



Windows Server[®] 2008 R2

Windows Server 2008 R2 Hyper-V[™] - Migration dynamique

Livre blanc

Publication : août 2009

Ceci est un document préliminaire susceptible de subir d'importantes modifications avant la version finale de commercialisation du logiciel décrit ici.

Les éléments d'information contenus dans le présent document constituent l'opinion actuelle de Microsoft Corporation, à la date de publication, sur les questions qui y sont traitées. Étant donné que Microsoft doit s'adapter à l'évolution constante des conditions qui prévalent sur le marché, le présent document ne constitue pas un engagement de sa part. Par ailleurs, Microsoft ne peut pas garantir l'exactitude des éléments d'information présentés après la date de publication.

Le présent livre blanc est fourni à des fins de consultation uniquement. **DANS LE PRÉSENT DOCUMENT, MICROSOFT NE FORMULE AUCUNE GARANTIE, EXPLICITE OU IMPLICITE.**

Le respect de la législation applicable en matière de droit d'auteur incombe à l'utilisateur. Sans restreindre les droits protégés par les droits d'auteur, aucune partie du présent document ne peut être reproduite, stockée ni intégrée à un système d'extraction, voire transmise, sous quelque forme que ce soit ou par quelque moyen que ce soit (électronique ou mécanique, par photocopie, par enregistrement ou autrement), pour quelque raison que ce soit, sans la permission écrite expresse de Microsoft Corporation.

Le sujet abordé dans le présent document peut faire l'objet de brevets, de demandes de brevets, de marques commerciales, être soumis au droit d'auteur ou à tout autre droit de propriété intellectuelle dont le titulaire est Microsoft. Sauf indication explicite dans tout accord de licence formulée par écrit et émanant de Microsoft, la remise du présent document ne vous confère aucune licence concernant ces brevets, marques commerciales, droit d'auteur ou autre propriété intellectuelle.

© 2009 Microsoft Corporation. Tous droits réservés.

Les exemples de sociétés, d'organisations, de produits, de noms de domaine, d'adresses électroniques, de logos, de noms de personne, de sites et d'événements décrits dans ce document sont fictifs. Aucune référence à des compagnies, organisations, produits, noms de domaine, adresses électroniques, logos, personnes, sites ou événements réels n'est intentionnelle ou ne doit être présumée.

Microsoft, SharePoint, Windows Server et le logo de Windows sont des marques commerciales déposées ou des marques commerciales de Microsoft Corporation aux États-Unis et dans d'autres pays.

Toutes les autres marques commerciales appartiennent à leurs propriétaires respectifs.

Table des matières

| | |
|---|----|
| Valeur ajoutée de Windows Server 2008 R2 Hyper-V™ et de la migration dynamique..... | 3 |
| Présentation des fonctionnalités de Windows Server 2008 R2 Hyper-V™ | 4 |
| Stockage dynamique sur ordinateur virtuel | 4 |
| Prise en charge étendue des processeurs | 4 |
| Prise en charge étendue de la mise en réseau | 5 |
| Volumes partagés de cluster..... | 5 |
| Migration dynamique | 5 |
| Présentation de la migration dynamique | 6 |
| Comparaison entre la migration dynamique et la migration rapide | 6 |
| Architecture de la migration dynamique..... | 7 |
| Configuration requise | 7 |
| Scénarios de migration dynamique | 13 |
| Maintenance d'un ordinateur physique | 13 |
| Centre de données dynamique..... | 15 |
| Informatique respectueuse de l'environnement..... | 16 |
| Déploiement de la migration dynamique | 17 |
| Gestion de la migration dynamique..... | 18 |
| Synthèse..... | 19 |

Valeur ajoutée de Windows Server 2008 R2 Hyper-V™ et de la migration dynamique

De nos jours, les services informatiques subissent une pression croissante afin de gérer et prendre en charge des ressources informatiques en expansion tout en réduisant les coûts. La virtualisation des serveurs, qui permet d'exécuter simultanément plusieurs systèmes d'exploitation sur le même serveur physique, est devenue une méthode reconnue pour atteindre cet objectif. En transformant des serveurs physiques sous-utilisés en ordinateurs virtuels exécutés sur un serveur physique unique, les entreprises peuvent réduire le coût de leur centre de données en matière d'espace, d'énergie et de matériel. En général, en cas d'incident, les ordinateurs virtuels disposent de capacités de récupération beaucoup plus rapides que les ordinateurs physiques ; la virtualisation augmente donc la disponibilité et la fiabilité des serveurs.

Afin d'aider les clients à adopter facilement la virtualisation, Microsoft a développé une solution de virtualisation de serveur de nouvelle génération en tant que fonctionnalité de Microsoft® Windows Server® 2008 R2. Hyper-V™ est une plate-forme de virtualisation prête à l'emploi qui offre des capacités de plate-forme fiables et évolutives, ainsi qu'un ensemble unique d'outils de gestion intégrés pour contrôler à la fois les ressources physiques et virtuelles.

Windows Server 2008 R2 apporte des améliorations puissantes à Hyper-V, notamment une disponibilité accrue, une meilleure gestion et des déploiements simplifiés. La nouvelle version de Hyper-V inclut aussi une fonction attrayante appelée « migration dynamique » (Live Migration). Il s'agit de déplacer des serveurs virtuels entre les hôtes physiques du centre de données sans que les utilisateurs ne perçoivent de temps mort. Le service informatique peut ainsi restructurer le centre de données en fonction des besoins, sans interrompre les flux de travail essentiels.

La migration dynamique offre l'une des durées actives les plus élevées pour les ordinateurs virtuels et crée une infrastructure informatique dynamique. Cette fonction facilite la maintenance et la mise à niveau du matériel, le basculement manuel, ainsi que la consolidation des charges de travail sur un nombre inférieur de serveurs. Grâce à un tel niveau d'automatisation au sein de leur centre de données, les entreprises réalisent des économies sur les coûts informatiques liés à la main-d'œuvre, à l'énergie, au refroidissement et à la maintenance.

Ce livre blanc détaille l'architecture, les scénarios, le déploiement et la gestion de la migration dynamique. Il met également en lumière d'autres nouvelles fonctions précieuses disponibles dans Windows Server 2008 R2 Hyper-V qui aident les entreprises à optimiser leurs ressources et à réduire les coûts. Ces fonctions incluent le stockage dynamique sur ordinateur virtuel, la prise en charge étendue des processeurs, la prise en charge étendue des réseaux et les volumes partagés de cluster.

« Nous avons l'intention de consolider 75 serveurs supplémentaires à l'aide de Hyper-V, ce qui nous fera économiser plus de 325 000 dollars par an. Lorsque nous en arrivons à notre cinquième ordinateur virtuel, nous avons généralement amorti le coût de l'hôte. À long terme, nous allons pouvoir réduire la surface totale des centres de données de 75 %, en passant de près de 400 serveurs à moins de 100. »

*- Robert McShinsky,
Administrateur systèmes senior,
Centre médical de Dartmouth-
Hitchcock*

Plus informations (il est possible que la page soit en anglais) :

<http://www.microsoft.com/windowsserver2008/en/us/hyperv-R2.aspx>

Présentation des fonctionnalités de Windows Server 2008 R2 Hyper-V™

Windows Server® 2008 R2 Hyper-V™ s'appuie sur l'architecture et le jeu de fonctionnalités de Windows Server® 2008 Hyper-V™ et y adjoint de nouvelles fonctions qui améliorent de façon significative la souplesse du produit. L'adoption de la virtualisation dans les entreprises a permis d'accroître la souplesse du déploiement et de la gestion du cycle de vie des applications. Les professionnels de l'informatique ont déployé et utilisé la virtualisation pour consolider les charges de travail et réduire la prolifération des serveurs. En outre, ils ont la possibilité de déployer la virtualisation en l'associant aux technologies de clustering afin d'offrir une infrastructure informatique robuste hautement disponible et dotée de capacités de récupération d'urgence. Malgré cela, les clients recherchent un niveau de souplesse encore supérieur. Windows Server® 2008 R2 Hyper-V™ offre une souplesse accrue grâce à la migration dynamique. Cette dernière est intégrée à Windows Server® 2008 R2 Hyper-V™ et à Microsoft® Hyper-V™ Server 2008 R2. Grâce à la migration dynamique Hyper-V™, vous pouvez déplacer des ordinateurs virtuels en cours d'exécution entre les hôtes physiques Hyper-V™, sans perturbation ni impression de perte au niveau du service. Les professionnels de l'informatique s'orientent de plus en plus vers l'utilisation de la migration dynamique pour créer un environnement informatique dynamique et souple capable de faire face aux nouveaux besoins de l'entreprise. La migration dynamique offre la technologie essentielle requise pour l'équilibrage de charge dynamique, la sélection élective des ordinateurs virtuels, la haute disponibilité des charges de travail virtualisées lors de la maintenance des ordinateurs physiques, ainsi que la réduction de la consommation d'électricité des centres de données.

Windows Server® 2008 R2 Hyper-V™ ajoute de nouvelles fonctions précieuses à celles fournies dans la première version de Hyper-V™. Par exemple, grâce à la migration dynamique disponible dans Windows Server® 2008 R2 Hyper-V™, l'exécution des ordinateurs virtuels peut être migrée d'un ordinateur physique vers un autre. Vous pouvez ajouter ou supprimer des éléments de stockage sur un ordinateur virtuel lorsqu'il est en cours d'exécution. En outre, Windows Server® 2008 R2 Hyper-V™ exploite davantage le matériel de l'ordinateur physique grâce à une meilleure prise en charge du processeur et du matériel. Ce livre blanc propose un aperçu des nouvelles fonctions de Windows Server® 2008 R2 Hyper-V™ et des informations détaillées sur la migration dynamique.

Stockage dynamique sur ordinateur virtuel

Windows Server® 2008 R2 Hyper-V™ prend en charge la connexion et la déconnexion à chaud des éléments de stockage. En assurant la prise en charge de l'ajout ou de la suppression de disques directs et de fichiers de disque dur virtuel alors que l'ordinateur virtuel est en cours d'exécution, Windows Server® 2008 R2 Hyper-V™ permet de reconfigurer rapidement les ordinateurs virtuels pour les adapter aux modifications de la configuration requise. Cette fonction permet d'ajouter et de supprimer à la fois des fichiers de disque dur virtuel et des disques directs au niveau des contrôleurs SCSI existants des ordinateurs virtuels.

Remarque : l'ajout et la suppression à chaud d'éléments de stockage nécessite d'installer les services d'intégration Hyper-V™ fournis avec Windows Server® 2008 R2 sur le système d'exploitation invité.

Prise en charge étendue des processeurs

Windows Server® 2008 R2 Hyper-V™ prend en charge jusqu'à 32 cœurs de processeur logique. Le renforcement de la prise en charge des processeurs permet d'exécuter des charges de travail encore plus exigeantes sur un seul ordinateur physique ou de consolider davantage de charges de travail sur un ordinateur physique unique.

Windows Server® 2008 R2 Hyper-V™ prend également en charge la technologie de traduction d'adresse de second niveau (SLAT, Second-Level Address Translation) et l'immobilisation de cœurs d'unité centrale. La

technologie SLAT utilise une fonction spéciale de l'unité centrale disponible dans les processeurs Intel prenant en charge les tables de pagination étendue et dans les processeurs AMD prenant en charge l'indexation de virtualisation rapide. Elle est destinée à mettre en œuvre certaines fonctions de gestion de la mémoire de l'ordinateur virtuel qui réduisent le traitement de la traduction d'une adresse physique invitée en adresses physiques réelles. Cela aide à limiter de façon significative le temps processeur de l'hyperviseur et à économiser de l'espace mémoire pour chaque ordinateur virtuel, permettant ainsi à l'ordinateur physique d'effectuer davantage de tâches tout en mobilisant moins de ressources système. L'immobilisation des cœurs d'unité centrale permet de réaliser des économies d'énergie en programmant l'exécution de l'ordinateur virtuel sur une partie seulement des cœurs de l'unité centrale du serveur et en plaçant le reste en état de veille.

Prise en charge étendue de la mise en réseau

Windows Server 2008 R2 inclut trois nouvelles fonctions qui améliorent les performances de la mise en réseau dans l'environnement de virtualisation. La prise en charge des trames Jumbo, auparavant disponibles dans des environnements non virtuels, a été étendue aux ordinateurs virtuels. Grâce à cette fonction, les ordinateurs virtuels peuvent utiliser des trames Jumbo pouvant atteindre la taille de 9 014 octets, si le réseau physique sous-jacent le permet. La prise en charge des trames Jumbo réduit le traitement de la pile réseau induit par octet et augmente le débit. En outre, l'utilisation de l'unité centrale baisse également de façon significative en raison du nombre inférieur d'appels entre la pile réseau et le pilote réseau.

TCP Chimney, qui autorise le déchargement du traitement TCP/IP sur le matériel du réseau, a également été étendu au monde virtuel. TCP Chimney améliore les performances de l'ordinateur virtuel en l'autorisant à décharger le traitement réseau sur le matériel, en particulier lorsque les réseaux dépassent 1 Gigabit. Cette fonction est particulièrement avantageuse pour les rôles qui impliquent le transfert de gros volumes de données, par exemple celui de serveur de fichiers.

La fonction de file d'attente d'ordinateur virtuel permet aux cartes d'interface réseau de l'ordinateur physique d'utiliser l'accès direct à la mémoire pour placer le contenu des paquets directement dans la mémoire de l'ordinateur virtuel, augmentant ainsi les performances d'E/S.

Volumes partagés de cluster

Dans Windows Server® 2008 R2, Hyper-V™ peut utiliser le stockage par volumes partagés de cluster pour simplifier et étendre l'utilisation du stockage partagé. Les volumes partagés de cluster permettent à plusieurs serveurs Windows d'accéder au stockage de réseau SAN par le biais d'un seul espace de noms cohérent pour tous les volumes de chaque hôte. Plusieurs hôtes peuvent accéder au même numéro d'unité logique sur le stockage SAN. Les volumes partagés de cluster accélèrent les migrations dynamiques et facilitent la gestion du stockage pour Hyper-V™ lorsqu'il est utilisé dans une configuration de cluster. Les volumes partagés de cluster sont disponibles par le biais de la fonction Windows de clustering avec basculement de Windows Server® 2008 R2.

Migration dynamique

L'une des nouvelles fonctions les plus attendues de Windows Server® 2008 R2 Hyper-V™ est la migration dynamique. Le reste de ce document détaille la fonction de migration dynamique de Windows Server® 2008 R2 Hyper-V™. On y explique notamment comment la migration dynamique permet de déplacer des ordinateurs virtuels en cours d'exécution. La suite du document décrit également des scénarios dans lesquels la migration dynamique est particulièrement utile, ainsi que la configuration requise pour l'implémenter.

Présentation de la migration dynamique

Comme indiqué plus haut, la migration dynamique est intégrée à Windows Server 2008® R2 Hyper-V™ et Microsoft® Hyper-V™ Server 2008 R2. Grâce à la migration dynamique Hyper-V™, vous pouvez déplacer des ordinateurs virtuels en cours d'exécution entre les hôtes physiques Hyper-V™, sans perturbation du service ni impression de temps mort.

Comme la migration dynamique Hyper-V™ permet de déplacer des ordinateurs virtuels en cours d'exécution sans temps mort, elle offre une souplesse et une valeur accrues.

- **Plus grande agilité** : les centres de données équipés de plusieurs hôtes physiques Hyper-V™ vont pouvoir déplacer des ordinateurs virtuels en cours d'exécution vers l'ordinateur physique le mieux adapté en fonction des performances, de l'évolutivité ou de la consolidation optimale, sans que cela ait une incidence sur les utilisateurs.
- **Baisse des coûts et augmentation de la productivité** : les centres de données équipés de plusieurs hôtes physiques Hyper-V™ vont pouvoir desservir ces systèmes de façon plus contrôlée, en programmant la maintenance pendant les heures de bureau normales. La migration dynamique permet de garder les ordinateurs virtuels en ligne, même pendant leur maintenance, ce qui augmente la productivité des utilisateurs et des administrateurs des serveurs. Les centres de données vont aussi pouvoir réduire leur consommation d'électricité en augmentant de façon dynamique les taux de consolidation et en mettant hors tension les hôtes physiques inutilisés lors des périodes de faible demande.

Comparaison entre la migration dynamique et la migration rapide

La migration rapide (Quick Migration) est une fonction présente à la fois dans Windows Server® 2008 Hyper-V™ et Windows Server® 2008 R2 Hyper-V™. La migration dynamique et la migration rapide permettent toutes les deux de déplacer des ordinateurs virtuels en cours d'exécution d'un ordinateur physique Hyper-V™ vers un autre. L'aspect essentiel qui les différencie est que la migration rapide enregistre, déplace et restaure un ordinateur virtuel, provoquant ainsi un certain temps mort. Le processus de migration dynamique utilise un autre mécanisme pour déplacer l'ordinateur virtuel en cours d'exécution vers le nouvel ordinateur physique. Ce processus est expliqué plus en détail dans la section Architecture de la migration dynamique de ce document. Vous trouverez ci-dessous une synthèse du processus de migration dynamique :

1. Toutes les pages mémoire de l'ordinateur virtuel sont transférées de l'hôte physique Hyper-V™ source vers l'hôte physique Hyper-V™ de destination. Pendant cette procédure, toutes les modifications apportées aux pages mémoire de l'ordinateur sont consignées.
2. Les pages modifiées pendant l'étape 1 sont transférées vers l'ordinateur physique de destination.
3. La gestion du stockage des fichiers du disque dur virtuel est transmise à l'ordinateur physique de destination.
4. L'ordinateur virtuel de destination est mis en ligne sur le serveur Hyper-V™ de destination.

La migration dynamique génère un temps mort bien moins important pour l'ordinateur virtuel en cours de migration. C'est pour cette raison que la migration dynamique est la méthode de migration préférée des utilisateurs qui doivent absolument disposer d'un accès ininterrompu à l'ordinateur virtuel migré. Comme une migration dynamique s'effectue dans un délai inférieur au délai d'expiration TCP de l'ordinateur migré, les utilisateurs ne subissent aucune interruption au niveau de l'ordinateur virtuel migré lors des étapes 3 et 4 de la procédure.

Remarque : Windows Server® 2008 Hyper-V™ prend en charge la migration rapide. Windows Server® 2008 R2 Hyper-V™ prend en charge à la fois la migration rapide et la migration dynamique.

Architecture de la migration dynamique

La migration dynamique Hyper-V™ est conçue pour déplacer des ordinateurs virtuels en cours d'exécution sans que cela ait un impact sur leur disponibilité pour les utilisateurs. En précopiant la mémoire de l'ordinateur virtuel migré sur l'hôte physique de destination, la migration dynamique minimise le temps de transfert de l'ordinateur virtuel. Une migration dynamique est déterministe, ce qui signifie que l'administrateur, ou le script, qui en est à l'origine peut contrôler quel ordinateur sera la destination de la migration dynamique. Le système d'exploitation invité de l'ordinateur virtuel migré ignore que la migration est en cours, ce qui explique pourquoi il ne nécessite aucune configuration spéciale.

Configuration requise

La migration dynamique Hyper-V™ nécessite une configuration très similaire à celle de la migration rapide Hyper-V™. Pour les entreprises qui utilisent déjà la migration rapide, le passage à la migration dynamique devrait être simple. Les hôtes physiques qui vont participer à la migration dynamique doivent être configurés à l'aide des services de clustering de basculement de Microsoft en tant que cluster de basculement et doivent utiliser le stockage partagé. En outre, les hôtes physiques doivent utiliser le même type de processeur. Par exemple, pour utiliser la migration dynamique afin de déplacer un ordinateur virtuel d'un hôte physique Hyper-V™ vers un autre, les deux hôtes physiques doivent utiliser des processeurs de même marque. Notez qu'il n'existe aucune différence en matière de configuration du stockage entre la migration rapide et la migration dynamique. Vous trouverez ci-dessous une liste complète des conditions requises pour la migration dynamique :

- La migration dynamique Hyper-V™ est prise en charge dans les éditions suivantes de Windows Server 2008 R2 :
 - Windows Server 2008 R2 x64 Entreprise
 - Windows Server 2008 R2 x64 Datacenter
- La migration dynamique est aussi prise en charge par Microsoft® Hyper-V™ Server 2008 R2.
- Vous devez configurer la fonction Microsoft de clustering avec basculement sur tous les hôtes physiques amenés à utiliser la migration dynamique.
- Cette fonction prend en charge jusqu'à 16 nœuds par cluster.
- Vous devez configurer le cluster avec un réseau dédié au trafic lié à la migration dynamique.
- Les serveurs hôtes physiques doivent utiliser des processeurs de même marque.
- Les hôtes physiques doivent être configurés sur le même sous-réseau TCP/IP.
- Les hôtes physiques doivent avoir accès au stockage partagé.

Recommandations et remarques :

- Un volume partagé de cluster est recommandé pour le stockage sur ordinateur virtuel dans un cluster amené à utiliser la migration dynamique.
- Une seule migration dynamique peut être active entre deux nœuds de cluster à tout moment. Cela signifie qu'un cluster prend en charge *nombre_de_nœuds/2* migrations dynamiques simultanées. Par exemple, un cluster à 16 nœuds prend en charge 8 migrations dynamiques simultanées avec seulement une session de migration dynamique active à partir de chaque nœud du cluster.
- Une connexion 1 Gigabit Ethernet dédiée est recommandée pour le réseau de migration dynamique entre les nœuds du cluster afin de transférer le grand nombre de pages mémoire généralement associées à un ordinateur virtuel.
- Les configurations de cluster qui ont été validées par les fournisseurs sont disponibles dans les listes du programme Configuration de cluster de basculement de Microsoft, dans la section concernant la stratégie de support de Microsoft pour les clusters de basculement de Windows Server 2008, à l'adresse URL suivante (il est possible que la page soit en anglais) :
<http://support.microsoft.com/default.aspx?scid=kb;EN-US;943984>

Principe de la migration dynamique

Le processus de migration dynamique est conçu pour déplacer un ordinateur virtuel en cours d'exécution de l'hôte physique source vers un hôte physique de destination aussi rapidement que possible. La migration dynamique est initiée par un administrateur par le biais de l'une des méthodes ci-dessous. La vitesse de déroulement du processus dépend en partie du matériel utilisé par les ordinateurs physiques source et de destination, ainsi que de la capacité du réseau.

Une migration dynamique peut être lancée de trois façons :

- À partir de la console Gestion du cluster de basculement, un administrateur peut initier une migration dynamique.
- Si Virtual Machine Manager gère les hôtes physiques configurés pour prendre en charge la migration dynamique, sa console d'administration peut servir à initier une migration dynamique.
- Un script WMI ou PowerShell peut servir à initier la migration dynamique.

Tout système d'exploitation invité pris en charge par Hyper-V™ est compatible avec le processus de migration dynamique.

Une fois la migration dynamique amorcée, le processus suivant est enclenché :

1. Configuration de la migration dynamique

Lors de la première étape d'une migration dynamique (Figure 1 ci-dessous), l'hôte physique source crée une connexion TCP avec l'hôte physique de destination. Cette connexion sert à transférer les données de configuration de l'ordinateur virtuel vers l'hôte physique de destination. Un ordinateur virtuel de base est configuré sur l'hôte physique de destination et de l'espace mémoire est alloué à l'ordinateur virtuel de destination.

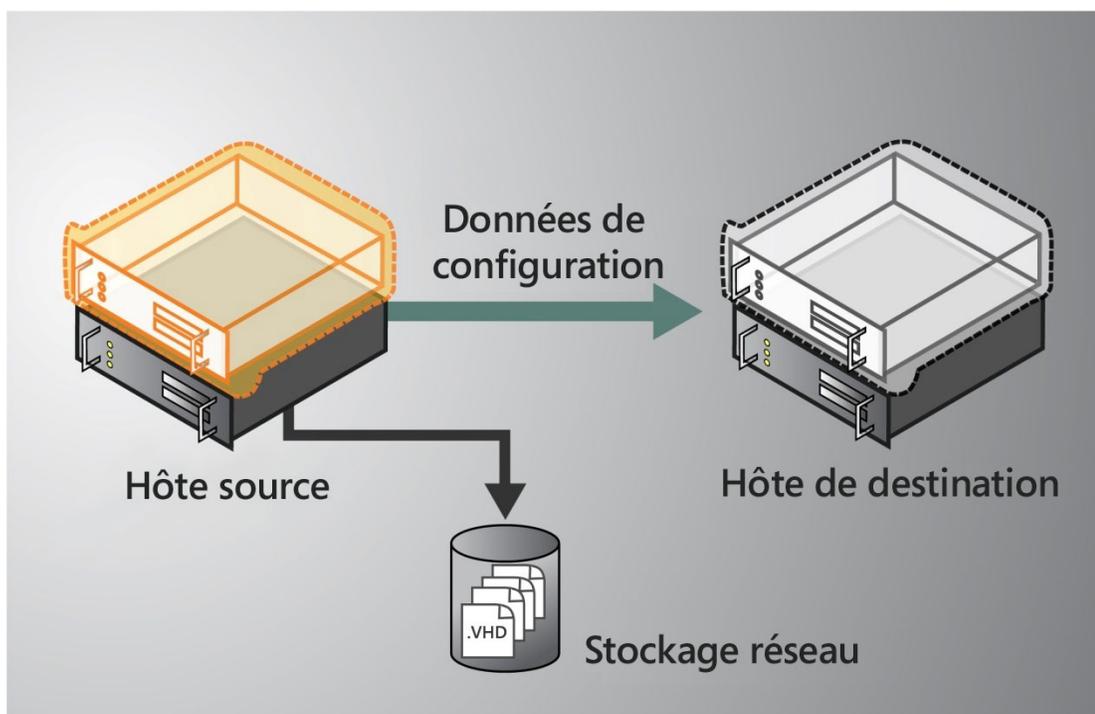


Figure 1 – Configuration de la migration dynamique

2. Transfert des pages mémoire du nœud source vers le nœud de destination

Lors de la seconde étape d'une migration dynamique (Figure 2 ci-dessous), la mémoire allouée à l'ordinateur virtuel migré est copiée sur l'hôte physique de destination via le réseau. Cette mémoire est considérée comme la plage de travail de l'ordinateur de travail migré. La taille d'une page mémoire est de 4 Ko.

Par exemple, supposons qu'un ordinateur virtuel nommé NYC-SVR2 configuré avec 1 024 Mo de RAM soit migré vers un autre hôte physique Hyper-V™. La plage de travail de NYC-SVR2 est constituée de la totalité des 1 024 Mo de RAM alloués à cet ordinateur virtuel. Les pages utilisées à l'intérieur de la plage de travail du NYC-SVR2 sont copiées sur l'ordinateur physique Hyper-V™ de destination.

Outre le fait de copier la plage de travail de NYC-SVR2 sur l'hôte physique de destination, l'application Hyper-V™ sur l'hôte physique source surveille les pages de la plage de travail de NYC-SVR2. À mesure que les pages mémoire sont modifiées par NYC-SVR2, elles sont suivies et signalées comme étant modifiées. La liste des pages modifiées correspond simplement à la liste des pages mémoire que NYC-SVR2 a modifiées après le début de la copie de sa plage de travail.

Au cours de cette phase de la migration, l'ordinateur virtuel migré continue à fonctionner. Hyper-V™ répète plusieurs fois le processus de copie de la mémoire ; à chaque fois, un nombre plus petit de pages modifiées doit être copié vers l'ordinateur physique de destination.

Une fois que la plage de travail a été copiée sur l'hôte physique de destination, l'étape suivante de la migration dynamique commence.

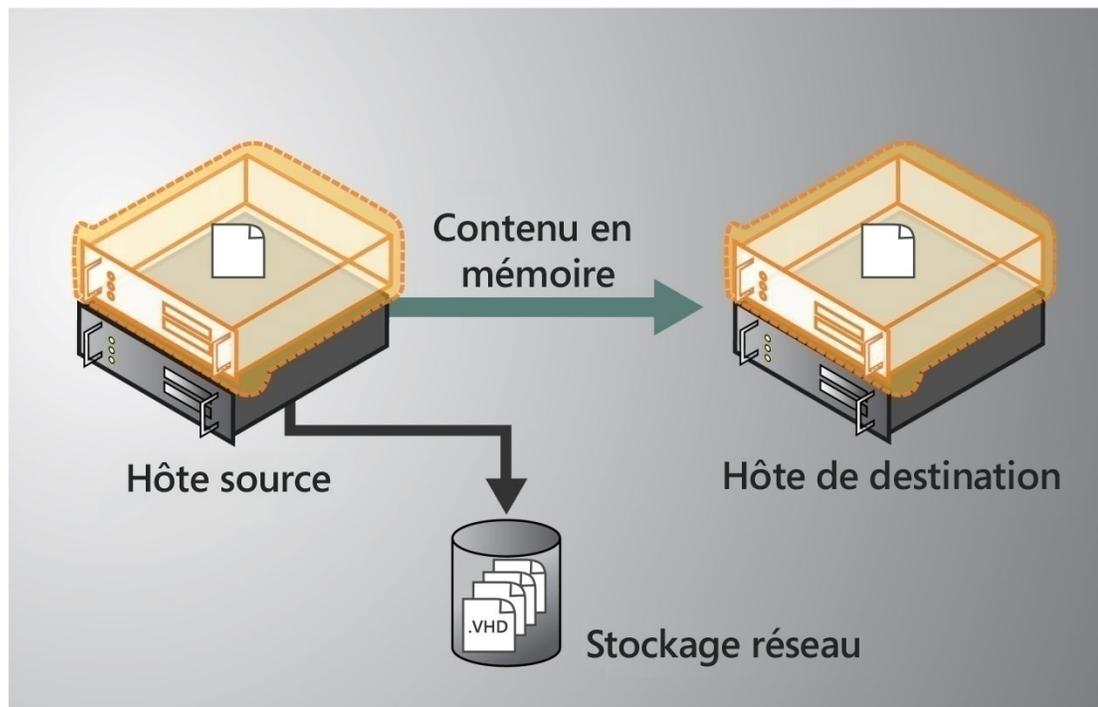


Figure 2 – Transfert des pages mémoire

3. Transfert des pages mémoire

Un processus final de copie de la mémoire copie les pages mémoire modifiées restantes de NYC-SVR2 vers l'hôte physique de destination. L'hôte physique source transfère l'état du registre et du périphérique de l'ordinateur virtuel sur l'hôte physique de destination.

Au cours de cette étape de la migration dynamique, la bande passante du réseau disponible entre les hôtes physiques source et de destination est critique pour la vitesse de la migration dynamique. C'est pourquoi une connexion 1 Gigabit Ethernet est recommandée. Plus vite l'hôte physique source peut transférer les pages modifiées à partir de la plage de travail de l'ordinateur virtuel migré, plus vite la migration dynamique est effectuée.

Il est important de noter que le nombre de pages à transférer lors de cette étape est dicté par la cadence à laquelle l'ordinateur virtuel accède à des pages mémoire et les modifie. Plus le nombre de pages modifiées est élevé, plus le processus de migration de l'ordinateur virtuel est long afin de permettre le transfert de toutes les pages sur l'hôte physique de destination.

Une fois que les pages mémoire modifiées ont été entièrement copiées sur l'hôte physique de destination, ce dernier dispose d'une plage de travail à jour pour NYC-SVR2. Cela signifie que la plage de travail de NYC-SVR2 est présente sur l'hôte physique de destination dans l'état exact où elle se trouvait lorsque NYC-SVR2 a démarré le processus de migration.

Remarque : le processus de migration dynamique peut être annulé à tout moment avant cette étape de la migration.

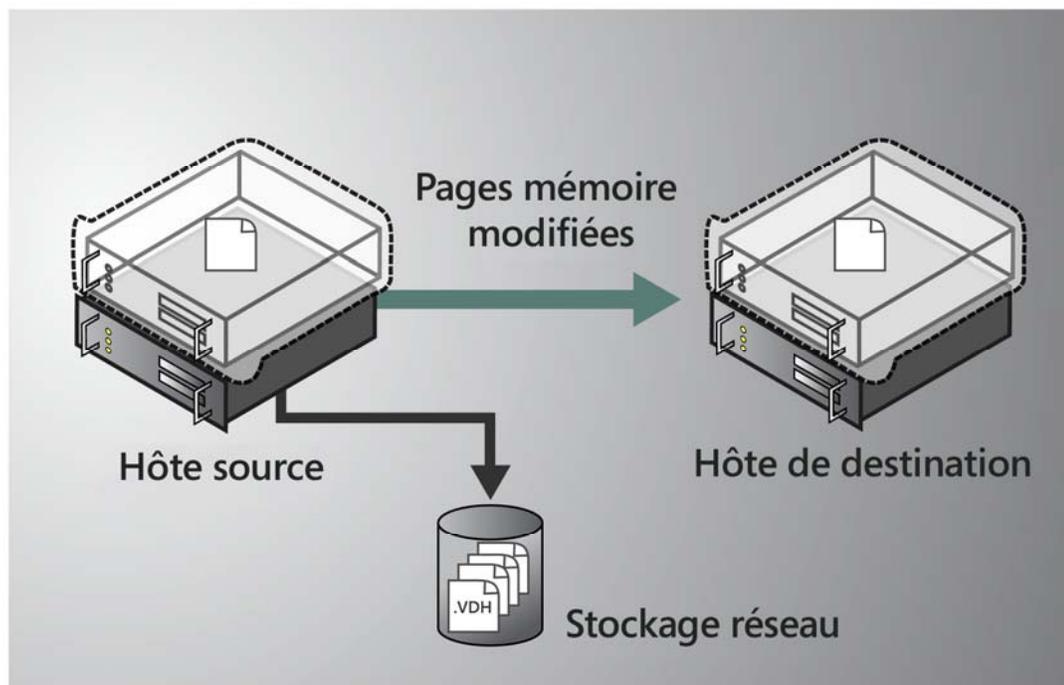


Figure 3 – Transfert des pages modifiées

4. Déplacement de la gestion du stockage de la source vers la destination

Lors de la quatrième étape d'une migration dynamique (Figure 4 ci-dessous), le contrôle du stockage associé à NYC-SVR2 (les fichiers du disque dur virtuel ou les disques directs) est transféré sur l'hôte physique de destination.

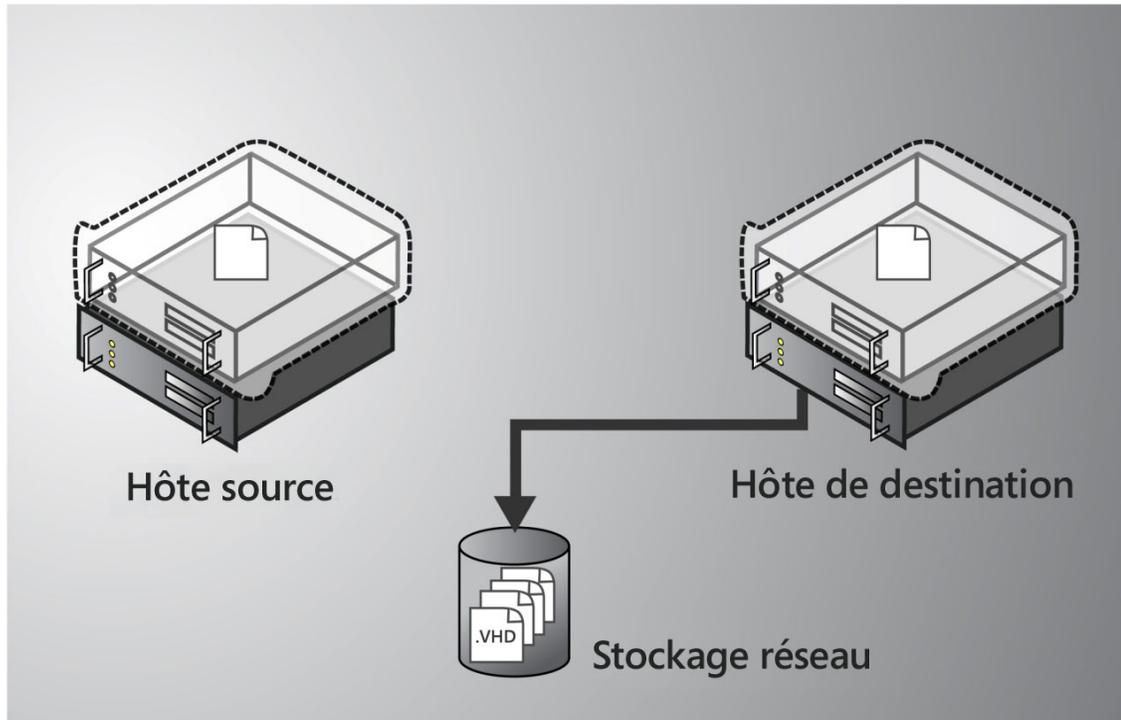


Figure 4 – Déplacement de la gestion du stockage

5. Mise en ligne de l'ordinateur virtuel sur le serveur de destination

Lors de la cinquième étape d'une migration dynamique (Figure 5 ci-dessous), le serveur de destination dispose à présent de la plage de travail à jour pour NYC-SVR2 et a également accès à tout élément de stockage utilisé par NYC-SVR2. À ce stade, NYC-SVR2 est redémarré.

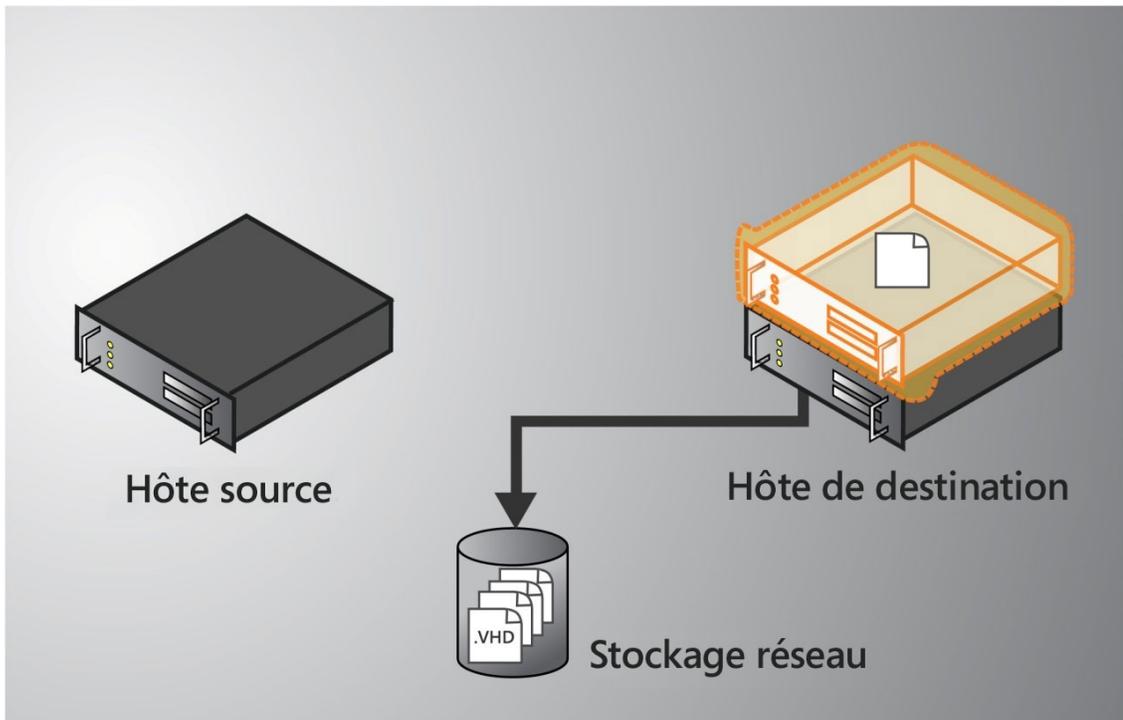


Figure 5 – Redémarrage de l'ordinateur virtuel

6. Nettoyage du réseau

Lors de la dernière étape d'une migration dynamique, l'ordinateur virtuel migré est exécuté sur le serveur de destination. À ce stade, un message est envoyé vers le commutateur réseau physique, lequel réapprend les adresses MAC de l'ordinateur migré afin que le trafic réseau en direction et en provenance de NYC-SVR2 puisse utiliser le port commuté approprié.

Le processus de migration dynamique se termine dans un temps inférieur au délai d'expiration TCP pour l'ordinateur virtuel migré. Les délais TCP varient en fonction de la topologie du réseau et d'autres facteurs. Les variables suivantes peuvent avoir une incidence sur la vitesse de la migration dynamique :

- Le nombre de pages modifiées sur l'ordinateur virtuel à migrer : plus le nombre de pages modifiées est élevé, plus l'ordinateur virtuel reste longtemps en état de migration.
- La bande passante disponible entre les ordinateurs physiques source et de destination.
- La configuration matérielle des ordinateurs physiques source et de destination.
- La charge sur les ordinateurs physiques source et de destination.
- La bande passante disponible (réseau ou Fiber Channel) entre les hôtes physiques Hyper-V™ et le stockage partagé.

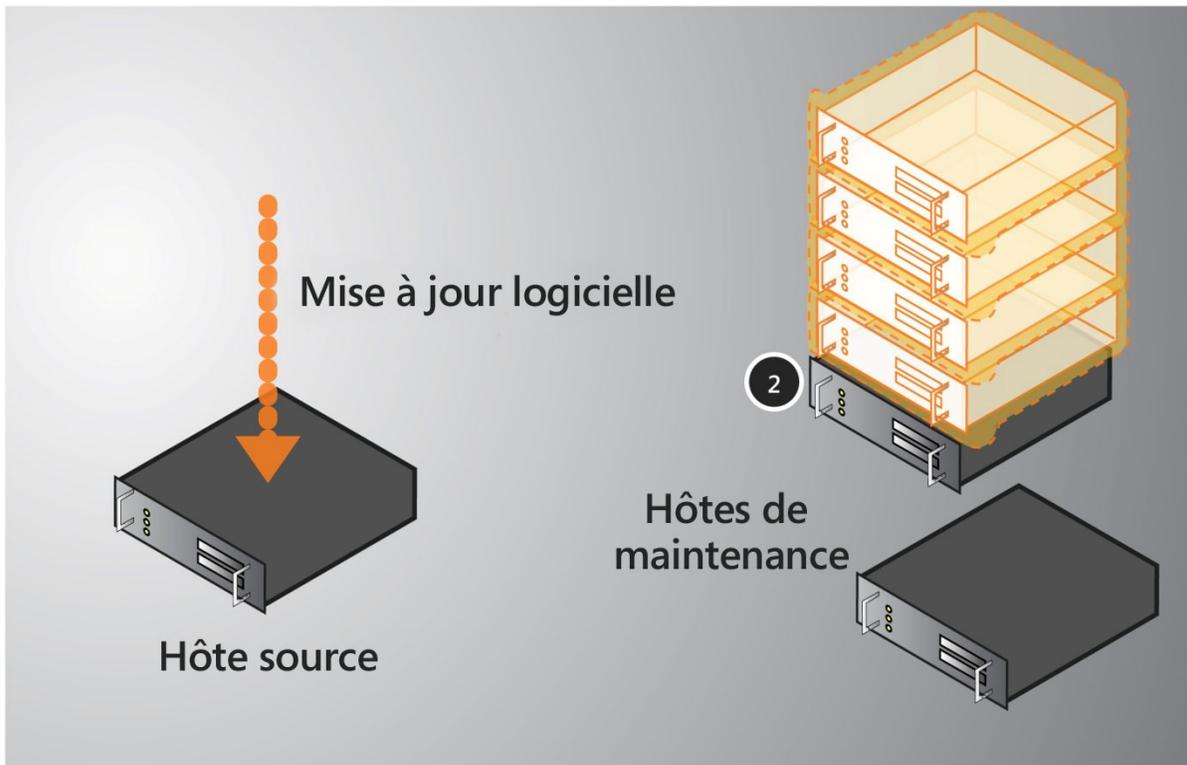
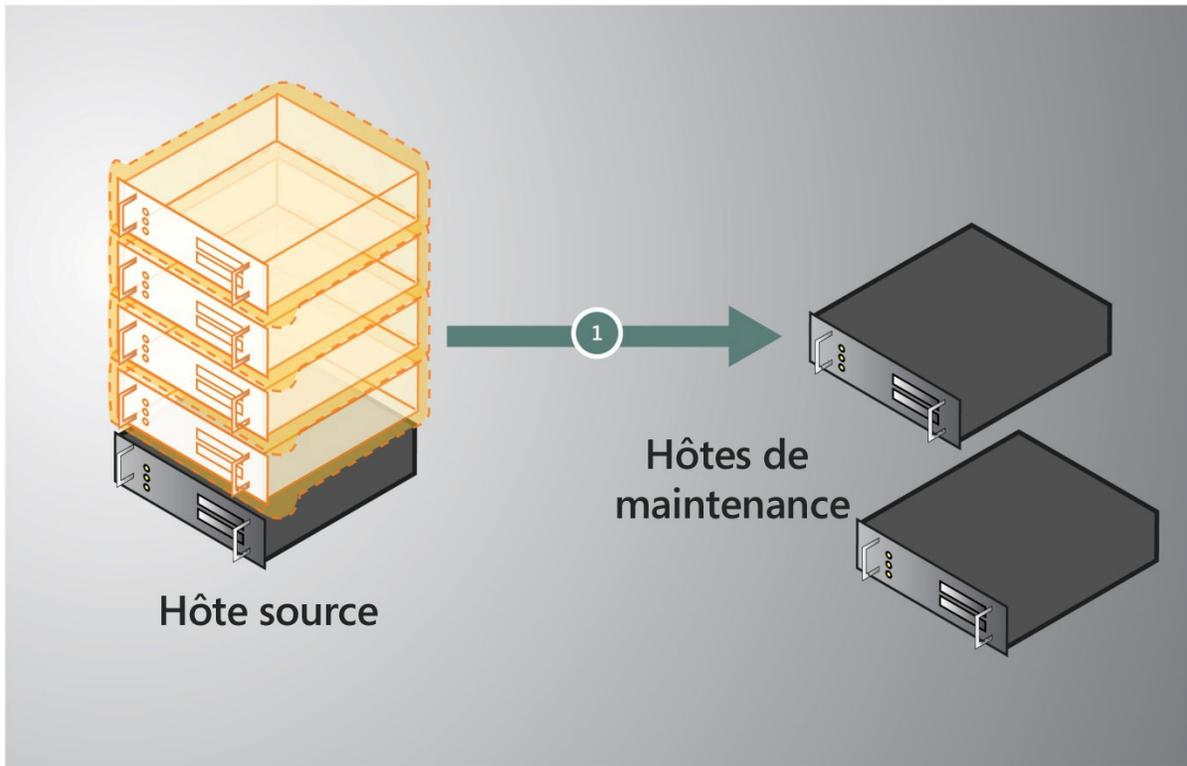
Scénarios de migration dynamique

La migration dynamique Hyper-V™ augmente la souplesse pour de nombreuses applications et utilisations de Hyper-V™ ; néanmoins, les scénarios d'utilisation suivants sont des exemples intéressants illustrant comment la migration dynamique offre des avantages concrets.

Maintenance d'un ordinateur physique

Les mises à jour de sécurité des ordinateurs physiques, la maintenance des logiciels et l'entretien du matériel sont des considérations essentielles dans tout scénario de virtualisation de serveur. Comme un hôte physique unique exécutant Hyper-V™ peut héberger plusieurs ordinateurs virtuels, le moindre temps mort requis pour mettre à jour cet ordinateur physique peut avoir une incidence sur tous les ordinateurs virtuels associés. Étant donné que la sécurité des ordinateurs virtuels exécutés sur l'hôte physique dépend en partie de la sécurité du système d'exploitation de celui-ci, il est essentiel de mettre à jour et de protéger les hôtes physiques.

La migration dynamique Hyper-V™ offre deux avantages principaux dans le cadre du scénario de maintenance du serveur. La capacité à migrer un ordinateur virtuel en cours d'exécution d'un hôte physique Hyper-V™ vers un autre, sans temps mort, signifie que les ordinateurs virtuels peuvent être migrés depuis un hôte physique Hyper-V™ avant que celui-ci ne soit placé en maintenance. Une fois l'hôte physique révisé, voire redémarré, les ordinateurs virtuels peuvent être à nouveau migrés vers l'ordinateur physique initial. Cette procédure peut être réalisée sans impact sur la disponibilité de l'ordinateur virtuel. En outre, comme la maintenance de l'hôte physique peut être réalisée sans incidence sur la disponibilité de l'ordinateur virtuel, celle-ci peut avoir lieu pendant les heures de bureau normales. Enfin, comme les opérations Hyper-V™ qui incluent une migration dynamique peuvent faire l'objet d'un script à l'aide de l'interface WMI de Hyper-V, de nombreuses opérations de maintenance de l'hôte physique peuvent être automatisées. Vous pouvez configurer les outils de gestion système qui permettent de réaliser des scripts pour des appels WMI, tels que Microsoft System Center Configuration Manager, de façon à les rendre compatibles avec la migration dynamique.



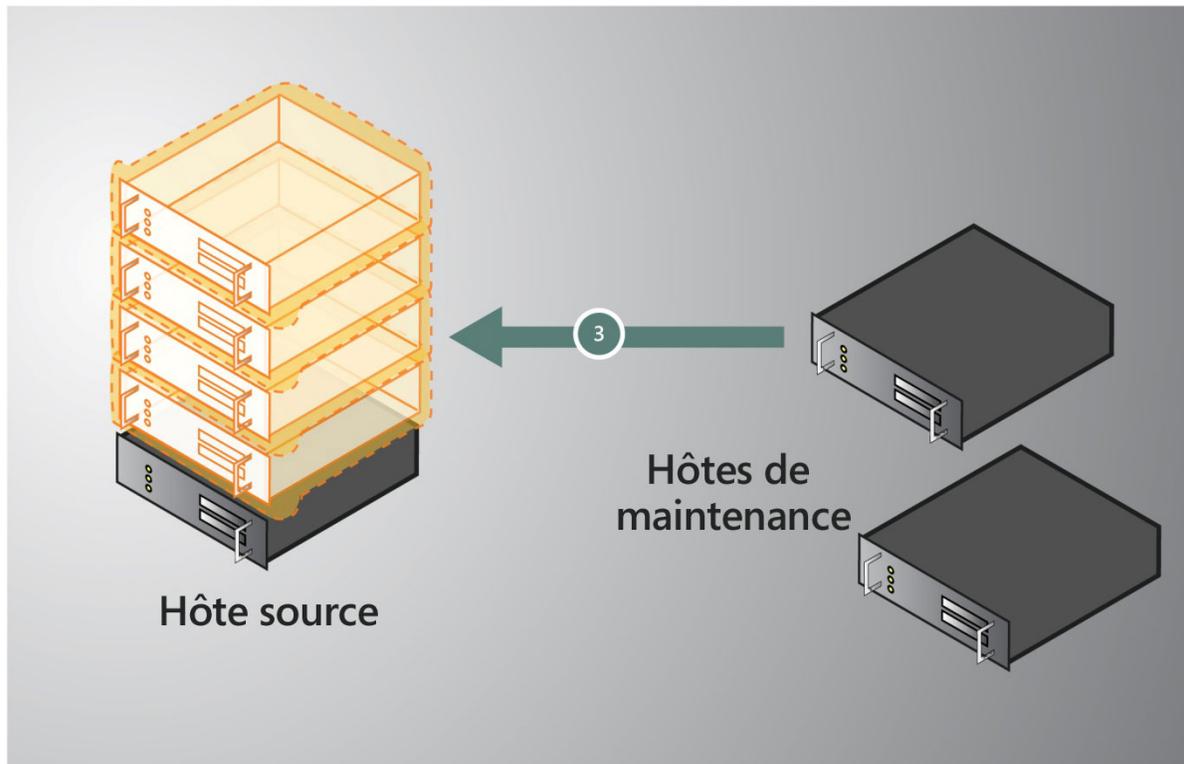


Figure 3 – Maintenance de l'hôte physique

Centre de données dynamique

Grâce à la migration dynamique Hyper-V™, les entreprises peuvent mettre en place des environnements informatiques dynamiques. De tels environnements facilitent la mise en service des serveurs selon l'utilisation et la demande réelles plutôt qu'en fonction de critères moins souples, tels que la demande attendue. La logique de gestion des environnements informatiques dynamiques alloue des ordinateurs virtuels aux hôtes physiques Hyper-V™ en fonction de l'utilisation et de la demande réelles.

Par exemple, si l'environnement informatique héberge une application basée sur le Web et que le nombre de requêtes simultanées auprès du site Web augmente, Microsoft System Center Virtual Machine Manager (VMM) peut automatiquement fournir un ou plusieurs serveurs Web supplémentaires. Lors de la mise en service de ces serveurs Web, Virtual Machine Manager prend en compte la charge de travail au niveau du matériel physique actuel. Si la charge de l'environnement informatique continue d'augmenter, Virtual Machine Manager peut activer des hôtes physiques supplémentaires et démarrer davantage d'ordinateurs virtuels pour répondre à cette charge.

À mesure que la charge évolue, les ordinateurs virtuels peuvent être transférés d'un hôte physique vers un autre afin de maintenir le taux d'utilisation du matériel à un niveau élevé. Vous pouvez alors désactiver les hôtes physiques inutilisés, ce qui réduit à la fois la consommation d'électricité et les besoins de refroidissement, et contribue ainsi à baisser les coûts de fonctionnement. Les disparités entre la capacité de l'hôte physique et les demandes de l'ordinateur virtuel peuvent être résolues plus facilement, car aucun temps mort n'est requis pour déplacer un ordinateur virtuel vers un hôte physique doté d'une capacité de traitement disponible supérieure. Si les performances de l'hôte physique ou son utilisation changent après qu'un ordinateur virtuel est placé sur ce serveur, l'ordinateur virtuel peut être facilement migré vers un serveur disposant de davantage de capacité. Vous pouvez utiliser Virtual Machine Manager afin de créer facilement des rapports sur l'utilisation actuelle de l'hôte physique et ainsi aider à sélectionner les candidats idéaux pour l'ordinateur virtuel concerné.

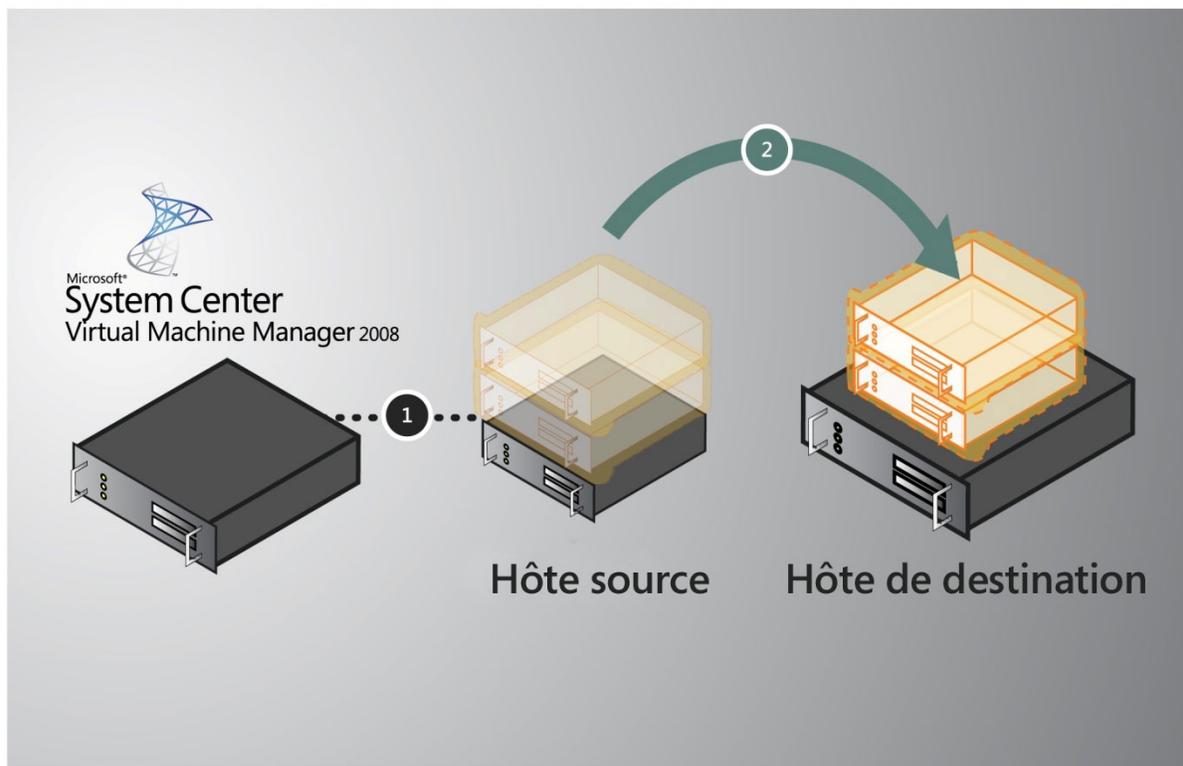


Figure 4 – Charge de travail déplacée vers un serveur plus puissant

Informatique respectueuse de l'environnement

Près de 33 % de l'électricité consommée par de nombreux centres de données sont dédiés au refroidissement et à d'autres exigences de support de l'infrastructure. Avec la migration dynamique Hyper-V™, l'approche d'un équilibrage de charge agile peut être étendue de façon à réduire la consommation d'électricité dans les centres de données. Les centres de données dont les charges fluctuent peuvent utiliser l'automatisation des scripts et la migration dynamique pour augmenter le taux de consolidation de l'ordinateur virtuel en période de faible demande. Comme un nombre inférieur de serveurs d'hôtes physiques exécutent chacun davantage d'ordinateurs virtuels, tout hôte physique inutilisé peut être mis hors tension afin de réduire la demande en électricité et en refroidissement. Pour anticiper les périodes où la demande est plus forte (tels que les pics journaliers, les fins de trimestres ou les traitements en fin d'exercice), le ou les hôtes physiques qui étaient hors ligne peuvent être remis sous tension et la charge de l'ordinateur virtuel peut être redistribuée à l'aide de la migration dynamique.

La fonction de migration dynamique Hyper-V™ est intégrée à Windows Server 2008 R2 Hyper-V™ et aucune licence distincte ni installation de produit supplémentaire n'est nécessaire. De fait, toute configuration compatible avec la migration rapide et incluant des processeurs du même type prendra en charge la migration dynamique.

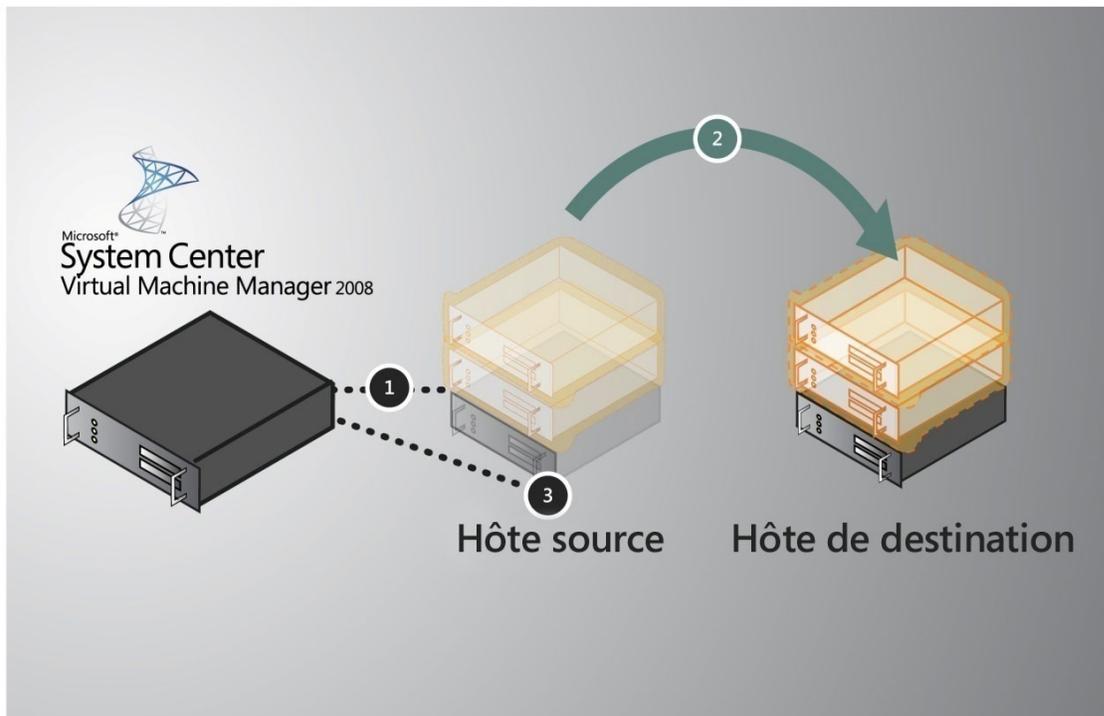


Figure 5 – Augmentation du taux de consolidation

Déploiement de la migration dynamique

Comme Windows Server 2008 a simplifié le processus de configuration du clustering avec basculement, le déploiement de la migration dynamique est facile. Commencez par effectuer la phase de planification nécessaire afin de déterminer le nombre de nœuds de cluster que vous allez mettre en place. Ensuite, assurez-vous que l'hôte physique et le stockage partagé respectent les critères définis par Microsoft en matière de cluster de basculement. Reportez-vous au [programme Configuration de cluster de basculement de Microsoft](#) pour plus d'informations. Les grandes lignes du processus incluent les étapes suivantes :

1. Configurez le clustering avec basculement de Windows Server 2008 R2.
2. Connectez les deux hôtes physiques aux réseaux et au stockage.
3. Installez Hyper-V™ et le clustering avec basculement sur les deux hôtes physiques.
4. Activez les volumes partagés de cluster.
5. Faites en sorte que les ordinateurs virtuels soient très disponibles.
6. Testez une migration dynamique.

Pour obtenir des instructions détaillées pas à pas, reportez-vous au livre blanc sur le déploiement de la migration dynamique, disponible à l'adresse suivante (il est possible que la page soit en anglais) : <http://go.microsoft.com/fwlink/?LinkId=139667>

Gestion de la migration dynamique

Microsoft System Center Virtual Machine Manager 2008 R2 offre davantage de valeur ajoutée aux entreprises qui utilisent la migration dynamique Hyper-V™. Vous pouvez utiliser la gestion d'ordinateurs virtuels et les fonctions de création de rapports de Virtual Machine Manager avec la migration dynamique afin de faciliter la gestion de votre centre de données virtualisé. Combiné à la migration dynamique, Virtual Machine Manager peut augmenter la capacité d'une entreprise à répondre à l'évolution des exigences et des niveaux d'utilisation. Virtual Machine Manager est aussi très utile lorsque vous gérez des hôtes physiques Hyper-V™ disparates dans une entreprise, tels que ceux situés sur des sites distants.

Lorsque Virtual Machine Manager gère un hôte Hyper-V™ configuré en vue d'une disponibilité élevée, il est capable d'initier des migrations rapides ou dynamiques à partir de sa console de gestion. L'utilisateur dispose ainsi d'un outil de gestion unique pour toutes les tâches de gestion d'ordinateurs virtuels, y compris les migrations dynamiques.

Comme la console d'administration de Virtual Machine Manager peut éventuellement générer des scripts PowerShell pour chacune des tâches effectuées par un administrateur via la console, vous pouvez facilement automatiser la répétition future de tâches courantes avec un minimum de savoir-faire en matière de programmation. Bien entendu, cela concerne également les migrations dynamiques. L'utilisation de Virtual Machine Manager pour initier une migration dynamique permet de déplacer un ordinateur virtuel vers un autre hôte physique sans temps mort. Elle permet aussi de générer le script PowerShell permettant d'initier de nouveau la même tâche ultérieurement ou de la modifier facilement pour amorcer la migration dynamique sur un autre ordinateur virtuel ou sur une autre paire d'hôtes physiques.

Virtual Machine Manager offre une fonctionnalité complète de création de rapports sur l'utilisation des hôtes physiques de virtualisation et la sélection élective d'ordinateurs virtuels. Vous pouvez utiliser ces rapports pour vos prises de décision concernant la sélection élective de nouveaux ordinateurs virtuels ou de migrations d'ordinateurs virtuels existants. En particulier dans un environnement très dense, à l'image de nombreux centres de données, ou dans un environnement très éclaté (tel que ceux présentant des sites distants), les informations pertinentes sur les performances de la virtualisation peuvent s'avérer essentielles pour respecter les critères de durée active et de disponibilité. Virtual Machine Manager fournit facilement les informations requises afin de gérer plusieurs hôtes physiques Hyper-V™ ou ordinateurs virtuels de façon efficace. Comme la migration dynamique Hyper-V™ facilite grandement le déplacement des ordinateurs virtuels d'un hôte physique vers un autre, l'obtention des informations pertinentes sur les hôtes physiques Hyper-V™ au sein de l'environnement est essentielle.

Synthèse

La fonction de migration dynamique de Windows Server 2008 R2 Hyper-V™ augmente considérablement la souplesse de Hyper-V™. La capacité à déplacer des ordinateurs en cours d'exécution entre les hôtes physiques Hyper-V™ sans temps mort facilite non seulement la maintenance de l'hôte physique, mais ouvre aussi de nouvelles perspectives en matière d'extension dynamique des ressources du serveur pour répondre efficacement aux demandes fluctuantes. La migration dynamique permet de procéder à la maintenance des serveurs Hyper-V™ sans planifier de fenêtre d'intervention pour les ordinateurs virtuels en cours d'exécution. Lorsque la demande augmente pour un ordinateur virtuel donné, vous pouvez le faire migrer vers un serveur plus puissant et ce, sans temps mort. À l'inverse, si la demande a baissé, vous pouvez le faire migrer vers un serveur sur lequel le taux de consolidation est plus élevé, afin d'économiser l'électricité. La migration dynamique Hyper-V™ permet d'utiliser des ordinateurs virtuels en déployant moins d'efforts et en bénéficiant de plus de souplesse qu'auparavant. Ces avantages se traduisent par des gains de temps et d'argent dans quasiment toutes les configurations d'utilisation de la virtualisation de serveur Hyper-V™.