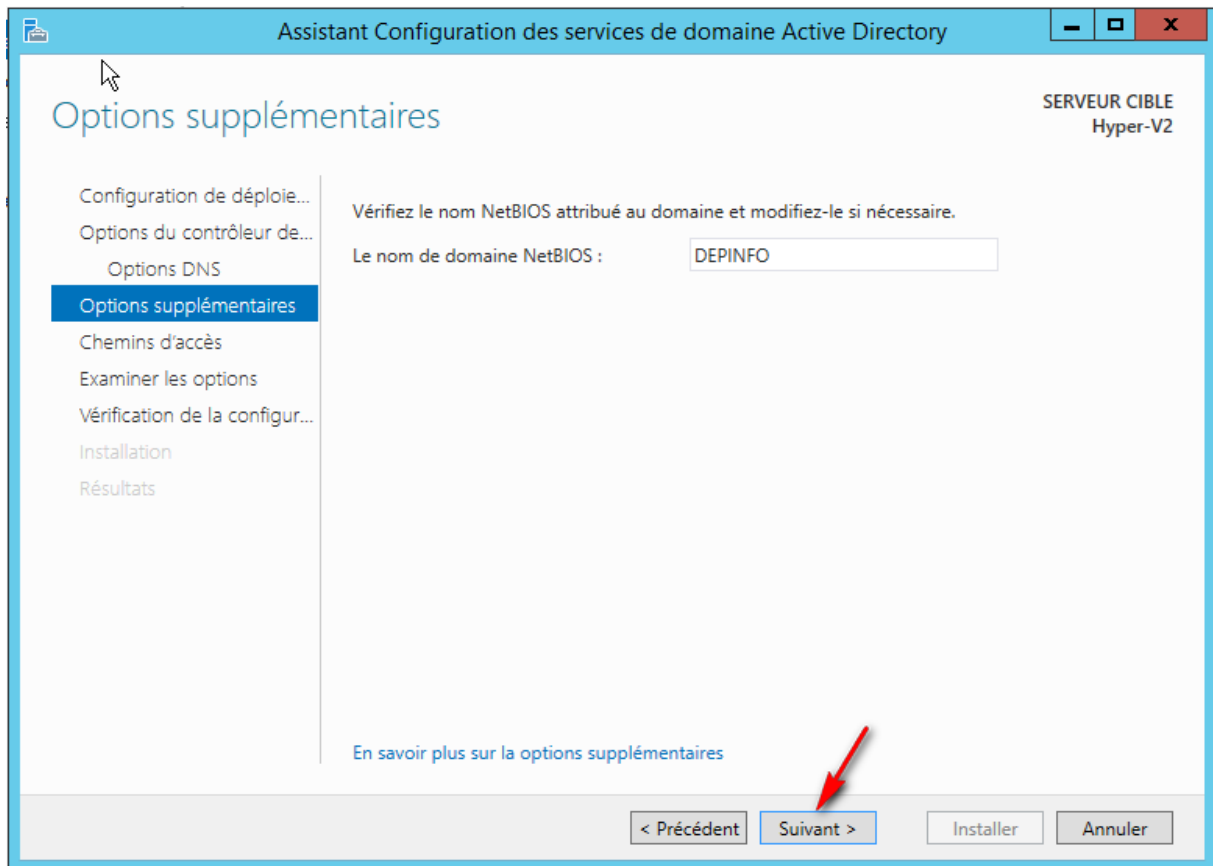
Dans cette partie nous avons installé le rôle Active Directory sur la troisième machine pour créer un contrôleur de domaine nommé « **depinfo.to** » dans le but de faire un domaine commun entre les deux hyperviseurs comme montrer ci-dessous :

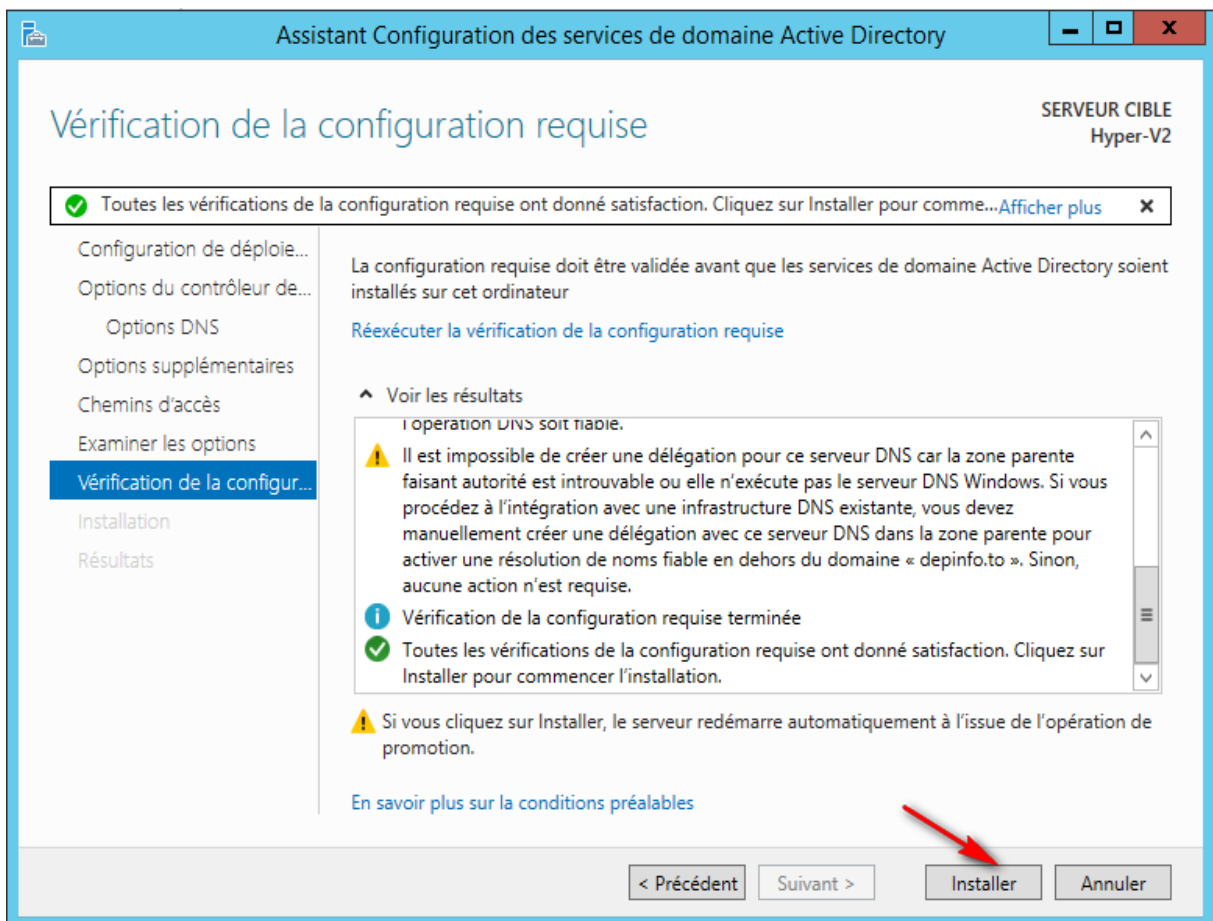
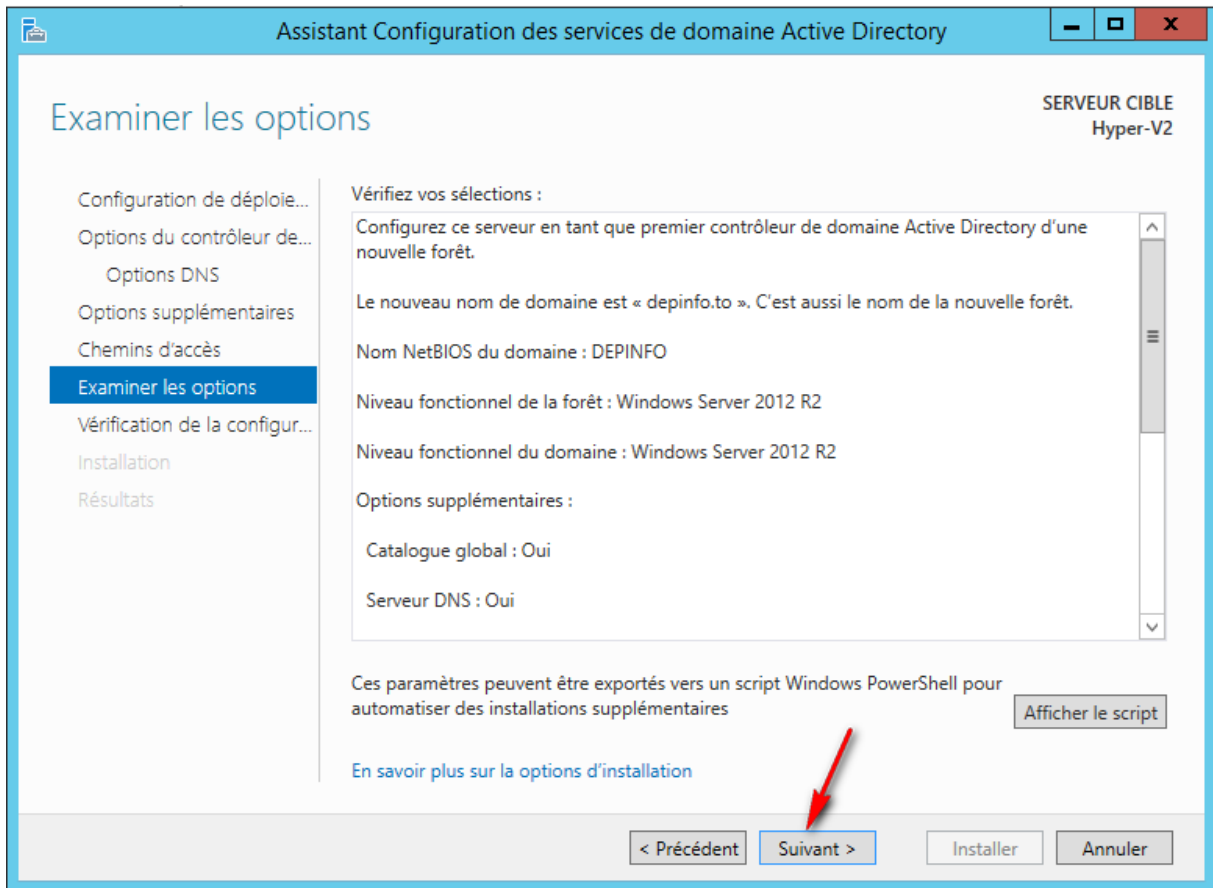










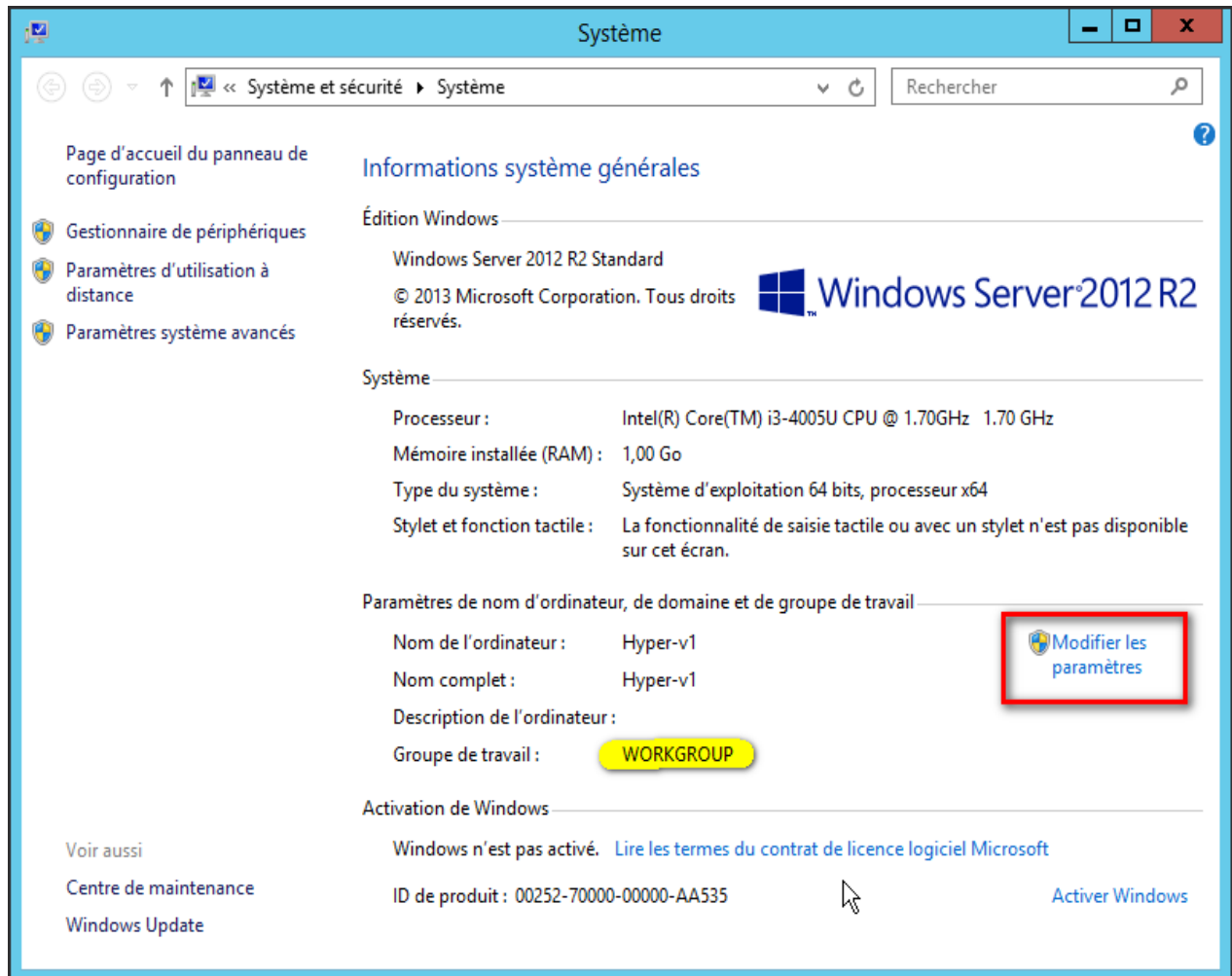


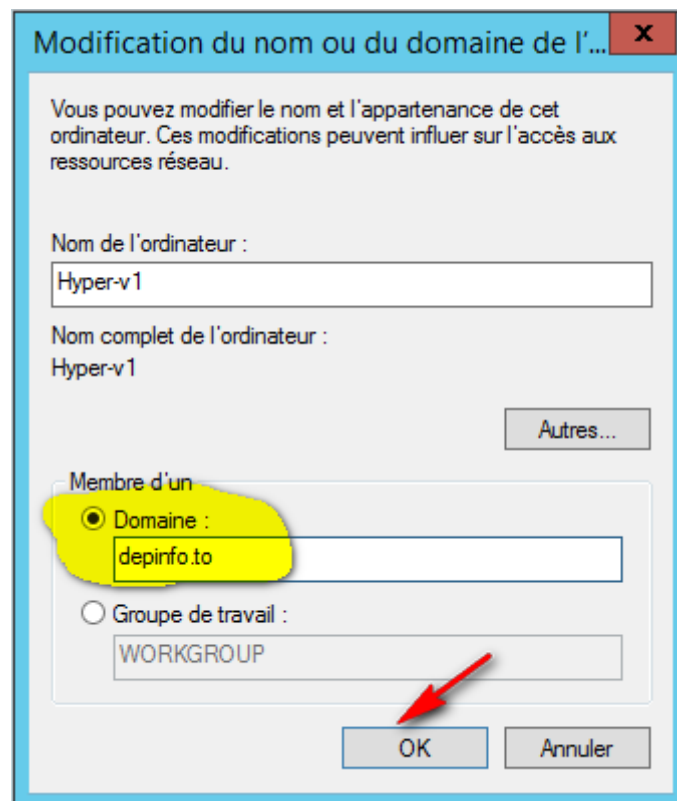
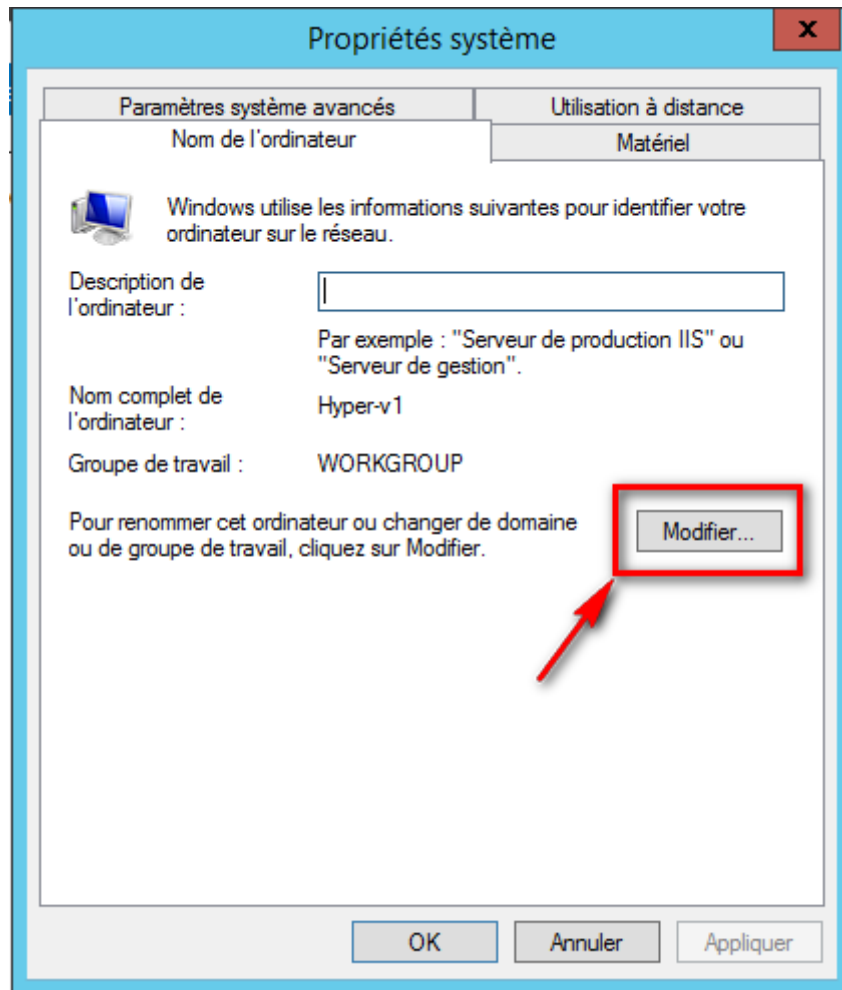
IV.2.4 La jonction des deux nœuds hyperviseurs dans le même domaine :

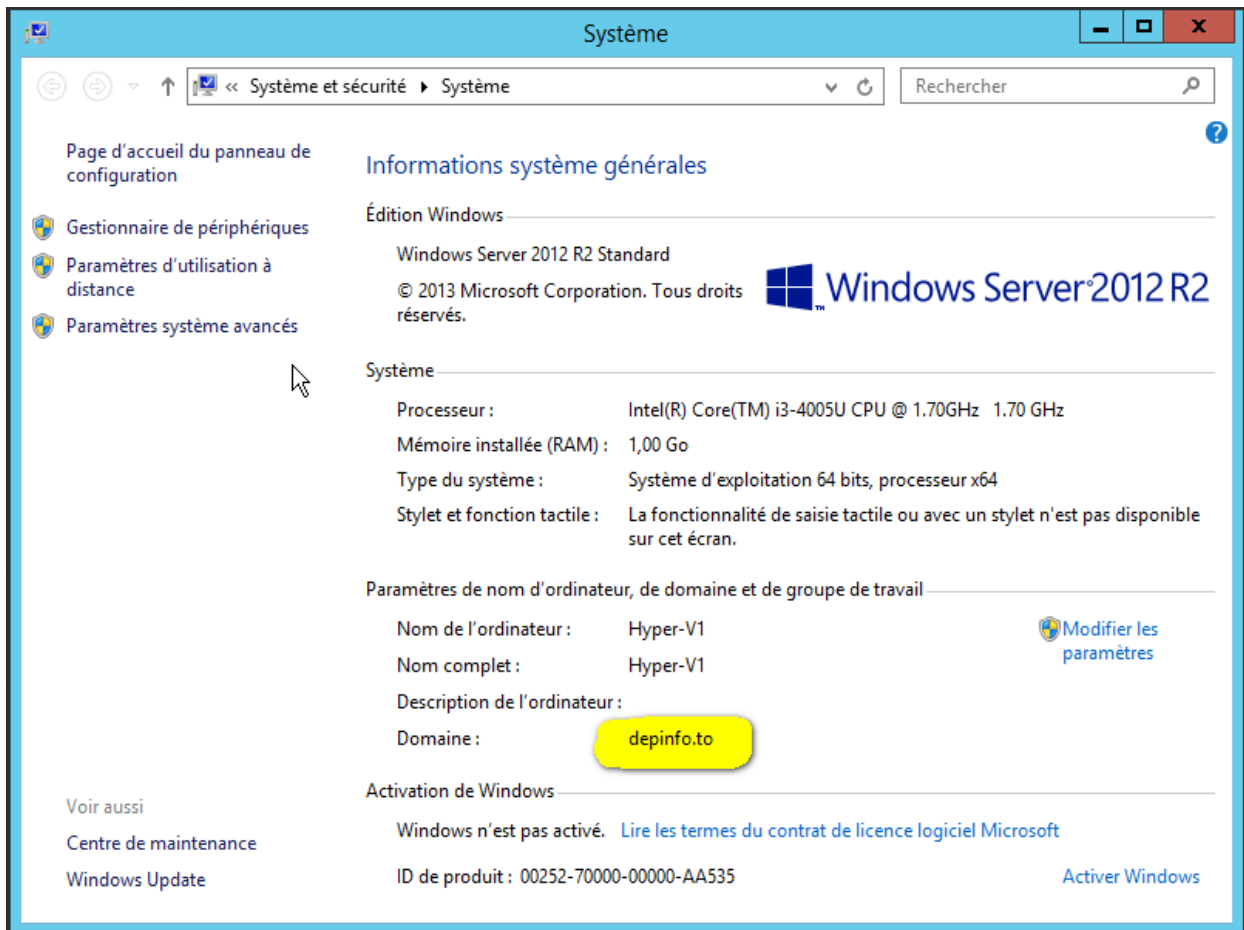
Pour assurer la haute disponibilité des deux hyperviseurs, nous devons les joindre dans un même domaine qui est **depinfo.to**.

Les figures suivantes expliquent les procédures à suivre :

Pour modifier le domaine dans lequel les deux premières machines devront être, nous devons modifier le groupe de travail de chaque machine comme suit :





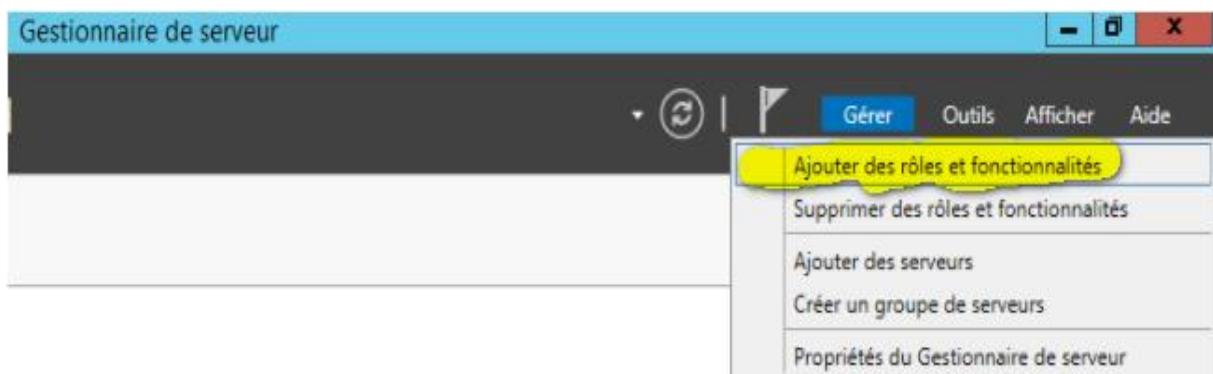


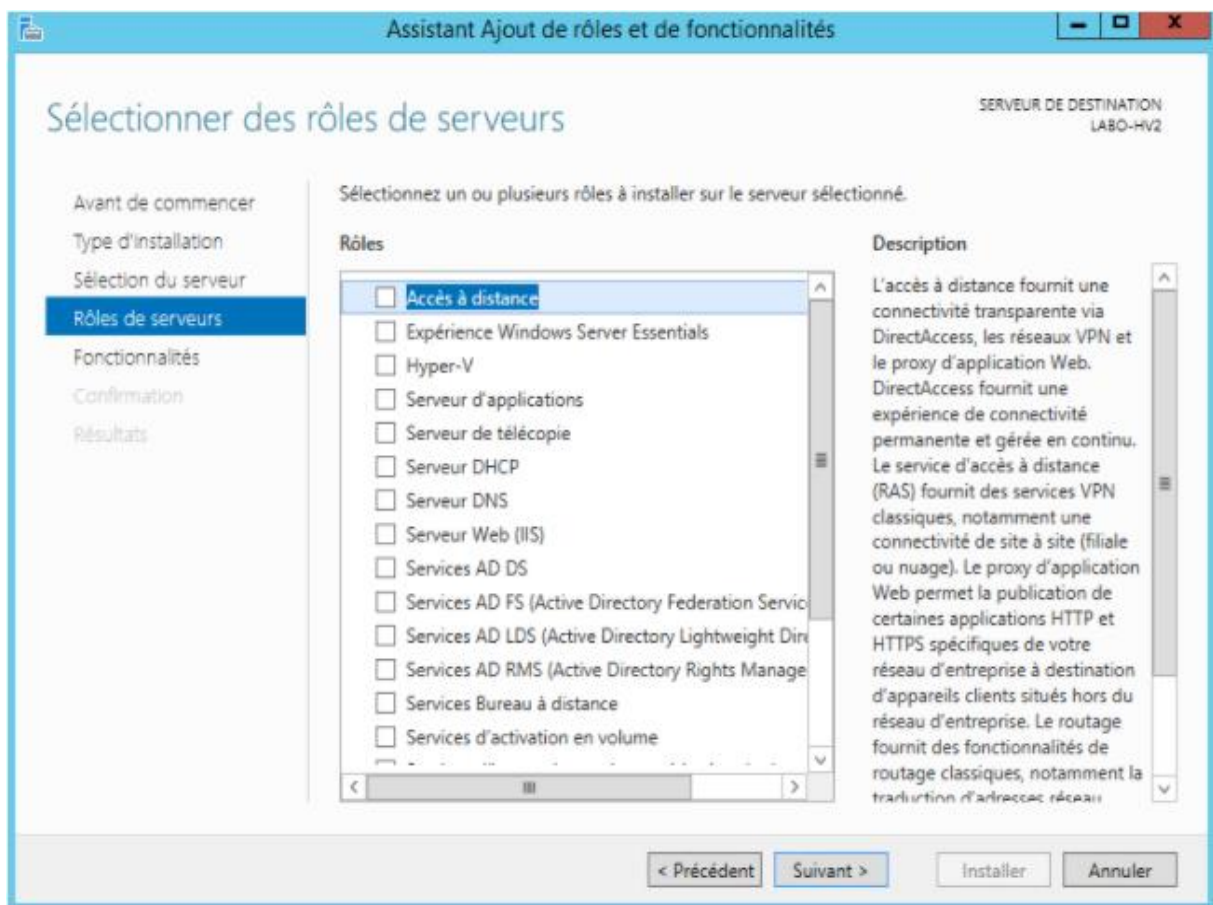
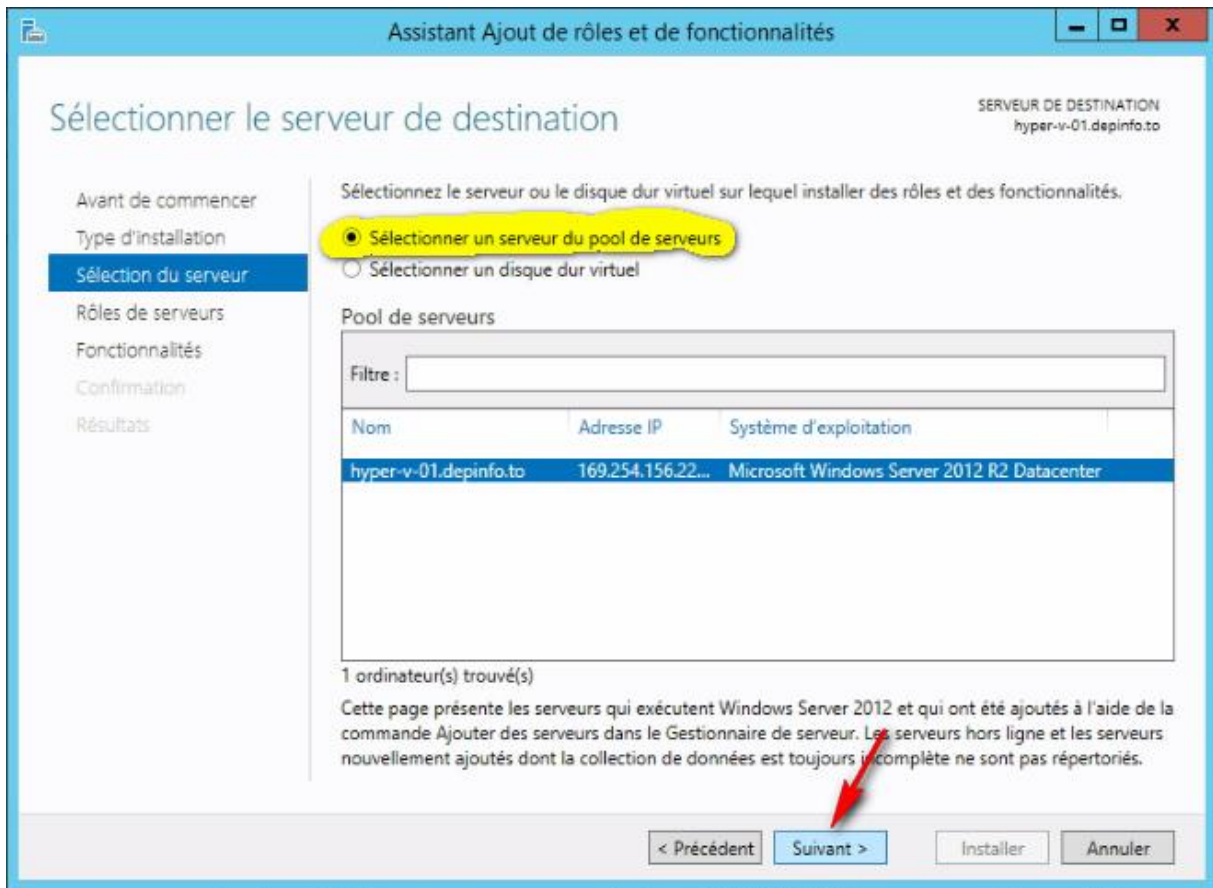
Nous allons refaire les quatre dernières étapes précédentes pour l'Hyper-V2.

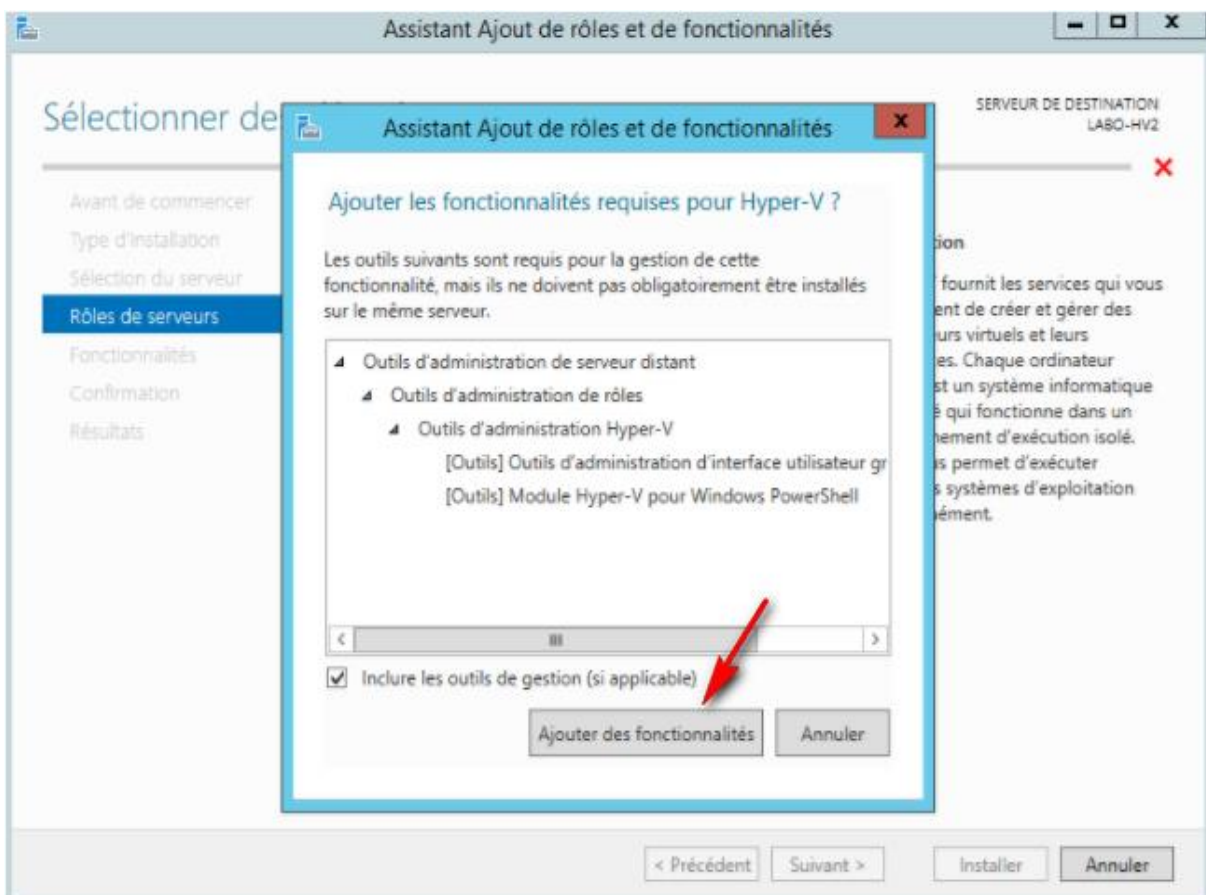
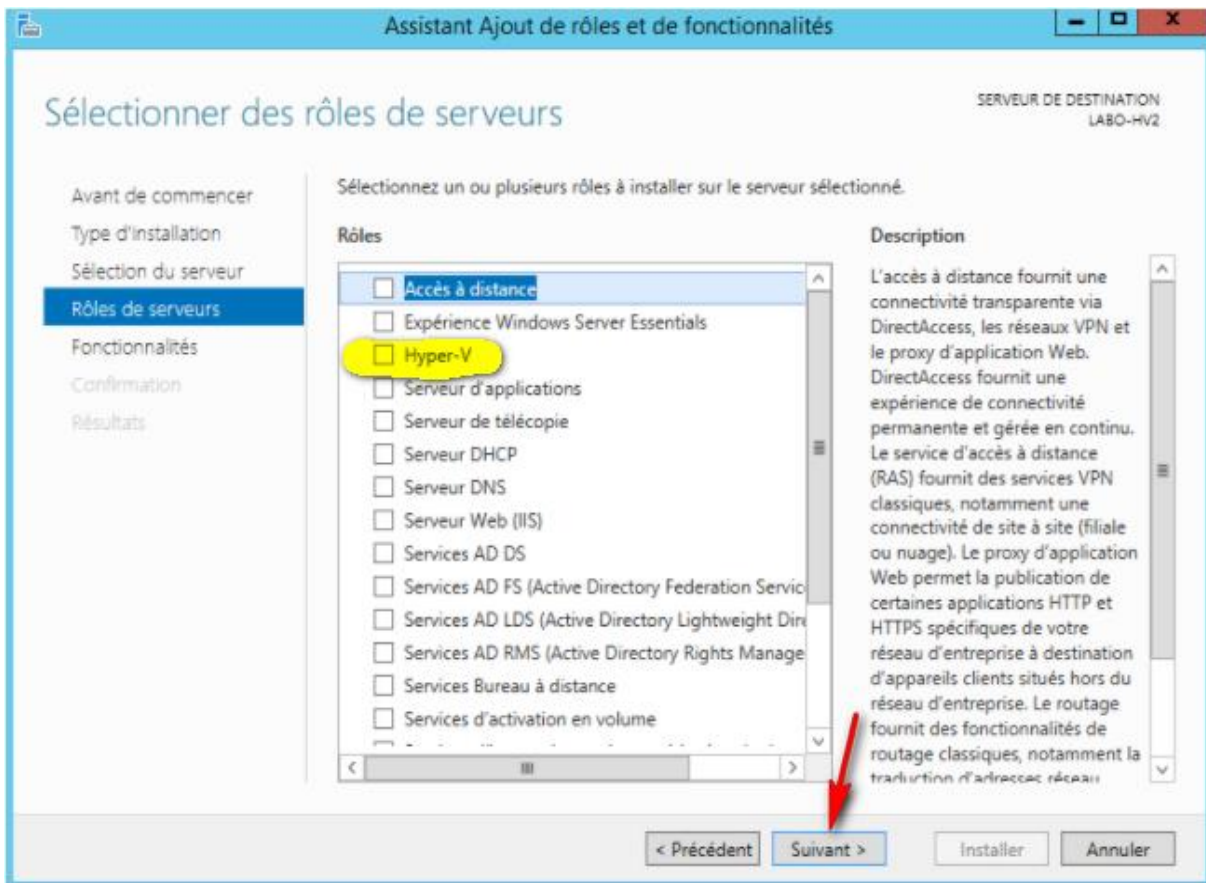
IV.2.5 Installation de rôle Hyper-V :

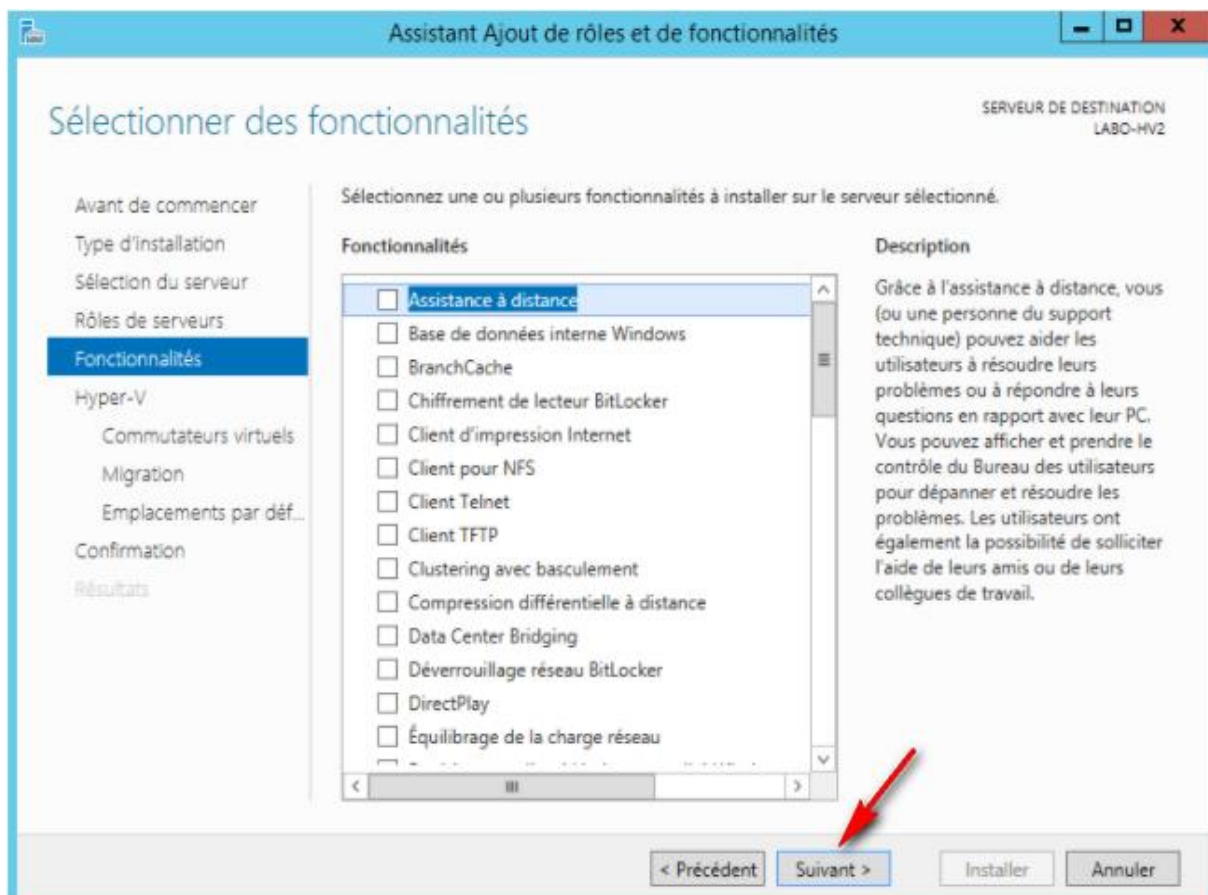
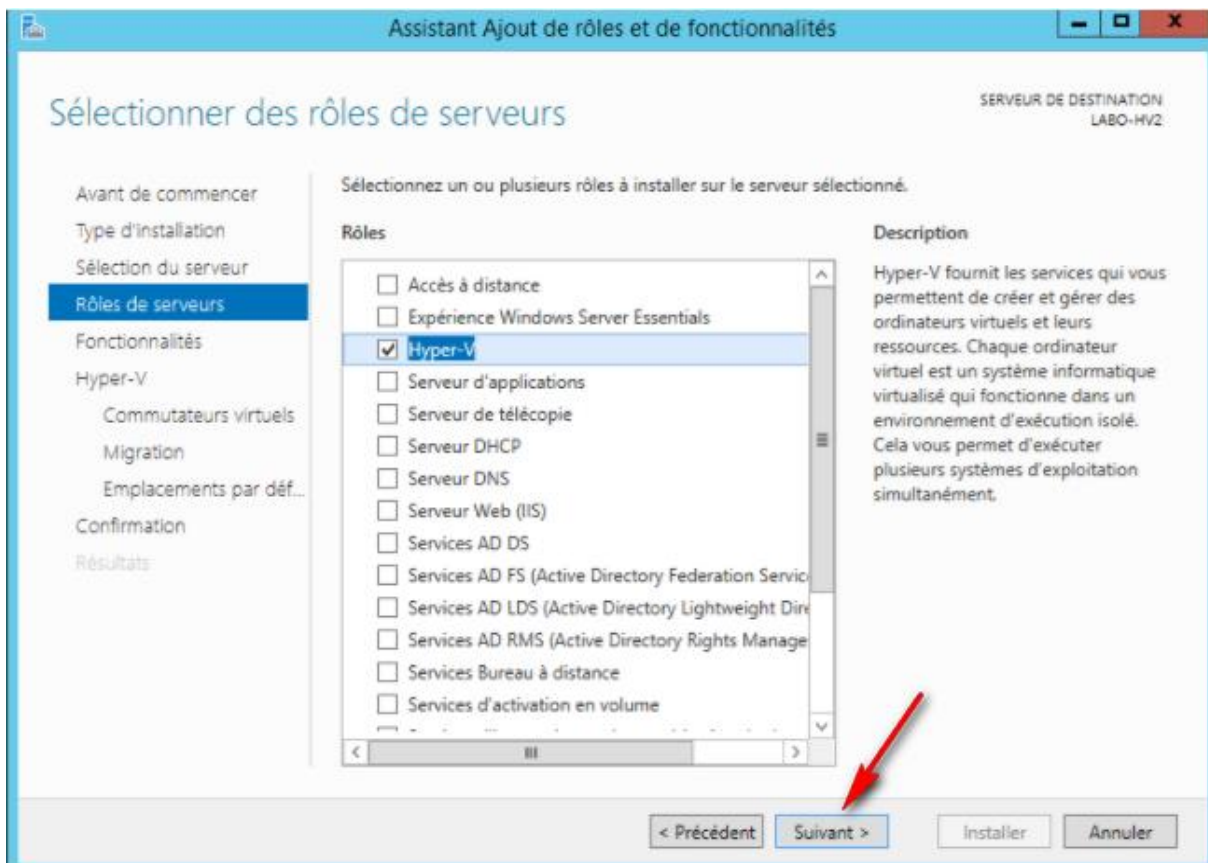
L'Hyper-V est le système de virtualisation de Microsoft, il permet de virtualiser des machines, et dans notre cas nous l'avons utilisé pour créer les switches virtuels afin de bien structurer notre réseau.

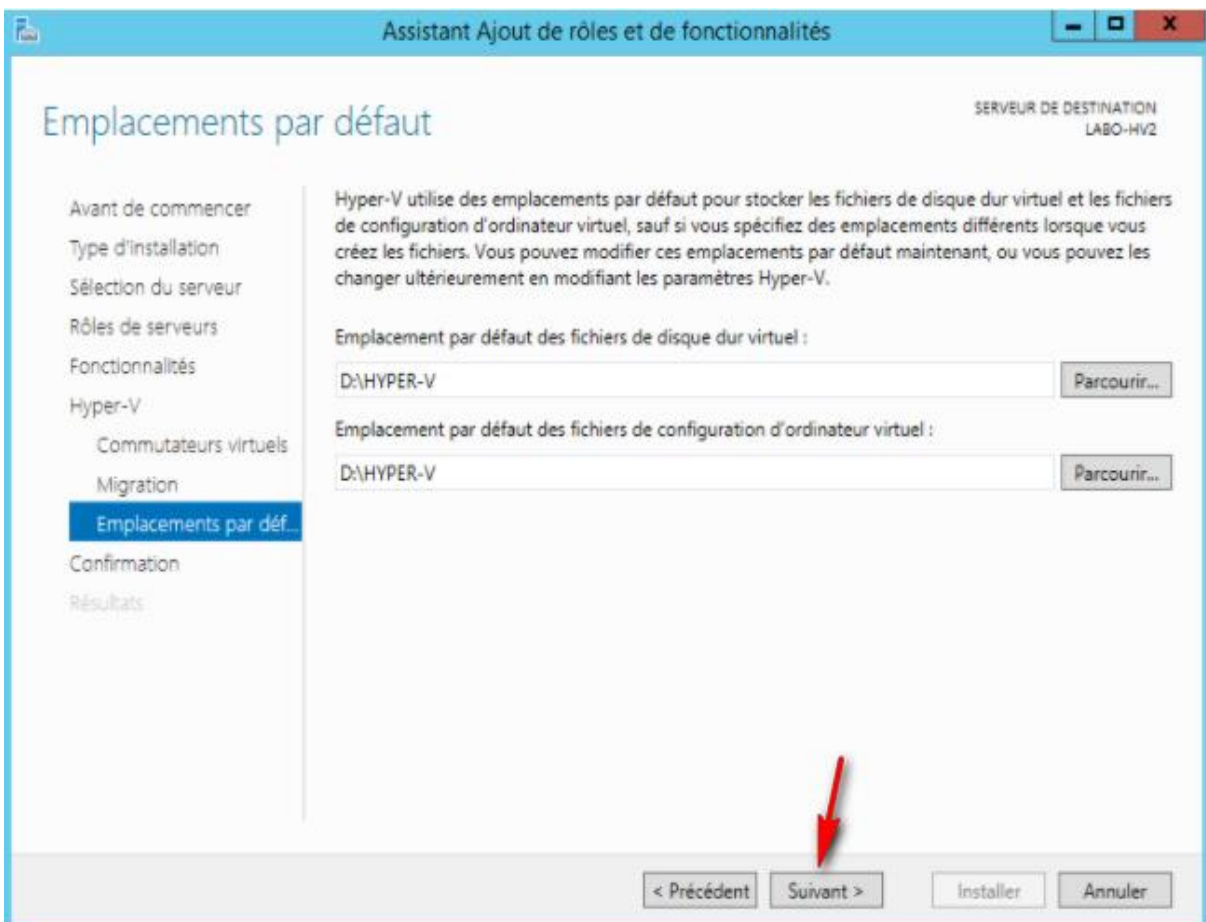
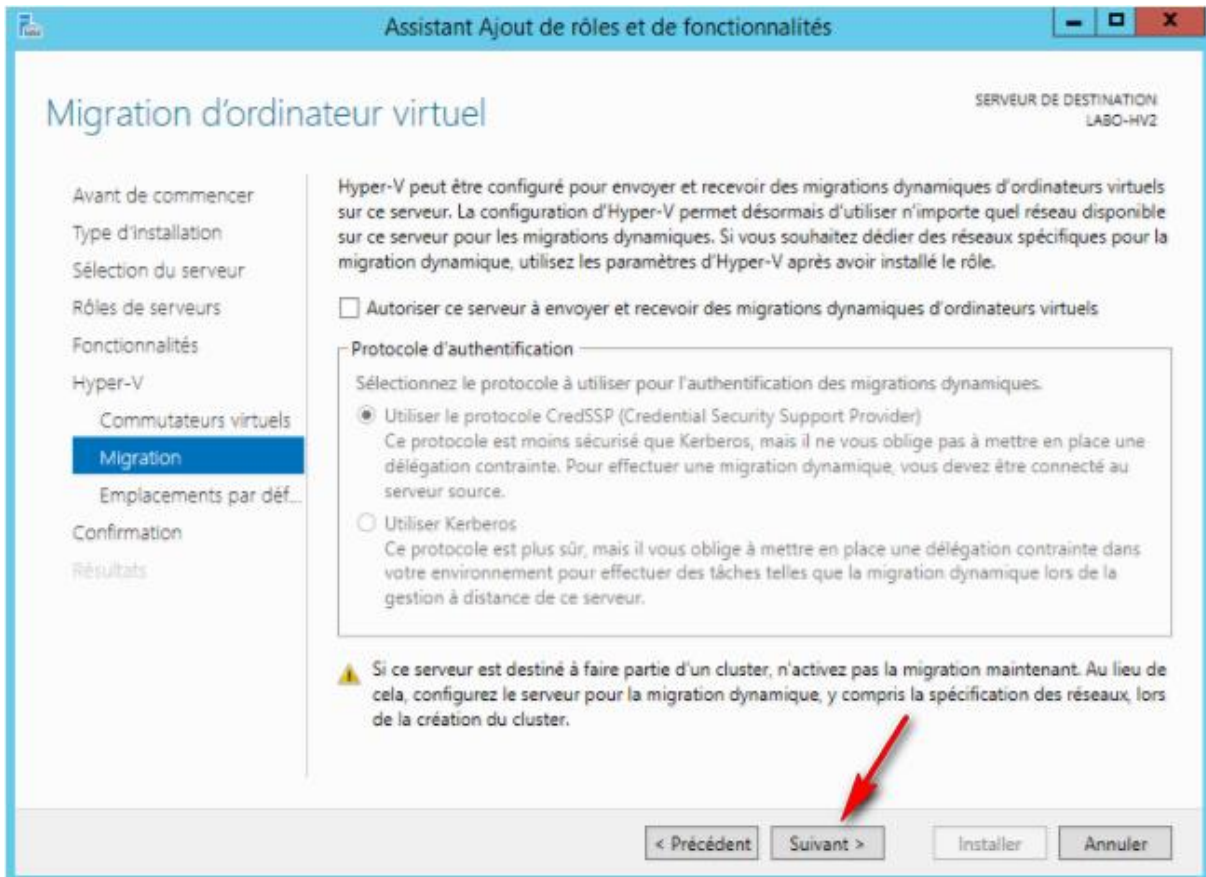
L'installation de rôle Hyper-V est présentée ci-dessous :

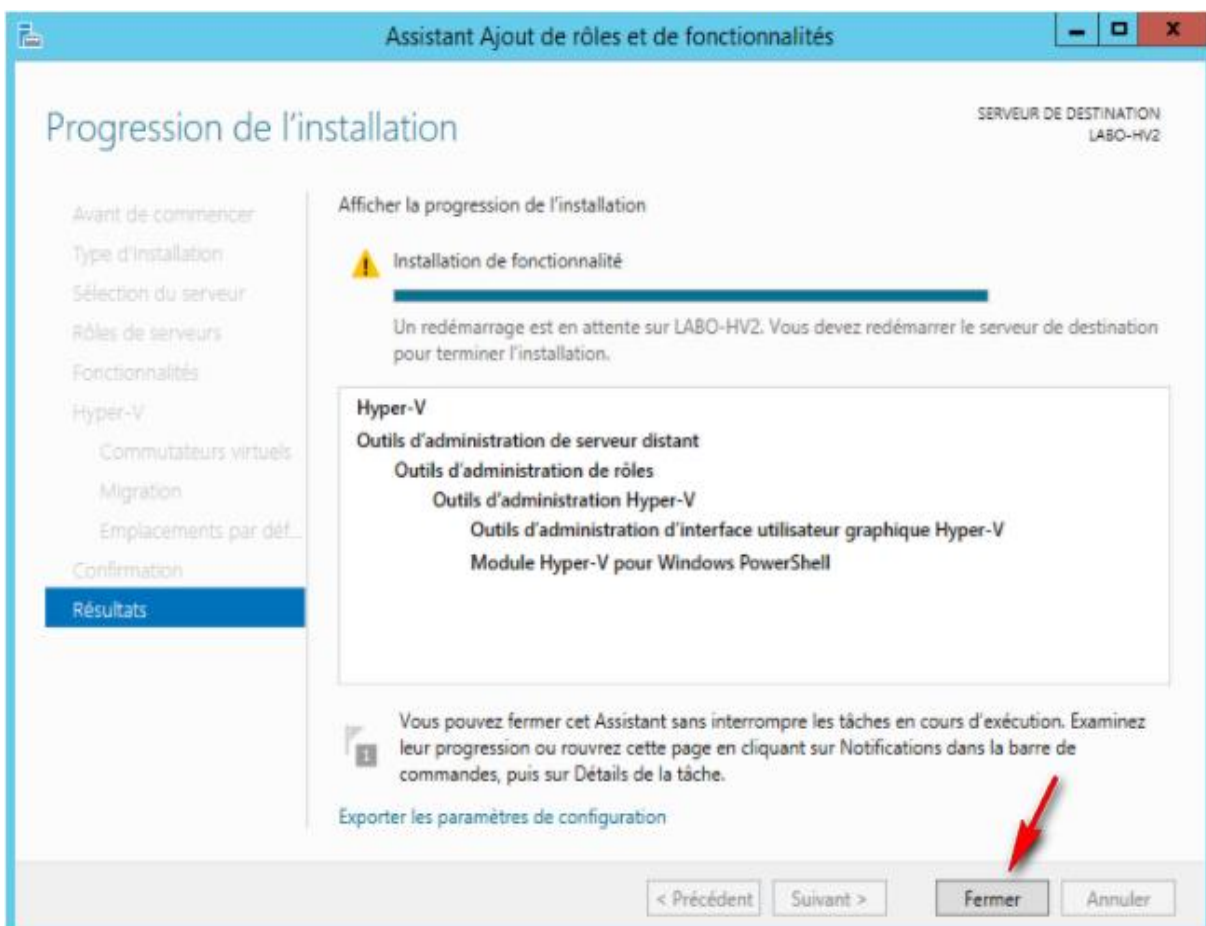
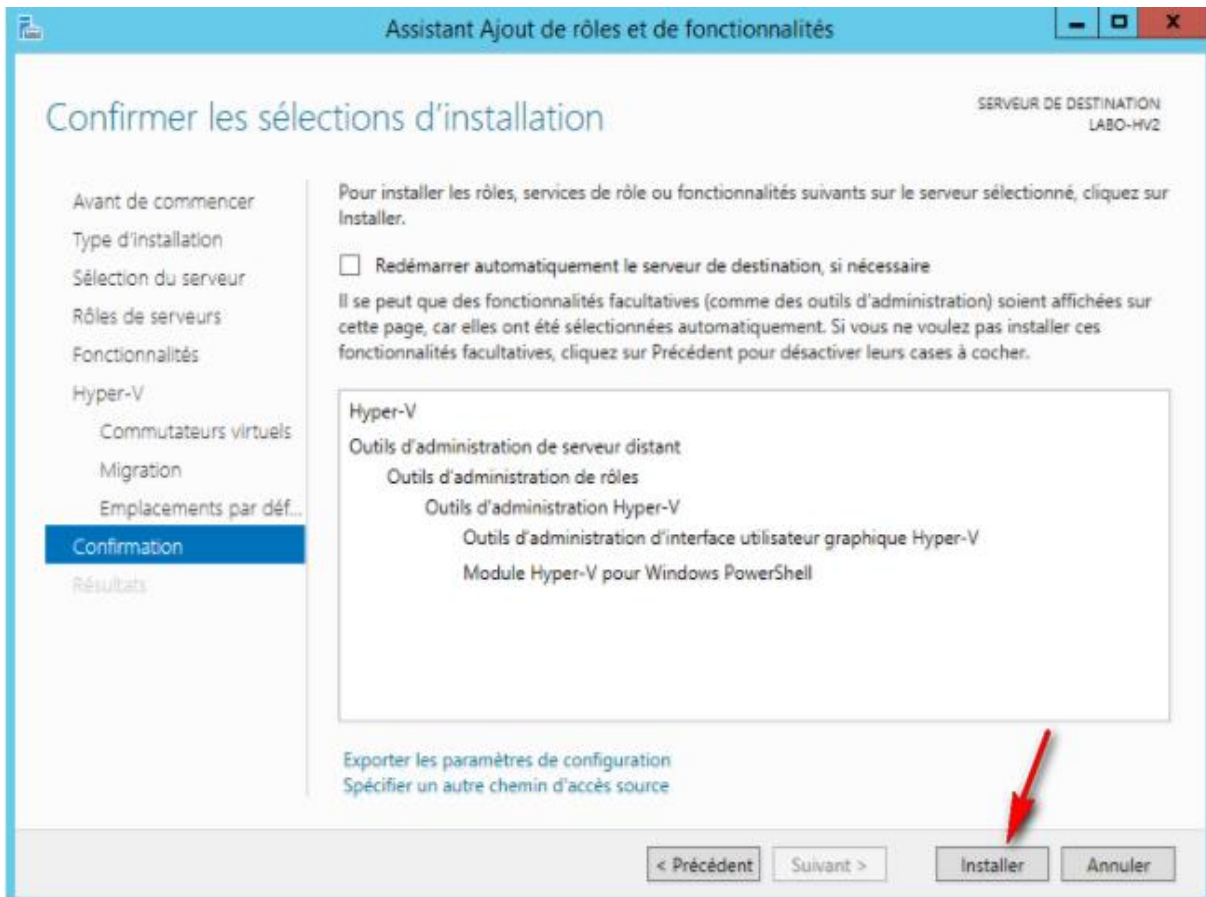












Chapitre IV : _____ Implémentation

Une fois l'installation terminée nous devons redémarrer le serveur afin d'apporter les modifications effectuées. Puis en refait la même procédure afin d'installer le rôle Hyper-V sur le deuxième serveur.

IV.2.6 Connexion iSCSI des deux nœuds hyperviseurs :

Dans cette partie nous allons configurer un stockage en iSCSI, afin d'assurer le stockage partagé entre les deux hyperviseurs.

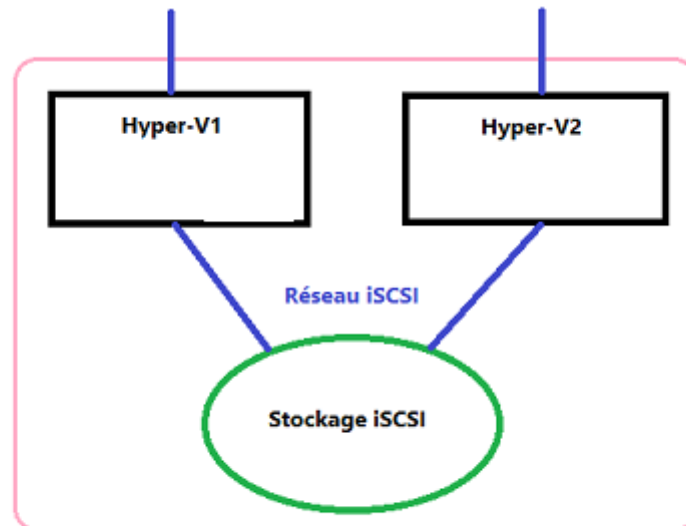
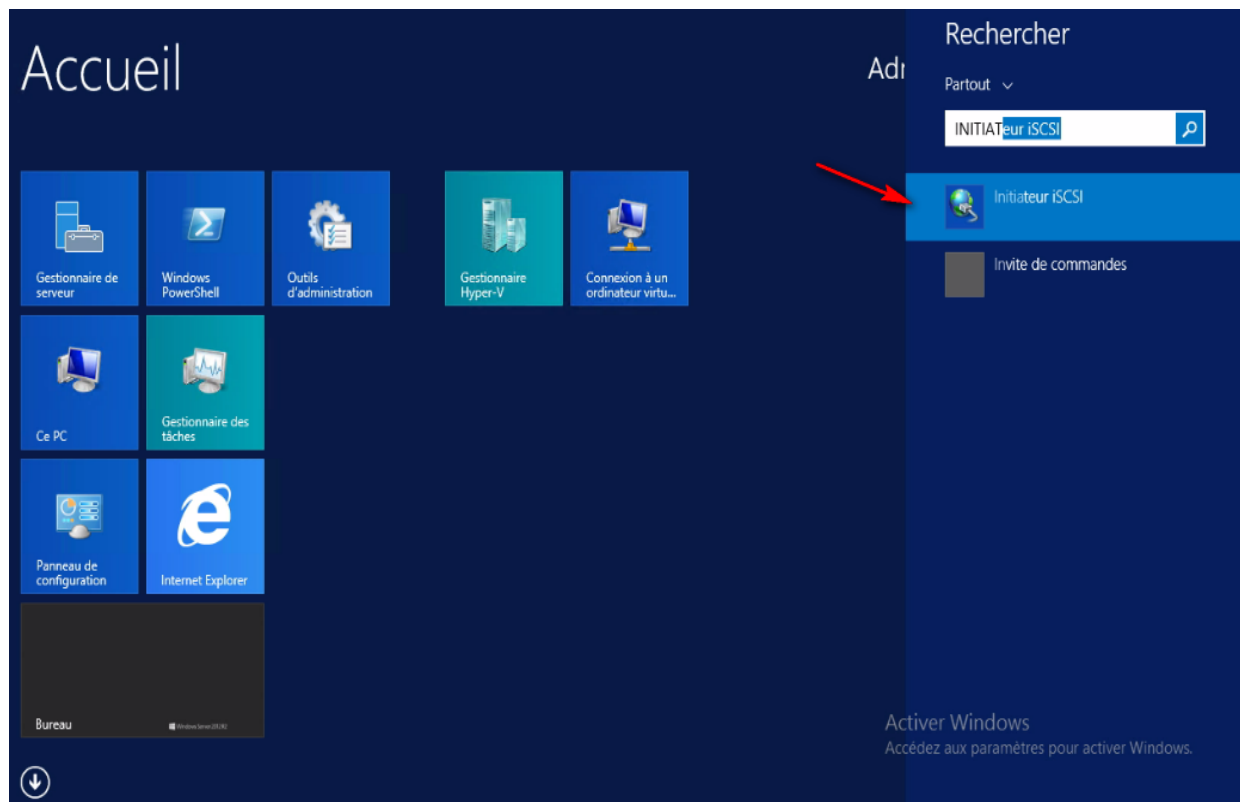
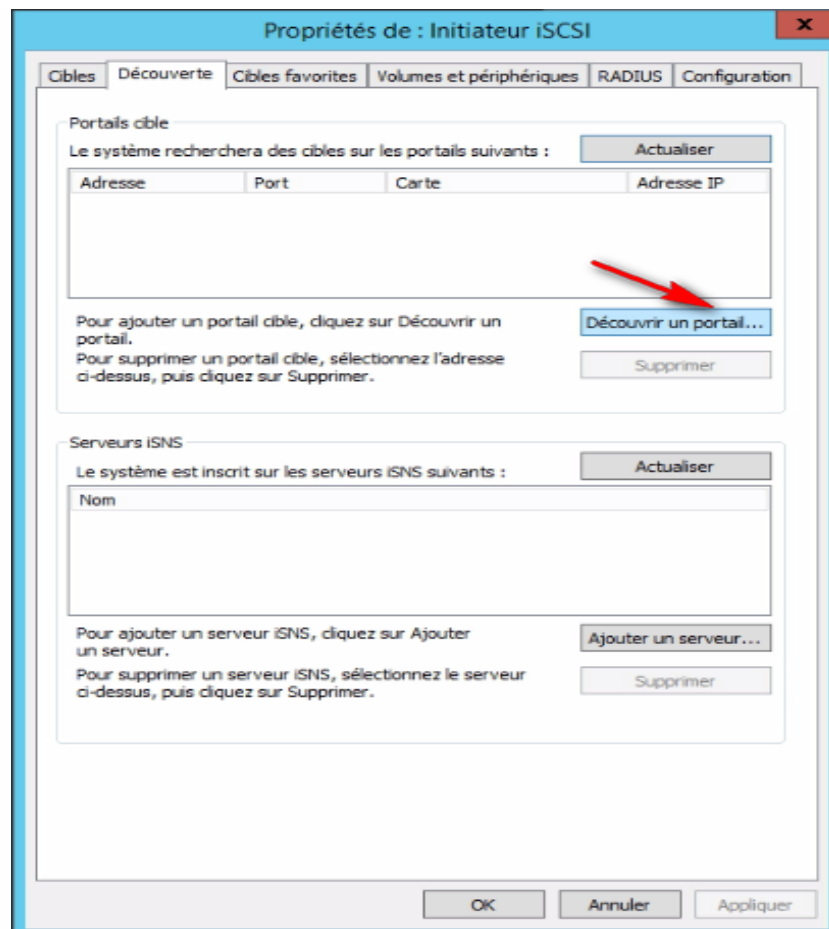
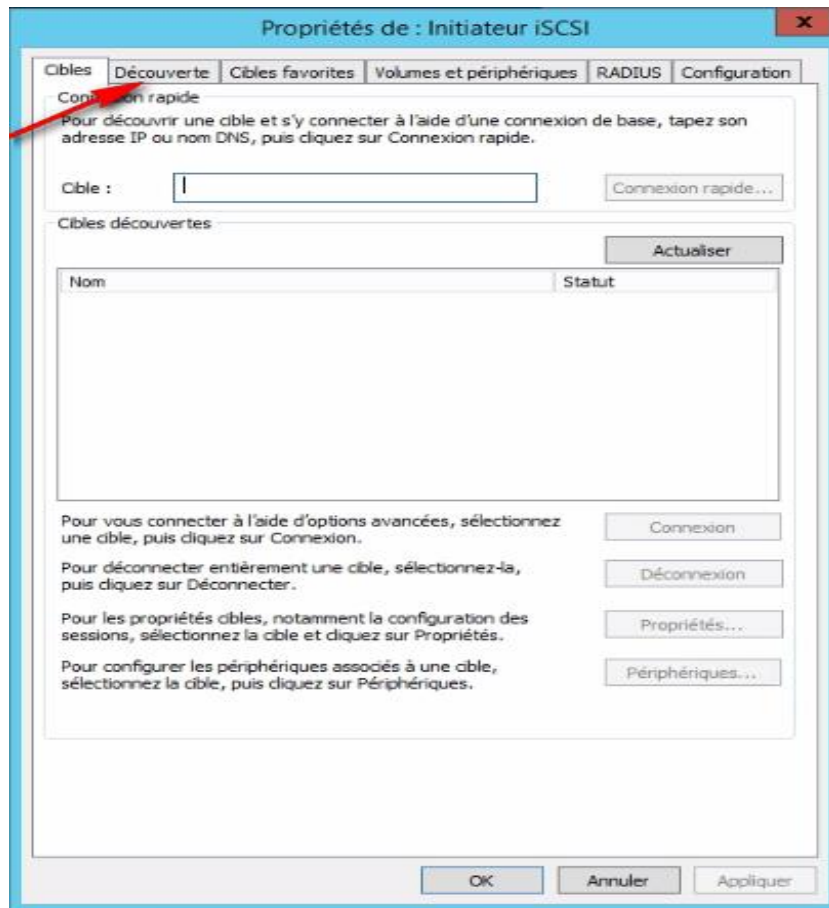
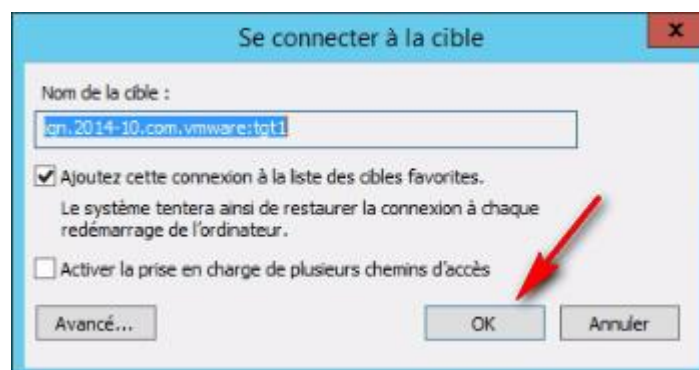
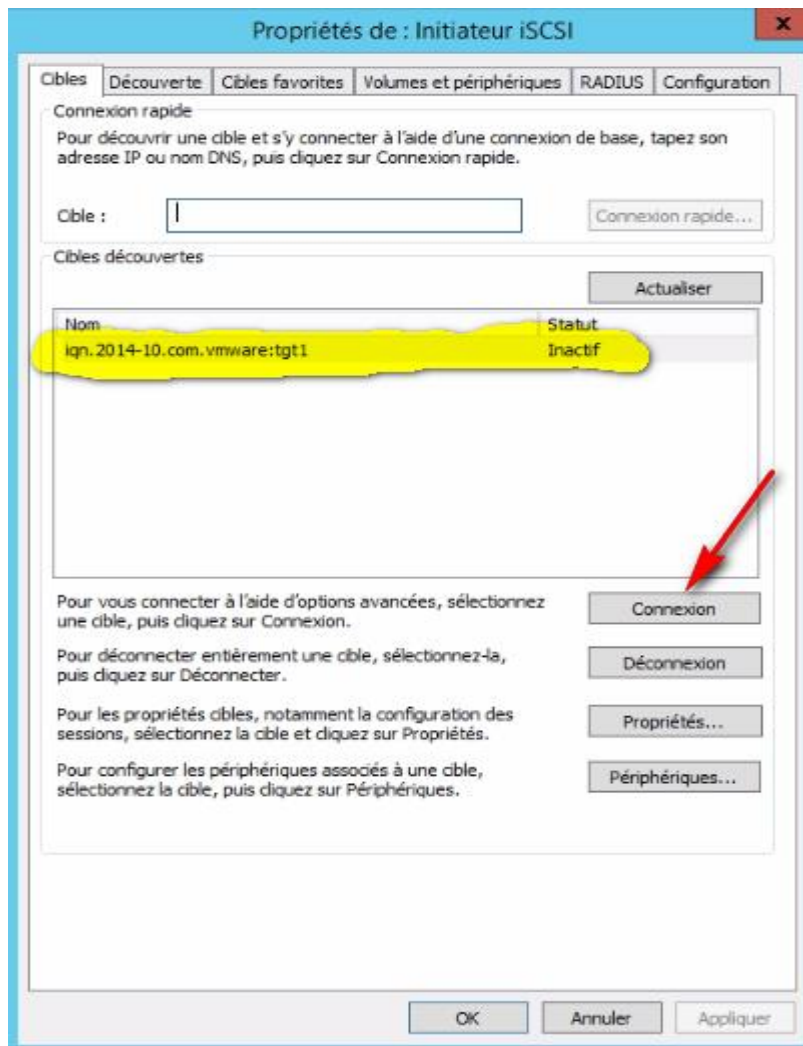
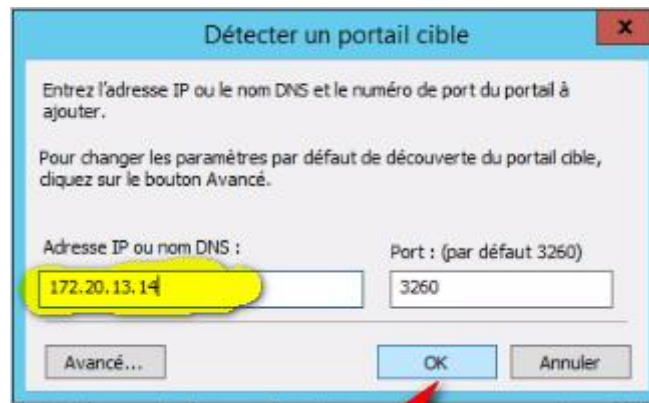


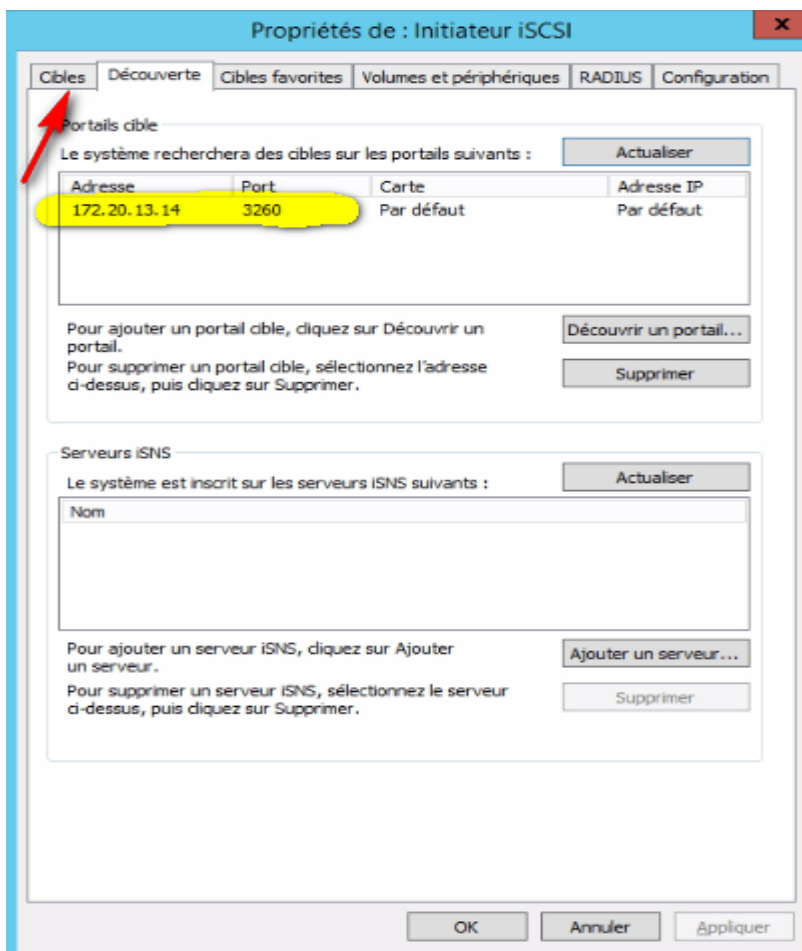
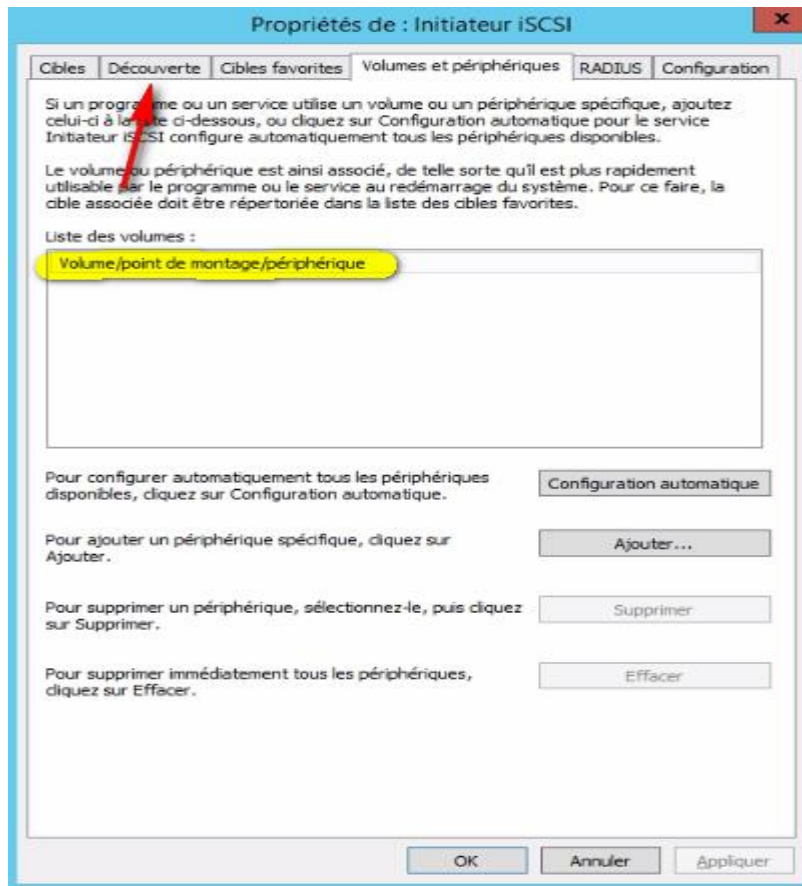
Figure IV.1 : Le réseau iSCSI.

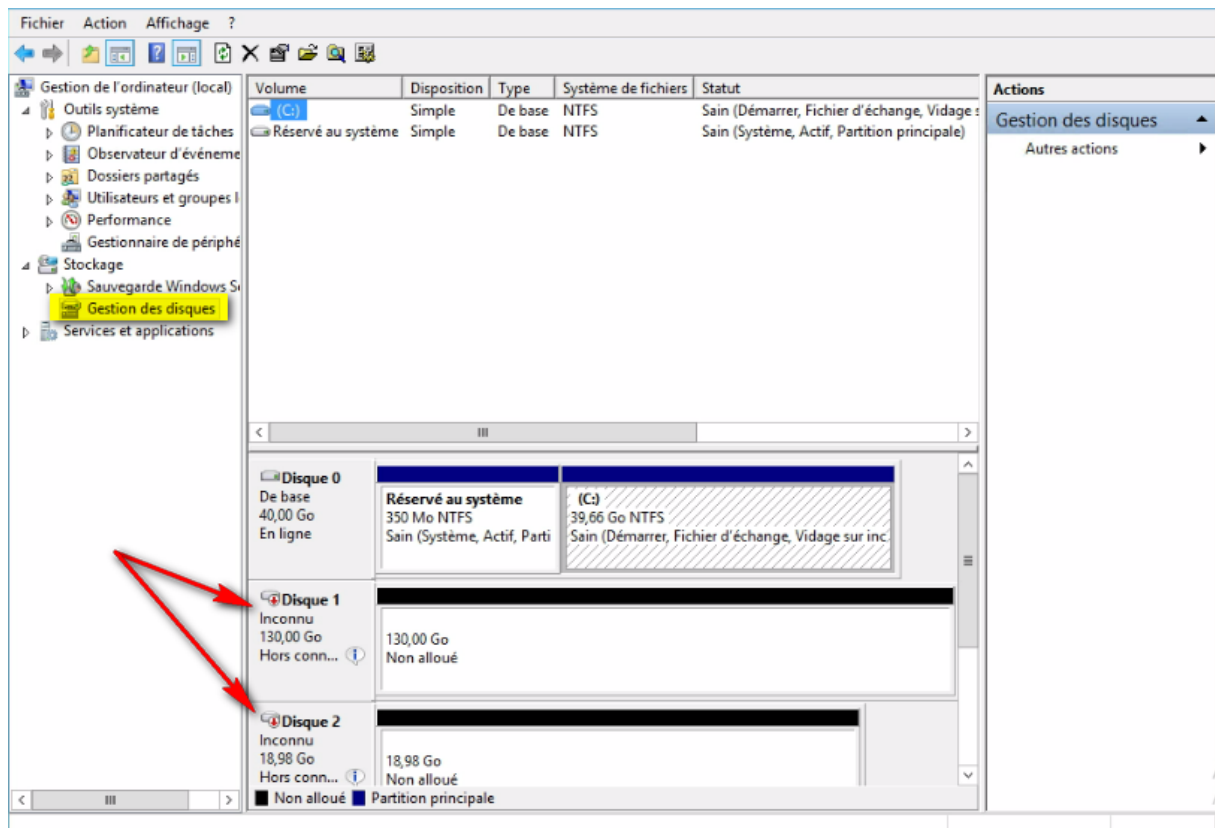
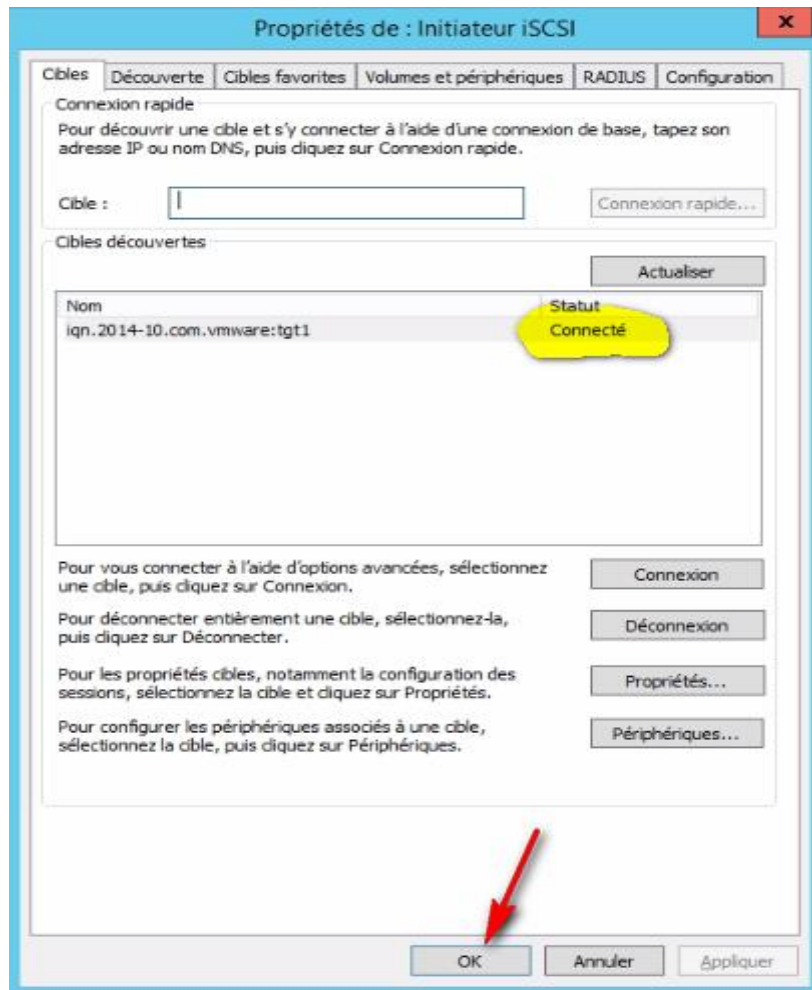
La procédure à suivre pour la connexion iSCSI des deux nœuds est la suivante :



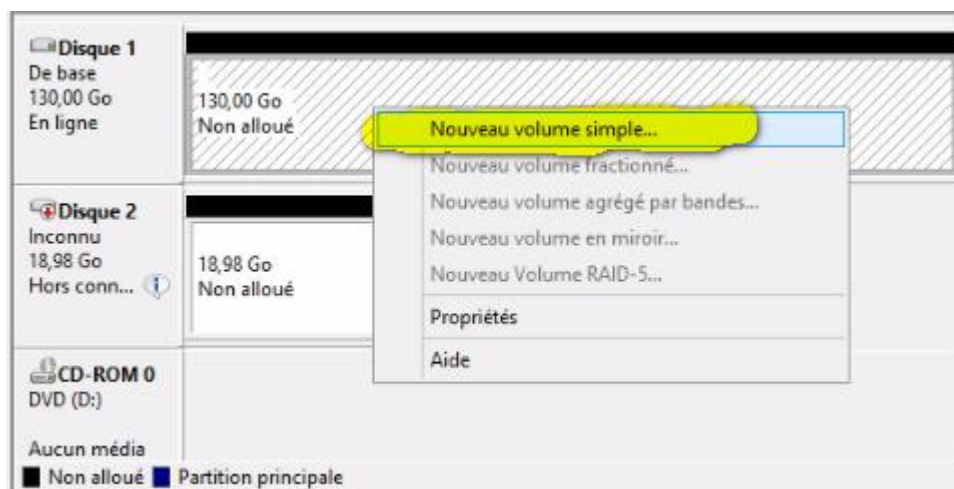
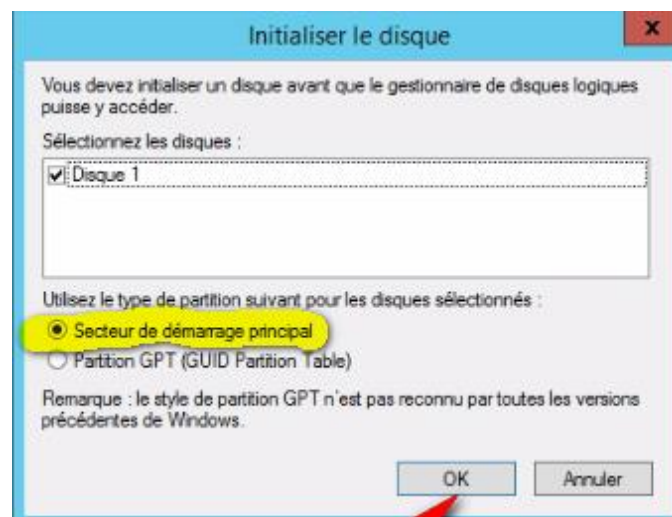
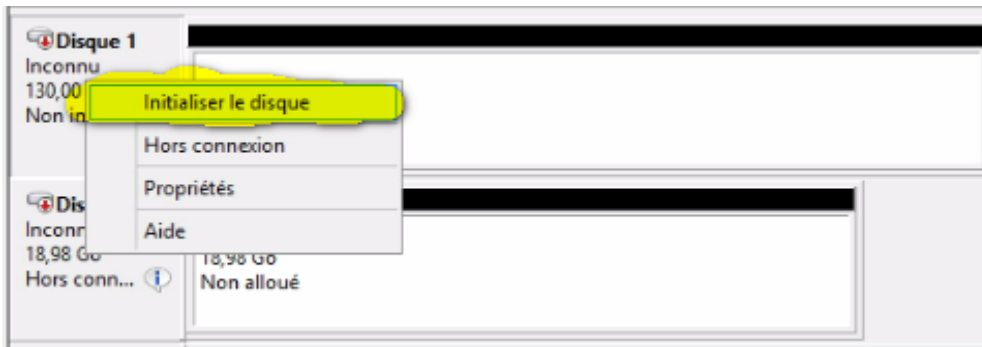
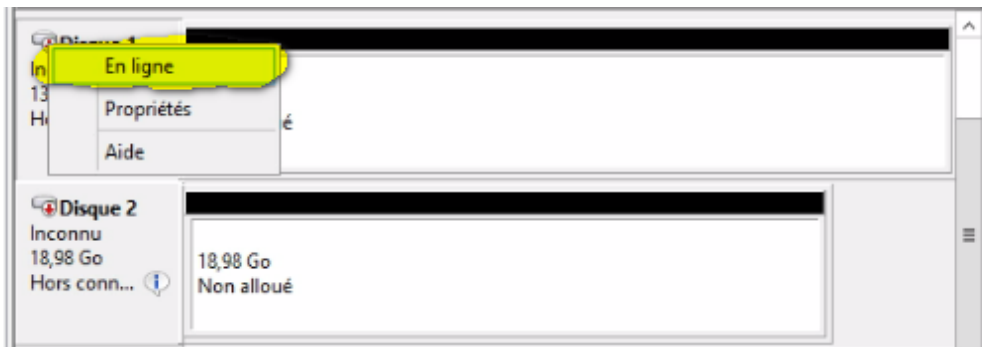


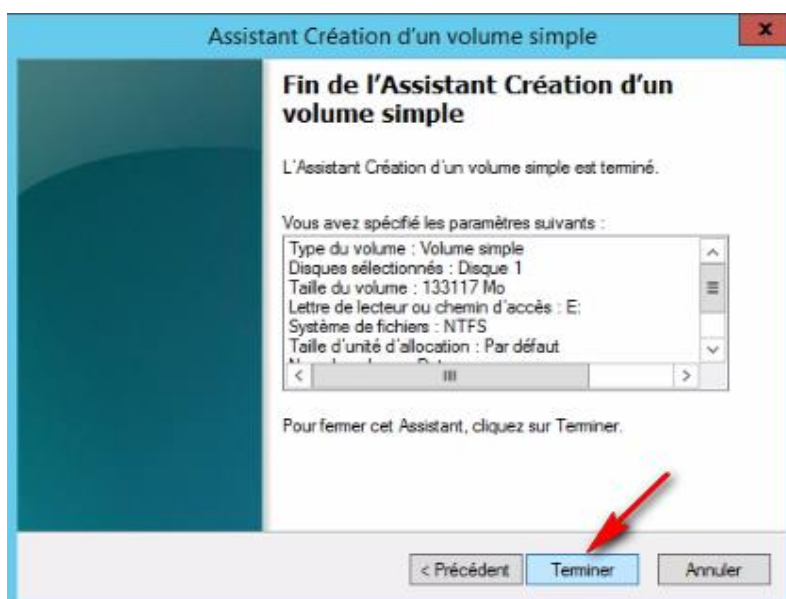
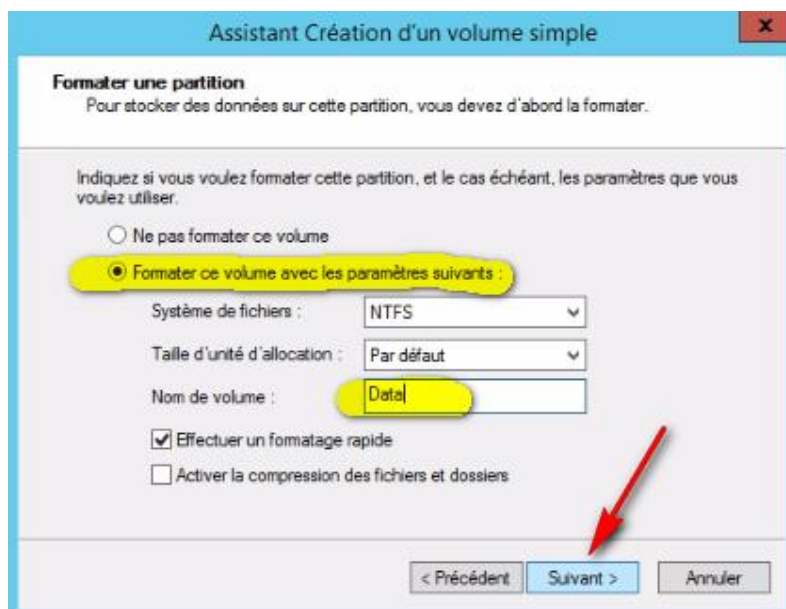
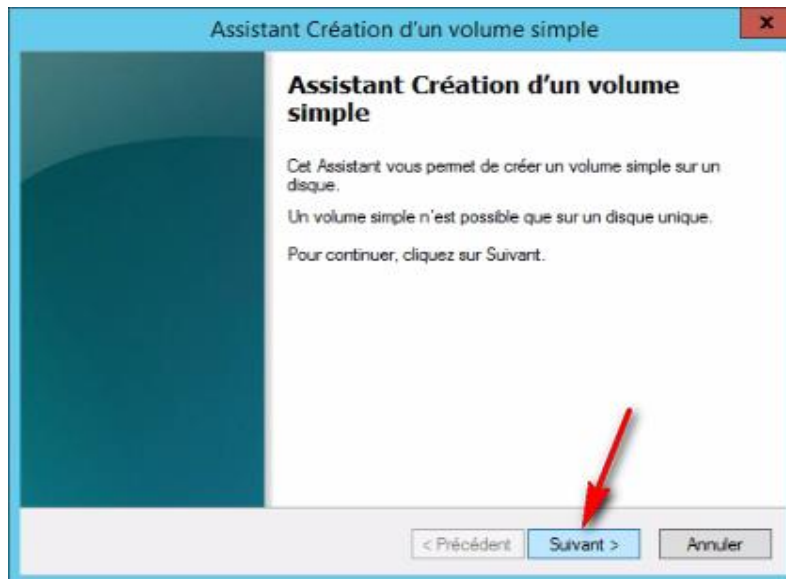


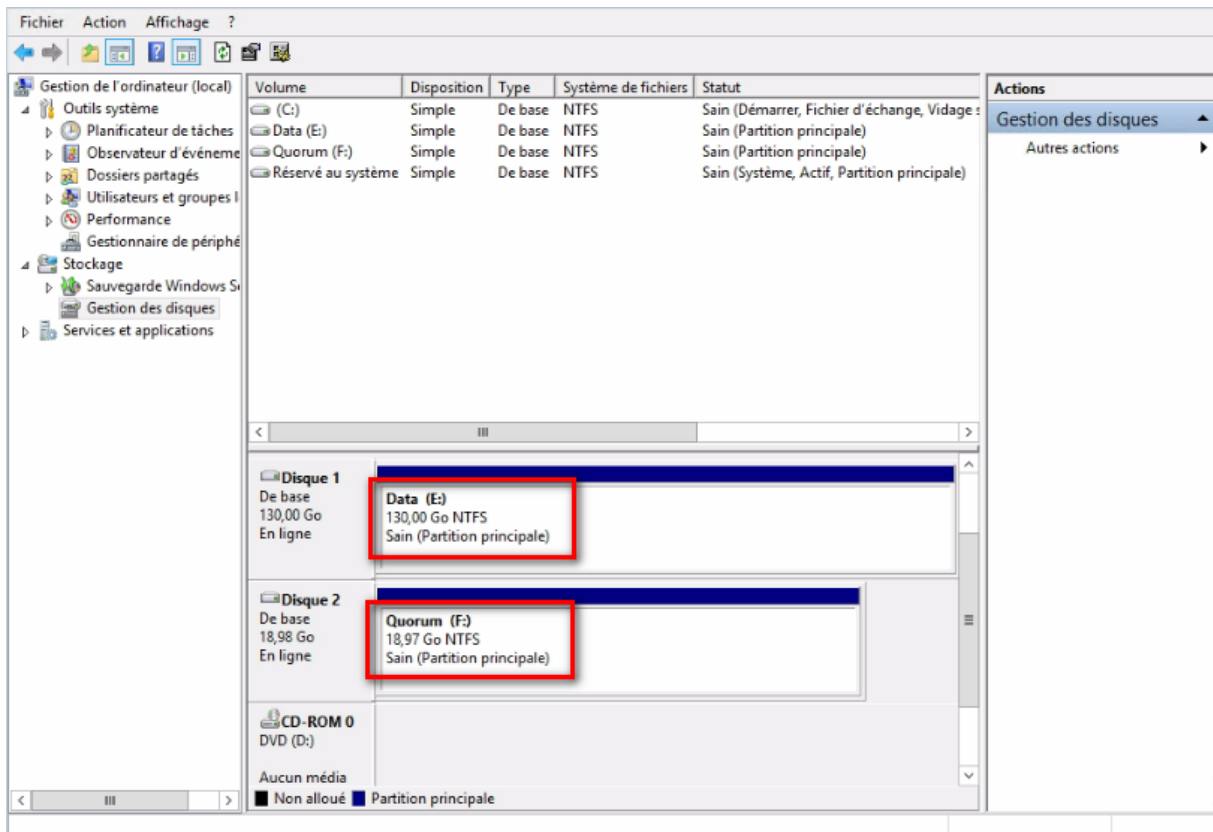




Chapitre IV : _____ Implémentation





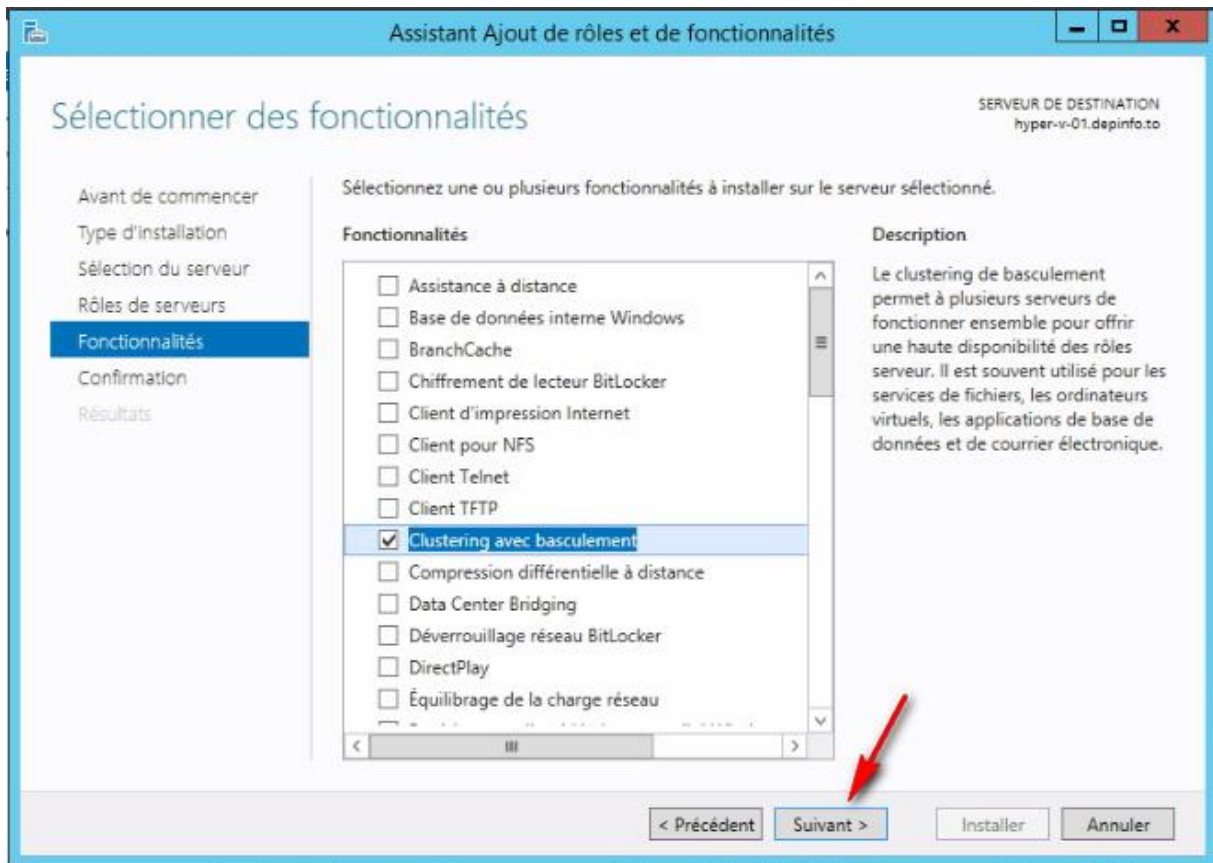


Une fois les disques (Data et Quorum) sont en ligne et formatés nous devons les mettre aussi en ligne dans Hyper-V2.

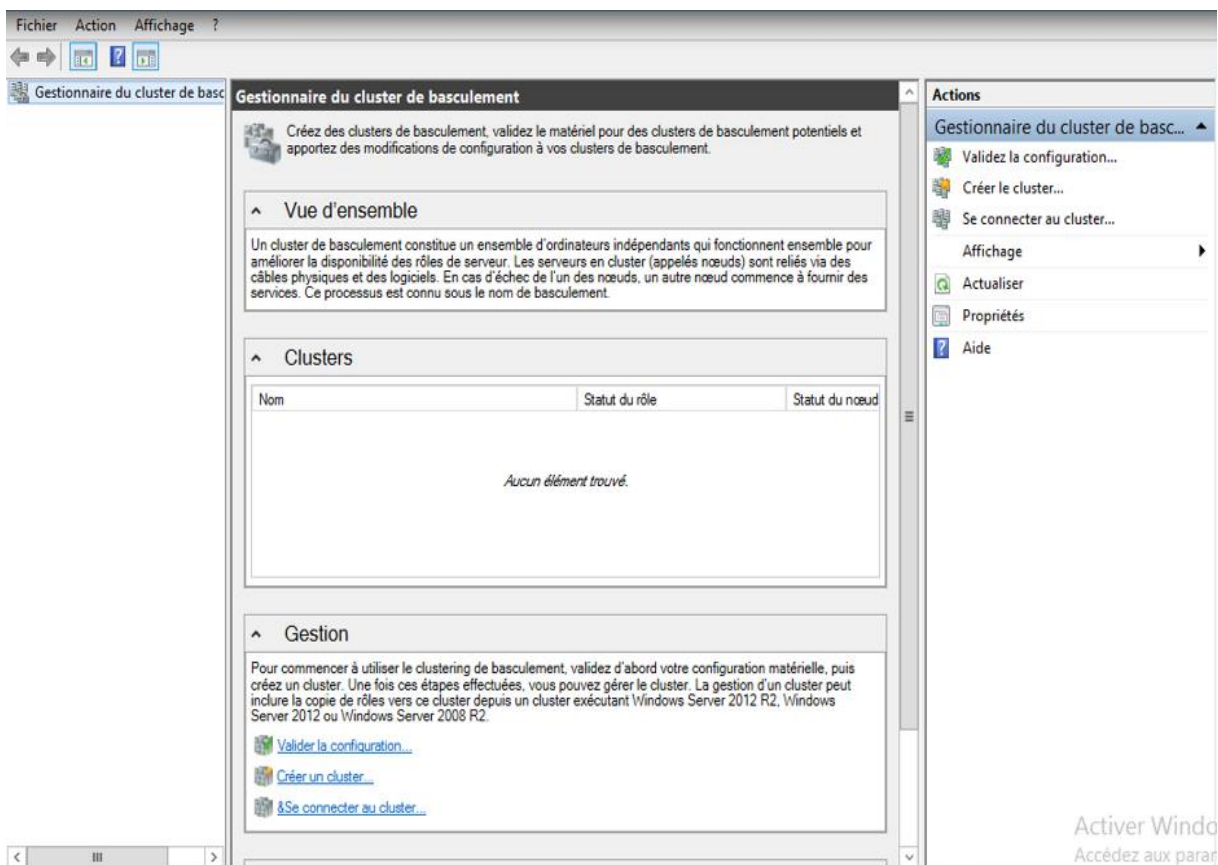
IV.2.7 Installation de la fonctionnalité clustering de basculement :

Le clustering avec basculement est un processus de haute disponibilité, Dans Windows Server 2012, les clusters de basculement fournissent une solution haute disponibilité pour de nombreux rôles de serveurs et applications. En implémentant des clusters de basculement, nous pouvons maintenir la disponibilité des applications ou des services dans le cas où un ou plusieurs ordinateurs du cluster de basculement venaient à échouer.

Pour créer un cluster dans Windows serveur 2012 R2, nous devons installer la fonctionnalité clustering de basculement sur les deux hyperviseurs à partir de gestionnaire de serveur, et pour cela on refait les mêmes étapes comme on a fait pour le rôle Hyper-V, sauf que nous devons sélectionner la fonctionnalité ci-dessous comme le montre la figure suivante :

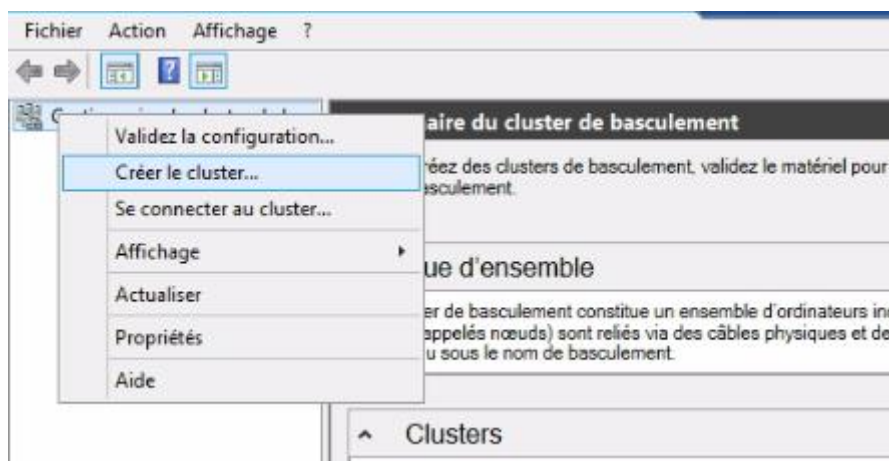
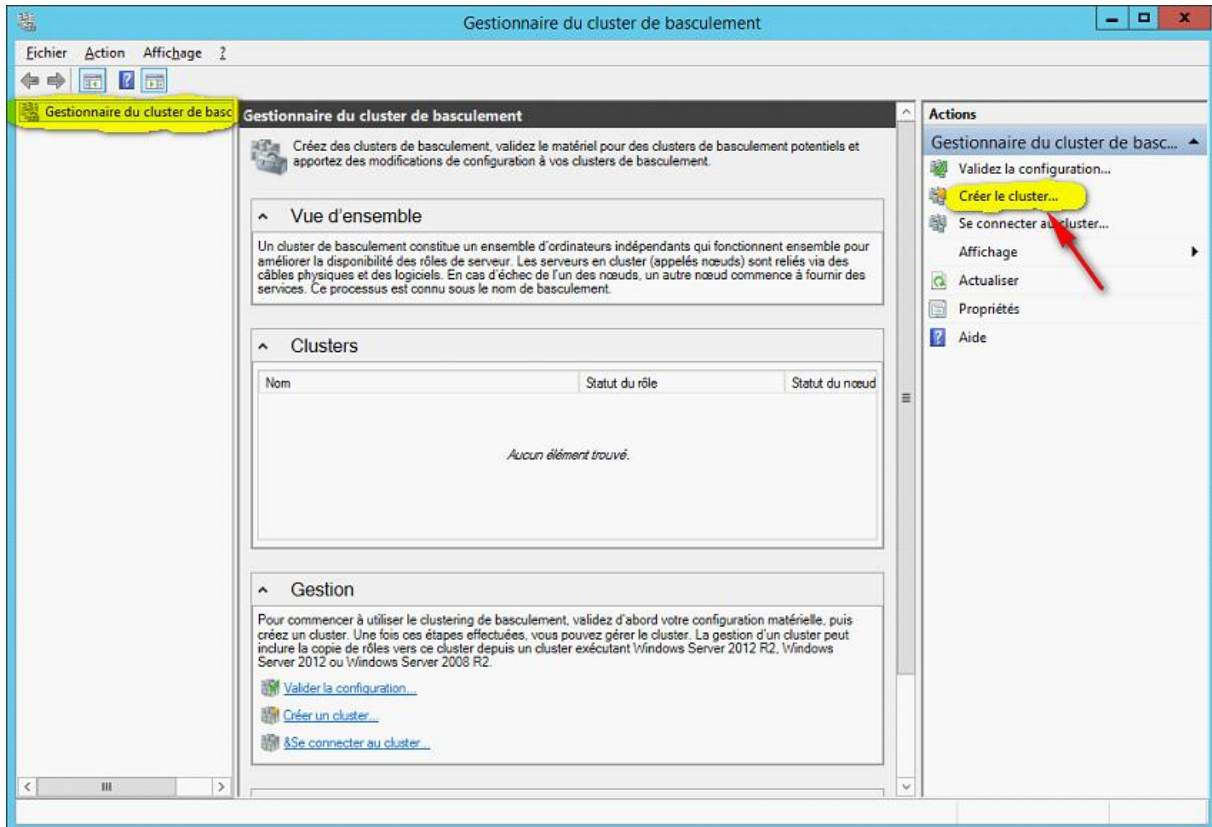


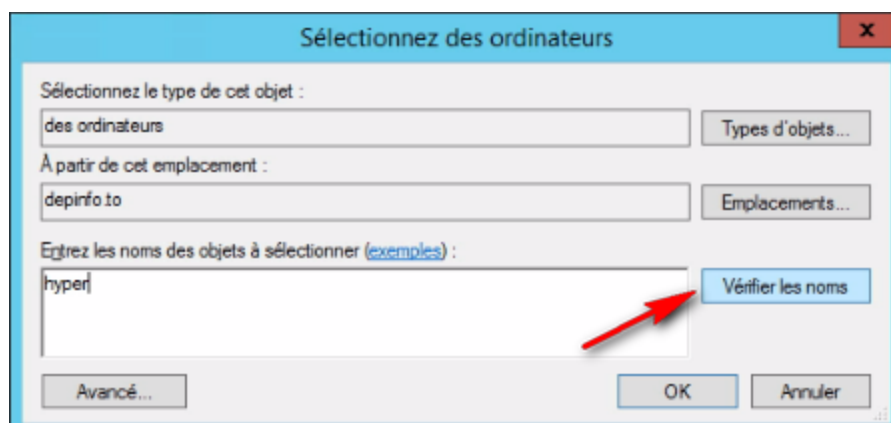
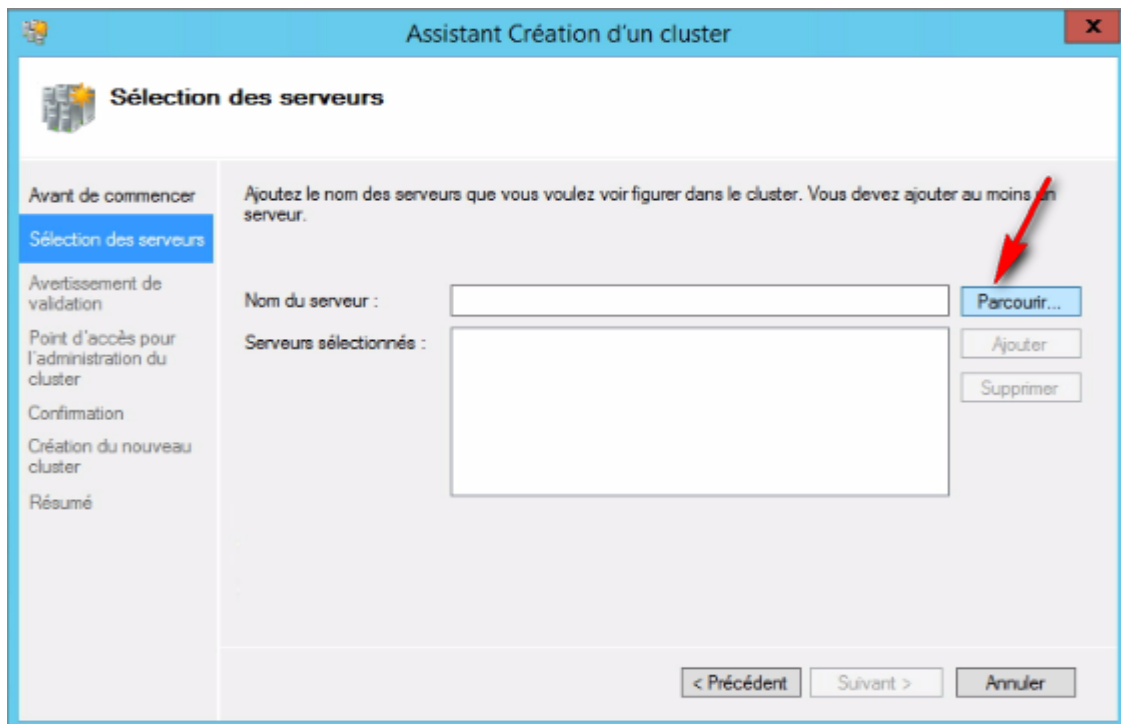
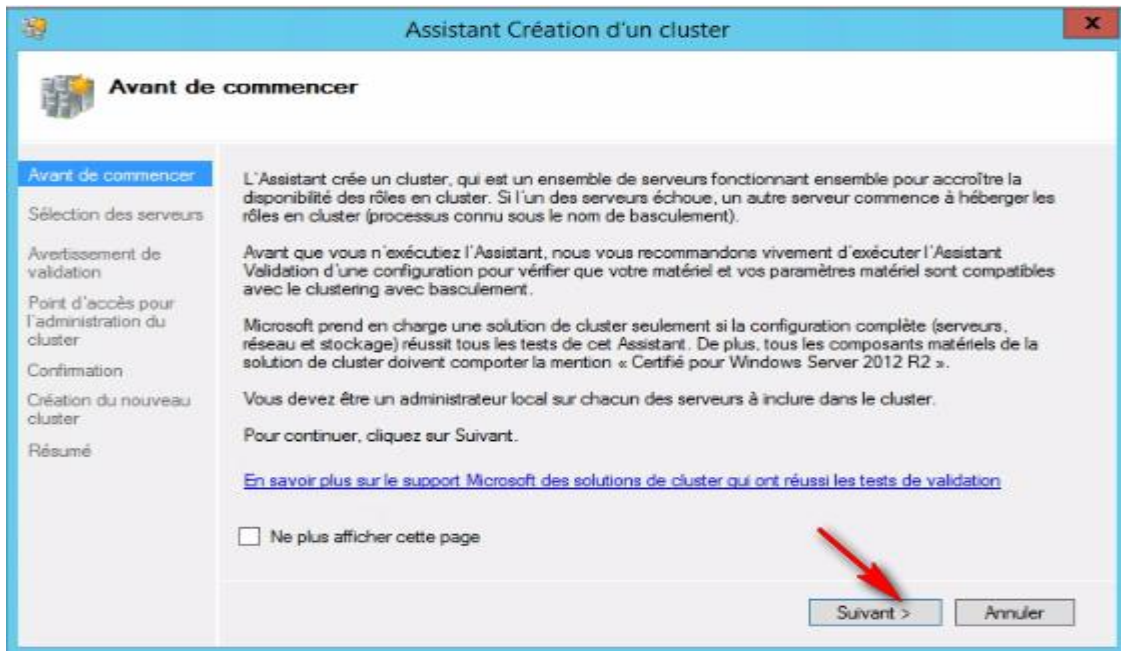
Une fois terminer la fenêtre suivante s'affiche :

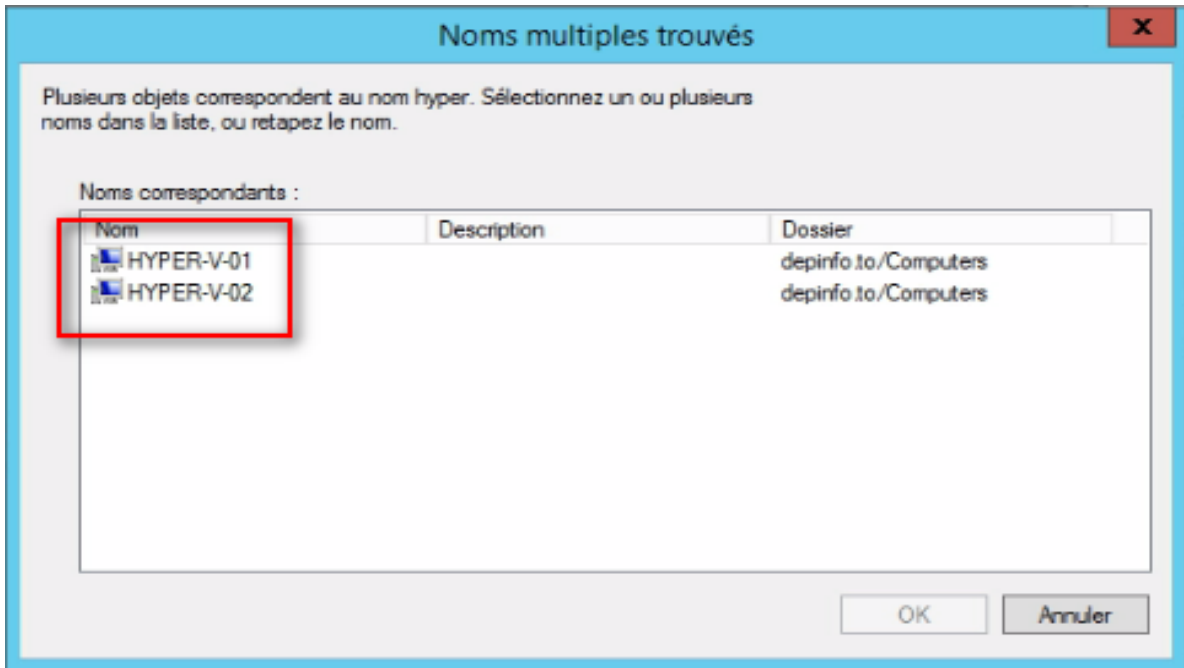


IV.2.8 Création de cluster :

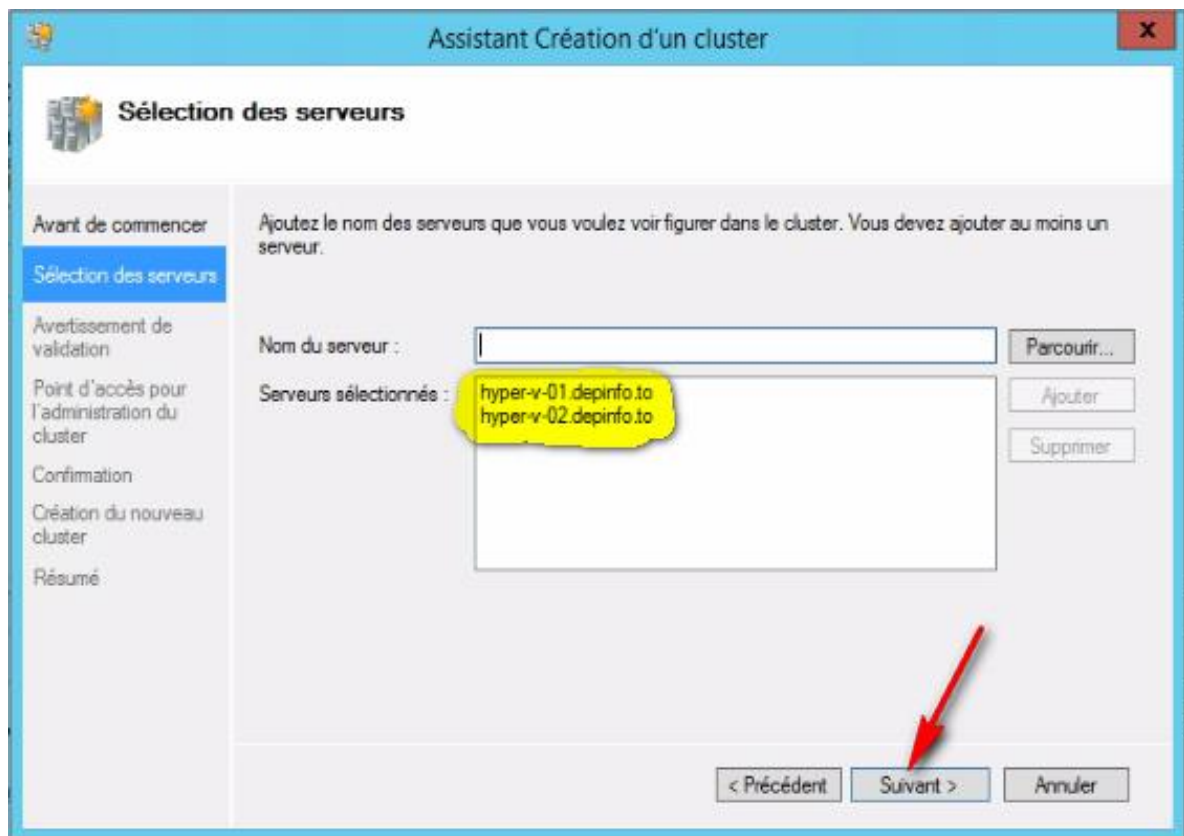
Une fois la fonctionnalité clustering de basculement est installée, nous allons mettre en place le cluster dans l'un des deux hyperviseurs, afin de créer les deux machines virtuelles offrant des services qui seront exploités par les clients, comme suit :

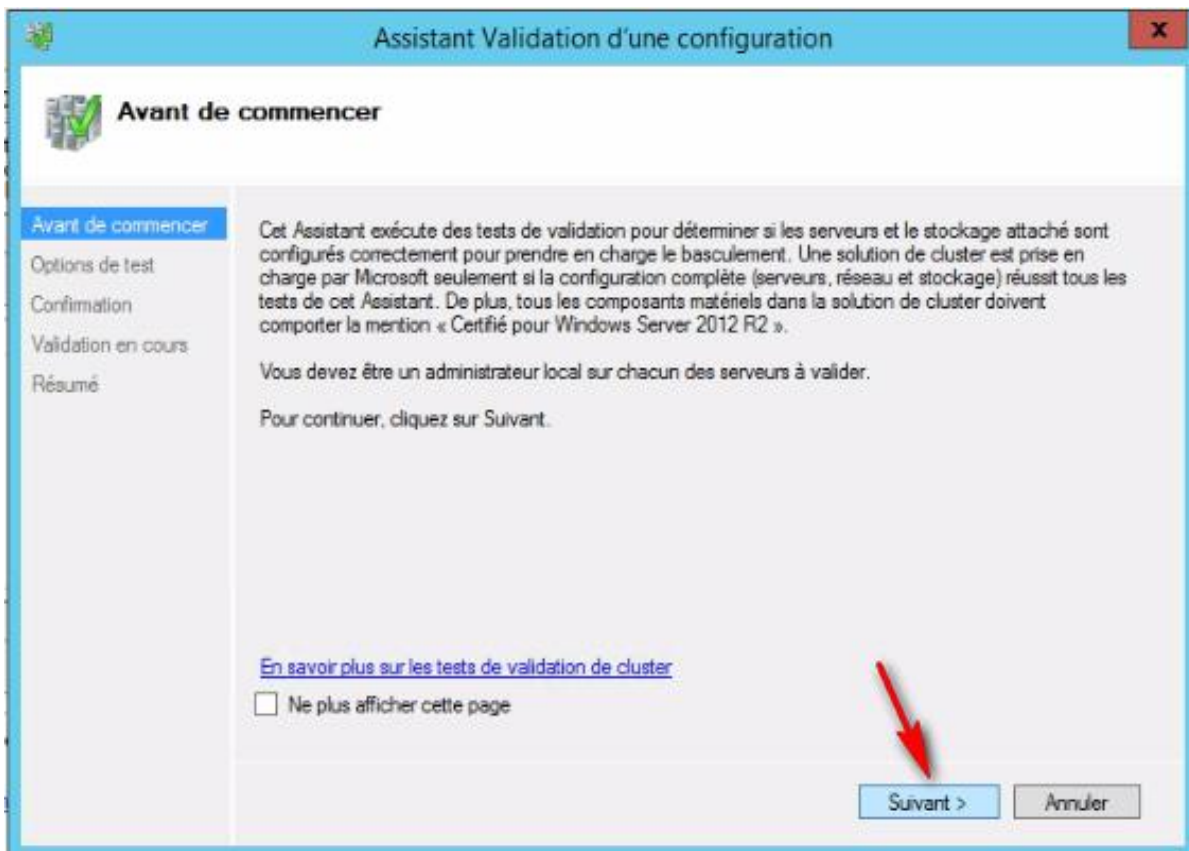
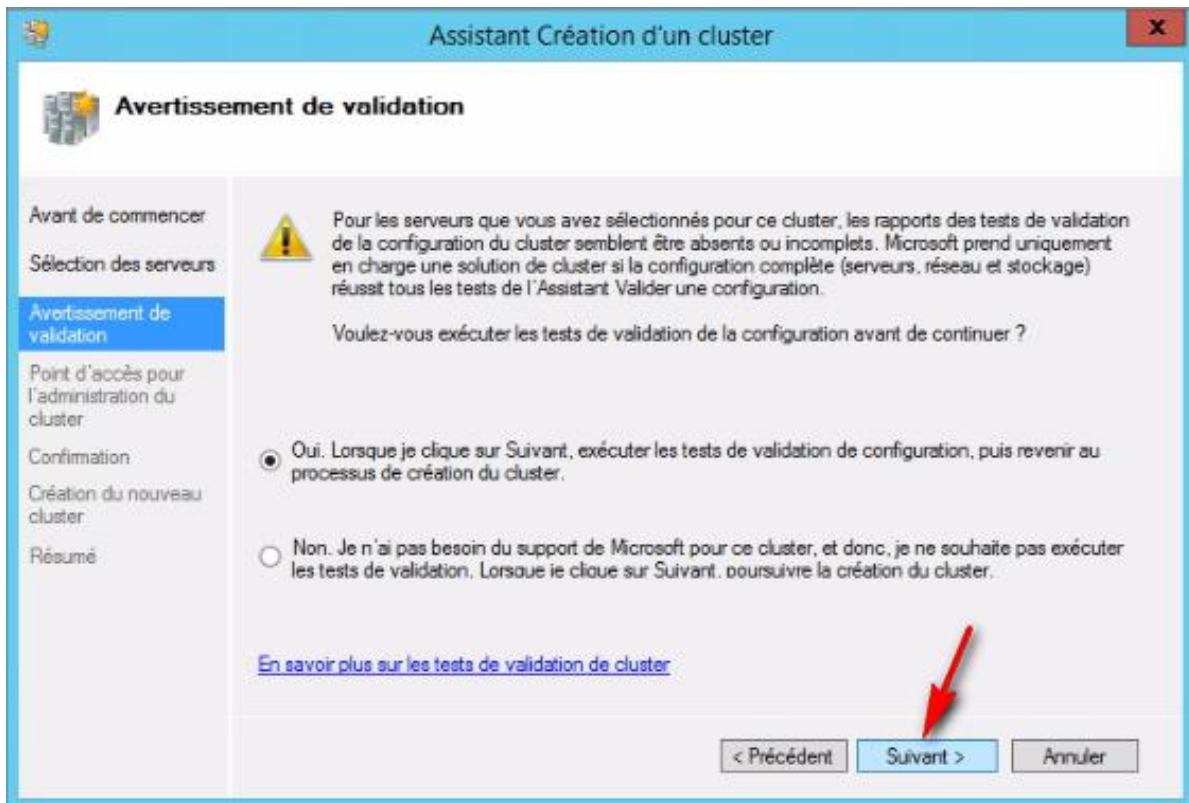


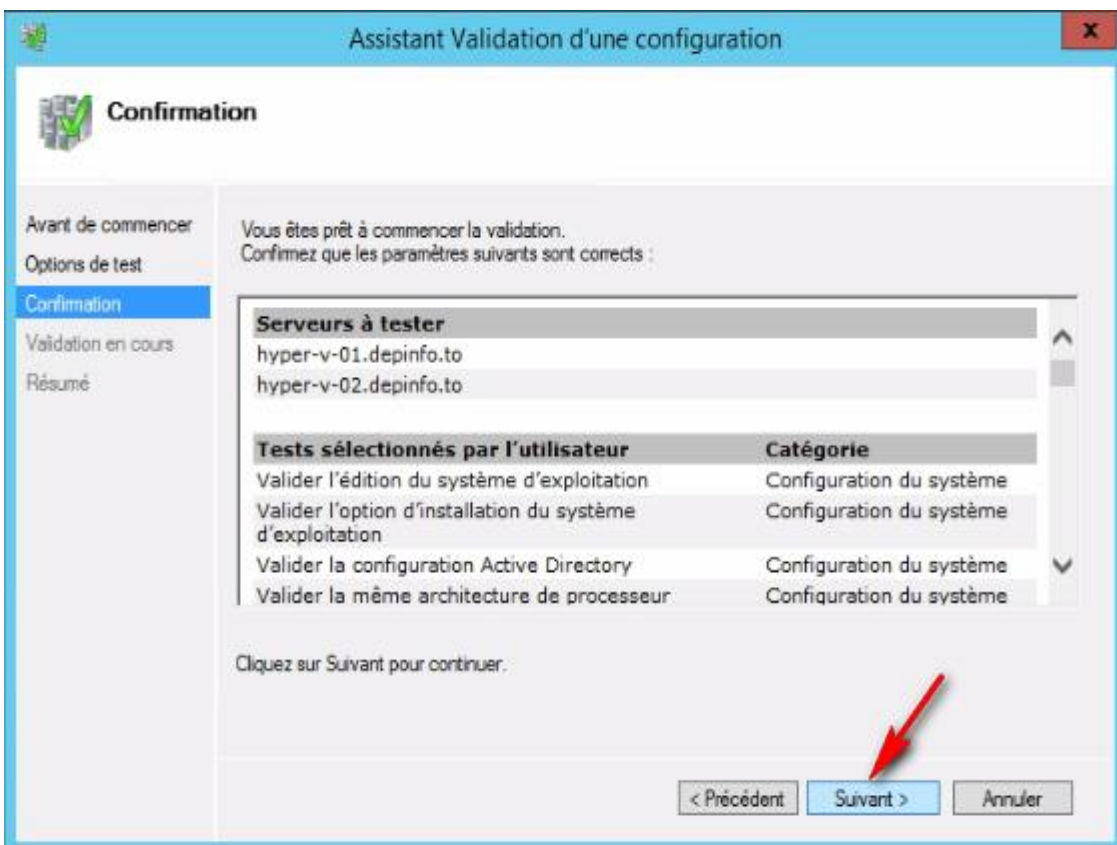
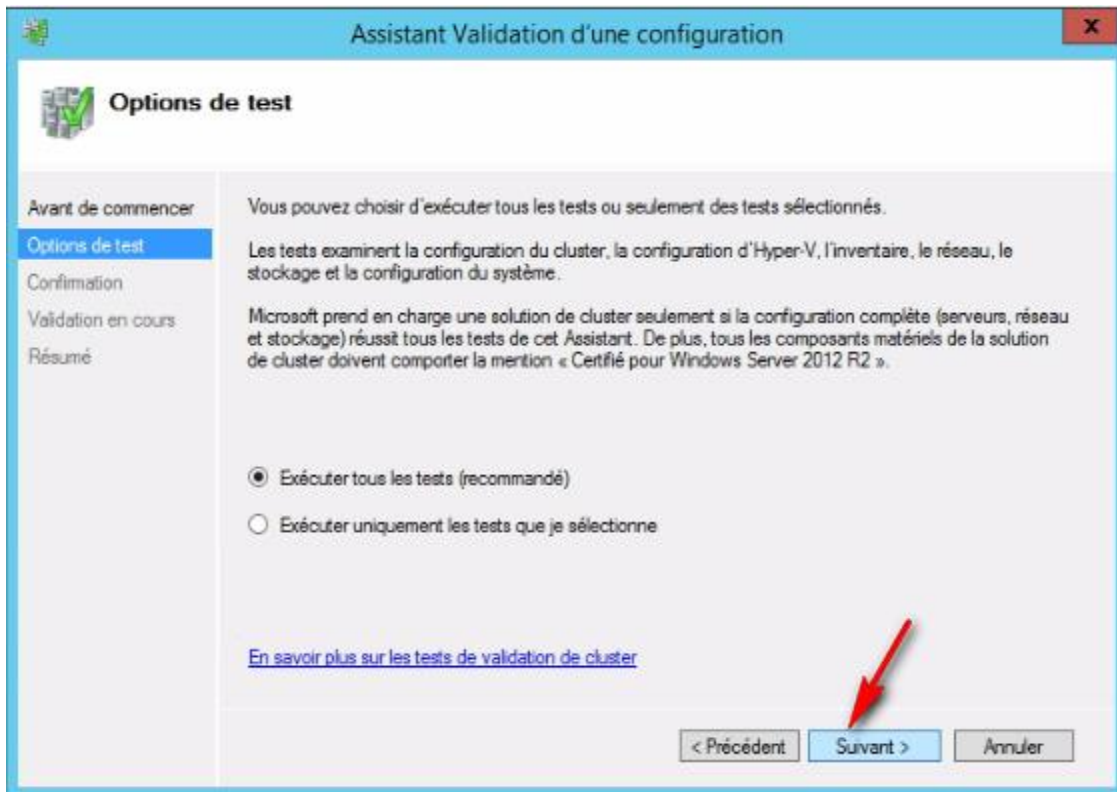


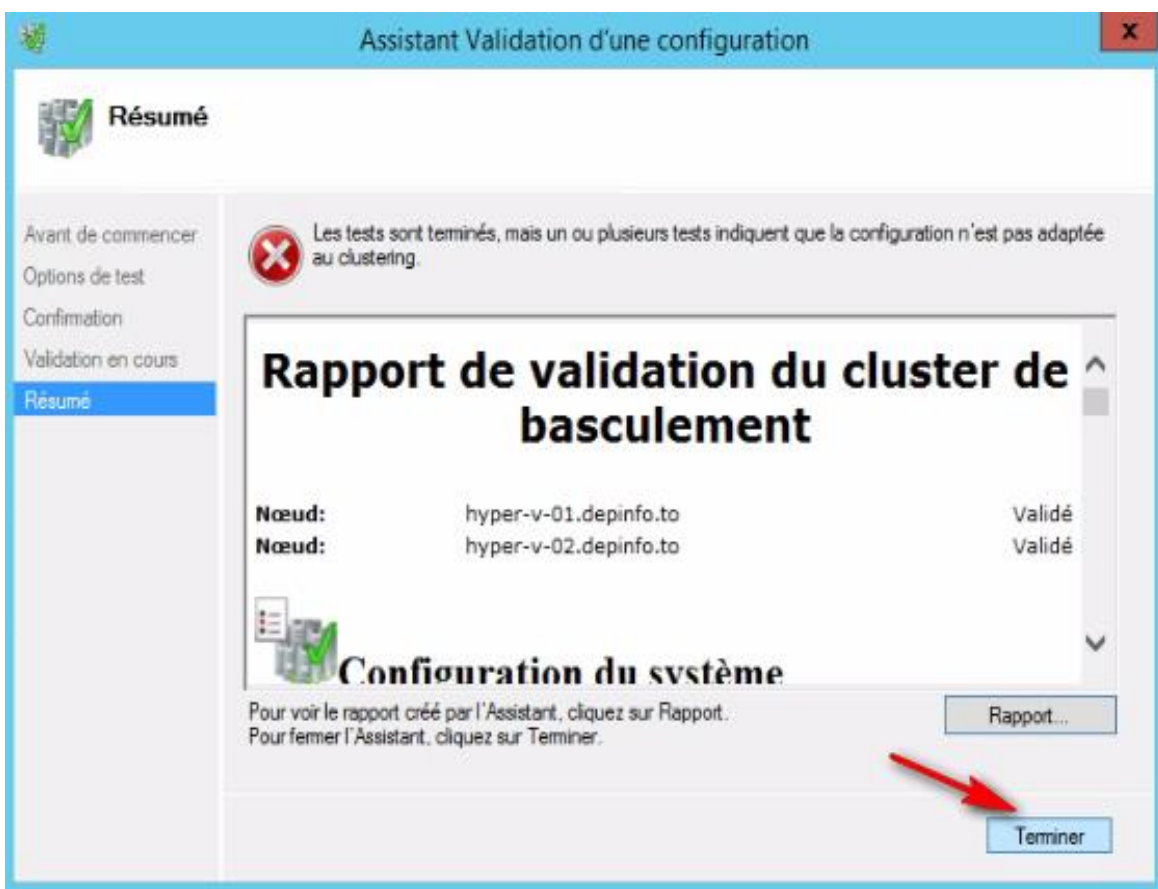
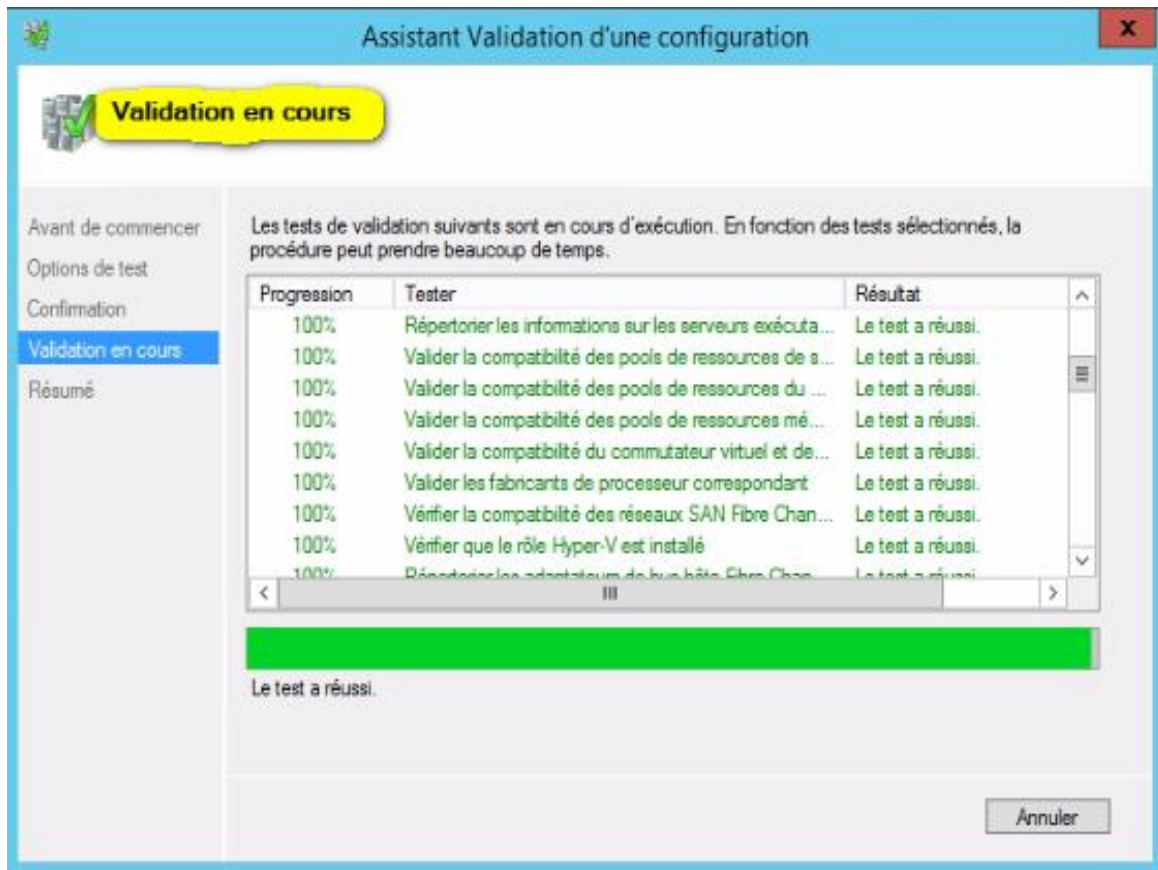


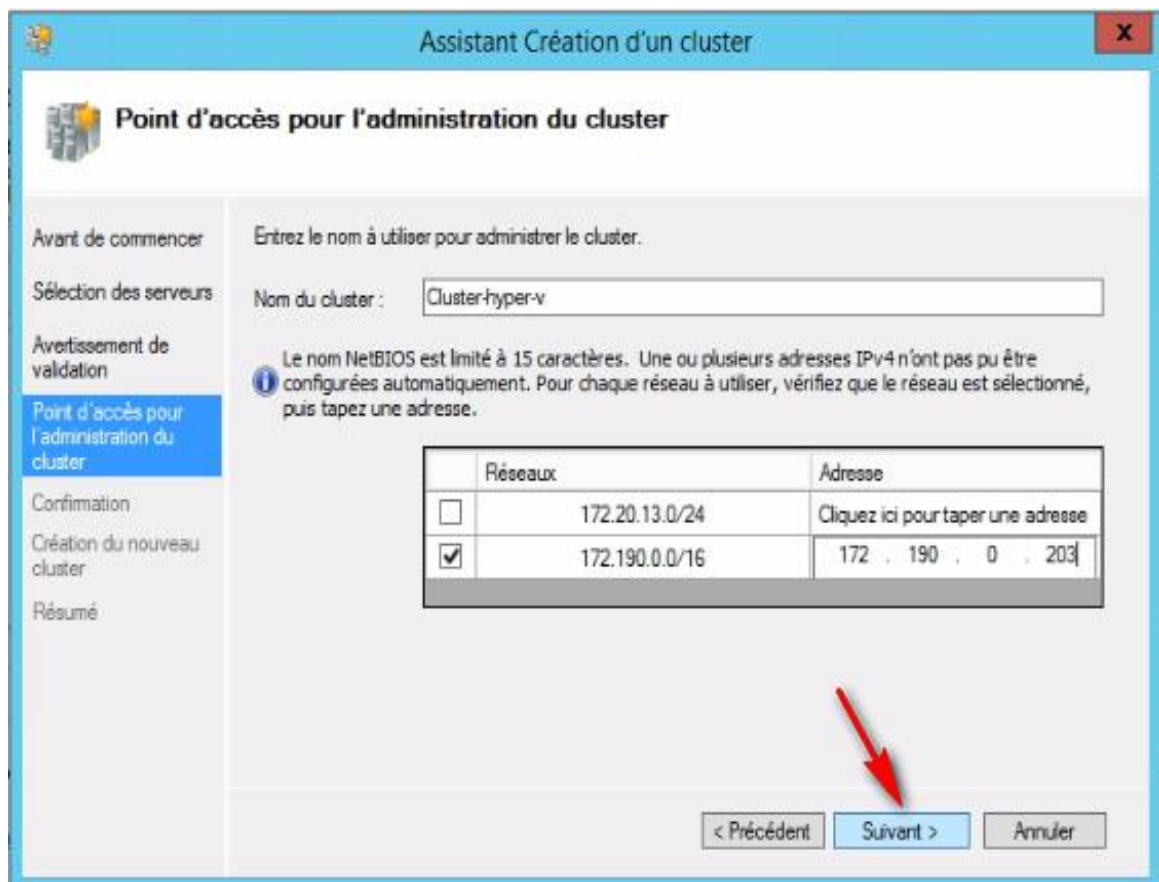
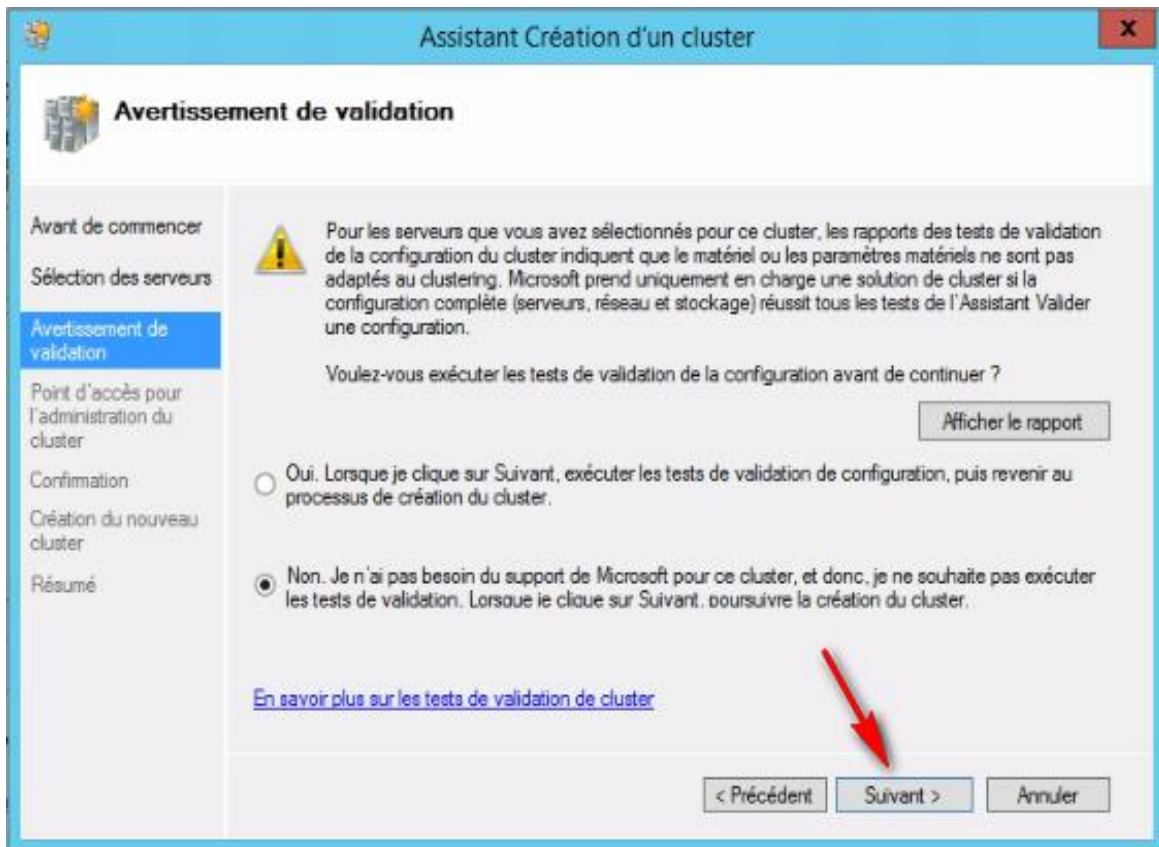
On sélectionne les deux Hyper-V puis en clique sur OK :

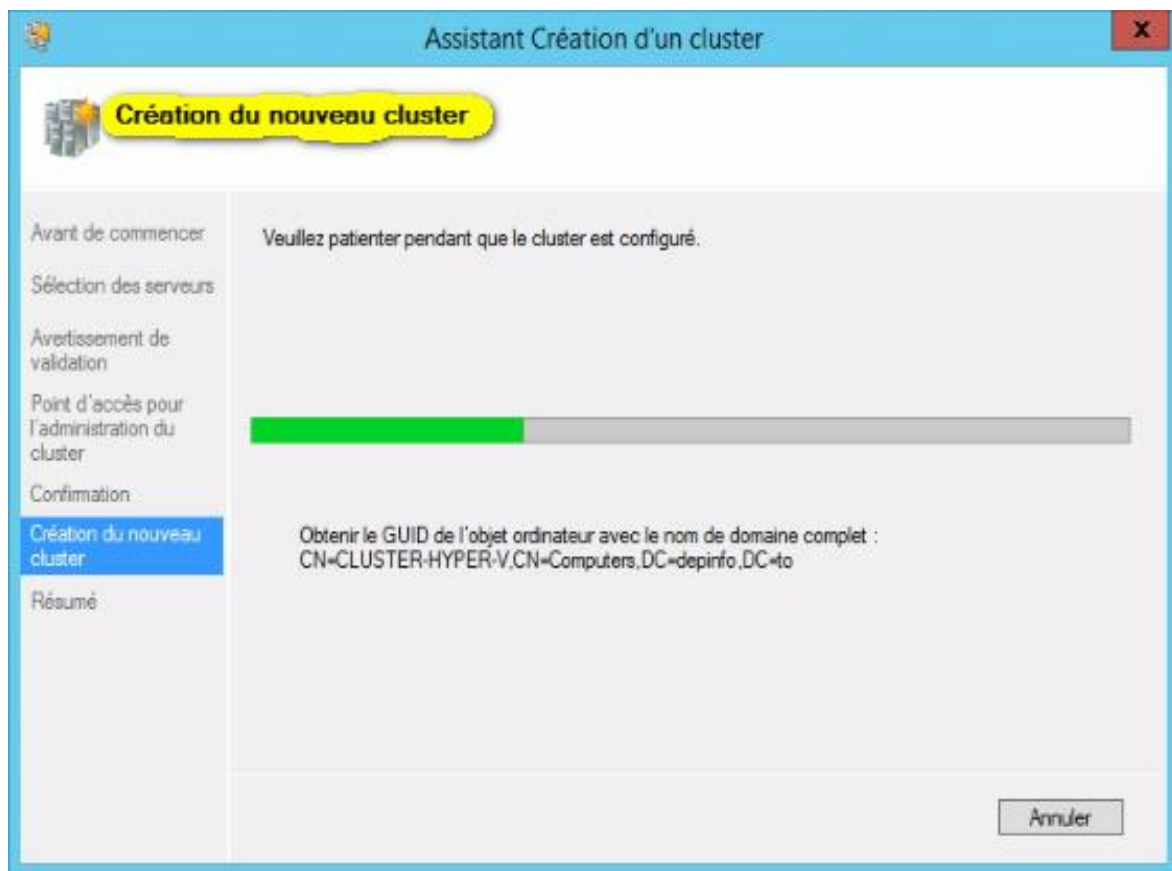
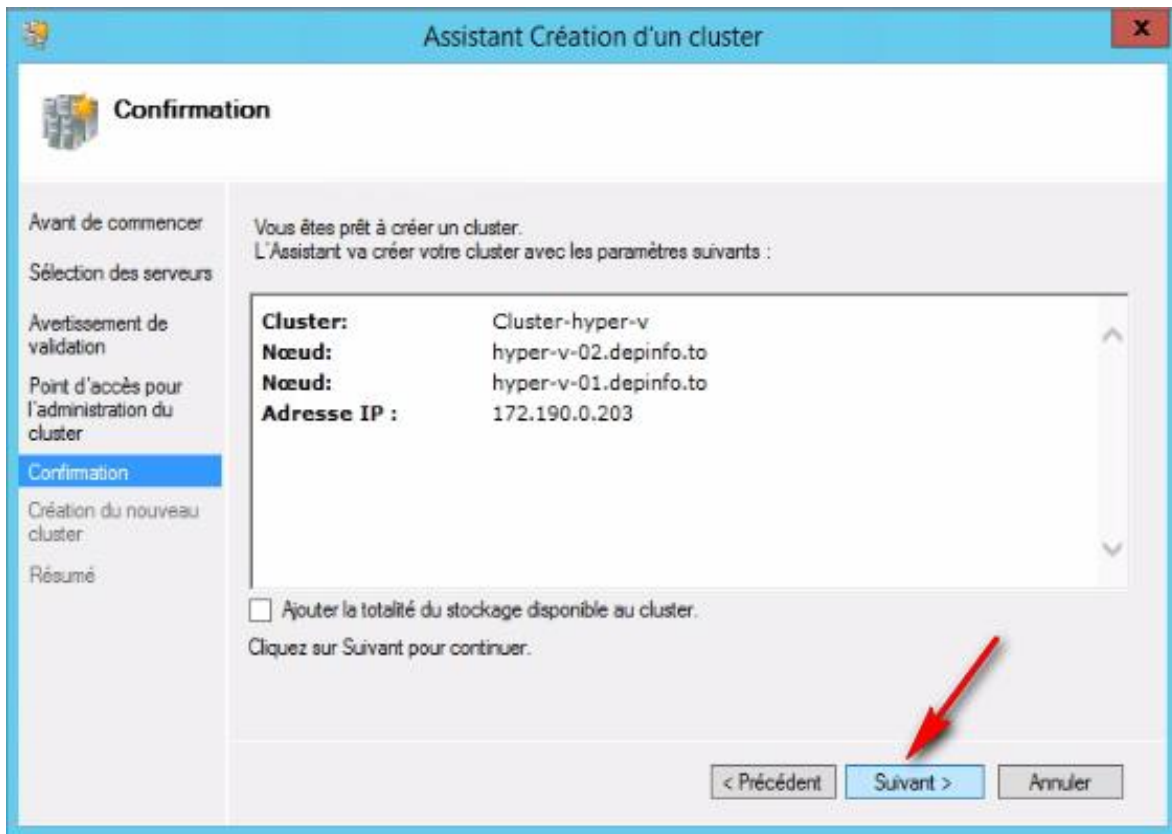


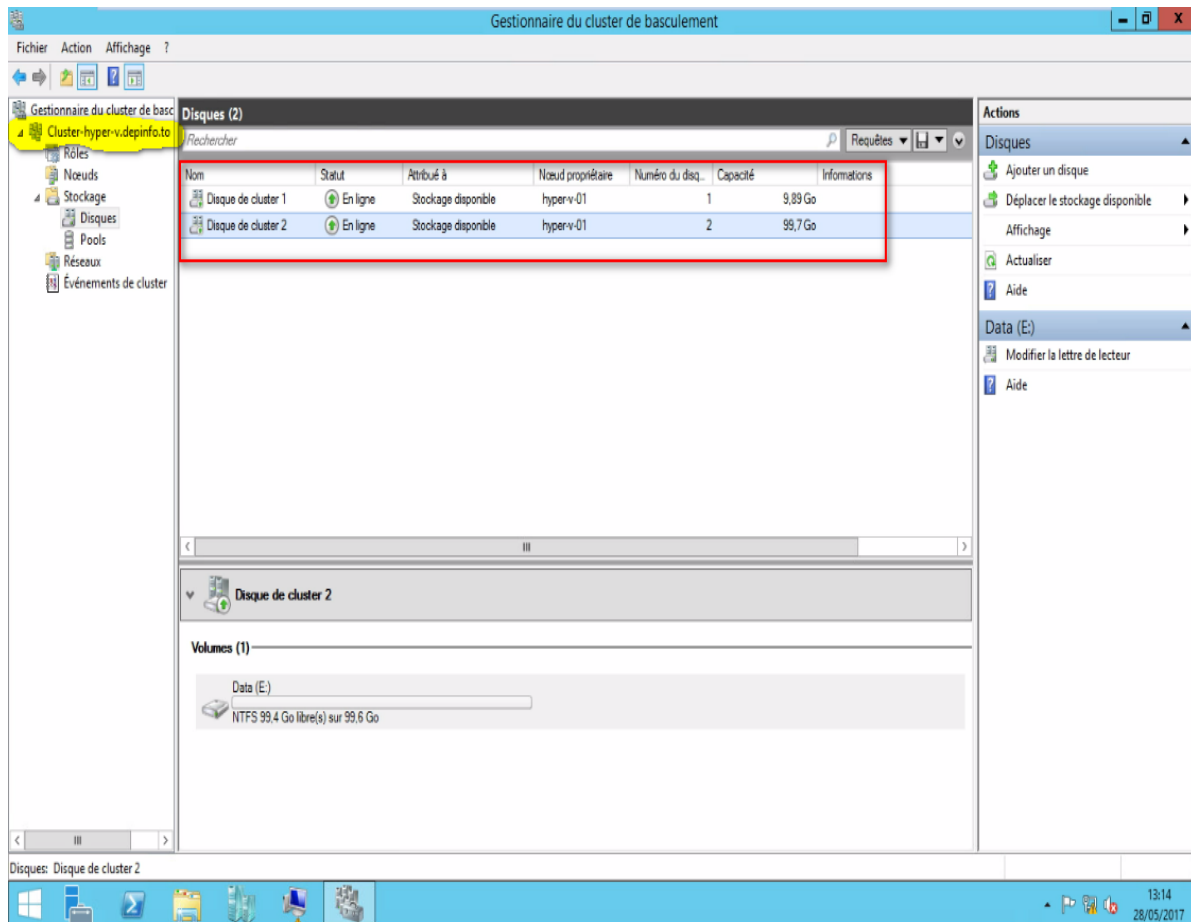
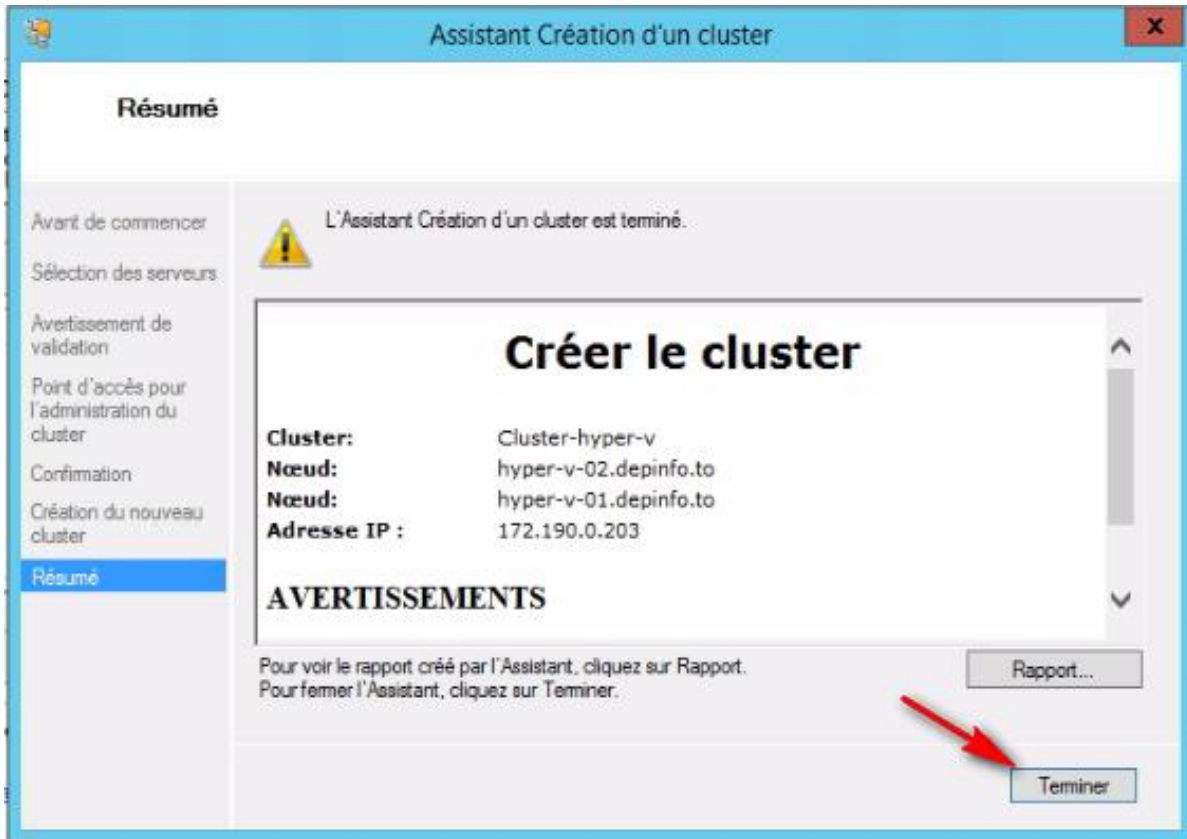










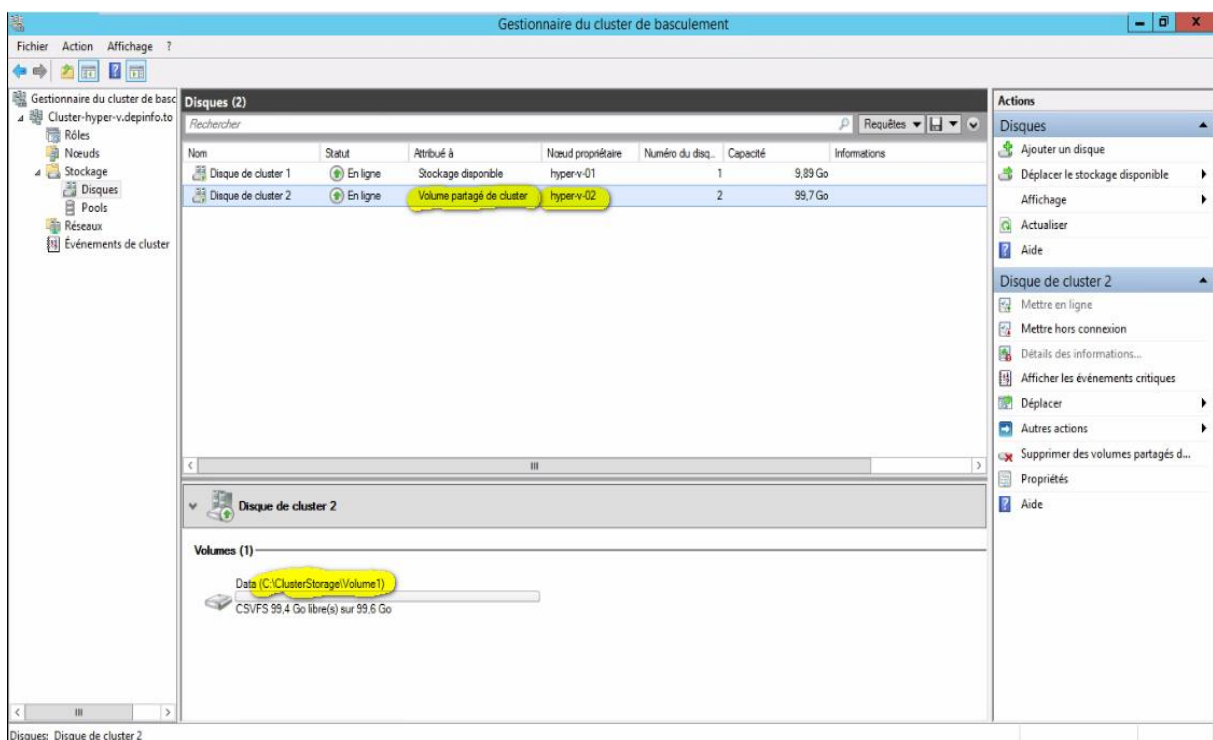
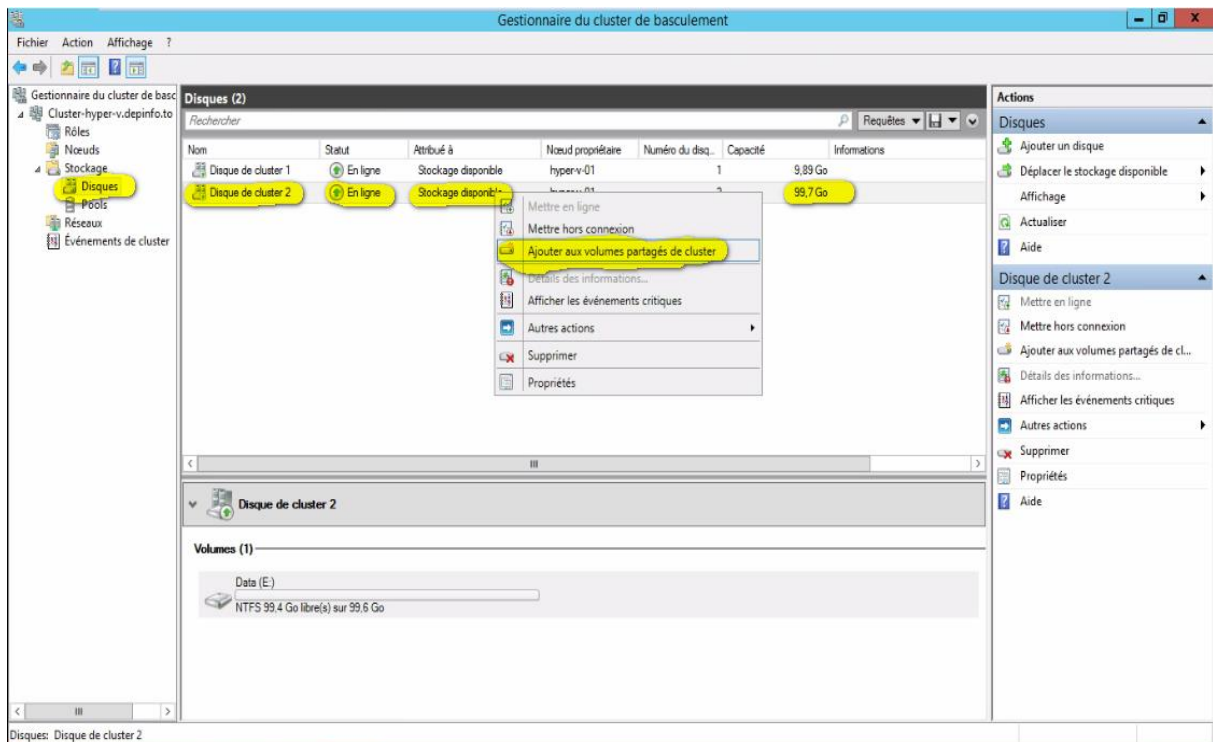


IV.2.9 Configuration de cluster :

Après avoir créé le cluster, nous allons le configurer en commençons par l'ajout de disque en stockage partager ensuite configurer le Quorum comme montrer ci-dessous :

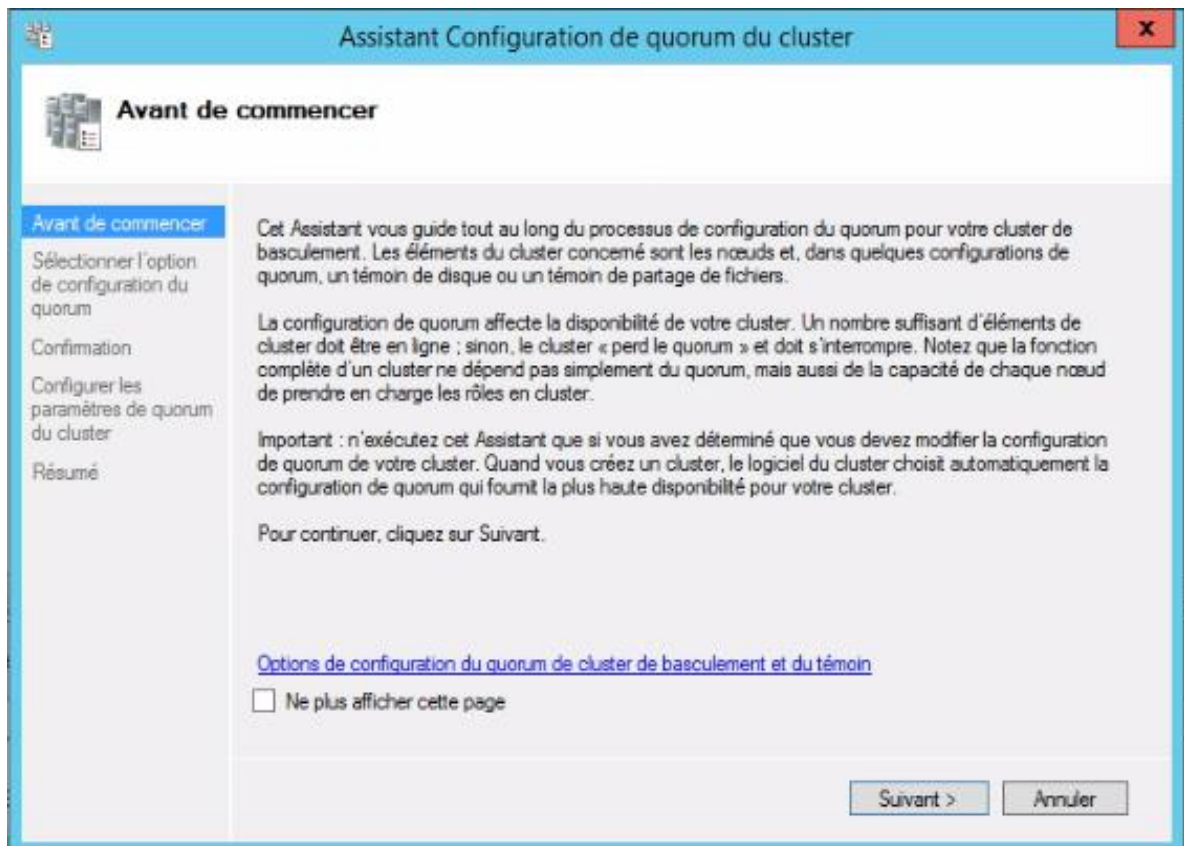
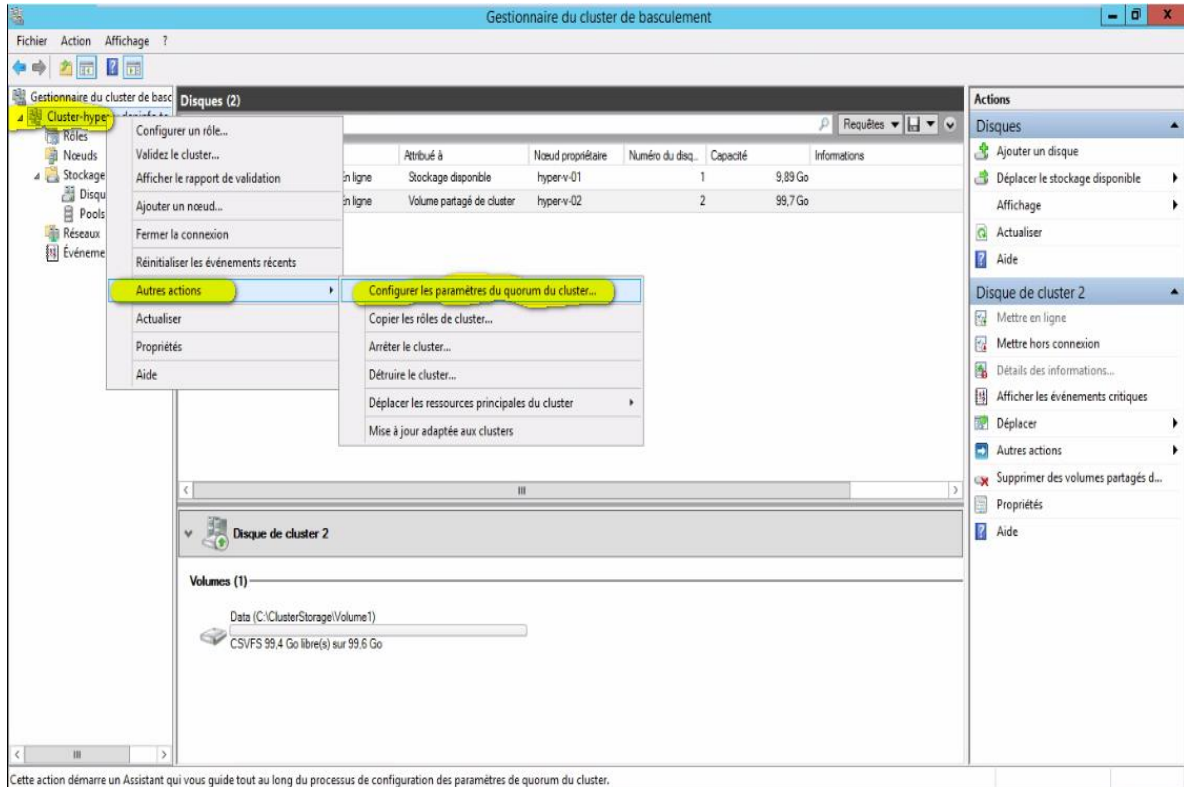
IV.2.9.1 Ajouter un disque de stockage en CSV (Cluster Shared Volume) :

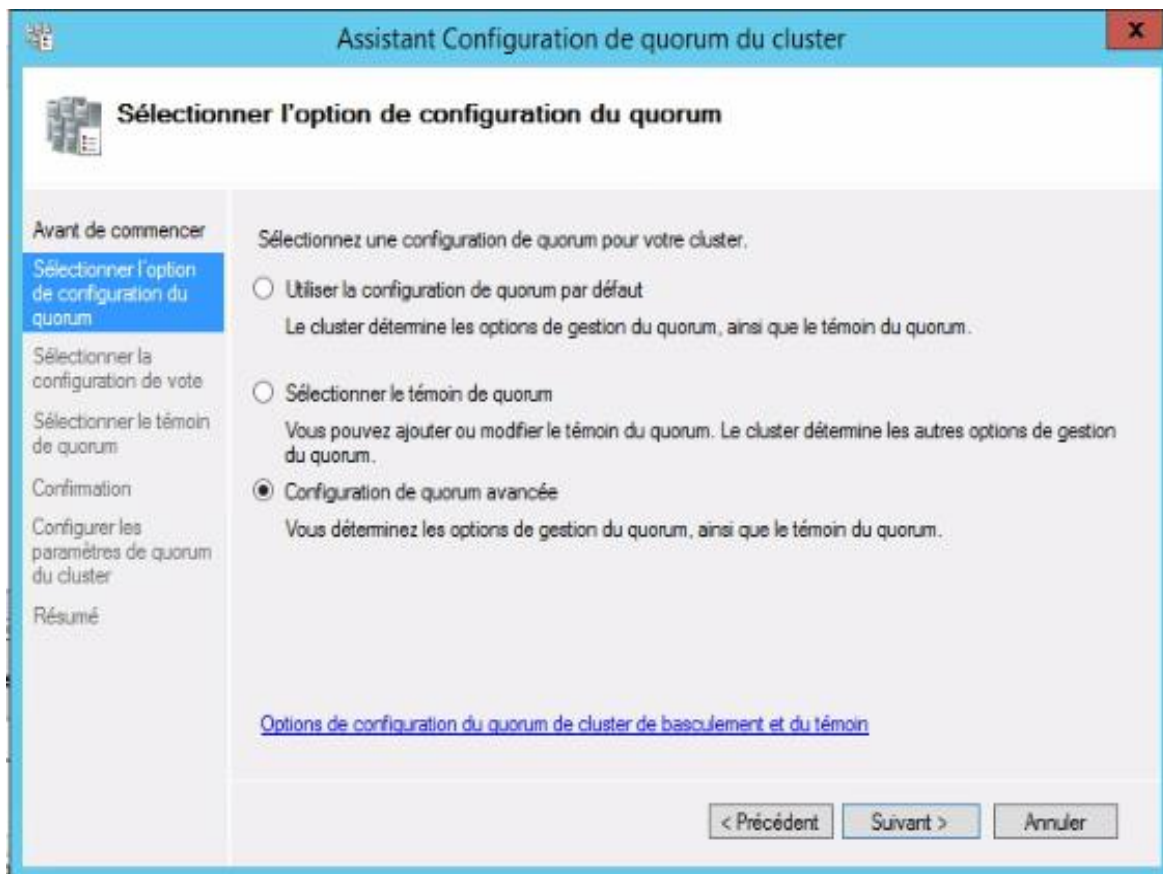
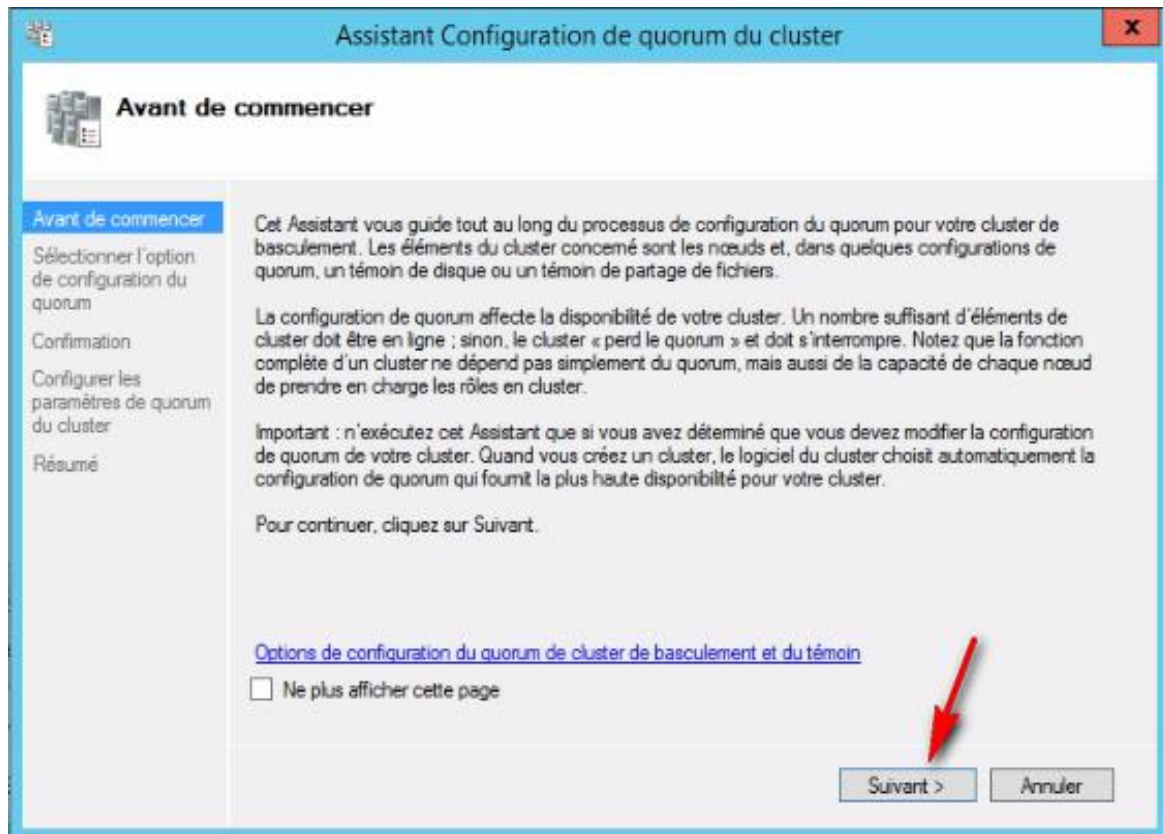
Ajouter un disque de stockage en CSV signifie que tous les nœuds de cluster utilise le même espace de stockage, afin d'assurer la haute disponibilité.

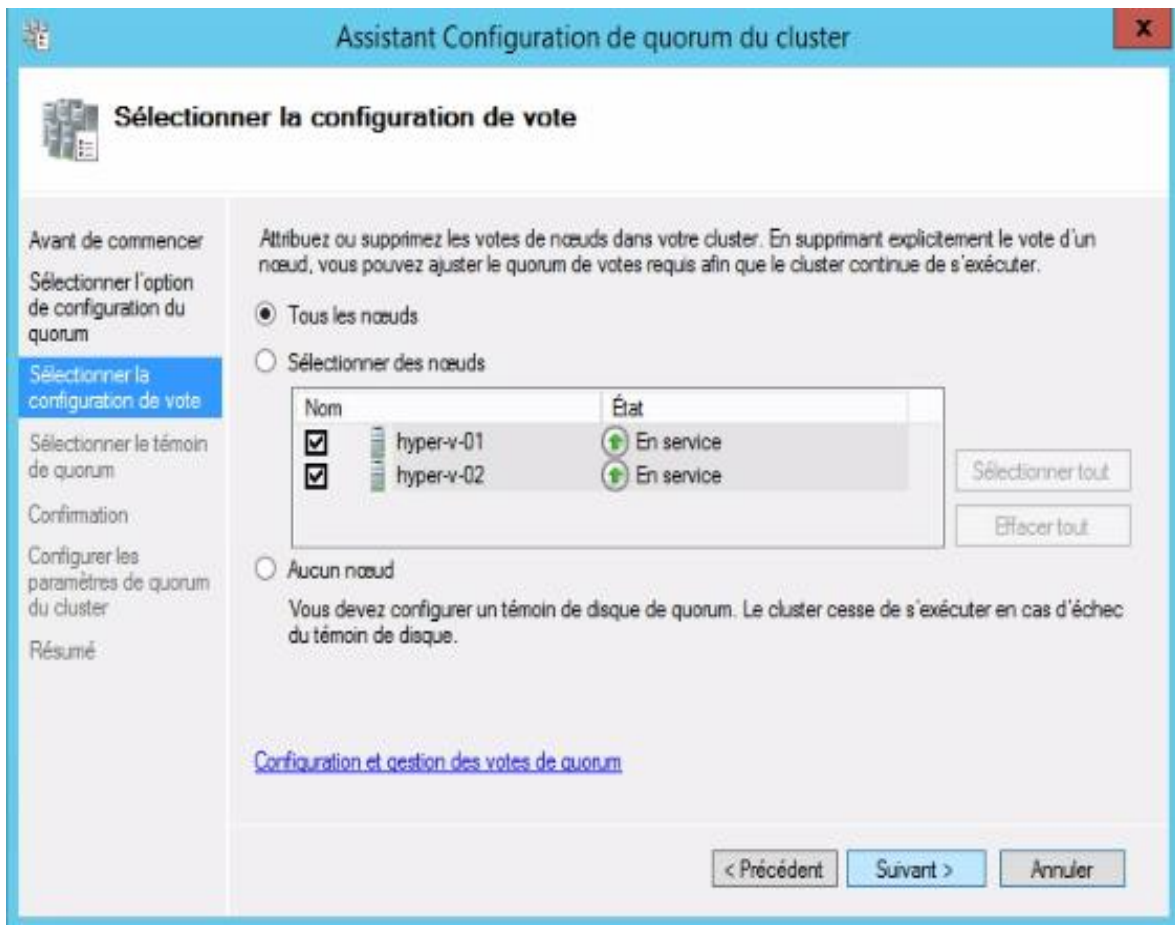
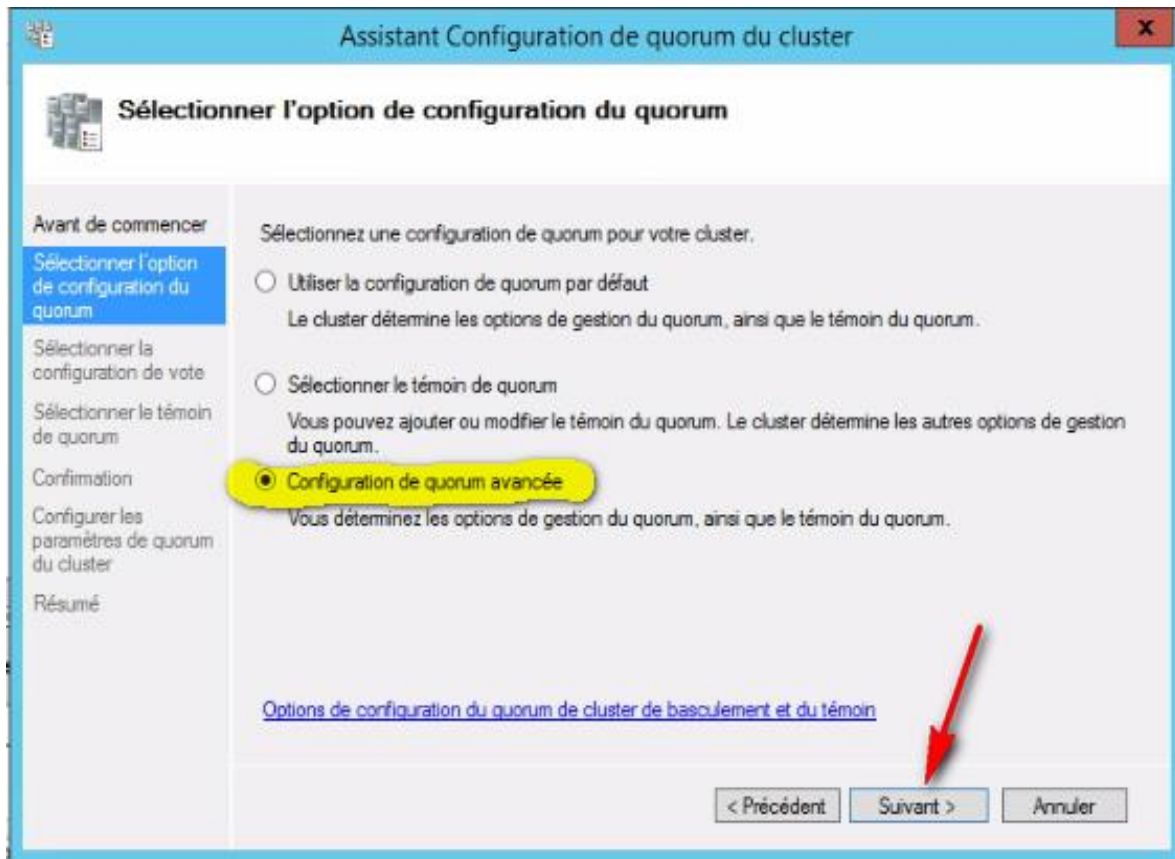


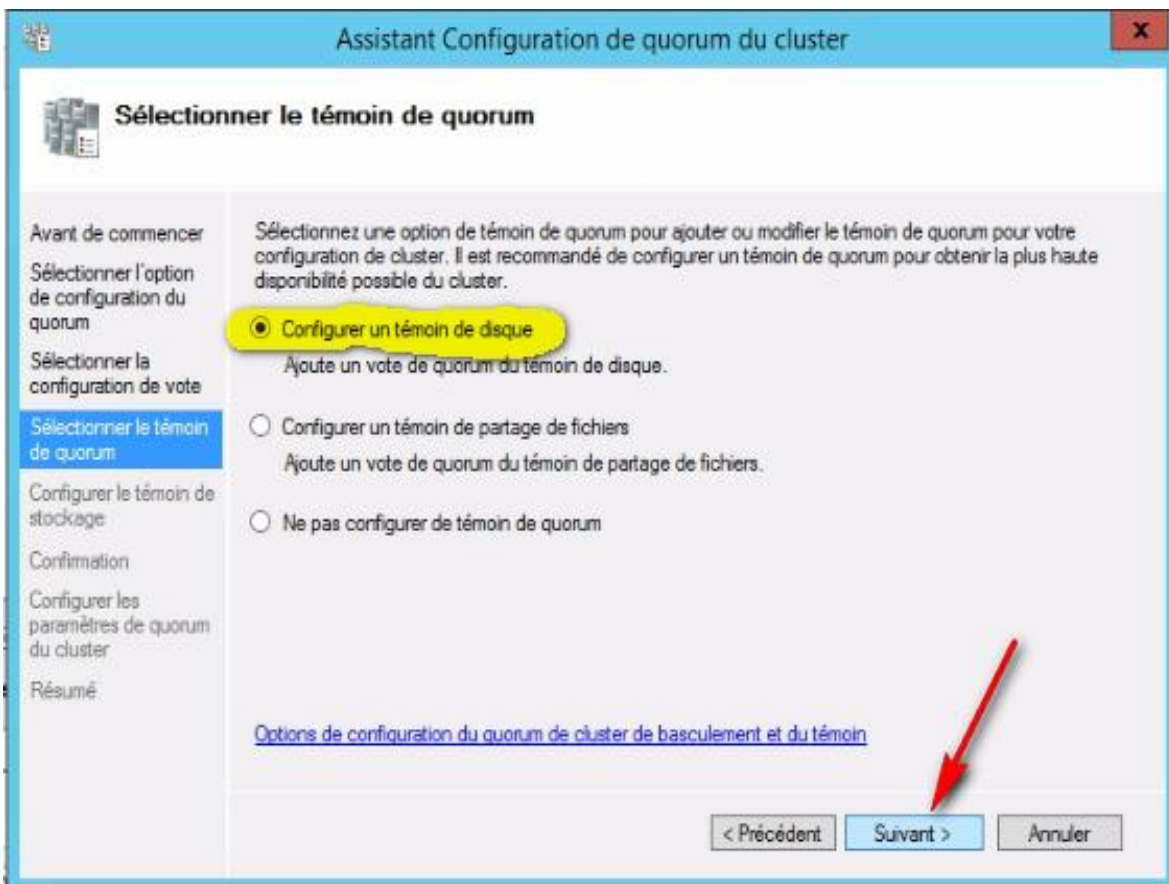
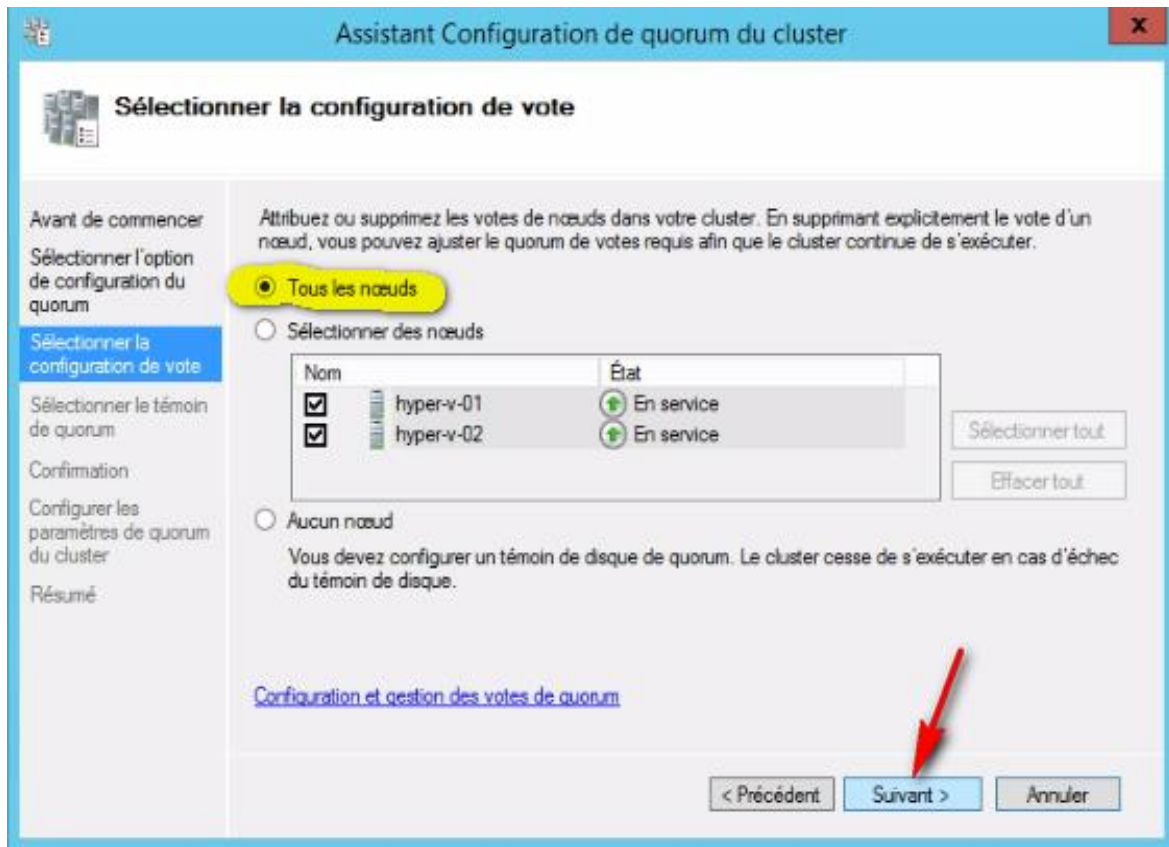
IV.2.9.2 Configuration de Quorum :

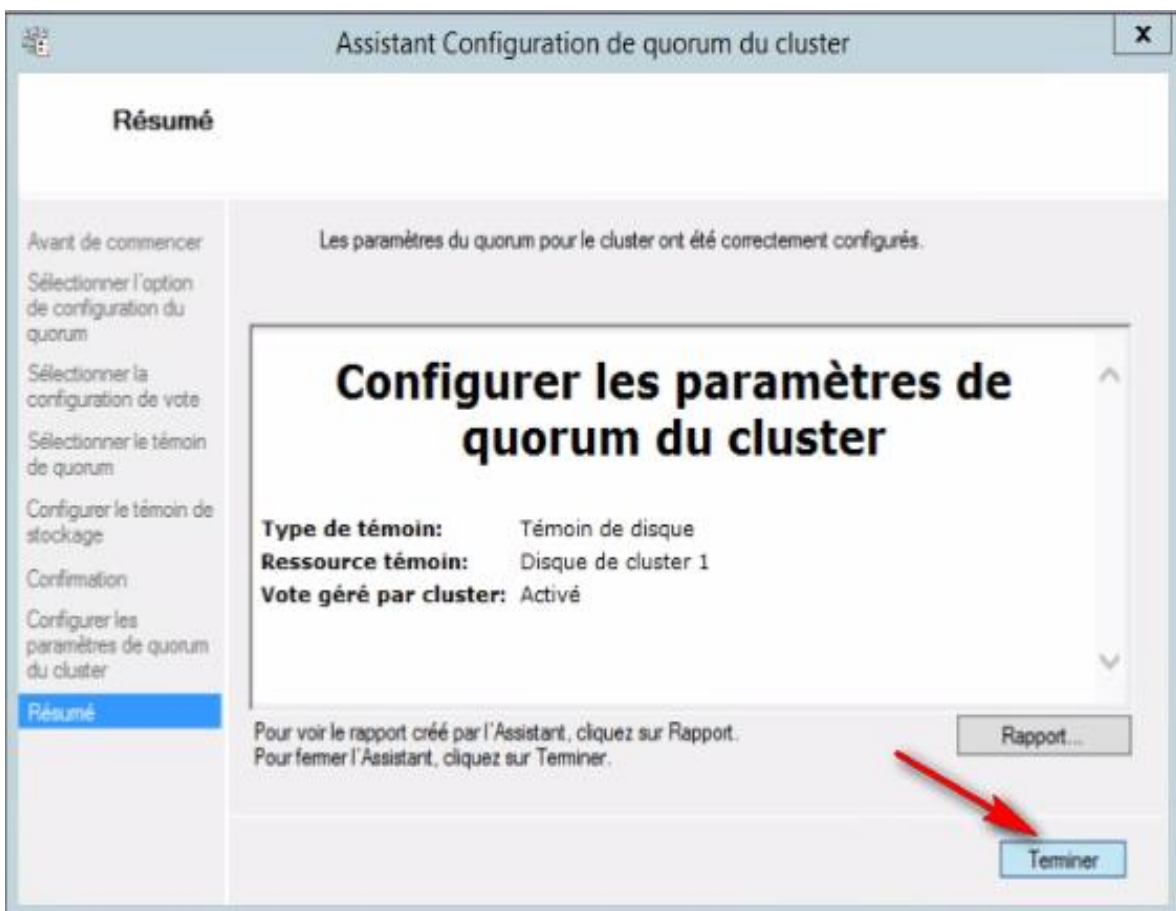
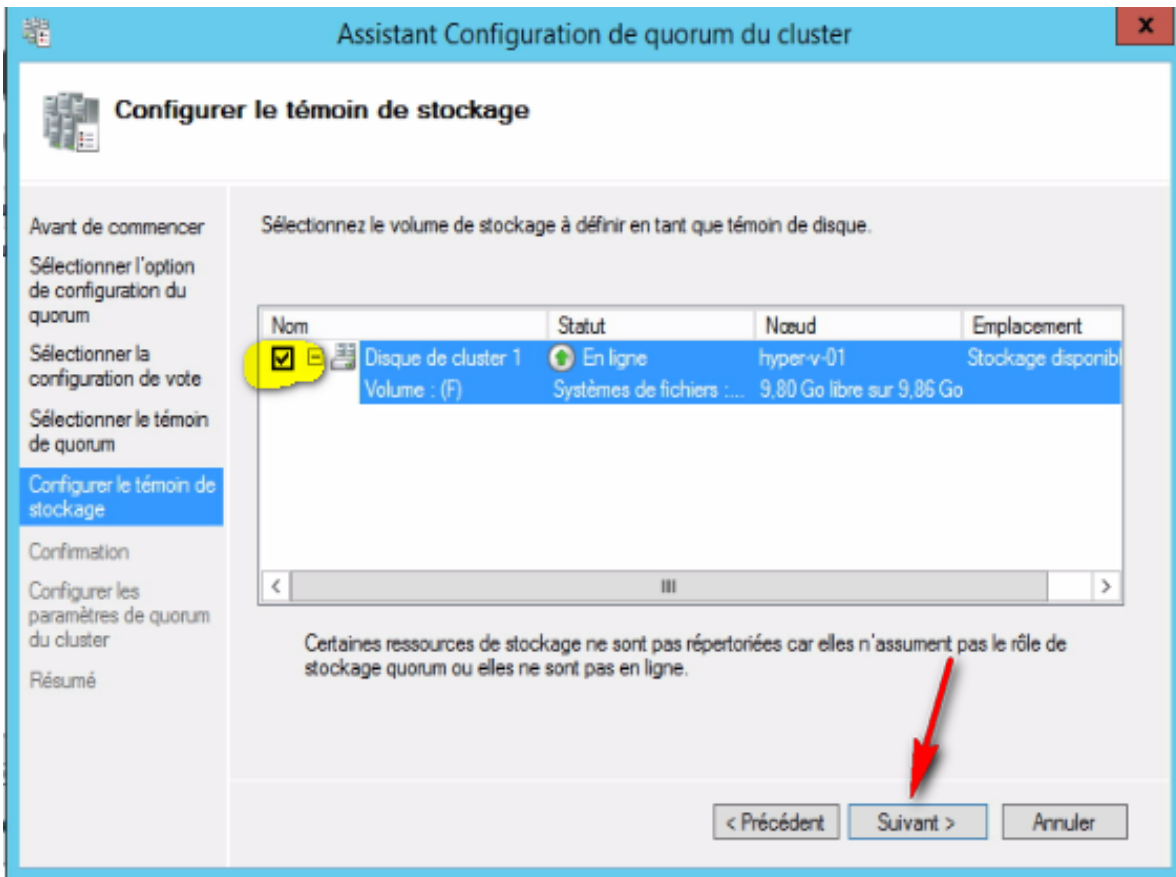
Dans les clusters de basculement, un quorum définit le consensus selon lequel suffisamment de membres du cluster sont disponibles pour fournir des services, et assurer la continuité de fonctionnement de cluster.

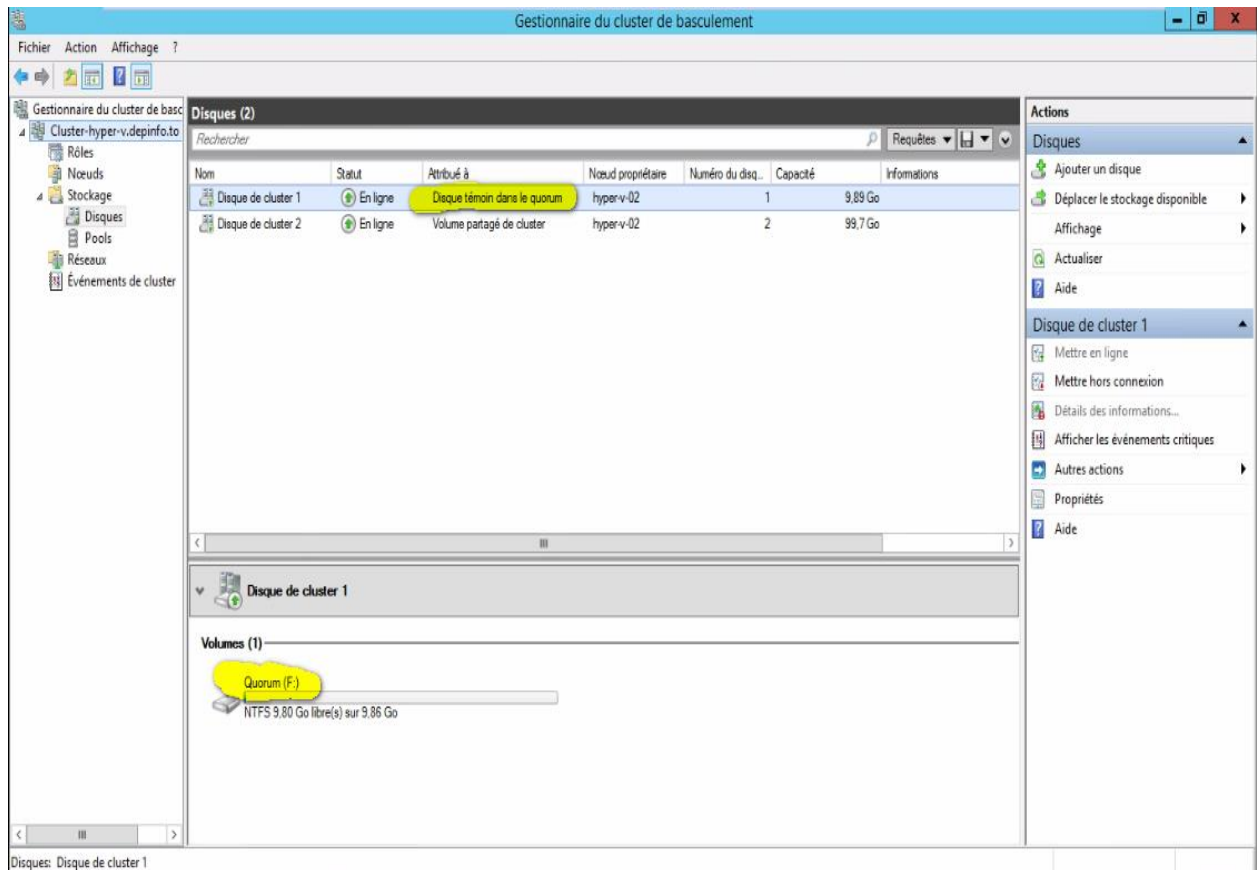






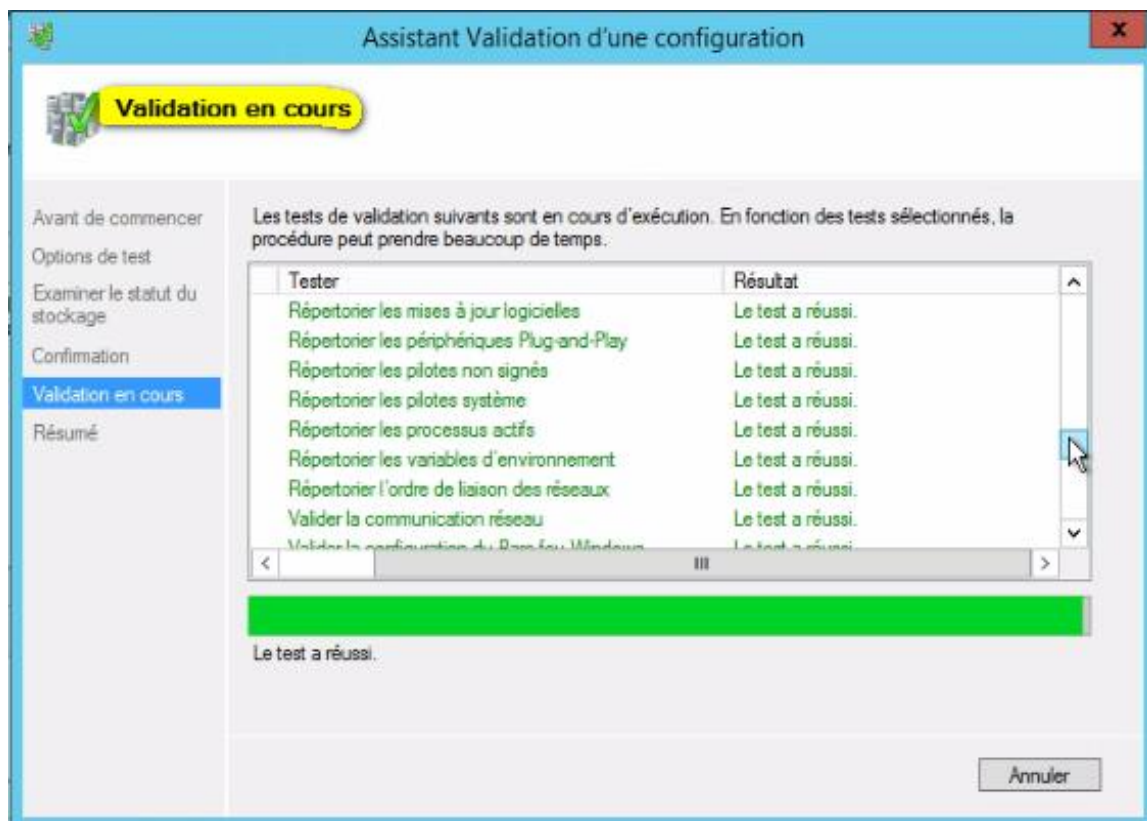


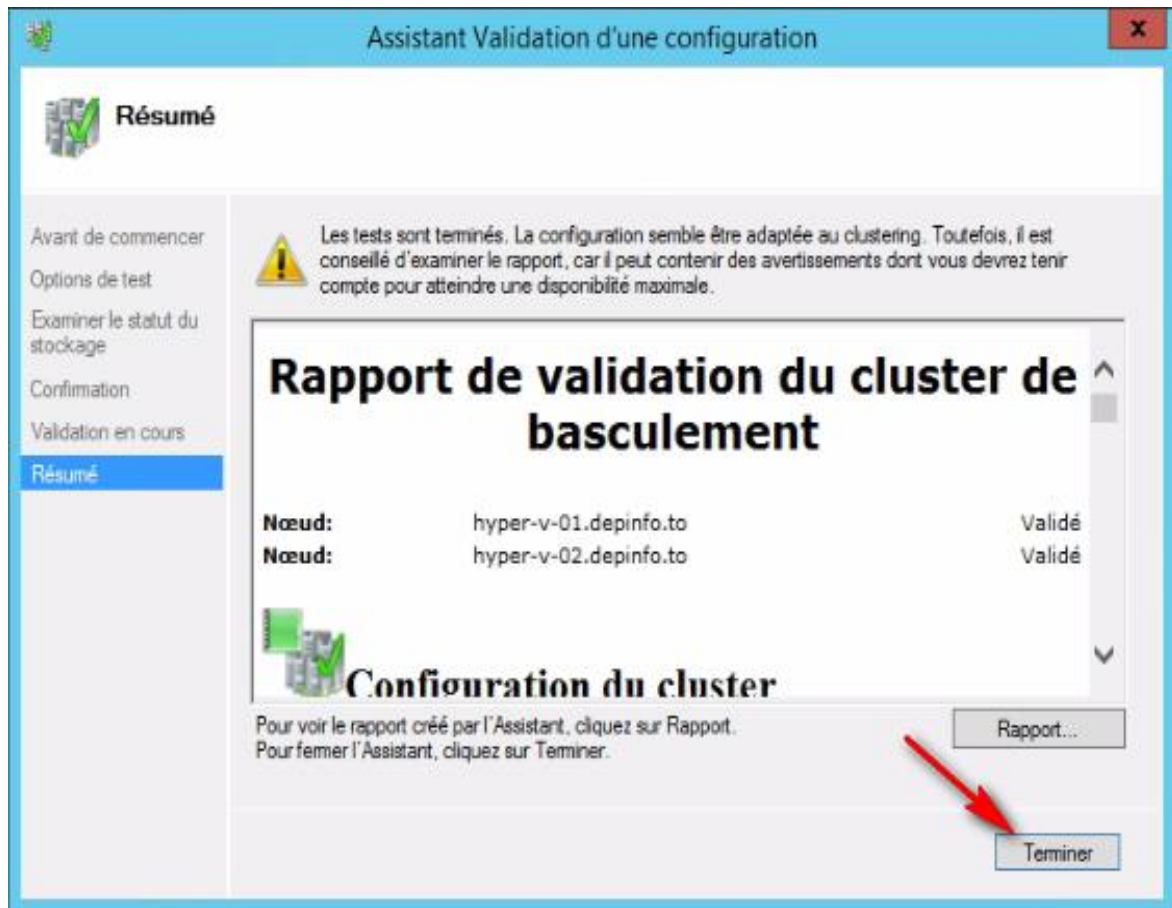




IV.2.9.3 Validation de cluster :

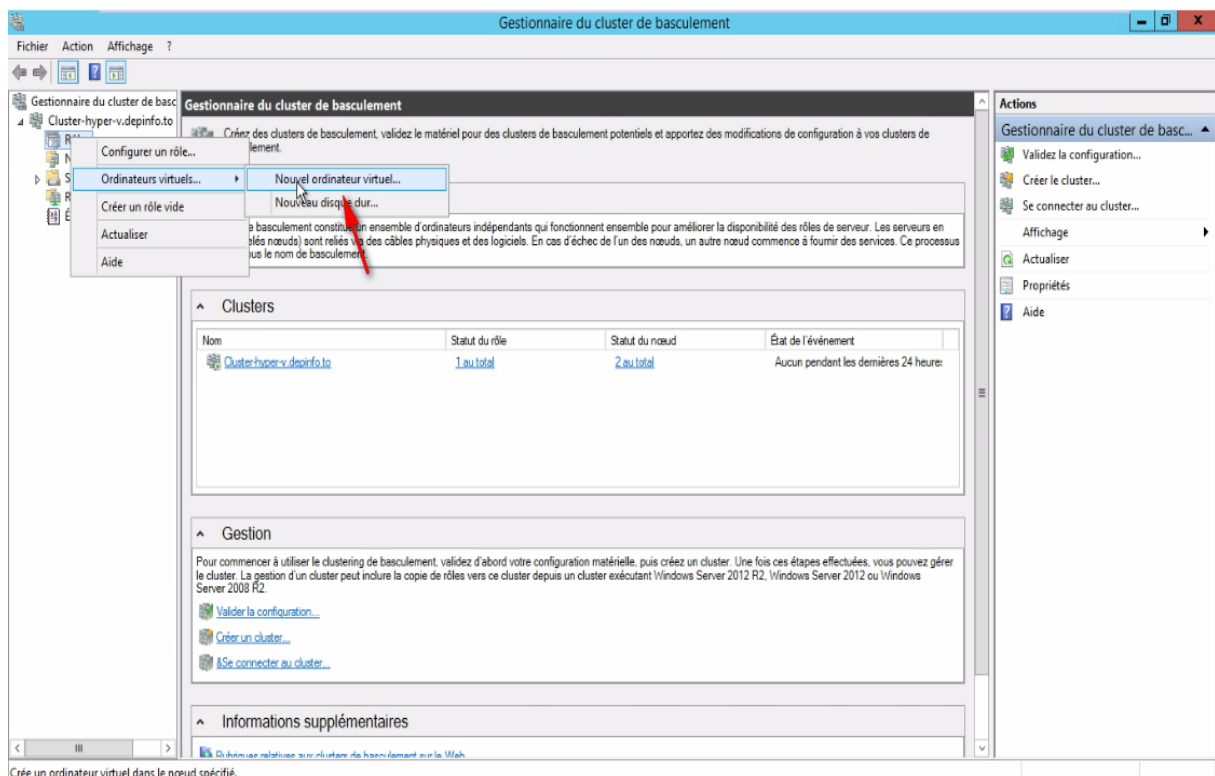
Après avoir terminé toutes les configurations de cluster, nous arrivons à la partie validation de cluster :

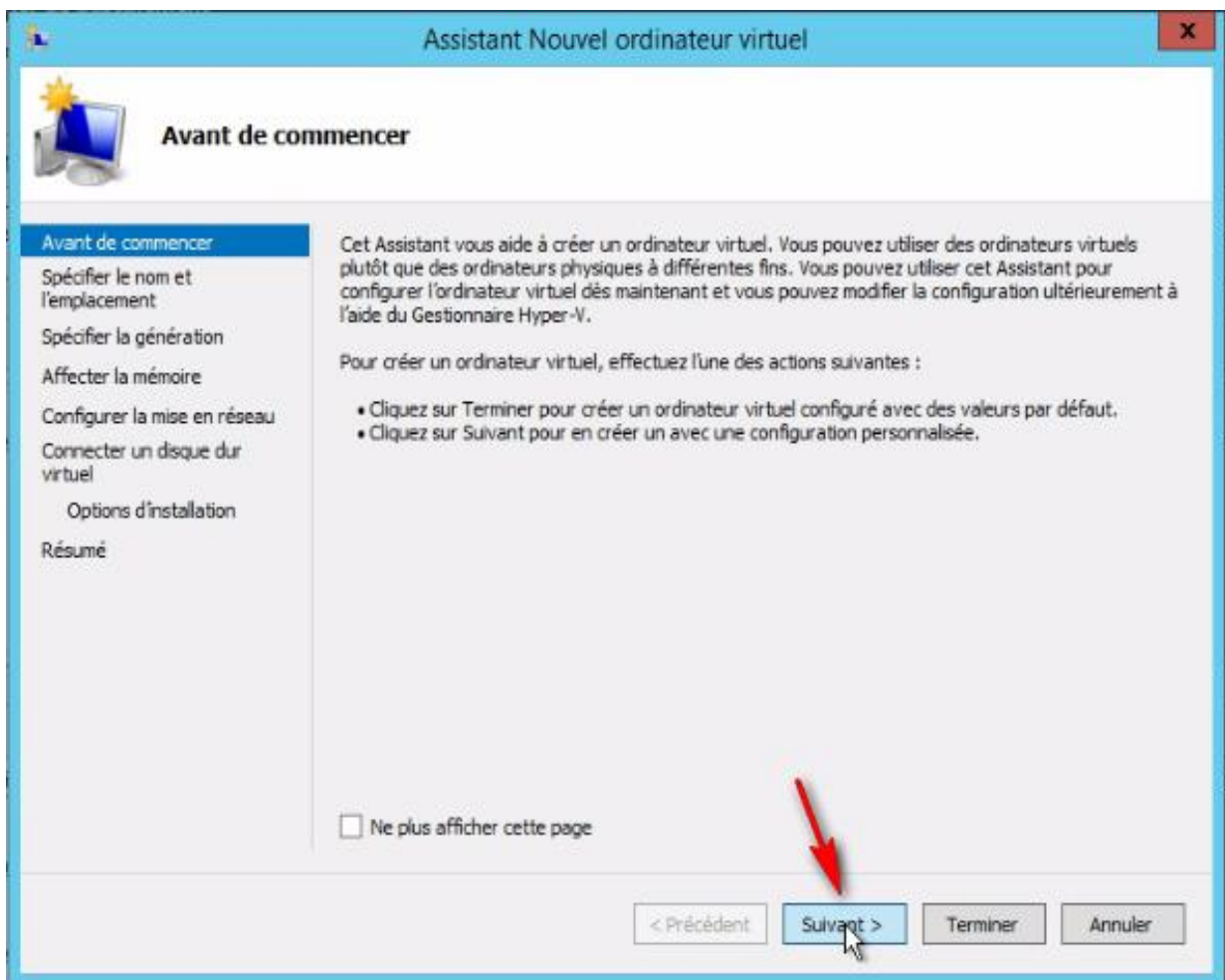
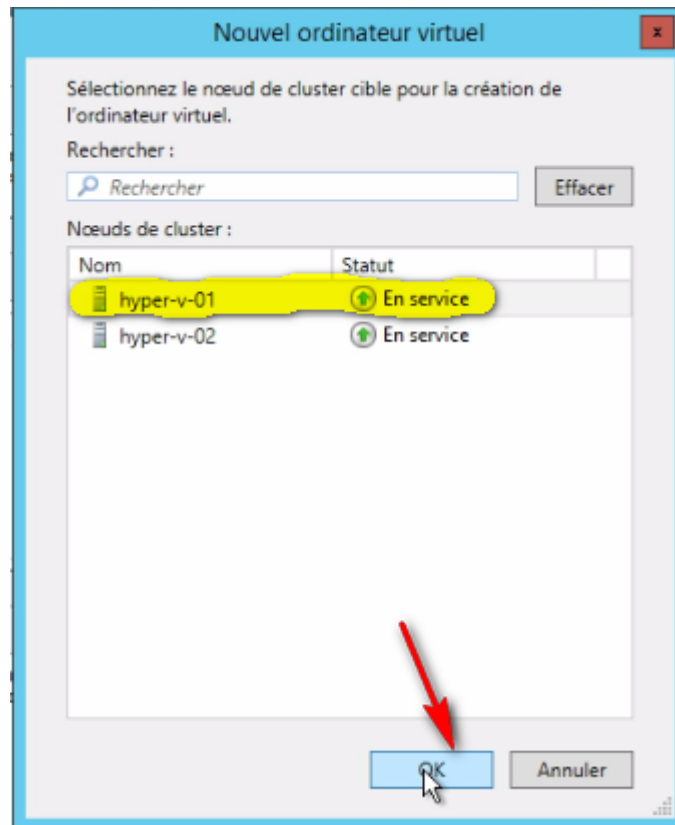




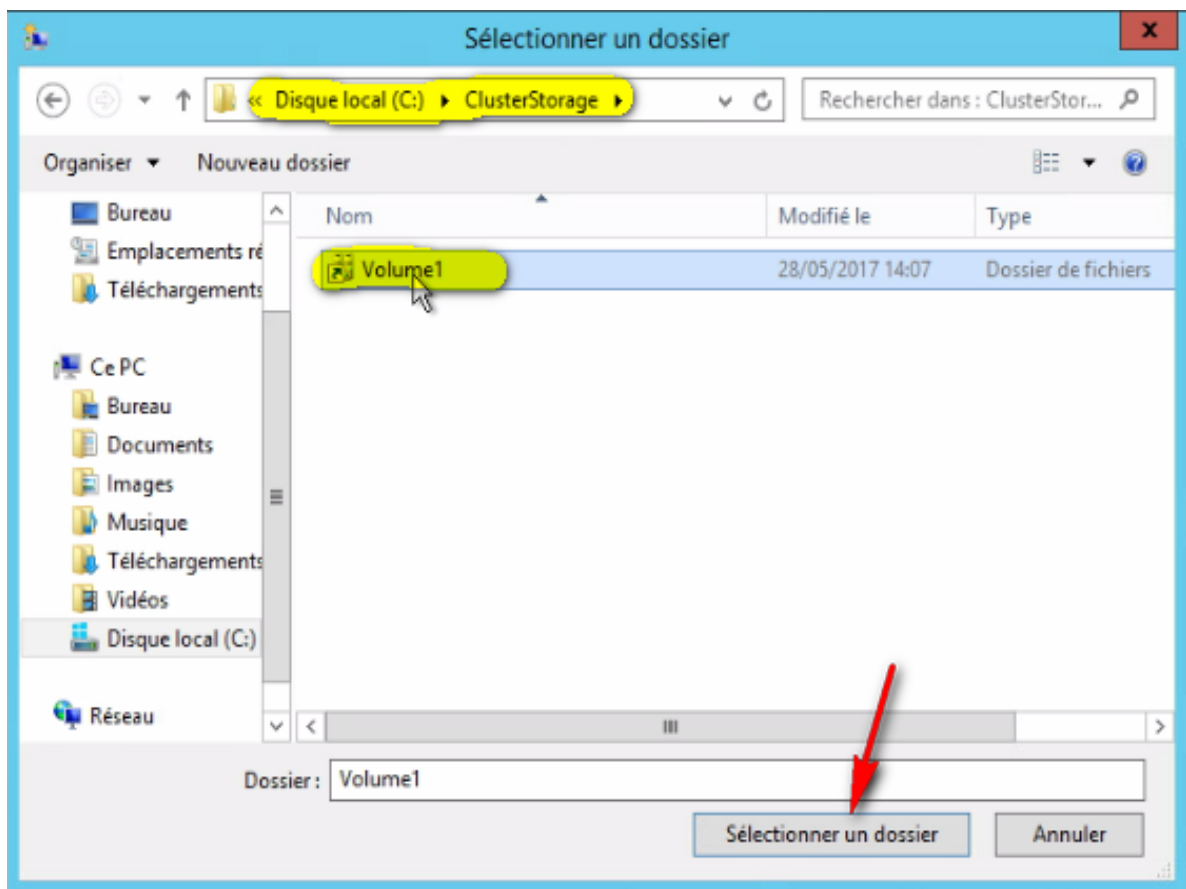
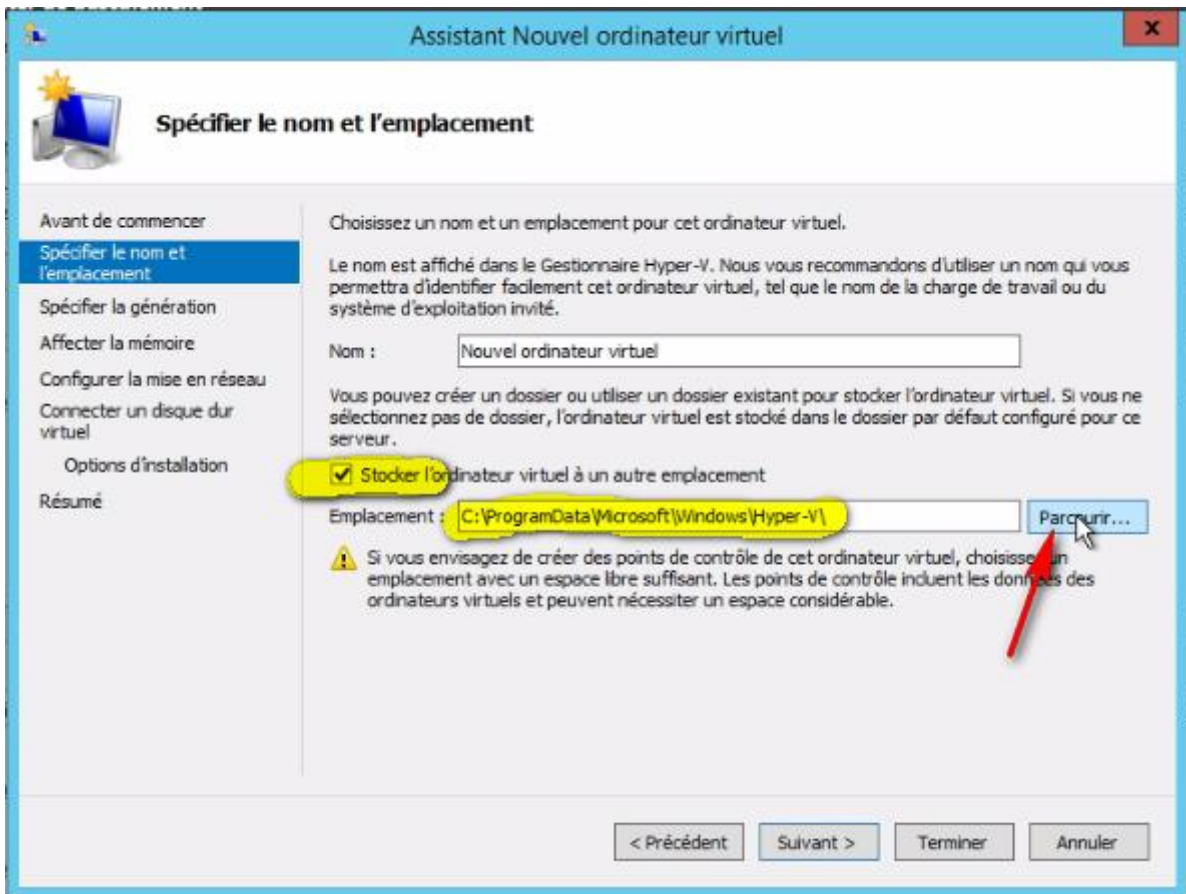
IV.2.10 Création des VMs :

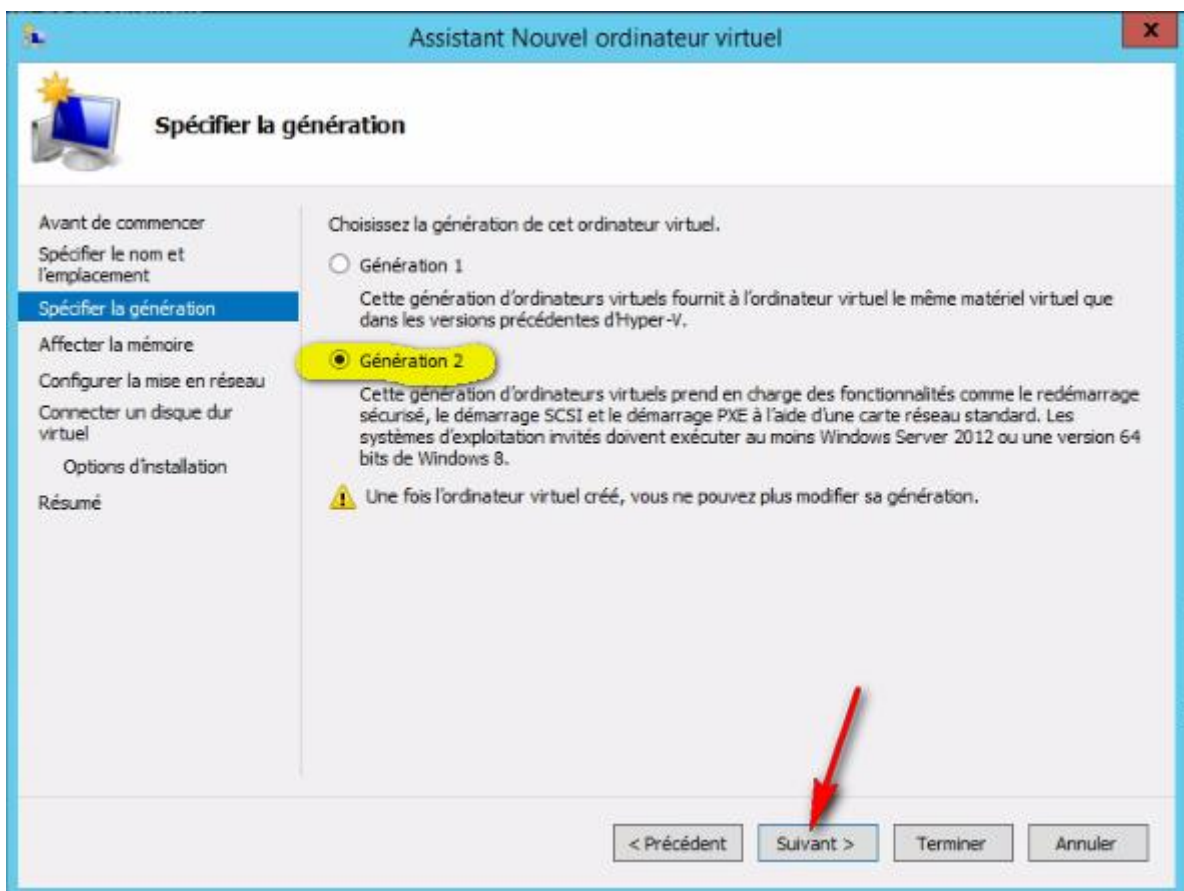
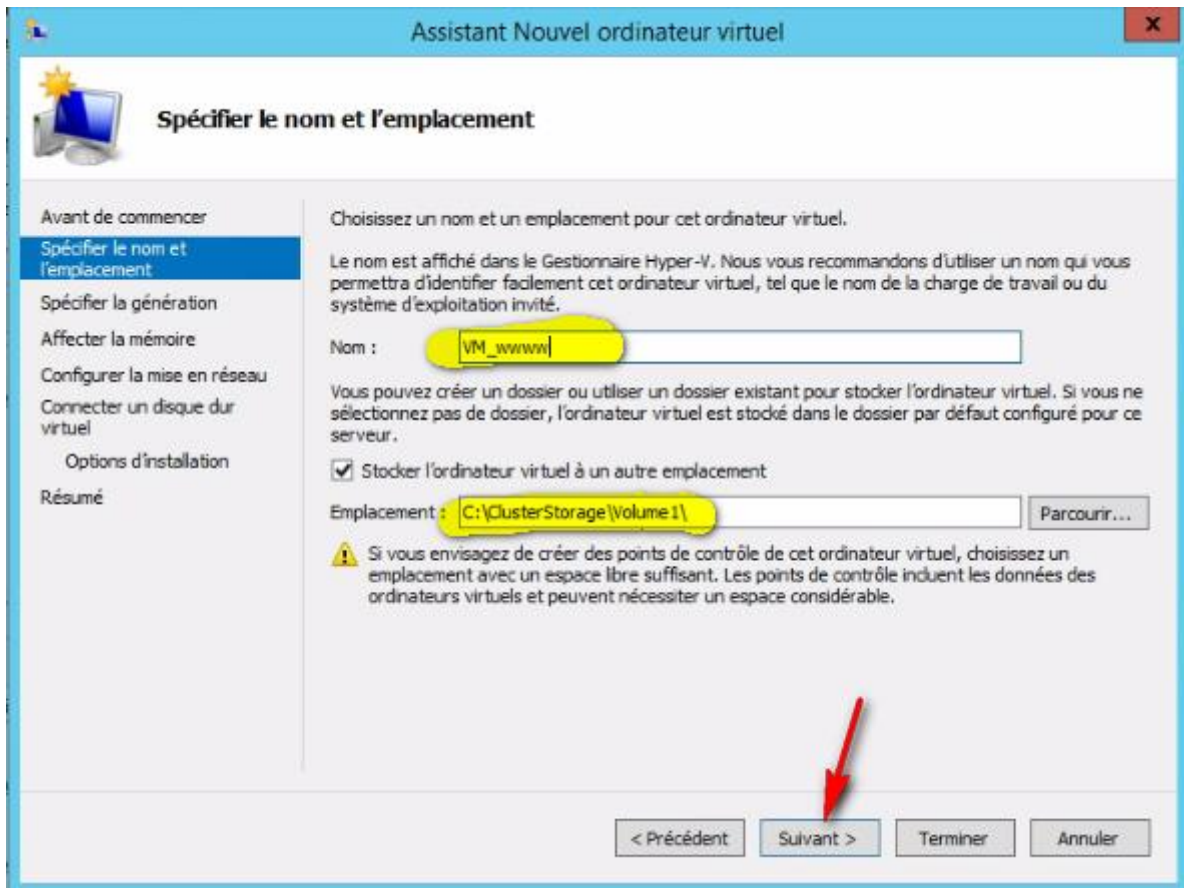
A la fin de validation de cluster, nous allons directement créer les machines virtuelles dans ce cluster afin de fournir des services aux utilisateurs clients :

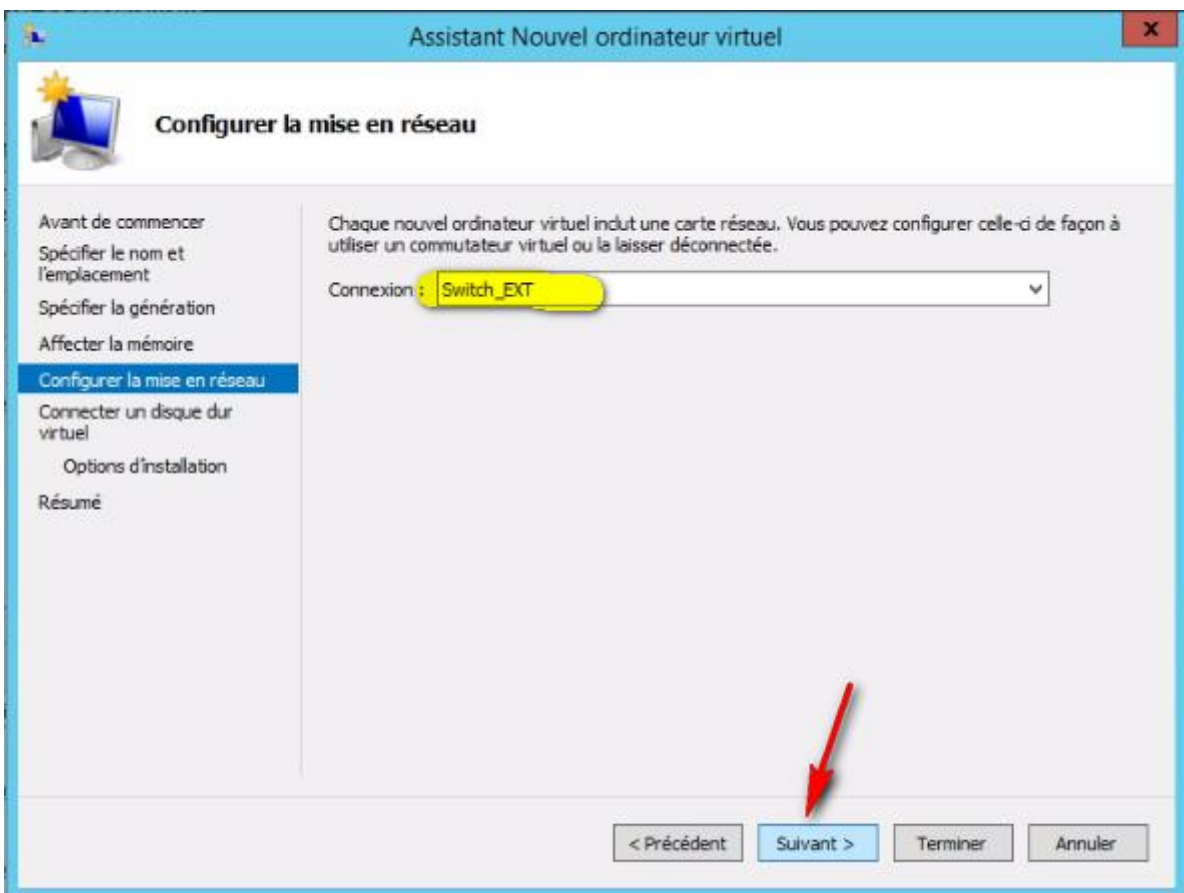
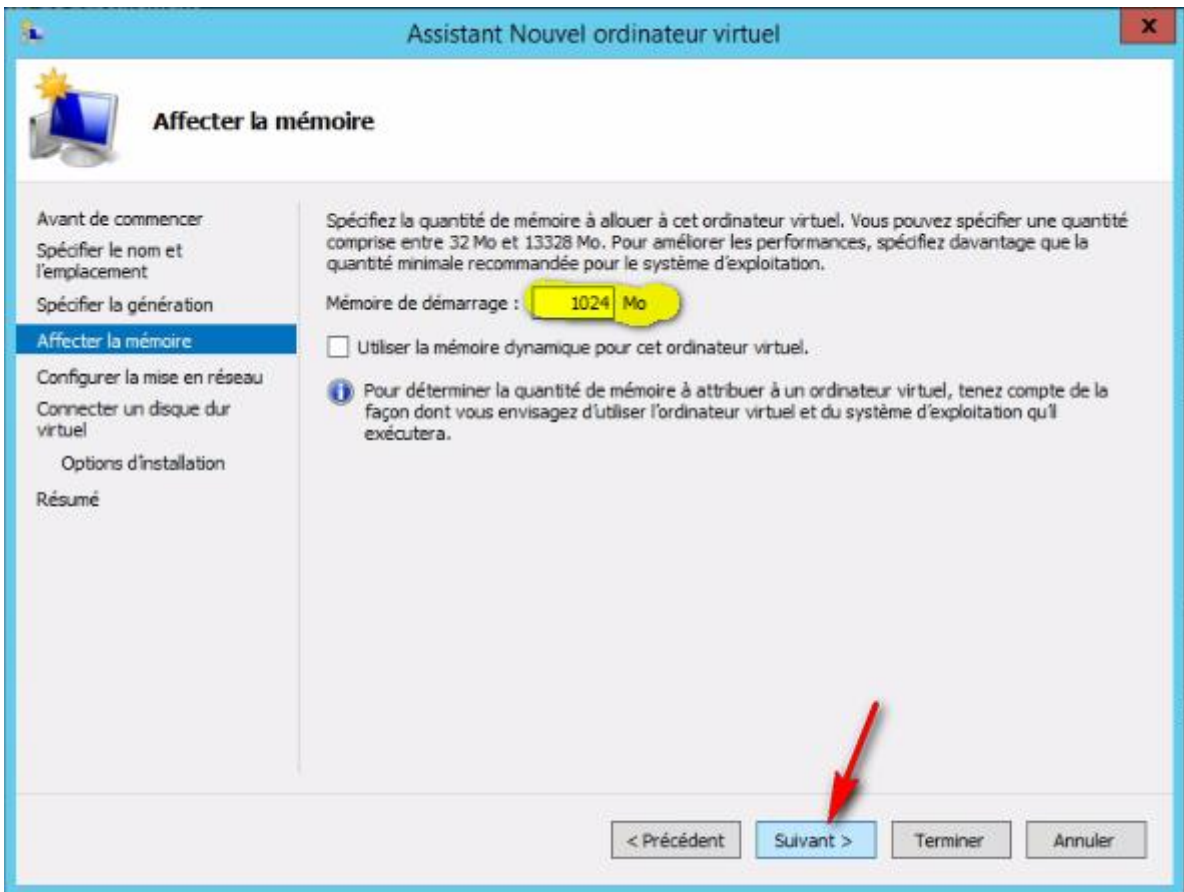


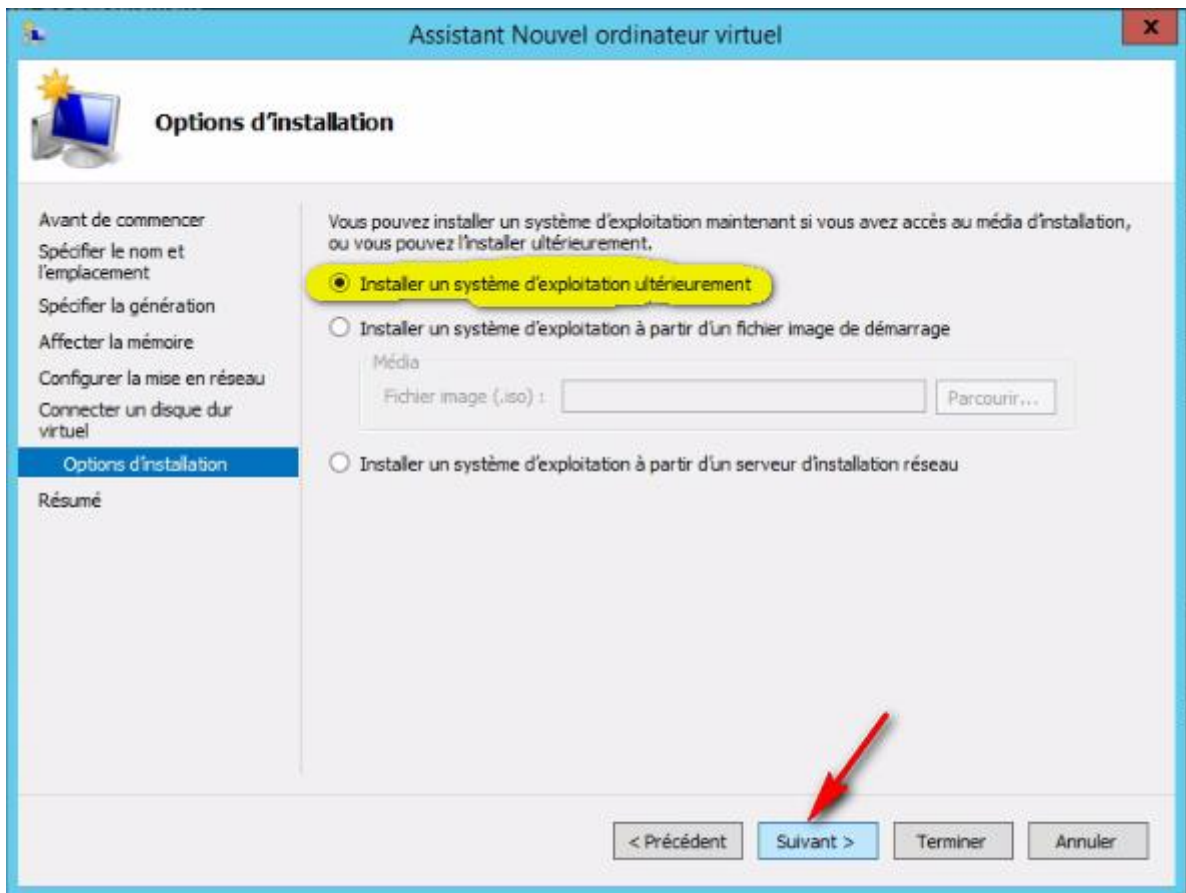
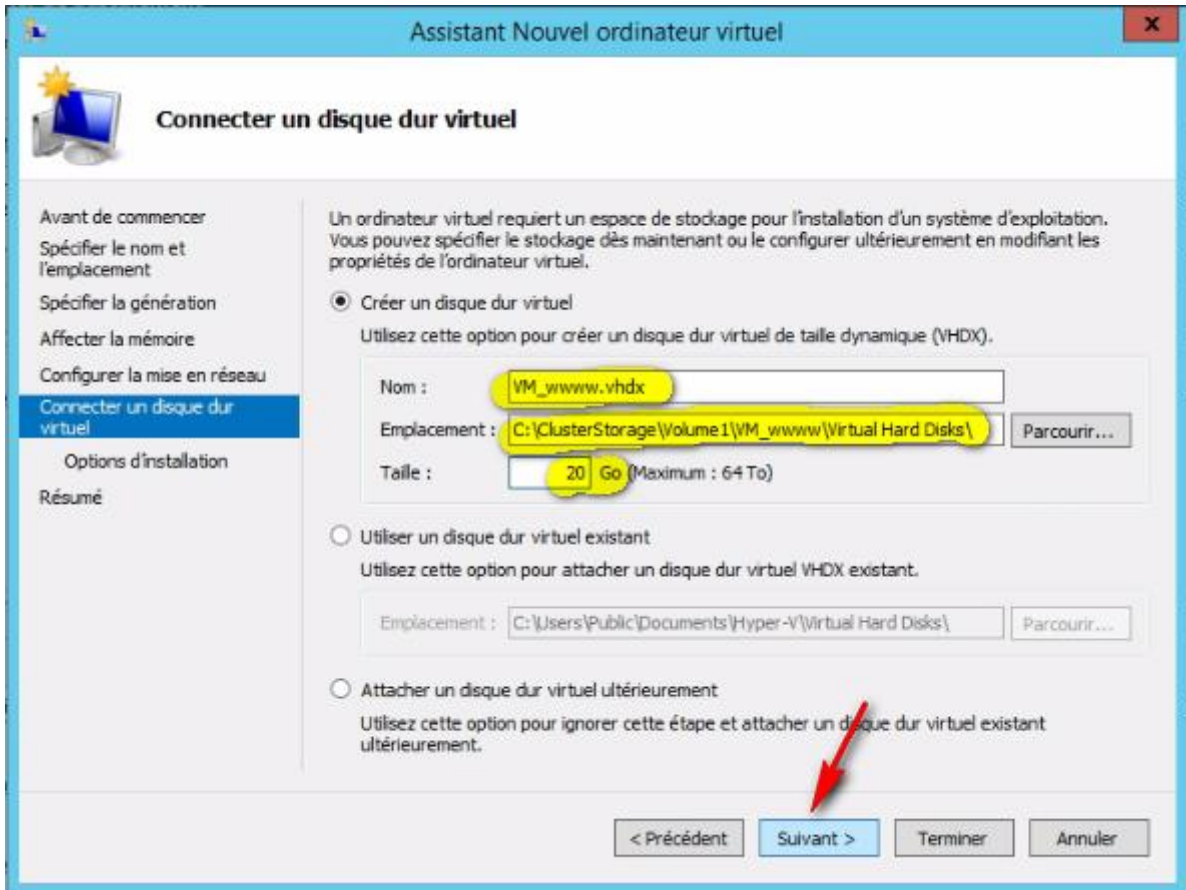


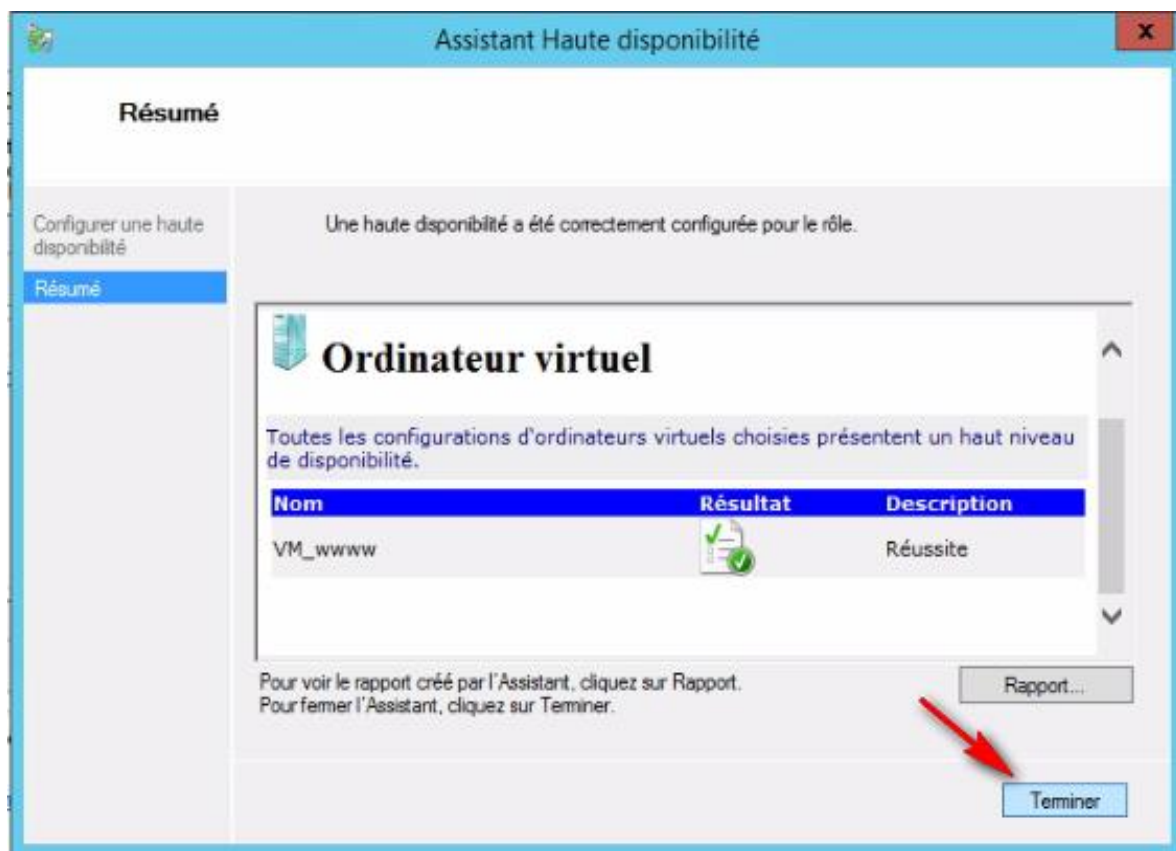
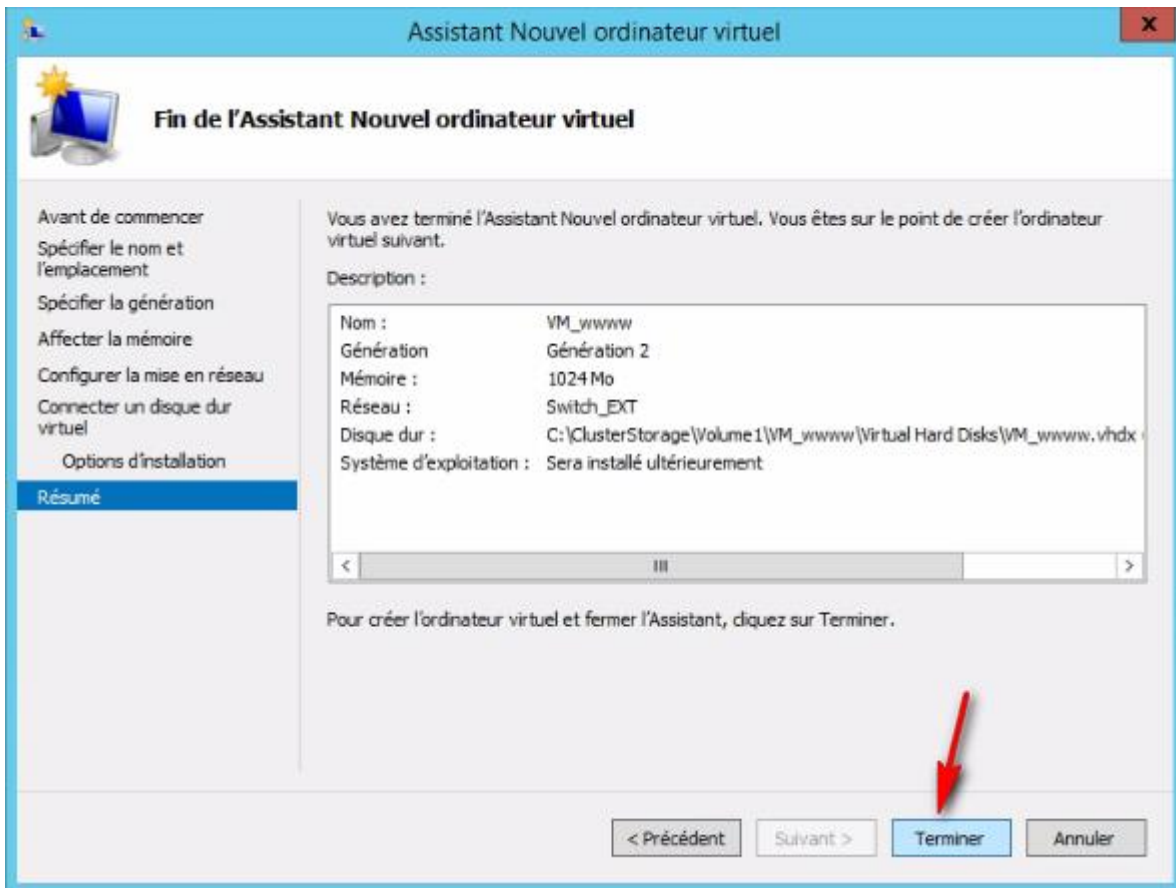
Chapitre IV : _____ Implémentation

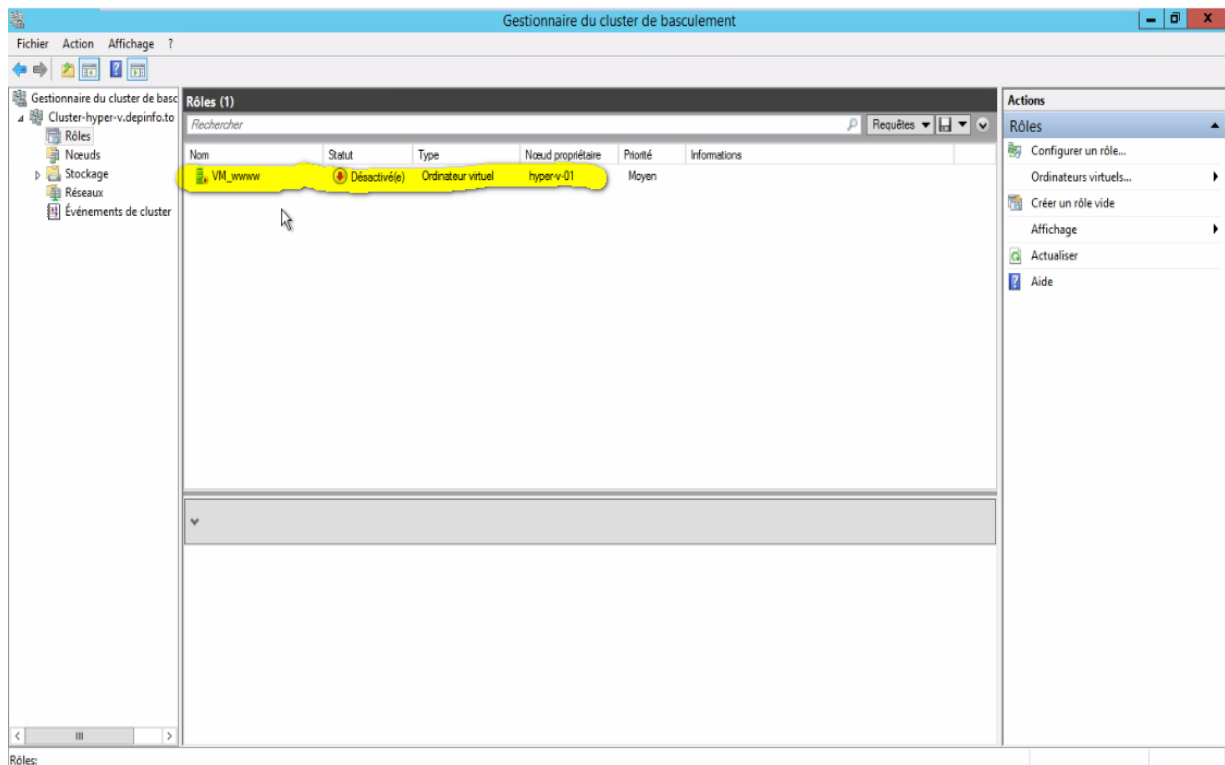












IV.2.11 Configuration des Machines Virtuelles :

Pour que les deux Machines Virtuelles (VM) créées soient utilisables, nous devons les configurer comme suit :

IV.2.11.1 Installation de système d'exploitation :

Les VMs doivent avoir un système d'exploitation pour qu'elles puissent posséder les privilèges de fournir des services hautement disponibles.

Et pour cela nous avons installé Windows serveur 2012 R2 sur les deux machines virtuelles, l'installation a été bien détaillée dans le chapitre 2.

IV.2.11.2 Adressage :

Comme pour les deux hyperviseurs les VMs doivent posséder des adresses IP, appartenant au réseau de production, et pour cela on a utilisé les adresses IP suivantes :

VM_www : **192.168.2.10/24**

VM_serveur_de_fichier : **192.168.2.12/24**

IV.2.11.3 Ajouter un rôle :

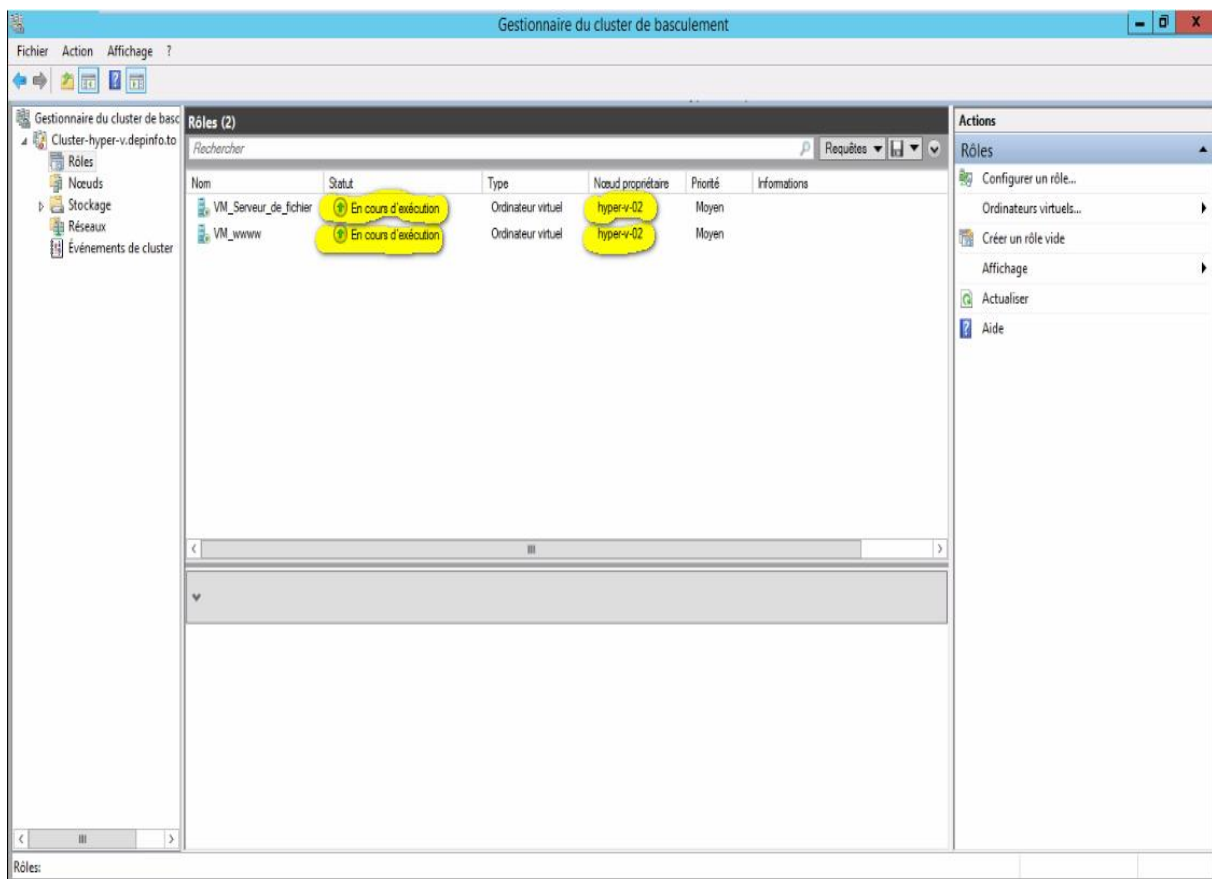
Dans notre cas nous avons ajouté les rôles suivants :

- Serveur web pour la première machine nommée (VM_www)
- Serveur de fichier pour la deuxième nommée (VM_serveur_de_fichier)

IV.2.12 Test de basculement :

Une fois nos VMs sont configurées, nous allons tester le basculement de ces dernière afin de voir est ce que on a bien réalisé notre but principale qui est d'assurer la haute disponibilité des services configurés préalablement dans les machines virtuelles de notre cluster. Et pour réaliser ce test nous avons utilisé une machine cliente appartenant au réseau de production afin qu'elle puisse consommer les ressources fournies par cette dernière. Dans notre cas le client accède au serveur web ou bien au serveur de fichier, maintenant nous allons éteindre le serveur propriétaire des VMs ensuite nous observons est ce que la migration des VMs aura lieu vraiment.

Les figures suivantes montrent ce test :



Ici on remarque que le nœud propriétaire des deux machines virtuelles est l'hyper-v2, et maintenant nous allons éteindre le serveur hyper-v2 et nous remarquons le commencement de la migration des VMs vers le nœud hyper-v1 comme la montre la figure suivante :

IV.3 Conclusion :

Dans ce chapitre nous avons implémenté une infrastructure Windows serveur 2012 R2, on utilisant les prérequis acquises durant les trois chapitres précédents. Finalement on a pu réaliser l'objectif de ce projet qui est d'assurer la haute disponibilité des serveurs afin de garantir aux utilisateurs clients d'effectuer leurs opérations sans interruption.

Et pour voir et comprendre notre projet nous avons mis sur DVD plusieurs vidéos de toutes les étapes que nous avons effectués durant le stage pratique fait au sein de l'entreprise (**Integrateur Open Source**).

Conclusion générale :

Au cours de ce projet qui est l'implémentation d'une infrastructure Windows serveur 2012 R2 avancé, et qui consiste à faire plus précisément une configuration de la haute disponibilité des serveurs et évidemment des machines virtuelle. Pour cela, nous avons commencé par la présentation de quelques concepts théoriques dans les chapitres précédents.

Premièrement, nous avons parlé sur la virtualisation qui est une technologie consistant à faire fonctionner sur une seule machine plusieurs OS ou applications qui seront comme s'ils fonctionnent sur des machines distincts.

Ensuite, nous avons introduit le système d'exploitation fourni par Microsoft (**Windows Serveur 2012 R2**) qui nous permet de faire ce projet de virtualisation à l'aide de ces nouveautés (Hyper-V, ...etc.) introduites dans cette version par rapport aux versions antérieures.

Ainsi, nous avons consacré un chapitre entier sur le système de virtualisation de Microsoft **Hyper-V**, qui est une solution rentable qui répond aux besoins des entreprises lorsqu'il s'agit de la virtualisation de leurs parcs informatiques.

Au final, après avoir vu toutes ces notions théoriques nous avons directement entamé la partie pratique par l'implémentation de cette infrastructure qui fournit la haute disponibilité de serveurs, cela on configurant un cluster de basculement avec une cible de stockage partagé en iSCSI, contenant bien sûr les deux hyperviseurs afin de garantir la migration des machines virtuelles entre ces deux derniers pour assurer la tolérance aux pannes et fournir aux utilisateurs clients un niveau de disponibilité plus important, par exemple dans notre cas nous avons configuré un serveur web sur l'une des machines virtuelles et lorsque on accède à ce serveur qui est situé dans le réseau de production de notre infrastructure et puis si tout d'un coup ce serveur s'éteint alors le client continue d'accéder à ce site web sans interruption cela est dû au fait que la VM transite vers l'autre hyperviseur est continue son exécution.

En ce qui concerne le stage que nous avons effectué au niveau de l'entreprise Intégrateur Open Source à Alger nous a permis de réaliser notre projet convenablement, connaître le monde professionnel surtout dans le domaine de la virtualisation et le Cloud, approfondir nos connaissances en ce qui concerne en générale le domaine IT.

Bibliographie :

[1] : <https://www.fr.fonvirtual.com>

[2] : <https://123virtualization.files.wordpress.com>

[3] : *Introduction à la virtualisation(VMWare) _ SUPINFO, École Supérieure d'Informatique*

[4] : http://www.medinsoft.com/website/custom/module/cms/content/file/Ce_qu_il_faut_savoir_sur_le_Cloud....pdf

[5] : <https://support.cloudwatt.com/kb/faq/lecloud/cloud-public-prive-hybride-difference.html>

[6] : www.inei.fr

[7] : Edition ENI

[8] : www.it-connect.fr

[9] : msdn.microsoft.com

[10] : www.youtube.com/techtipsfromwill