



# **Datastores et protocoles**

## Enterprise applications

NetApp

February 10, 2026

This PDF was generated from <https://docs.netapp.com/fr-fr/ontap-apps-dbs/vmware/vmware-vsphere-datastores-top.html> on February 10, 2026. Always check docs.netapp.com for the latest.

# Sommaire

- Datastores et protocoles ..... 1
  - Présentation des fonctionnalités de datastore et de protocole vSphere ..... 1
    - Sélection d'un protocole de stockage ..... 4
    - Disposition des datastores ..... 5
    - Migration des datastores et des machines virtuelles ..... 6
    - Les outils ONTAP pour VMware vSphere ..... 7
    - Réseau général ..... 7
  - SAN (FC, FCoE, NVMe/FC, iSCSI), RDM ..... 8
  - NFS ..... 11
  - Volumes FlexGroup ..... 14
    - Copie auxiliaire ..... 14
    - Paramètres QoS ..... 15
    - Métriques ..... 15
    - Et des meilleures pratiques ..... 15

# Datastores et protocoles

## Présentation des fonctionnalités de datastore et de protocole vSphere

Six protocoles sont utilisés pour connecter VMware vSphere aux datastores d'un système exécutant ONTAP :

- FCP
- NVMe/FC
- NVMe/TCP
- iSCSI
- NFS v3
- NFS v4.1

FCP, NVMe/FC, NVMe/TCP et iSCSI sont des protocoles en mode bloc qui utilisent VMFS (Virtual machine File System) vSphere pour stocker des machines virtuelles dans des LUN ONTAP ou des namespaces NVMe contenus dans un ONTAP FlexVol volume. NFS est un protocole de fichier qui place les machines virtuelles dans des datastores (qui sont simplement des volumes ONTAP) sans avoir besoin de VMFS. SMB (CIFS), iSCSI, NVMe/TCP ou NFS peuvent également être utilisés directement d'un système d'exploitation invité à ONTAP.

Les tableaux suivants présentent les fonctionnalités de datastore traditionnelles prises en charge par vSphere avec ONTAP. Ces informations ne s'appliquent pas aux datastores vVols, mais elles s'appliquent généralement aux versions vSphere 6.x et ultérieures utilisant des versions ONTAP prises en charge. Vous pouvez également consulter la ["Outil VMware Configuration Maximums"](#) pour des versions spécifiques de vSphere afin de confirmer les limites spécifiques.

| Capacités/fonctionnalités              | FC   | iSCSI  | NVMe-of  | NFS  |
|--|--|--|--|--|
| Format                                 | Mappage de périphériques VMFS ou bruts (RDM)   | VMFS ou RDM  | VMFS   | s/o  |
| Nombre maximal de datastores ou de LUN | 1024 LUNs par hôte ESXi, jusqu'à 32 chemins par LUN, jusqu'à 4096 chemins au total par hôte, jusqu'à 128 hôtes par datastore | 1024 LUNs par hôte ESXi, jusqu'à 32 chemins par LUN, jusqu'à 4096 chemins au total par hôte, jusqu'à 128 hôtes par datastore | 256 espaces de noms par hôte ESXi, jusqu'à 32 chemins par espace de noms et par hôte, 2048 chemins au total par hôte, jusqu'à 16 hôtes par datastore | 256 connexions NFS par hôte (impactées par nconnect et session Trunking) NFS par défaut. MaxVolumes est 8. Utilisez les outils ONTAP pour VMware vSphere et augmentez jusqu'à 256. |
| Taille maximale des datastores         | 64 TO  | 64 TO  | 64 TO  | FlexVol volume 300 To ou plus avec un volume FlexGroup   |

| Capacités/fonctionnalités  | FC     | ISCSI  | NVMe-of                 | NFS   |
|--|--------|--------|-------------------------|---|
| Taille maximale des fichiers du datastore                                | 62TO   | 62TO   | 62TO                    | 62 To avec ONTAP 9.12.1P2 et versions ultérieures   |
| Profondeur de file d'attente optimale par LUN ou par système de fichiers | 64-256 | 64-256 | Négociation automatique | Se reporter à NFS.MaxQueueDepth dans " <a href="#">Hôte ESXi recommandé et autres paramètres ONTAP recommandés</a> ". |

Le tableau suivant répertorie les fonctionnalités de stockage VMware prises en charge.

| Capacité/fonctionnalité  | FC   | ISCSI            | NVMe-of          | NFS                        |
|--|------|------------------|------------------|----------------------------|
| VMotion  | Oui. | Oui.             | Oui.             | Oui.                       |
| Stockage vMotion   | Oui. | Oui.             | Oui.             | Oui.                       |
| Haute disponibilité VMware   | Oui. | Oui.             | Oui.             | Oui.                       |
| Storage Distributed Resource Scheduler (SDRS)  | Oui. | Oui.             | Oui.             | Oui.                       |
| Logiciel de sauvegarde compatible VADP (VMware vStorage APIs for Data protection)                  | Oui. | Oui.             | Oui.             | Oui.                       |
| Microsoft Cluster Service (MSCS) ou mise en cluster de basculement au sein d'une machine virtuelle | Oui. | Oui <sup>1</sup> | Oui <sup>1</sup> | Non pris en charge         |
| Tolérance aux pannes   | Oui. | Oui.             | Oui.             | Oui.                       |
| Live site Recovery Manager/site Recovery Manager   | Oui. | Oui.             | Non <sup>2</sup> | V3 uniquement <sup>2</sup> |

| <b>Capacité/fonctionnalité</b>                               | <b>FC</b> | <b>ISCSI</b> | <b>NVMe-of</b> | <b>NFS</b>  |
|--|-----------|--------------|----------------|---|
| Machines virtuelles à provisionnement fin (disques virtuels) | Oui.      | Oui.         | Oui.           | Oui.<br>Ce paramètre est le paramètre par défaut pour toutes les machines virtuelles sur NFS lorsqu'elles n'utilisent pas VAAI. |
| Chemins d'accès multiples natifs VMware                      | Oui.      | Oui.         | Oui.           | L'agrégation de sessions NFS v4.1 requiert ONTAP 9.14.1 et versions ultérieures   |

Le tableau suivant répertorie les fonctionnalités de gestion du stockage ONTAP prises en charge.

| <b>Capacités/fonctionnalités</b>  | <b>FC</b>               | <b>ISCSI</b>            | <b>NVMe-of</b>          | <b>NFS</b>  |
|---|-------------------------|-------------------------|-------------------------|---|
| Déduplication des données   | D'économies sur la baie | D'économies sur la baie | D'économies sur la baie | Économies au niveau du datastore                            |
| Provisionnement fin   | Datastore ou RDM        | Datastore ou RDM        | Datastore               | Datastore   |
| Redimensionnement datastore   | Évoluer uniquement      | Évoluer uniquement      | Évoluer uniquement      | Croissance, croissance automatique et réduction des volumes |
| Plug-ins SnapCenter pour applications Windows, Linux (invités)                    | Oui.                    | Oui.                    | Oui.                    | Oui.  |
| Contrôle et configuration de l'hôte à l'aide des outils ONTAP pour VMware vSphere | Oui.                    | Oui.                    | Oui.                    | Oui.  |
| Provisionnement avec les outils ONTAP pour VMware vSphere                         | Oui.                    | Oui.                    | Oui.                    | Oui.  |

Le tableau suivant répertorie les fonctionnalités de sauvegarde prises en charge.

| <b>Capacités/fonctionnalités</b> | <b>FC</b> | <b>ISCSI</b> | <b>NVMe-of</b> | <b>NFS</b> |
|----------------------------------|-----------|--------------|----------------|------------|
| Snapshots ONTAP                  | Oui.      | Oui.         | Oui.           | Oui.       |

| Capacités/fonctionnalités                         | FC   | iSCSI  | NVMe-of  | NFS   |
|---|--|--|--|---|
| SRM pris en charge par les sauvegardes répliquées | Oui.   | Oui.   | Non <sup>2</sup>   | V3 uniquement <sup>2</sup>  |
| SnapMirror volume                                 | Oui.   | Oui.   | Oui.   | Oui.  |
| Accès image VMDK                                  | Logiciels de sauvegarde compatibles SnapCenter et VADP                   | Logiciels de sauvegarde compatibles SnapCenter et VADP                   | Logiciels de sauvegarde compatibles SnapCenter et VADP                   | Logiciel de sauvegarde compatible SnapCenter et VADP, client vSphere et navigateur de datastore du client Web vSphere |
| Accès niveau fichier VMDK                         | Logiciel de sauvegarde compatible SnapCenter et VADP, Windows uniquement | Logiciel de sauvegarde compatible SnapCenter et VADP, Windows uniquement | Logiciel de sauvegarde compatible SnapCenter et VADP, Windows uniquement | Logiciels de sauvegarde compatibles SnapCenter et VADP et applications tierces  |
| Granularité NDMP                                  | Datastore  | Datastore  | Datastore  | Datastore ou VM   |

<sup>1</sup> **NetApp recommande** d'utiliser iSCSI interne pour les clusters Microsoft plutôt que des VMDK multi-écritures activées dans un datastore VMFS. Cette approche est entièrement prise en charge par Microsoft et VMware, offre une grande flexibilité avec ONTAP (SnapMirror vers des systèmes ONTAP sur site ou dans le cloud), est facile à configurer et à automatiser, et peut être protégée avec SnapCenter. vSphere 7 ajoute une nouvelle option de VMDK en cluster. Ceci est différent des VMDK multi-écritures activées, qui nécessitent un datastore VMFS 6 avec la prise en charge des VMDK en cluster activée. D'autres restrictions s'appliquent. Consultez la "[Configuration de Windows Server Failover Clustering](#)" documentation VMware pour les instructions de configuration.

Les datastores <sup>2</sup> utilisant NVMe-of et NFS v4.1 requièrent une réplication vSphere. La réplication basée sur les baies pour NFS v4.1 n'est pas actuellement prise en charge par SRM. La réplication basée sur la baie avec NVMe-of n'est actuellement pas prise en charge par l'outil ONTAP pour VMware vSphere Storage Replication adapter (SRA).

## Sélection d'un protocole de stockage

Les systèmes exécutant ONTAP prennent en charge tous les principaux protocoles de stockage, de sorte que les clients peuvent choisir ce qui convient le mieux à leur environnement, en fonction de l'infrastructure réseau existante et prévue ainsi que des compétences du personnel. Historiquement, les tests NetApp ont généralement montré peu de différences entre les protocoles fonctionnant à des vitesses de ligne et à des nombres de connexions similaires. Cependant, NVMe-oF (NVMe/TCP et NVMe/FC) affiche des gains remarquables en IOPS, une réduction de la latence et jusqu'à 50 % ou plus de réduction de la consommation du processeur hôte par les E/S de stockage. À l'autre extrémité du spectre, NFS offre la plus grande flexibilité et la plus grande facilité de gestion, en particulier pour un grand nombre de machines virtuelles. Tous ces protocoles peuvent être utilisés et gérés avec ONTAP tools for VMware vSphere, qui fournit une interface simple pour créer et gérer des datastores.

Les facteurs suivants peuvent être utiles lors de l'examen d'un choix de protocole :

- **Environnement de fonctionnement actuel.** Bien que les équipes INFORMATIQUES soient généralement compétentes en matière de gestion de l'infrastructure IP Ethernet, elles ne sont pas toutes compétentes en matière de gestion d'une structure SAN FC. Cependant, l'utilisation d'un réseau IP générique non conçu pour le trafic de stockage risque de ne pas fonctionner correctement. Considérez l'infrastructure de réseau que vous avez en place, toutes les améliorations planifiées, ainsi que les compétences et la disponibilité du personnel pour les gérer.
- **Simplicité d'installation.** au-delà de la configuration initiale de la structure FC (commutateurs et câblage supplémentaires, segmentation et vérification de l'interopérabilité des HBA et des micrologiciels), les protocoles de bloc exigent également la création et le mappage de LUN, ainsi que la découverte et le formatage par le système d'exploitation invité. Une fois les volumes NFS créés et exportés, ils sont montés par l'hôte ESXi et prêts à être utilisés. Avec NFS, il n'a pas de qualification de matériel ni de firmware à gérer.
- **Facilité de gestion.** Avec les protocoles SAN, si davantage d'espace est nécessaire, plusieurs étapes sont nécessaires, notamment l'extension d'un LUN, une nouvelle analyse pour découvrir la nouvelle taille, puis l'extension du système de fichiers. Bien qu'il soit possible d'étendre un LUN, il n'est pas possible de réduire la taille d'un LUN. NFS permet un redimensionnement facile à la hausse ou à la baisse, et ce redimensionnement peut être automatisé par le système de stockage. Le SAN offre la récupération d'espace grâce aux commandes DEALLOCATE/TRIM/UNMAP du système d'exploitation invité, permettant de restituer à la baie l'espace des fichiers supprimés. Ce type de récupération d'espace n'est pas possible avec les datastores NFS.
- **Transparence de l'espace de stockage.** l'utilisation du stockage est généralement plus facile à voir dans les environnements NFS parce que le provisionnement fin renvoie immédiatement des économies. De même, les économies de déduplication et de clonage sont immédiatement disponibles pour les autres VM dans le même datastore ou pour les autres volumes du système de stockage. La densité des machines virtuelles est également meilleure généralement dans un datastore NFS, ce qui permet d'améliorer les économies de déduplication et de réduire les coûts de gestion en utilisant moins de datastores à gérer.

## Disposition des datastores

Les systèmes de stockage ONTAP offrent une grande flexibilité de création de datastores pour les machines virtuelles et les disques virtuels. Bien que de nombreuses bonnes pratiques ONTAP soient appliquées lors de l'utilisation des outils ONTAP pour provisionner des datastores pour vSphere (répertoriés dans la section "[Hôte ESXi recommandé et autres paramètres ONTAP recommandés](#)"), voici quelques instructions supplémentaires à prendre en compte :

- Le déploiement de vSphere avec des datastores NFS ONTAP aboutit à une implémentation performante et facile à gérer, offrant des ratios VM/datastore impossibles à obtenir avec des protocoles de stockage basé sur des blocs. Cette architecture peut entraîner une multiplication par dix de la densité des datastores, avec une réduction correspondante du nombre de datastores. Bien qu'un datastore plus volumineux puisse améliorer l'efficacité du stockage et offrir des avantages opérationnels, il est recommandé d'utiliser au moins quatre datastores (FlexVol volumes) par nœud pour stocker vos VM sur un seul contrôleur ONTAP afin d'obtenir des performances maximales des ressources matérielles. Cette approche permet également de créer des datastores avec des politiques de récupération différentes. Certains peuvent être sauvegardés ou répliqués plus fréquemment que d'autres selon les besoins de l'entreprise. Plusieurs datastores ne sont pas nécessaires avec les volumes FlexGroup pour les performances, car ils sont conçus pour évoluer.
- **NetApp recommande** l'utilisation de volumes FlexVol pour la plupart des datastores NFS. À partir de ONTAP 9.8, les volumes FlexGroup sont également pris en charge comme datastores et sont généralement recommandés pour certains cas d'utilisation. D'autres conteneurs de stockage ONTAP, tels que les qtrees, ne sont généralement pas recommandés car ils ne sont actuellement pris en charge ni par les ONTAP tools for VMware vSphere ni par le plugin NetApp SnapCenter pour VMware vSphere.
- La taille correcte des datastores de volumes FlexVol est d'environ 4 To à 8 To. Cette taille constitue un bon

équilibre pour les performances, la facilité de gestion et la protection des données. Démarrer petit (disons 4 To) et développer le datastore en fonction des besoins (jusqu'au maximum 300 To) Les datastores plus petits peuvent être plus rapides à restaurer depuis la sauvegarde ou après un incident, et déplacés rapidement dans l'ensemble du cluster. Envisagez d'utiliser la fonction de dimensionnement automatique de ONTAP pour augmenter et réduire automatiquement le volume en fonction des modifications de l'espace utilisé. L'assistant ONTAP Tools for VMware vSphere datastore Provisioning utilise le dimensionnement automatique par défaut pour les nouveaux datastores. Vous pouvez également personnaliser davantage les seuils d'extension et de réduction ainsi que la taille maximale et minimale, avec System Manager ou la ligne de commandes.

- Les datastores VMFS peuvent également être configurés avec des LUN ou des espaces de noms NVMe (appelés unités de stockage dans les nouveaux systèmes ASA) accessibles via FC, iSCSI, NVMe/FC ou NVMe/TCP. VMFS permet à chaque serveur ESX d'un cluster d'accéder simultanément aux datastores. Les datastores VMFS peuvent être jusqu'à 64 To et comprennent jusqu'à 32 LUN de 2 To (VMFS 3) ou un seul LUN de 64 To (VMFS 5). La taille de LUN maximale de la baie ONTAP est de 128 To sur les systèmes AFF, ASA et FAS. NetApp recommande toujours d'utiliser une LUN unique et volumineuse pour chaque datastore, plutôt que d'utiliser les extensions. Comme pour NFS, envisagez d'utiliser plusieurs datastores (volumes ou unités de stockage) pour optimiser les performances sur un seul contrôleur ONTAP.
- Les anciens systèmes d'exploitation invités (OS) devaient s'aligner sur le système de stockage pour obtenir des performances et une efficacité du stockage optimales. Cependant, les systèmes d'exploitation actuels pris en charge par les fournisseurs de Microsoft et de distributeurs Linux tels que Red Hat ne nécessitent plus d'ajustements pour aligner la partition du système de fichiers sur les blocs du système de stockage sous-jacent dans un environnement virtuel. Si vous utilisez un ancien système d'exploitation qui peut nécessiter un alignement, recherchez dans la base de connaissances du support NetApp des articles « alignement des machines virtuelles » ou demandez une copie de l'article TR-3747 à un contact partenaire ou commercial NetApp.
- Évitez d'utiliser des utilitaires de défragmentation au sein du système d'exploitation invité, car cela n'améliore pas les performances et affecte l'efficacité du stockage et l'utilisation de l'espace Snapshot. Envisagez également de désactiver l'indexation des recherches sur le système d'exploitation invité pour les postes de travail virtuels.
- ONTAP s'est leader du marché en proposant des fonctionnalités innovantes d'efficacité du stockage qui vous permettent d'exploiter au maximum votre espace disque utilisable. Les systèmes AFF renforcent cette efficacité avec la compression et la déduplication à la volée par défaut. Les données sont dédupliquées sur tous les volumes d'un agrégat. Ainsi, vous n'avez plus besoin de regrouper des systèmes d'exploitation similaires et des applications similaires au sein d'un même datastore pour optimiser les économies.
- Dans certains cas, vous n'aurez même pas besoin d'un datastore. Envisagez des systèmes de fichiers invités, tels que NFS, SMB, NVMe/TCP ou iSCSI gérés par l'invité. Pour une assistance spécifique aux applications, consultez les rapports techniques de NetApp pour votre application. Par exemple "[Les bases de données Oracle sur ONTAP](#)", a une section sur la virtualisation avec des détails utiles.
- Les disques de première classe (ou des disques virtuels améliorés) permettent de gérer des disques gérés par vCenter indépendamment d'une machine virtuelle dotée de vSphere 6.5 et versions ultérieures. Lorsqu'elles sont principalement gérées par API, elles peuvent être utiles avec v vols, en particulier lorsqu'elles sont gérées par les outils OpenStack ou Kubernetes. Ils sont pris en charge par ONTAP ainsi que par les outils ONTAP pour VMware vSphere.

## Migration des datastores et des machines virtuelles

Lorsque vous migrez des machines virtuelles depuis un datastore existant sur un autre système de stockage vers ONTAP, voici quelques principes à prendre en compte :

- Utilisez Storage vMotion pour déplacer la masse de vos machines virtuelles vers ONTAP. Cette approche n'assure pas seulement une exécution sans interruption des machines virtuelles. Elle permet également



d'exploiter des fonctionnalités d'efficacité du stockage de ONTAP, comme la déduplication et la compression à la volée, pour traiter les données lors de leur migration. Envisagez d'utiliser les fonctionnalités de vCenter pour sélectionner plusieurs machines virtuelles dans la liste d'inventaire, puis planifiez la migration (utilisez la touche Ctrl tout en cliquant sur actions) à un moment opportun.

- Bien qu'il soit possible de planifier soigneusement une migration vers des datastores de destination appropriés, il est souvent plus simple de migrer en masse puis d'organiser ultérieurement selon les besoins. Vous pourriez vouloir utiliser cette approche pour guider votre migration vers différents datastores si vous avez des besoins spécifiques en matière de protection des données, comme des planifications de Snapshot différentes. De plus, une fois les VM sur le cluster NetApp, le stockage vMotion peut utiliser les déchargements VAAI pour déplacer les VM entre les datastores du cluster sans nécessiter de copie basée sur l'hôte. Notez que NFS ne décharge pas le stockage vMotion des VM allumées ; cependant, VMFS le fait.
- Les machines virtuelles qui nécessitent une migration plus minutieuse incluent les bases de données et les applications qui utilisent le stockage associé. De manière générale, envisagez l'utilisation des outils de l'application pour gérer la migration. Pour Oracle, envisagez d'utiliser des outils Oracle tels que RMAN ou ASM pour migrer les fichiers de base de données. Voir "[Migration des bases de données Oracle vers des systèmes de stockage ONTAP](#)" pour plus d'informations. De même, pour SQL Server, envisagez d'utiliser soit SQL Server Management Studio, soit des outils NetApp tels qu'SnapManager pour SQL Server, soit SnapCenter.

## Les outils ONTAP pour VMware vSphere

La plus importante bonne pratique lors de l'utilisation de vSphere avec des systèmes exécutant ONTAP est d'installer et d'utiliser le plug-in ONTAP tools for VMware vSphere (anciennement appelé Virtual Storage Console). Ce plug-in vCenter simplifie la gestion du stockage, améliore la disponibilité et réduit les coûts de stockage et la charge opérationnelle, que vous utilisiez SAN ou NAS, sur ASA, AFF, FAS, ou même ONTAP Select (une version logicielle d'ONTAP fonctionnant dans une VM VMware ou KVM). Il utilise les bonnes pratiques pour le provisionnement des datastores et optimise les paramètres de l'hôte ESXi pour le multipath et les délais d'expiration HBA (ces éléments sont décrits dans l'annexe B). Parce qu'il s'agit d'un plug-in vCenter, il est disponible pour tous les clients web vSphere qui se connectent au serveur vCenter.

Le plug-in permet également d'utiliser d'autres outils ONTAP dans les environnements vSphere. Il vous permet d'installer le plug-in NFS pour VMware VAAI, ce qui permet d'alléger la copie vers ONTAP pour les opérations de clonage de machines virtuelles, de réserver de l'espace pour les fichiers de disques virtuels lourds et de décharger les snapshots ONTAP.



Sur les clusters vSphere basés sur des images, vous devrez toujours ajouter le plug-in NFS à votre image afin qu'ils ne deviennent pas non conformes lorsque vous l'installez avec les ONTAP tools.

Les outils ONTAP sont également l'interface de gestion de nombreuses fonctions du fournisseur VASA pour ONTAP, prenant en charge la gestion basée sur des règles de stockage avec vVols.

En général, **NetApp recommande** d'utiliser les outils ONTAP pour l'interface VMware vSphere dans vCenter pour provisionner les datastores traditionnels et vVols afin de s'assurer du respect des bonnes pratiques.

## Réseau général

La configuration des paramètres réseau lors de l'utilisation de vSphere avec des systèmes exécutant ONTAP est simple et similaire à toute autre configuration réseau. Voici quelques points à prendre en compte :

- Trafic du réseau de stockage séparé des autres réseaux Un réseau distinct peut être obtenu à l'aide d'un VLAN dédié ou de commutateurs distincts pour le stockage. Si le réseau de stockage partage des chemins

physiques, tels que des liaisons ascendantes, vous pouvez avoir besoin de la qualité de service ou de ports supplémentaires pour garantir une bande passante suffisante. Ne connectez pas les hôtes directement au stockage ; utilisez les commutateurs pour disposer de chemins redondants et permettez à VMware HA de fonctionner sans intervention. Voir "[Connexion directe au réseau](#)" pour plus d'informations.

- Les trames Jumbo peuvent être utilisées si vous le souhaitez et prises en charge par votre réseau, en particulier lors de l'utilisation d'iSCSI. Si elles sont utilisées, assurez-vous qu'elles sont configurées de manière identique sur tous les périphériques réseau, VLAN, etc. Dans le chemin entre le stockage et l'hôte ESXi. Vous pourriez voir des problèmes de performances ou de connexion. La MTU doit également être définie de manière identique sur le switch virtuel ESXi, le port VMkernel et également sur les ports physiques ou les groupes d'interface de chaque nœud ONTAP.
- NetApp recommande uniquement de désactiver le contrôle de flux réseau sur les ports d'interconnexion de cluster au sein d'un cluster ONTAP. NetApp ne recommande pas d'autres recommandations sur les meilleures pratiques pour les ports réseau restants utilisés pour le trafic de données. Vous devez activer ou désactiver si nécessaire. Voir "[TR-4182](#)" pour plus d'informations sur le contrôle de flux.
- Lorsque les baies de stockage VMware ESXi et ONTAP sont connectées aux réseaux de stockage Ethernet, **NetApp recommande** de configurer les ports Ethernet auxquels ces systèmes se connectent en tant que ports de périphérie RSTP (Rapid Spanning Tree Protocol) ou en utilisant la fonction PortFast de Cisco. **NetApp recommande** d'activer la fonctionnalité Spanning-Tree PortFast trunk dans les environnements qui utilisent la fonctionnalité Cisco PortFast et dont l'agrégation VLAN 802.1Q est activée sur le serveur VMware ESXi ou sur les baies de stockage ONTAP.
- **NetApp recommande** les meilleures pratiques suivantes pour l'agrégation de liens :
  - Utilisez des commutateurs qui prennent en charge l'agrégation de liens de ports sur deux châssis de commutateurs distincts à l'aide d'une approche de groupe d'agrégation de liens multichâssis, comme le Virtual PortChannel (vPC) de Cisco.
  - Désactiver LACP pour les ports de switch connectés à ESXi, sauf si vous utilisez dvswitches 5.1 ou version ultérieure avec LACP configuré.
  - Utilisez LACP pour créer des agrégats de liens pour les systèmes de stockage ONTAP avec des groupes d'interfaces multimode dynamiques avec un hachage de port ou d'IP. Reportez-vous à la section "[Gestion de réseau](#)" pour obtenir des conseils supplémentaires.
  - Utilisez une stratégie de regroupement de hachage IP sur ESXi lors de l'agrégation de liens statiques (EtherChannel, par exemple) et des vSwitch standard ou de l'agrégation de liens basée sur LACP avec des commutateurs distribués vSphere. Si l'agrégation de liens n'est pas utilisée, utilisez plutôt « route basée sur l'ID de port virtuel d'origine ».

## SAN (FC, FCoE, NVMe/FC, iSCSI), RDM

Il existe quatre méthodes pour utiliser les périphériques de stockage en mode bloc dans vSphere :

- Avec les datastores VMFS
- Avec mappage de périphériques bruts (RDM)
- En tant que LUN connectée iSCSI ou espace de noms connecté à NVMe/TCP, accessible et contrôlé par un initiateur logiciel à partir d'un système d'exploitation invité de machine virtuelle
- Comme datastore vVols

VMFS est un système de fichiers en cluster hautes performances qui fournit des datastores sous forme de pools de stockage partagés. Les datastores VMFS peuvent être configurés avec des LUN accessibles via FC, iSCSI, FCoE ou avec des espaces de noms NVMe accessibles via les protocoles NVMe/FC ou NVMe/TCP.

VMFS permet à chaque serveur ESX d'un cluster d'accéder simultanément au stockage. La taille de LUN maximale est généralement de 128 To à partir de ONTAP 9.12.1P2 (et versions antérieures avec les systèmes ASA). Par conséquent, un datastore VMFS 5 ou 6 de 64 To de taille maximale peut être créé à l'aide d'une seule LUN.



Les extensions sont un concept de stockage vSphere dans lequel vous pouvez « assembler » plusieurs LUN pour créer un seul datastore plus grand. Vous ne devez jamais utiliser d'extensions pour atteindre la taille de datastore souhaitée. Une seule LUN est la meilleure pratique pour un datastore VMFS.

VSphere inclut la prise en charge intégrée de plusieurs chemins vers les périphériques de stockage. VSphere peut détecter le type de périphérique de stockage pour les systèmes de stockage pris en charge et configurer automatiquement la pile de chemins d'accès multiples afin de prendre en charge les fonctionnalités du système de stockage utilisé, la royldesse du protocole utilisé ou si ONTAP, AFF, FAS ou Software Defined ASA est utilisé.

VSphere et ONTAP prennent en charge ALUA (Asymmetric Logical Unit Access) pour établir des chemins actifs/optimisés et actifs/non optimisés pour Fibre Channel et iSCSI, et ANA (Asymmetric Namespace Access) pour les namespaces NVMe à l'aide de NVMe/FC et NVMe/TCP. Dans ONTAP, un chemin optimisé pour le protocole ALUA ou ANA suit un chemin d'accès direct aux données en utilisant un port cible sur le nœud qui héberge la LUN ou l'espace de noms auquel vous accédez. ALUA/ANA est activé par défaut dans vSphere et ONTAP. Le logiciel de chemins d'accès multiples de vSphere reconnaît le cluster ONTAP en tant qu'ALUA ou ANA et il utilise le plug-in natif approprié avec la règle d'équilibrage de charge round Robin.

Avec les systèmes ASA de NetApp, les LUN et les namespaces sont présentés aux hôtes ESXi avec des chemins d'accès symétriques. Ce qui signifie que tous les chemins sont actifs et optimisés. Le logiciel de chemins d'accès multiples de vSphere reconnaît le système ASA comme symétrique et utilise le plug-in natif approprié avec la règle d'équilibrage de charge round Robin.



Reportez-vous à la section "[Hôte ESXi recommandé et autres paramètres ONTAP recommandés](#)" pour les paramètres de chemins d'accès multiples optimisés.

ESXi ne voit pas les LUN, les espaces de noms ou les chemins au-delà de ses limites. Dans un cluster ONTAP plus grand, il est possible d'atteindre la limite de chemin avant la limite de LUN. Pour résoudre cette limitation, ONTAP prend en charge le mappage de LUN sélectif (SLM) dans la version 8.3 et les versions ultérieures.



Reportez-vous au "[Outil VMware Configuration Maximums](#)" pour connaître les limites les plus récentes prises en charge dans ESXi.

SLM limite les nœuds qui annoncent les chemins vers une LUN donnée. Il est recommandé pour NetApp d'avoir au moins deux LIF par nœud et par SVM et d'utiliser SLM pour limiter les chemins annoncés au nœud hébergeant la LUN et son partenaire HA. Bien que d'autres chemins existent, ils ne sont pas annoncés par défaut. Il est possible de modifier les chemins annoncés avec les arguments de nœud de rapport ajouter et supprimer dans SLM. Notez que les LUN créées dans les versions antérieures à la version 8.3 annoncent tous les chemins et doivent être modifiés pour uniquement annoncer les chemins d'accès à la paire HA d'hébergement. Pour plus d'informations sur SLM, consultez la section 5.9 de "[TR-4080](#)". La méthode précédente de ensembles de ports peut également être utilisée pour réduire davantage les chemins disponibles pour une LUN. Les jeux de ports permettent de réduire le nombre de chemins visibles via lesquels les initiateurs d'un groupe initiateur peuvent voir les LUN.

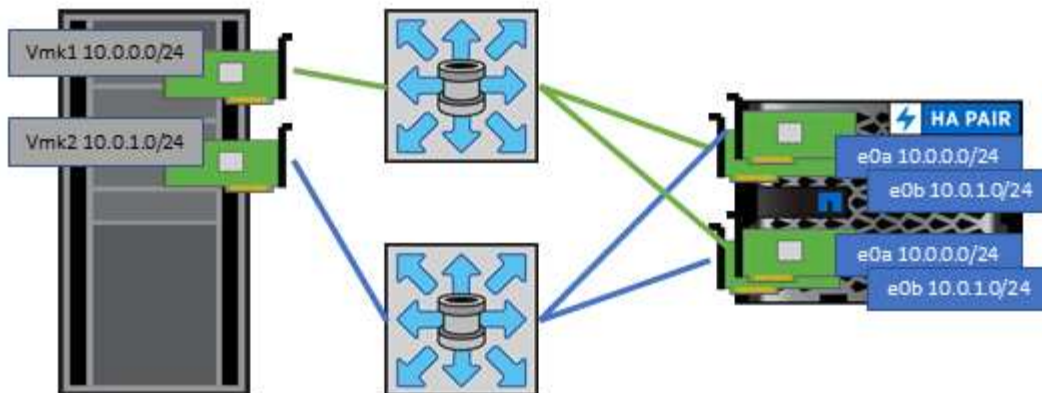
- SLM est activé par défaut. Sauf si vous utilisez des ensembles de ports, aucune configuration supplémentaire n'est requise.

- Pour les LUN créées avant Data ONTAP 8.3, appliquez manuellement SLM en exécutant la `lun mapping remove-reporting-nodes` commande pour supprimer les nœuds de reporting de LUN et limiter l'accès de LUN au nœud propriétaire de la LUN et à son partenaire HA.

Les protocoles de blocs basés sur SCSI (iSCSI, FC et FCoE) accèdent aux LUN via des ID de LUN, des numéros de série et des noms uniques. Les protocoles FC et FCoE utilisent des noms WWN et WWPN (WWN) et iSCSI utilise des noms qualifiés iSCSI (IQN) pour établir des chemins basés sur les mappages de LUN à groupe initiateur filtrés par port et SLM. Pour gérer les protocoles de niveau bloc basés sur NVMe, il faut attribuer le namespace avec un ID d'espace de noms généré automatiquement à un sous-système NVMe, puis mapper ce sous-système sur le nom qualifié NVMe (NQN) du ou des hôtes. Indépendamment du FC ou du TCP, les namespaces NVMe sont mappés à l'aide du NQN et non du WWPN ou du WWNN. L'hôte crée ensuite un contrôleur défini par logiciel pour que le sous-système mappé puisse accéder à ses espaces de noms. Le chemin d'accès aux LUN et aux espaces de noms au sein de ONTAP n'a aucun sens pour les protocoles en mode bloc et n'est présenté nulle part dans le protocole. Par conséquent, un volume contenant uniquement des LUN n'a pas besoin d'être monté en interne et un chemin de jonction n'est pas nécessaire pour les volumes contenant les LUN utilisées dans les datastores.

D'autres meilleures pratiques à prendre en compte :

- Vérifiez "[Hôte ESXi recommandé et autres paramètres ONTAP recommandés](#)" les paramètres recommandés par NetApp en collaboration avec VMware.
- Vérifier qu'une interface logique (LIF) est créée pour chaque SVM sur chaque nœud du cluster ONTAP pour optimiser la disponibilité et la mobilité. La meilleure pratique du SAN de ONTAP est d'utiliser deux ports physiques et LIF par nœud, un pour chaque structure. ALUA sert à analyser les chemins et à identifier les chemins (directs) optimisés actifs/actifs au lieu de chemins non optimisés actifs. ALUA est utilisé pour FC, FCoE et iSCSI.
- Pour les réseaux iSCSI, utilisez plusieurs interfaces réseau VMkernel sur différents sous-réseaux du réseau avec le regroupement de cartes réseau lorsque plusieurs commutateurs virtuels sont présents. Vous pouvez également utiliser plusieurs cartes réseau physiques connectées à plusieurs commutateurs physiques pour fournir la haute disponibilité et un débit accru. La figure suivante fournit un exemple de connectivité multivoie. Dans ONTAP, configurez soit un groupe d'interface en mode unique pour basculement avec deux liaisons ou plus connectées à deux ou plusieurs switches, soit au moyen de LACP ou d'une autre technologie d'agrégation de liens avec des groupes d'interfaces multimode afin d'assurer la haute disponibilité et les avantages de l'agrégation de liens.
- Si le protocole CHAP (Challenge-Handshake Authentication Protocol) est utilisé dans ESXi pour l'authentification de la cible, il doit également être configuré dans ONTAP à l'aide de l'interface de ligne de commande (`vserver iscsi security create`) Ou avec System Manager (modifier la sécurité de l'initiateur sous Storage > SVM > SVM Settings > protocoles > iSCSI).
- Utilisez les outils ONTAP pour VMware vSphere pour créer et gérer des LUN et des igroups. Le plug-in détermine automatiquement les WWPN des serveurs et crée les igroups appropriés. Il configure également les LUN en fonction des meilleures pratiques et les mappe avec les groupes initiateurs appropriés.
- Utilisez les RDM avec soin car ils peuvent être plus difficiles à gérer et ils utilisent également des chemins, qui sont limités comme décrit précédemment. Les LUN ONTAP prennent en charge les deux "[mode de compatibilité physique et virtuelle](#)" RDM.
- Pour en savoir plus sur l'utilisation de NVMe/FC avec vSphere 7.0, consultez cette "[Guide de configuration d'hôte NVMe/FC de ONTAP](#)" et "[TR-4684](#)" La figure suivante décrit la connectivité multivoie d'un hôte vSphere vers un LUN ONTAP.



## NFS

ONTAP est, entre autres, une baie NAS scale-out de grande qualité. ONTAP permet à VMware vSphere d'accéder simultanément aux datastores connectés par NFS à partir de nombreux hôtes VMware ESXi, ce qui dépasse de loin les limites imposées aux systèmes de fichiers VMFS. L'utilisation de NFS avec vSphere offre des avantages en termes de facilité d'utilisation et d'efficacité du stockage, comme indiqué dans la ["les datastores"](#) section.

Nous vous recommandons les meilleures pratiques suivantes lorsque vous utilisez ONTAP NFS avec vSphere :

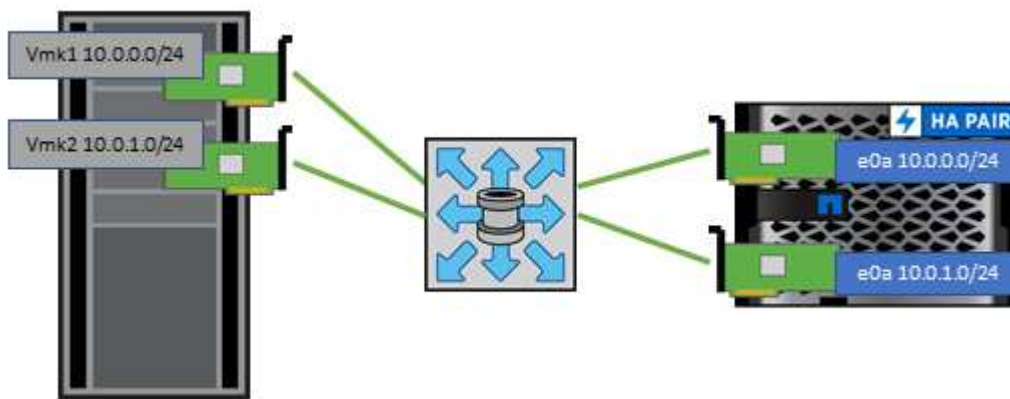
- Utilisez les outils ONTAP pour VMware vSphere (meilleure pratique la plus importante) :
  - Utilisez les outils ONTAP pour VMware vSphere pour provisionner les datastores, car ils simplifient automatiquement la gestion des règles d'exportation.
  - Lors de la création de datastores pour clusters VMware avec le plug-in, sélectionnez le cluster plutôt qu'un seul serveur ESX. Ce choix permet de monter automatiquement le datastore sur tous les hôtes du cluster.
  - Utilisez la fonction de montage du plug-in pour appliquer les datastores existants aux nouveaux serveurs.
  - Lorsque vous n'utilisez pas les outils ONTAP pour VMware vSphere, utilisez une export policy unique pour tous les serveurs ou pour chaque cluster de serveurs où un contrôle d'accès supplémentaire est nécessaire.
- Utiliser une interface logique (LIF) unique pour chaque SVM sur chaque nœud du cluster ONTAP. Les recommandations précédentes d'une LIF par datastore ne sont plus nécessaires. L'accès direct (LIF et datastore sur le même nœud) est préférable, mais ne vous inquiétez pas pour l'accès indirect, car l'effet de performance est généralement minimal (microsecondes).
- Si vous utilisez fpolicy, veillez à exclure les fichiers .lck car ils sont utilisés par vSphere pour le verrouillage à chaque mise sous tension d'une machine virtuelle.
- Toutes les versions de VMware vSphere actuellement prises en charge peuvent utiliser NFS v3 et v4.1. Le support officiel de nconnect a été ajouté à vSphere 8.0 mise à jour 2 pour NFS v3 et mise à jour 3 pour NFS v4.1. Pour NFS v4.1, vSphere continue à prendre en charge l'agrégation de sessions, l'authentification Kerberos et l'authentification Kerberos avec intégrité. Il est important de noter que l'agrégation de session nécessite ONTAP 9.14.1 ou une version ultérieure. Vous pouvez en savoir plus sur la fonction nconnect et sur la manière dont elle améliore les performances à ["Fonctionnalité NFSv3"](#)





- La valeur maximale de nconnect dans vSphere 8 est 4 et la valeur par défaut est 1. La limite de valeur maximale dans vSphere peut être augmentée par hôte grâce à des paramètres avancés, mais elle n'est généralement pas nécessaire.
  - Une valeur de 4 est recommandée pour les environnements nécessitant des performances supérieures à celles d'une seule connexion TCP.
  - Sachez que ESXi a une limite de 256 connexions NFS et que chaque connexion nconnect compte pour ce total. Par exemple, deux datastores avec nconnect=4 compteraient comme huit connexions au total.
  - Il est important de tester l'impact de nconnect sur les performances de votre environnement avant d'implémenter des modifications à grande échelle dans les environnements de production.
- 
- Notez que NFS v3 et NFS v4.1 utilisent différents mécanismes de verrouillage. NFS v3 utilise un verrouillage côté client, tandis que NFS v4.1 utilise un verrouillage côté serveur. Bien qu'un volume ONTAP puisse être exporté via les deux protocoles, ESXi ne peut monter qu'un datastore via un protocole. Cependant, cela ne signifie pas que d'autres hôtes ESXi ne peuvent pas monter le même datastore via une version différente. Pour éviter tout problème, il est essentiel de spécifier la version du protocole à utiliser lors du montage, en veillant à ce que tous les hôtes utilisent la même version et, par conséquent, le même style de verrouillage. Il est essentiel d'éviter de mélanger les versions NFS entre les hôtes. Si possible, utilisez les profils hôtes pour vérifier la conformité.
    - Étant donné qu'il n'existe pas de conversion automatique de datastore entre NFS v3 et NFS v4.1, créez un nouveau datastore NFSv4.1 et utilisez Storage vMotion pour migrer les machines virtuelles vers le nouveau datastore.
    - Pour connaître les niveaux de correctifs ESXi requis pour la prise en charge, reportez-vous aux notes du tableau d'interopérabilité NFS v4.1 dans le "[Matrice d'interopérabilité NetApp](#)".
  - Comme indiqué à la "[paramètres](#)", si vous n'utilisez pas vSphere CSI pour Kubernetes, vous devez définir newSyncInterval par "[VMware KB 386364](#)".
  - Les règles d'export NFS permettent de contrôler l'accès des hôtes vSphere. Vous pouvez utiliser une seule règle avec plusieurs volumes (datastores). Avec NFS, ESXi utilise le style de sécurité sys (UNIX) et requiert l'option de montage racine pour exécuter les VM. Dans ONTAP, cette option est appelée superutilisateur et, lorsque l'option superutilisateur est utilisée, il n'est pas nécessaire de spécifier l'ID utilisateur anonyme. Notez que les règles d'export-policy avec des valeurs différentes pour `-anon` et `-allow-suid` peuvent causer des problèmes de découverte de SVM avec les outils ONTAP. Les adresses IP doivent être séparées par des virgules, sans espaces dans les adresses de port vmkernel qui montés dans les datastores. Voici un exemple de règle de stratégie :
    - Protocole d'accès : nfs (qui inclut nfs3 et nfs4)
    - Liste des noms d'hôte, adresses IP, groupes réseau ou domaines correspondant au client :  
192.168.42.21,192.168.42.22
    - Règle d'accès RO : tous
    - Règle d'accès RW : tous
    - ID utilisateur auquel les utilisateurs anonymes sont mappés : 65534
    - Types de sécurité superutilisateur : tous
    - Honorez les bits setuid dans SETATTR : TRUE
    - Autoriser la création de périphériques : vrai

- Si le plug-in NetApp NFS pour VMware VAAI est utilisé, le protocole doit être défini comme `nfs` lors de la création ou de la modification de la règle d'export policy. Le protocole NFSv4 est requis pour que le déchargement des copies VAAI fonctionne, et la spécification du protocole comme `nfs` inclut automatiquement les versions NFSv3 et NFSv4. Cette opération est requise même si le type de datastore est créé en tant que NFS v3.
- Les volumes des datastores NFS sont rassemblés dans le volume racine du SVM. Par conséquent, ESXi doit également avoir accès au volume racine pour naviguer et monter des volumes de datastores. La export policy pour le volume root, et pour tout autre volume dans lequel la jonction du volume de datastore est imbriquée, doit inclure une règle ou des règles pour les serveurs ESXi leur accordant un accès en lecture seule. Voici un exemple de règle pour le volume racine, également à l'aide du plug-in VAAI :
  - Protocole d'accès : `nfs`
  - Comparaison avec le client : `192.168.42.21,192.168.42.22`
  - Règle d'accès RO : `sys`
  - Règle d'accès RW : jamais (meilleure sécurité pour le volume racine)
  - UID anonyme
  - Superutilisateur : `sys` (également requis pour le volume racine avec VAAI)
- Bien que ONTAP offre une structure d'espace de noms de volume flexible permettant d'organiser les volumes dans une arborescence à l'aide de jonctions, cette approche n'a aucune valeur pour vSphere. Il crée un répertoire pour chaque machine virtuelle à la racine du datastore, quelle que soit la hiérarchie de l'espace de noms du stockage. Il est donc recommandé de simplement monter le Junction path pour les volumes pour vSphere au volume root du SVM, c'est-à-dire comment les outils ONTAP pour VMware vSphere provisionne les datastores. Sans chemins de jonction imbriqués, aucun volume ne dépend d'aucun volume autre que le volume root et que mettre un volume hors ligne ou le détruire, même intentionnellement, n'affecte pas le chemin d'accès aux autres volumes.
- Une taille de bloc de 4 Ko convient parfaitement aux partitions NTFS sur les datastores NFS. La figure suivante décrit la connectivité d'un hôte vSphere vers un datastore NFS ONTAP.



Le tableau suivant répertorie les versions NFS et les fonctionnalités prises en charge.

| Fonctionnalités de vSphere | NFSv3 | NFSv4.1 |
|----------------------------|-------|---------|
| VMotion et Storage vMotion | Oui.  | Oui.    |
| Haute disponibilité        | Oui.  | Oui.    |
| Tolérance aux pannes       | Oui.  | Oui.    |
| DRS                        | Oui.  | Oui.    |

| Fonctionnalités de vSphere          | NFSv3 | NFSv4.1   |
|-------------------------------------|-------|---|
| Profils hôtes                       | Oui.  | Oui.  |
| DRS de stockage                     | Oui.  | Non   |
| Contrôle des E/S du stockage        | Oui.  | Non   |
| SRM                                 | Oui.  | Non   |
| Volumes virtuels                    | Oui.  | Non   |
| Accélération matérielle (VAAI)      | Oui.  | Oui.  |
| Authentification Kerberos           | Non   | Oui (optimisé avec vSphere 6.5 et versions ultérieures pour prendre en charge AES et krb5i) |
| Prise en charge des chemins d'accès | Non   | Oui (ONTAP 9.14.1)  |

## Volumes FlexGroup

Utilisez des volumes ONTAP et FlexGroup avec VMware vSphere pour disposer de datastores simples et évolutifs exploitant toute la puissance d'un cluster ONTAP.

ONTAP 9.8, ainsi que les outils ONTAP pour VMware vSphere 9.8-9.13 et le plug-in SnapCenter pour VMware 4.4 et les versions ultérieures, ont ajouté la prise en charge des datastores FlexGroup avec volumes dans vSphere. Les volumes FlexGroup simplifient la création de grands datastores et créent automatiquement les volumes distribués nécessaires sur le cluster ONTAP afin d'optimiser les performances d'un système ONTAP.

Utilisez les volumes FlexGroup avec vSphere si vous avez besoin d'un datastore vSphere unique et évolutif doté de la puissance d'un cluster ONTAP complet, ou si vous disposez de charges de travail de clonage très volumineuses qui peuvent tirer parti du mécanisme de clonage FlexGroup en conservant constamment le cache de clone au chaud.

### Copie auxiliaire

Outre les tests approfondis du système avec les charges de travail vSphere, ONTAP 9.8 a ajouté un nouveau mécanisme de déchargement des copies pour les datastores FlexGroup. Ce nouveau système utilise un moteur de copie amélioré pour répliquer les fichiers entre les composants en arrière-plan tout en permettant l'accès à la source et à la destination. Ce cache local constitutif est ensuite utilisé pour instancier rapidement les clones de machine virtuelle à la demande.

Pour activer le déchargement de copie optimisé pour FlexGroup, reportez-vous à la section ["Comment configurer les volumes ONTAP FlexGroup pour permettre la copie auxiliaire VAAI"](#)

Si vous utilisez le clonage VAAI, mais que le clonage n'est pas suffisant pour maintenir le cache chaud, vos clones ne seront peut-être pas plus rapides qu'une copie basée sur hôte. Si c'est le cas, vous pouvez régler le délai d'expiration du cache pour mieux répondre à vos besoins.

Prenons le scénario suivant :

- Vous avez créé un nouveau FlexGroup avec 8 composants
- Le délai d'expiration du cache pour le nouveau FlexGroup est défini sur 160 minutes



Dans ce scénario, les 8 premiers clones à terminer seront des copies complètes, et non des clones de fichiers locaux. Tout clonage supplémentaire de cette machine virtuelle avant l'expiration du délai de 160 secondes utilisera le moteur de clonage de fichiers à l'intérieur de chaque composant de manière circulaire pour créer des copies quasi immédiates réparties uniformément sur les volumes constitutifs.

Chaque nouvelle tâche de clonage reçue par un volume réinitialise le délai d'expiration. Si un volume composant de l'exemple FlexGroup ne reçoit pas de requête de clone avant le délai d'expiration, le cache de cette machine virtuelle sera effacé et le volume devra être à nouveau rempli. De même, si la source du clone d'origine change (par exemple, si vous avez mis à jour le modèle), le cache local de chaque composant sera invalidé pour éviter tout conflit. Comme indiqué précédemment, le cache peut être réglé en fonction des besoins de votre environnement.

Pour plus d'informations sur l'utilisation des volumes FlexGroup avec VAAI, consultez l'article de la base de connaissances suivant : ["VAAI : comment la mise en cache fonctionne-t-elle avec les volumes FlexGroup ?"](#)

Dans les environnements où vous ne pouvez pas tirer pleinement parti du cache FlexGroup, mais où vous avez toujours besoin d'un clonage rapide entre plusieurs volumes, envisagez d'utiliser les vVols. Le clonage entre volumes avec vVols est beaucoup plus rapide qu'avec les datastores traditionnels et ne repose pas sur un cache.

## Paramètres QoS

La configuration de la qualité de service au niveau FlexGroup à l'aide de ONTAP System Manager ou du shell du cluster est prise en charge, mais elle ne prend pas en charge la reconnaissance des machines virtuelles ni l'intégration de vCenter.

La qualité de service (IOPS max/min) peut être définie sur des VM individuelles ou sur toutes les VM d'un datastore à ce moment dans l'interface utilisateur vCenter ou via les API REST à l'aide des outils ONTAP. La définition de la qualité de service sur toutes les VM remplace tous les paramètres distincts par VM. Les paramètres ne s'étendent pas ultérieurement aux nouvelles machines virtuelles ou aux machines virtuelles migrées ; définissez la qualité de service sur les nouvelles machines virtuelles ou appliquez à nouveau la qualité de service à toutes les machines virtuelles du datastore.

Notez que VMware vSphere traite toutes les E/S d'un datastore NFS comme une seule file d'attente par hôte, et que la limitation de la qualité de service sur une machine virtuelle peut avoir un impact sur les performances des autres machines virtuelles du même datastore pour cet hôte. Cela contraste avec les vVols qui peuvent maintenir leurs paramètres de politique de QoS s'ils migrent vers un autre datastore et n'ont pas d'impact sur les E/S d'autres machines virtuelles lorsqu'ils sont restreints.

## Métriques

ONTAP 9.8 a également ajouté de nouveaux metrics de performance basés sur des fichiers (IOPS, débit et latence) pour FlexGroup Files. Ces metrics peuvent être consultées dans les outils ONTAP pour les rapports sur les machines virtuelles et le tableau de bord VMware vSphere. Les outils ONTAP pour le plug-in VMware vSphere vous permettent également de définir des règles de qualité de service (QoS) en combinant des IOPS minimales et/ou maximales. Ils peuvent être définis au sein de toutes les machines virtuelles d'un datastore ou individuellement pour des machines virtuelles spécifiques.

## Et des meilleures pratiques

- Utilisez les outils ONTAP pour créer des datastores FlexGroup afin de vous assurer que votre FlexGroup est créé de manière optimale et que les règles d'exportation sont configurées pour correspondre à votre environnement vSphere. Cependant, après avoir créé le volume FlexGroup avec les outils ONTAP, vous constaterez que tous les nœuds de votre cluster vSphere utilisent une seule adresse IP pour monter le

datastore. Cela pourrait entraîner un goulot d'étranglement sur le port réseau. Pour éviter ce problème, démontez le datastore, puis remontez-le à l'aide de l'assistant standard vSphere datastore en utilisant un nom DNS round-Robin qui équilibre la charge entre les LIF du SVM. Après le remontage, les outils ONTAP pourront à nouveau gérer le datastore. Si les outils ONTAP ne sont pas disponibles, utilisez les paramètres par défaut de FlexGroup et créez votre règle d'export en suivant les instructions de la section "[Datastores et protocoles - NFS](#)".

- Lors du dimensionnement d'un datastore FlexGroup, n'oubliez pas que le FlexGroup est constitué de plusieurs petits volumes FlexVol qui créent un espace de noms plus important. Par conséquent, dimensionnez le datastore pour qu'il soit au moins 8 fois (en supposant que les 8 composants par défaut) la taille de votre fichier VMDK le plus volumineux, plus une marge inutilisée de 10 à 20 % pour permettre un rééquilibrage flexible. Par exemple, si votre environnement comporte 6 To de VMDK, dimensionnez le datastore FlexGroup d'une capacité inférieure à 52,8 To (6 x 8 + 10 %).
- VMware et NetApp prennent en charge la mise en circuit de session NFSv4.1 à partir de ONTAP 9.14.1. Pour plus d'informations sur les versions, consultez les notes relatives à la matrice d'interopérabilité NetApp NFS 4.1 (IMT). NFSv3 ne prend pas en charge plusieurs chemins physiques vers un volume, mais prend en charge nconnect à partir de vSphere 8.0U2. Pour plus d'informations sur nconnect, consultez le "[Fonctionnalité NFSv3 nConnect avec NetApp et VMware](#)".
- Utilisez le plug-in NFS pour VMware VAAI pour la copie auxiliaire. Notez que même si le clonage est amélioré dans un datastore FlexGroup, comme mentionné précédemment, ONTAP n'offre pas d'avantages significatifs en termes de performances par rapport à la copie hôte ESXi lors de la copie de machines virtuelles entre des volumes FlexVol et/ou FlexGroup. Prenez donc en compte vos charges de travail de clonage lorsque vous décidez d'utiliser des volumes VAAI ou FlexGroup. L'une des façons d'optimiser le clonage basé sur FlexGroup consiste à modifier le nombre de volumes constitutifs. Tout comme le réglage du délai d'expiration du cache mentionné précédemment.
- Utilisez les outils ONTAP pour VMware vSphere 9.8-9.13 pour surveiller les performances des machines virtuelles FlexGroup à l'aide de metrics ONTAP (tableaux de bord et rapports sur les machines virtuelles) et gérer la qualité de service sur chaque machine virtuelle. Ces metrics ne sont pas encore disponibles via les commandes ou les API ONTAP.
- Le plug-in SnapCenter pour VMware vSphere version 4.4 et ultérieure prend en charge la sauvegarde et la restauration des machines virtuelles dans un datastore FlexGroup sur le système de stockage principal. Le distributeur sélectif 4.6 ajoute la prise en charge de SnapMirror pour les datastores basés sur FlexGroup. L'utilisation de snapshots basés sur les baies et de la réplication est le moyen le plus efficace de protéger vos données.

## Informations sur le copyright

Copyright © 2026 NetApp, Inc. Tous droits réservés. Imprimé aux États-Unis. Aucune partie de ce document protégé par copyright ne peut être reproduite sous quelque forme que ce soit ou selon quelque méthode que ce soit (graphique, électronique ou mécanique, notamment par photocopie, enregistrement ou stockage dans un système de récupération électronique) sans l'autorisation écrite préalable du détenteur du droit de copyright.

Les logiciels dérivés des éléments NetApp protégés par copyright sont soumis à la licence et à l'avis de non-responsabilité suivants :

CE LOGICIEL EST FOURNI PAR NETAPP « EN L'ÉTAT » ET SANS GARANTIES EXPRESSES OU TACITES, Y COMPRIS LES GARANTIES TACITES DE QUALITÉ MARCHANDE ET D'ADÉQUATION À UN USAGE PARTICULIER, QUI SONT EXCLUES PAR LES PRÉSENTES. EN AUCUN CAS NETAPP NE SERA TENU POUR RESPONSABLE DE DOMMAGES DIRECTS, INDIRECTS, ACCESSOIRES, PARTICULIERS OU EXEMPLAIRES (Y COMPRIS L'ACHAT DE BIENS ET DE SERVICES DE SUBSTITUTION, LA PERTE DE JOUISSANCE, DE DONNÉES OU DE PROFITS, OU L'INTERRUPTION D'ACTIVITÉ), QUELLES QU'EN SOIENT LA CAUSE ET LA DOCTRINE DE RESPONSABILITÉ, QU'IL S'AGISSE DE RESPONSABILITÉ CONTRACTUELLE, STRICTE OU DÉLICTELLE (Y COMPRIS LA NÉGLIGENCE OU AUTRE) DÉCOULANT DE L'UTILISATION DE CE LOGICIEL, MÊME SI LA SOCIÉTÉ A ÉTÉ INFORMÉE DE LA POSSIBILITÉ DE TELS DOMMAGES.

NetApp se réserve le droit de modifier les produits décrits dans le présent document à tout moment et sans préavis. NetApp décline toute responsabilité découlant de l'utilisation des produits décrits dans le présent document, sauf accord explicite écrit de NetApp. L'utilisation ou l'achat de ce produit ne concède pas de licence dans le cadre de droits de brevet, de droits de marque commerciale ou de tout autre droit de propriété intellectuelle de NetApp.

Le produit décrit dans ce manuel peut être protégé par un ou plusieurs brevets américains, étrangers ou par une demande en attente.

**LÉGENDE DE RESTRICTION DES DROITS :** L'utilisation, la duplication ou la divulgation par le gouvernement sont sujettes aux restrictions énoncées dans le sous-paragraphe (b)(3) de la clause Rights in Technical Data-Noncommercial Items du DFARS 252.227-7013 (février 2014) et du FAR 52.227-19 (décembre 2007).

Les données contenues dans les présentes se rapportent à un produit et/ou service commercial (tel que défini par la clause FAR 2.101). Il s'agit de données propriétaires de NetApp, Inc. Toutes les données techniques et tous les logiciels fournis par NetApp en vertu du présent Accord sont à caractère commercial et ont été exclusivement développés à l'aide de fonds privés. Le gouvernement des États-Unis dispose d'une licence limitée irrévocable, non exclusive, non cessible, non transférable et mondiale. Cette licence lui permet d'utiliser uniquement les données relatives au contrat du gouvernement des États-Unis d'après lequel les données lui ont été fournies ou celles qui sont nécessaires à son exécution. Sauf dispositions contraires énoncées dans les présentes, l'utilisation, la divulgation, la reproduction, la modification, l'exécution, l'affichage des données sont interdits sans avoir obtenu le consentement écrit préalable de NetApp, Inc. Les droits de licences du Département de la Défense du gouvernement des États-Unis se limitent aux droits identifiés par la clause 252.227-7015(b) du DFARS (février 2014).

## Informations sur les marques commerciales

NETAPP, le logo NETAPP et les marques citées sur le site <http://www.netapp.com/TM> sont des marques déposées ou des marques commerciales de NetApp, Inc. Les autres noms de marques et de produits sont des marques commerciales de leurs propriétaires respectifs.