

Chapitre 6

Gestion de la haute disponibilité

Hyper-V

1. Introduction

Depuis plusieurs années les équipes informatiques ont été confrontées à la mise en œuvre de solutions de haute disponibilité pour garantir un fonctionnement constant des services les plus sensibles de type 24h/24, 7j/7. Les solutions ont généralement toujours été proches du matériel et du système d'exploitation assurant le support des applications. Cependant, aujourd'hui, la mise en œuvre de plates-formes de virtualisation rend encore plus dramatique et significative la perte d'une machine unique dont le rôle est de supporter de multiples machines virtuelles.

En effet, les plates-formes de virtualisation permettent de réduire le coût total de possession et aussi d'améliorer la qualité des services offerts (déploiement de nouveaux serveurs accéléré, meilleure gestion des ressources matérielles, etc.) mais malheureusement, elles introduisent un problème majeur : le risque d'une défaillance au niveau de la machine hôte de virtualisation elle-même.

Ainsi, un dysfonctionnement provoquant l'arrêt brutal d'une machine hôte assurant le fonctionnement d'une vingtaine de machines virtuelles sera un événement catastrophique aux conséquences multiples ! Pour répondre à cette problématique et ainsi aux enjeux des entreprises, Hyper-V a été conçu pour assurer une haute disponibilité des machines virtuelles.

Plusieurs alternatives sont envisageables :

- La mise en cluster de la machine hôte.
- La mise en cluster des machines virtuelles hébergées par n machines hôtes.

- L'utilisation des fonctionnalités de haute disponibilité intégrées aux applications telles que, par exemple, Microsoft Exchange Server ou Microsoft SQL Server.
- L'ajout de solutions tierces.

1.1 Virtualisation Hyper-V et Clustering avec Windows Server 2012 R2

Définition d'un cluster Windows

Un cluster de basculement – en anglais Failover Clustering – est un groupe d'ordinateurs indépendants travaillant conjointement pour accroître la disponibilité et l'extensibilité des ressources configurées au sein dudit cluster. Appelées « Rôles » avec les clusters fonctionnant sous Windows Server 2012 R2, ces ressources apparaissent sous la rubrique « Applications et services » sur les clusters fonctionnant sous Windows Server 2008 R2. Du côté de l'administration, la console MMC Gestionnaire du cluster de basculement permet de gérer un seul ou de multiples clusters en affichant chaque cluster, chacun des nœuds de chaque cluster ainsi que les ressources réseau et autres ressources de stockage associées audit cluster. Au-delà de ces composants élémentaires et centraux, des services tels que les services de fichiers et d'impressions, ou des applications telles que SQL Server, Exchange Server ou le rôle Hyper-V sont gérées nativement par le clustering avec basculement de Windows Server 2012 R2. En cas de défaillance générale d'un ou plusieurs nœuds ou même d'une ou de plusieurs ressources mises en cluster, un ou d'autres nœuds prennent le relais pour fournir les services requis lors du processus de basculement des ressources – appelé en anglais Failover. Le clustering avec basculement ne se contente pas non plus de réagir en cas de coupure franche mais il assure aussi une surveillance proactive afin de vérifier que les rôles fonctionnent correctement. Si tel n'est pas le cas, ils sont par défaut d'abord redémarrés sur le même nœud puis, si nécessaire, déplacés vers un autre nœud.

Les versions Standard et Datacenter de Windows Server 2012 R2 étant rigoureusement identiques, elles permettent à chaque nœud devant supporter des machines virtuelles à l'aide du rôle Hyper-V de faire partie intégrante d'un cluster Windows Server 2012 R2.

En plus de ce changement important, associé au retrait de l'édition « intermédiaire » Entreprise, ces versions implémentent pour la première fois un mode de licence par paires de CPU physiques et incluent des droits de virtualisation limités pour l'édition Standard, ou illimités pour l'édition Datacenter. Pour plus d'informations sur ces versions, reportez-vous au chapitre Implémentation et gestion d'Hyper-V, section À propos des technologies de virtualisation de serveurs - Technologie de virtualisation Hyper-V.

Du point de vue de l'administration, la configuration d'une machine virtuelle au sein du cluster signifie que l'administrateur peut rendre disponible auprès des autres nœuds du cluster les ressources nécessaires à ladite machine virtuelle. Cela comprend tant l'ensemble de ses paramètres de configuration que le ou les disque(s) virtuel(s) disponible(s) via le stockage partagé au sein du cluster via une connectivité SAN de type FC ou iSCSI, ou aussi via un partage SMB 3.02 sous Windows Server 2012 R2.

Sur la base de ces principes, chaque machine virtuelle peut être rendue « hautement disponible » grâce à la fonctionnalité Clustering avec basculement capable de prendre en charge le basculement et le redémarrage automatique de chaque machines virtuelles en cas de nécessité.

En plus de ces aspects haute disponibilité, la possibilité de déplacer une machine virtuelle vers un autre hôte Hyper-V avec ou sans son stockage associé – c'est-à-dire respectivement, Live Migration ou Live Storage Migration – permet de garantir une disponibilité maximum tout en permettant à l'administrateur de disposer de toute la souplesse nécessaire pour la maintenance matérielle et logicielle des machines hôtes.

■ Remarque

À propos des contraintes matérielles, qu'il s'agisse de vSphere ou d'Hyper-V, les fonctionnalités de haute disponibilité nécessitent un stockage partagé de type SAN FC ou iSCSI. Avec Windows Server 2012 R2, et aussi vSphere 5.1, il n'est plus obligatoire de disposer d'un stockage partagé de type SAN. Le déploiement des machines virtuelles à chaud peut être réalisé quel que soit le type de stockage, qu'il soit partagé ou local.

1.2 Profiter des services de virtualisation et des services de clustering Windows

Le principe consiste à déterminer quelle est la meilleure solution à implémenter pour mettre à disposition de l'application un environnement hautement disponible. Dans l'absolu, la bonne approche consiste à utiliser les fonctionnalités intégrées au sein des applications.

Par exemple, il n'est pas nécessaire d'implémenter de mécanisme supplémentaire pour les contrôleurs de domaines, les serveurs DNS, les espaces DFS-R ou les bases de données SQL Server. Tous ces services disposent de mécanismes de réplication intégrés qui les rendent hautement disponibles, pour peu qu'au minimum deux machines soient configurées. Il en est de même avec un produit tel qu'Exchange Server 2013 qui dispose des fameux DAG (*Database Availability Group*).

Toutes ces méthodes de secours peuvent être implémentées dans des environnements de machines virtuelles. De cette manière, en cas d'indisponibilité d'une machine virtuelle invitée ou de la machine hôte Hyper-V, une autre machine virtuelle fonctionnant sur un autre serveur de virtualisation Hyper-V pourra fournir les services et applications manquantes. De cette manière, la disponibilité des systèmes est assurée grâce à la plate-forme de virtualisation associée aux fonctionnalités de haute disponibilité de l'application.

1.3 À propos du Clustering avec basculement de Windows Server 2012 R2

La fonctionnalité de Clustering avec basculement de Windows Server 2012 R2 a fait l'objet d'une refonte totale pour profiter pleinement de Windows Server 2012 R2. En effet, depuis son introduction avec Windows NT 4.0 Edition Entreprise, ni Windows 2000 Server, ni Windows Server 2003 n'ont totalement banalisé la mise en œuvre, l'administration et la maintenance de ce service. Windows Server 2008 R2 est une belle évolution qui offre une meilleure prise en charge des configurations géographiquement dispersées et une plus grande réactivité mais c'est bien Windows Server 2012 et Windows Server 2012 R2 qui marquent de leur empreinte l'évolution des services de Clustering avec basculement.

Microsoft a encore une fois mis l'accent sur la simplicité d'utilisation et la mise en œuvre de fonctionnalités nouvelles. Les points suivants listent les avancées réalisées avec Windows Server 2012, suivent ensuite celles apportées par Windows Server 2012 R2.

- Capacité augmentée via le support de 64 nœuds par cluster. Dans le cas des configurations de type cluster Hyper-V, Microsoft supporte désormais 8000 machines virtuelles par cluster avec un maximum de 1000 machines virtuelles par nœud.
- Intégration Active Directory améliorée : les services de clustering de Windows Server 2012 R2 sont désormais capables de démarrer sans nécessiter une dépendance avec les services d'annuaire Active Directory. Cette amélioration est notable car elle offre une grande indépendance vis-à-vis de l'infrastructure pendant la phase de démarrage de chaque nœud du cluster. Comme cela est le cas avec Windows Server 2008 R2, les objets CNO (*Cluster Name Objects*) permettent aux clusters de disposer de leur identité propre au sein de l'Active Directory. Notez que par défaut, l'objet CNO représentant le cluster est créé dans la même unité d'organisation que le compte d'ordinateur du premier nœud du cluster permettant sa création.

■ Remarque

Windows Server 2012 R2 implémente la réparation automatique des objets CNO en cas de suppression accidentelle.

L'assistant de création du cluster permet la déclaration du nom complet de l'objet CNO représentant le cluster pour spécifier l'emplacement de l'objet dans Active Directory.

- Configuration simplifiée du quorum : par défaut, un cluster Windows Server 2012 R2 choisit automatiquement des paramètres de quorum adaptés à la configuration. Le quorum est désormais dit « dynamique » sachant que l'administrateur dispose en plus de la possibilité de manuellement empêcher tel ou tel nœud de participer au vote.

■ Remarque

Utilisation de la configuration par défaut : le mode de quorum dynamique détermine automatiquement le nombre de votant lequel change dynamiquement en fonction du nombre de nœuds participants. Les détails relatifs à la configuration du quorum au sein d'un environnement Windows Server 2012 R2 sont traités plus loin.

- Mise à jour automatique des nœuds : les clusters fonctionnant sous Windows Server 2012 R2 supportent la fonctionnalité Cluster-Aware Updating (CAU). Il s'agit d'une fonctionnalité de gestion des mises à jour automatique des nœuds membres d'un cluster tout en maintenant la haute disponibilité pendant la phase de mise à jour. Un processus de déplacement automatique libère chaque nœud puis repositionne les ressources après le redémarrage de celui-ci. Ce composant utilise l'agent Windows Update comme source des mises à jour.
- Administration plus performante des clusters : l'administration est réalisée via le nouveau Gestionnaire de serveur et aussi via la nouvelle console Gestionnaire du Cluster à basculement qui intègre des fonctions de recherche, de filtrage et la possibilité de créer des vues simplifiées. Ainsi, il est facile de réaliser des sélections multiples pour lancer via la console MMC des opérations en masse de type Live Migration, arrêt, redémarrage, sauvegarde de l'état, etc.
- Nouveaux assistants simplifiés pour réaliser les opérations de déplacement des machines virtuelles Hyper-V avec Live Migration, Live Storage Migration et Quick Migration.
- Configuration simplifiée du stockage et des volumes CSV V2 (*Cluster Shared Volumes*).
- Support de la réplication sur site ou hors site des machines virtuelles via Hyper-V Replica. La fonctionnalité permet de facilement mettre en œuvre un DRP (*Disaster Recovery Plan*), grâce à la réplication des machines virtuelles les plus importantes entre différents systèmes de stockage, différents clusters Windows Server 2012 R2 et différents centres de données.

Gestion améliorée des rôles, appelés Services et Applications sur les anciens clusters Windows Server 2008 R2. L'administrateur peut configurer la priorité de démarrage et le placement des machines virtuelles pour allouer de façon plus efficace les ressources nécessaires via l'utilisation de trois classes de priorités : Haute, Moyen (valeur par défaut), Basse et Pas de démarrage automatique.

Nouvelles fonctionnalités apportées par Windows Server 2012 R2

Les nouvelles fonctionnalités des services de basculement de Windows Server 2012 R2 sont listées ci-dessous :

- Disque virtuel VHDX partagé pour les clusters de machines virtuelles invités : avec Windows Server 2012, l'administrateur avait la possibilité de créer des clusters de machines virtuelles invités via des ressources de stockage partagées de type SAN (iSCSI ou Virtual Fibre Channel). Bien que cela soit parfaitement suffisant dans la majorité des scénarios, ce type de configuration a l'inconvénient d'exposer le stockage existant au sein des machines virtuelles concernées, ce qui peut être un problème de sécurité dans les environnements de type Cloud public ou même Cloud privé. Avec Windows Server 2012 R2, il est désormais possible de directement « mettre en commun » un ou plusieurs disques virtuels VHDX entre plusieurs machines virtuelles. Ces disques virtuels apparaissent virtuellement comme des ressources disques partagées disponibles entre les différents nœuds du cluster de machines invités. De cette manière, les fichiers de disques virtuels VHDX partagés offrent l'abstraction et toute la souplesse d'administration souhaitée.
- Évacuation des machines virtuelles à l'arrêt d'un nœud Hyper-V : cette nouvelle fonctionnalité assure la migration dynamique – via Live Migration – des machines virtuelles lors de l'arrêt d'un nœud Hyper-V. Cette fonctionnalité est une réelle avancée car avec Windows Server 2012, lorsque l'un des nœuds d'un cluster Hyper-V était arrêté sans qu'auparavant une opération d'évacuation sur le nœud ait été exécutée, alors les machines virtuelles étaient positionnées en mode enregistré, déplacées vers un autre nœud puis, enfin, réactivées. Ces opérations peuvent désormais être évitées ainsi que l'indisponibilité occasionnée. Notez que cette fonctionnalité – activée par défaut – peut être désactivée à l'aide des commandes Windows PowerShell (Get-Cluster).DrainOnShutdown / (Set-Cluster).DrainOnShutdown.
- Détection des problèmes de connexion réseau des machines virtuelles : cette nouvelle fonctionnalité assure la migration dynamique – via Live Migration – des machines virtuelles lorsqu'une perte de connexion réseau est détectée sur un réseau virtuel protégé, ce qui n'était pas le cas dans l'environnement Windows Server 2012. Cette option – disponible dans les paramètres avancés d'une interface réseau d'une machine virtuelle – est activée par défaut. L'administrateur pourra néanmoins décider de désactiver cette fonctionnalité sur certaines machines virtuelles de telle sorte qu'elles ne fassent pas l'objet d'une migration dynamique vers un autre nœud.