Planifier

ONTAP Select

NetApp
November 09, 2026

This PDF was generated from https://docs.netapp.com/fr-fr/ontap-select-9191/concept_workflow_deploy.html on November 09, 2026. Always check docs.netapp.com for the latest.

Sommaire

Planifier . . . 1
- Flux de travail d'installation et de déploiement d'ONTAP Select . . . 1
- ONTAP Select . . . 1
  - Exigences et considérations de planification pour ONTAP Select . . . 1
  - Considérations relatives à l'hyperviseur VMware et au matériel pour ONTAP Select . . . 5
  - Considérations relatives au stockage et au RAID pour ONTAP Select . . . 7
  - exigences de stockage externe . . . 12
  - Exigences de mise en réseau ONTAP Select . . . 14
  - Clusters ONTAP Select à deux nœuds avec haute disponibilité . . . 17
  - Déploiements ONTAP Select à distance et en succursale . . . 18
  - Exigences de déploiement ONTAP Select MetroCluster SDS . . . 18
  - Serveur vCenter VMware ONTAP Select sur ESXi . . . 19
- ONTAP Select Deploy . . . 21
  - Exigences générales et planification de ONTAP Select Deploy . . . 21
  - Considérations relatives à l'hôte de l'hyperviseur ONTAP Select Deploy . . . 23
- Résumé des bonnes pratiques pour le déploiement d'ONTAP Select . . . 26
  - Stockage . . . 26
  - Réseautique . . . 27
  - HA . . . 28

Planifier

Flux de travail d'installation et de déploiement d'ONTAP Select

Vous pouvez utiliser le flux de travail suivant pour déployer et administrer un cluster ONTAP Select.

1. **"Planifiez le déploiement et préparez l'environnement"**

Examinez les exigences de planification pour vos nœuds ONTAP Select, le stockage, le réseau et l'environnement hyperviseur. La préparation préalable de votre environnement vous aide à éviter les problèmes de déploiement.

2. **"Installez l'utilitaire d'administration ONTAP Select Deploy"**

Installez l'utilitaire que vous utilisez pour déployer et gérer les clusters ONTAP Select.

3. **"Acquérir les licences requises pour un déploiement en production"**

Achetez et appliquez les licences nécessaires à votre déploiement en production. Vous pouvez choisir entre les modèles de licences par niveaux de capacité et par pools de capacité.

4. **Déployez un cluster ONTAP Select à l'aide de l'utilitaire d'administration ONTAP Select Deploy**

Utilisez l'utilitaire Deploy pour créer votre cluster ONTAP Select :

- "Déployez à l'aide de l'interface web"
- "Déployez à l'aide de la CLI"
- "Déployez à l'aide de l'API REST"

5. **"Administrez le cluster ONTAP Select à l'aide des outils et interfaces de gestion standard NetApp"**

Administrez votre cluster ONTAP Select à l'aide des mêmes outils et interfaces de gestion que ceux que vous utilisez pour les autres clusters ONTAP.

ONTAP Select

Exigences et considérations de planification pour ONTAP Select

Plusieurs exigences générales sont à prendre en compte lors de la planification d'un déploiement ONTAP Select.

Connaissances et compétences Linux requises pour KVM

Linux avec l'hyperviseur KVM est un environnement complexe dans lequel travailler. Avant de déployer ONTAP Select sur KVM, vous devez posséder les connaissances et les compétences nécessaires.

Distribution serveur Linux

Vous devez posséder une expérience avec la distribution Linux spécifique qui sera utilisée pour votre déploiement ONTAP Select. Plus précisément, vous devriez pouvoir effectuer les tâches suivantes :

- Installez la distribution Linux
- Configurez le système à l'aide de l'interface de ligne de commande (CLI)
- Ajoutez les paquets logiciels ainsi que toutes les dépendances

Pour plus d'informations sur la préparation de votre serveur Linux, notamment la configuration requise et les paquets logiciels, consultez la "liste de contrôle de configuration de l'hôte". Consultez les exigences de l'hyperviseur pour les distributions Linux actuellement prises en charge.

Déploiement et administration KVM

Vous devez maîtriser les concepts généraux de virtualisation. De plus, plusieurs commandes CLI Linux sont nécessaires pour installer et administrer ONTAP Select dans un environnement KVM :

- `virt-install`
- `virsh`
- `lsblk`
- `lvs`
- `vgs`
- `pvs`

Réseautage et configuration Open vSwitch

Vous devez maîtriser les concepts de mise en réseau et la configuration des commutateurs réseau. De plus, vous devez avoir de l'expérience avec Open vSwitch. Vous devez utiliser les commandes réseau suivantes dans le cadre de la configuration du réseau ONTAP Select dans un environnement KVM :

- `ovs-vsctl`
- `ip`
- `ip link`
- `systemctl`

Taille du cluster et considérations connexes

Il existe plusieurs questions de planification liées à la taille du cluster que vous devez prendre en compte.

Nombre de nœuds dans le cluster

Un cluster ONTAP Select est composé d'un, deux, quatre, six, huit, dix ou douze nœuds. Vous devez déterminer la taille du cluster en fonction des exigences des applications. Par exemple, si la capacité HA est nécessaire pour un déploiement en entreprise, alors un cluster multi-nœuds doit être utilisé.

Dédié versus colocalisé

En fonction du type d'application, il convient de déterminer si le déploiement suit le modèle dédié ou colocalisé. Notez que le modèle colocalisé peut s'avérer plus complexe en raison de la diversité des charges de travail et d'une intégration plus poussée.

Considérations relatives à l'hôte de l'hyperviseur

Il existe plusieurs points de planification relatifs à l'hôte de l'hyperviseur que vous devriez prendre en compte.

> Vous ne devez pas modifier directement la configuration d'une machine virtuelle ONTAP Select, sauf indication contraire du support NetApp. Une machine virtuelle ne doit être configurée et modifiée que via l'utilitaire d'administration Deploy. Apporter des modifications à une machine virtuelle ONTAP Select en dehors de l'utilitaire Deploy, sans l'assistance du support NetApp, peut entraîner une défaillance de la machine virtuelle et la rendre inutilisable.

Hyperviseur indépendant

ONTAP Select et l'utilitaire d'administration ONTAP Select Deploy sont tous deux indépendants de l'hyperviseur. Les hyperviseurs suivants sont pris en charge pour les deux.

- VMware ESXi
- Machine virtuelle basée sur le noyau (KVM)

> À compter d'ONTAP Select 9.14.1, la prise en charge de l'hyperviseur KVM a été rétablie. Auparavant, la prise en charge du déploiement d'un nouveau cluster sur un hyperviseur KVM avait été supprimée dans ONTAP Select 9.10.1 et la prise en charge de la gestion des clusters et hôtes KVM existants, à l'exception de la mise hors ligne ou de la suppression, avait été supprimée dans ONTAP Select 9.11.1.

Veuillez vous référer aux informations de planification spécifiques à l'hyperviseur et "notes de version" pour des détails supplémentaires concernant les plateformes prises en charge.

Hyperviseur pour les nœuds ONTAP Select et utilitaire d'administration

L'utilitaire d'administration Deploy et les nœuds ONTAP Select s'exécutent tous deux en tant que machines virtuelles. L'hyperviseur que vous choisissez pour l'utilitaire Deploy est indépendant de l'hyperviseur que vous choisissez pour les nœuds ONTAP Select. Vous disposez d'une flexibilité totale pour associer les deux :

- L'utilitaire de déploiement exécuté sur VMware ESXi peut créer et gérer des clusters ONTAP Select sur VMware ESXi ou KVM
- L'utilitaire de déploiement exécuté sur KVM peut créer et gérer des clusters ONTAP Select sur VMware ESXi ou KVM

Une ou plusieurs instances de nœud ONTAP Select par hôte

Chaque nœud ONTAP Select s'exécute comme une machine virtuelle dédiée. Vous pouvez créer plusieurs nœuds sur le même hôte hyperviseur, sous réserve des restrictions suivantes :

- Plusieurs nœuds d'un même cluster ONTAP Select ne peuvent pas s'exécuter sur le même hôte. Tous les nœuds d'un hôte donné doivent appartenir à des clusters ONTAP Select différents.
- Vous devez utiliser un stockage externe.
- Si vous utilisez un RAID logiciel, vous ne pouvez déployer qu'un seul nœud ONTAP Select sur l'hôte.

Cohérence de l'hyperviseur pour les nœuds au sein d'un cluster

Tous les hôtes d'un cluster ONTAP Select doivent exécuter la même version et la même mise à jour du logiciel hyperviseur.

Nombre de ports physiques sur chaque hôte

Vous devez configurer chaque hôte pour utiliser un, deux ou quatre ports physiques. Bien que vous ayez une certaine flexibilité lors de la configuration des ports réseau, il est conseillé de suivre ces recommandations dans la mesure du possible :

- Un hôte dans un cluster à nœud unique doit disposer de deux ports physiques.
- Chaque hôte d'un cluster multi-nœuds doit avoir quatre ports physiques

Intégration d'ONTAP Select avec un cluster ONTAP basé sur du matériel

Vous ne pouvez pas ajouter un nœud ONTAP Select directement à un cluster ONTAP basé sur du matériel. Cependant, vous pouvez éventuellement établir une relation de peering de cluster entre un cluster ONTAP Select et un cluster ONTAP basé sur du matériel.

Considérations relatives au stockage

Il existe plusieurs points de planification relatifs au stockage hôte que vous devriez prendre en compte.

Type de RAID

Lors de l'utilisation d'un stockage à connexion directe (DAS) sur ESXi, vous devez choisir entre un contrôleur RAID matériel local ou la fonctionnalité RAID logicielle incluse dans ONTAP Select. Si vous optez pour le RAID logiciel, consultez "Considérations relatives au stockage et au RAID" pour plus d'informations.

stockage local

Lorsque vous utilisez un stockage local géré par un contrôleur RAID, vous devez décider des points suivants :

- Utiliser un ou plusieurs groupes RAID
- Utiliser une ou plusieurs LUN

stockage externe

Lorsque vous utilisez la solution ONTAP Select vNAS, vous devez définir l'emplacement des datastores distants et leur mode d'accès. ONTAP Select vNAS prend en charge les configurations suivantes :

- VMware vSAN
- baie de stockage externe générique

Estimation des besoins de stockage

Vous devez déterminer la capacité de stockage requise pour les nœuds ONTAP Select. Cette information est nécessaire dans le cadre de l'acquisition des licences achetées avec capacité de stockage. Consultez la section Restrictions de capacité de stockage pour plus d'informations.



La capacité de stockage ONTAP Select correspond à la taille totale autorisée des disques de données connectés à la machine virtuelle ONTAP Select.

Modèle de licence pour le déploiement en production

Vous devez sélectionner le modèle de licence « Niveaux de capacité » ou « Pools de capacité » pour

chaque cluster ONTAP Select déployé en production. Consultez la section *License* pour plus d'informations.

Authentification à l'aide du magasin d'identifiants

Le magasin d'identifiants ONTAP Select Deploy est une base de données contenant les informations de compte. Deploy utilise les identifiants du compte pour authentifier l'hôte dans le cadre de la création et de la gestion du cluster. Vous devez comprendre comment le magasin d'identifiants est utilisé dans le cadre de la planification d'un déploiement ONTAP Select.

Les informations du compte sont stockées en toute sécurité dans la base de données à l'aide de l'algorithme de chiffrement Advanced Encryption Standard (AES) et de l'algorithme de hachage SHA-256.

Types d'identifiants

Les types d'identifiants suivants sont pris en charge :

- hôte

  L'identifiant **host** est utilisé pour authentifier un hôte hyperviseur dans le cadre du déploiement d'un nœud ONTAP Select directement sur ESXi ou KVM.

- vcenter

  L'identifiant **vcenter** est utilisé pour authentifier un serveur vCenter dans le cadre du déploiement d'un nœud ONTAP Select sur ESXi lorsque l'hôte est géré par VMware vCenter.

Accéder

Le magasin d'identifiants est accessible en interne dans le cadre de l'exécution des tâches d'administration courantes avec Deploy, telles que l'ajout d'un hôte hyperviseur. Vous pouvez également gérer le magasin d'identifiants directement via l'interface web et la CLI de Deploy.

Informations connexes

- "Considérations relatives au stockage et au RAID"

Considérations relatives à l'hyperviseur VMware et au matériel pour ONTAP Select

Il existe plusieurs exigences matérielles et problèmes de planification à prendre en compte concernant l'environnement VMware.

Exigences de l'hyperviseur

Plusieurs exigences concernent l'hyperviseur sur lequel ONTAP Select est exécuté.

Vous devriez consulter les "Notes de version d'ONTAP Select" pour prendre connaissance de toute restriction ou limitation supplémentaire connue.

Licences VMware

Pour déployer un cluster ONTAP Select, votre organisation doit disposer d'une licence VMware vSphere valide pour les hôtes hyperviseurs sur lesquels ONTAP Select s'exécute. Vous devez utiliser les licences appropriées à votre déploiement.

Compatibilité logicielle

Vous pouvez déployer ONTAP Select sur les hyperviseurs KVM et ESXi.

KVM

ONTAP Select prend en charge les versions d'hyperviseur KVM suivantes :

- KVM sur Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 10.1, 10.0, 9.7, 9.6, 9.5, 9.4, 9.2, 9.1, 9.0, 8.8, 8.7, et 8.6
- KVM sur Rocky Linux 10.1, 10.0, 9.7, 9.6, 9.5, 9.4, 9.3, 9.2, 9.1, 9.0, 8.9, 8.8, 8.7, and 8.6

ESXi

ONTAP Select prend en charge les versions d'hyperviseur ESXi suivantes :

- VMware ESXi 9.0
- VMware ESXi 8.0 U3
- VMware ESXi 8.0 U2
- VMware ESXi 8.0 U1 (build 21495797)
- VMware ESXi 8.0 GA (build 20513097)

NetApp prend en charge ONTAP Select sur les versions identifiées d'ESXi tant que VMware continue également à prendre en charge ces mêmes versions.

ESXi 7.0 GA a atteint le statut de fin de disponibilité. Si vous disposez de clusters ONTAP Select avec cette version, vous devez effectuer une mise à niveau vers les versions prises en charge, conformément à la "Outil de matrice d'interopérabilité (IMT)".

VMware vCenter et hôtes ESXi autonomes

Si un hôte hyperviseur ESXi est géré par un serveur vCenter, vous devez enregistrer l'hôte auprès de l'utilitaire d'administration Deploy à l'aide des identifiants vCenter. Vous ne pouvez pas enregistrer l'hôte comme hôte autonome à l'aide des identifiants ESXi.

exigences matérielles de base

L'hôte physique de l'hyperviseur sur lequel vous déployez ONTAP Select doit répondre à plusieurs exigences matérielles. Vous pouvez choisir n'importe quelle plateforme pour l'hôte de l'hyperviseur, à condition qu'elle réponde aux exigences matérielles minimales. Les fournisseurs suivants proposent des plateformes matérielles prises en charge : Cisco, Dell, HP, Fujitsu, Lenovo et Supermicro.

ONTAP Select prend en charge les modèles de processeurs basés sur Intel Xeon Sandy Bridge et Advanced Micro Devices (AMD).

Reportez-vous à la "Outil Interoperability Matrix Tool" pour plus d'informations.

Configuration matérielle de base requise

Plusieurs exigences matérielles communes s'appliquent à toutes les plateformes, quel que soit le type d'instance de nœud ou l'offre de licence.

Processeur

Les microprocesseurs compatibles incluent les processeurs serveur Intel Xeon et les processeurs AMD.

Consultez "Processeurs Intel Xeon" et "Processeurs serveurs AMD EPYC" pour plus d'informations.

Configuration Ethernet

Plusieurs configurations Ethernet sont prises en charge en fonction de la taille du cluster.

Taille du cluster	Exigences minimales	exigences recommandées
cluster à nœud unique	2 x 1GbE	2 x 10GbE
Cluster à deux nœuds ou MetroCluster SDS	4 x 1 GbE ou 1 x 10 GbE	2 x 10GbE
Cluster de quatre, six, huit, dix ou douze nœuds	2 x 10GbE	4 x 10GbE ou 2 x 25/40GbE

Configuration matérielle supplémentaire requise selon le type d'instance

Plusieurs exigences matérielles supplémentaires s'appliquent en fonction du type d'instance de nœud.

Taille du nœud	cœurs de processeur	Mémoire	Offre de licence de plateforme requise
Petit	Six cœurs physiques ou plus, dont quatre réservés à ONTAP Select	24 Go ou plus, dont 16 Go réservés à ONTAP Select	Standard, premium ou premium XL
Moyen	Dix cœurs physiques ou plus, dont huit réservés à ONTAP Select	72 Go ou plus, dont 64 Go réservés à ONTAP Select	Premium ou Premium XL
Grand	Dix-huit cœurs physiques ou plus, dont seize réservés à ONTAP Select	136 Go ou plus, dont 128 Go réservés à ONTAP Select	XL haut de gamme

Des exigences supplémentaires en matière d'espace disque sont requises selon la licence de la plateforme. Consultez "Stockage et RAID" pour plus d'informations.

Informations connexes

Apprenez-en plus sur "les offres de licences de plateforme pour ONTAP Select"

Considérations relatives au stockage et au RAID pour ONTAP Select

Il existe plusieurs points de planification liés au stockage hôte ONTAP Select que vous devez prendre en compte.

Les informations relatives à la prise en charge du stockage externe sont décrites pour les hôtes ESXi et KVM. Pour plus d'informations, consultez "Exigences VMware ESXi" et "exigences KVM".

Exigences du contrôleur RAID matériel

Le contrôleur RAID sur l'hôte hyperviseur où vous déployez ONTAP Select doit répondre à plusieurs exigences.

> Un hôte où ONTAP Select s'exécute requiert des disques physiques locaux lorsqu'il utilise un contrôleur RAID matériel ou la fonctionnalité RAID logicielle fournie avec ONTAP Select. Si vous utilisez la solution vNAS ONTAP Select pour accéder à un stockage externe, aucun contrôleur RAID local ni fonctionnalité RAID logicielle ne sont utilisés.

Les exigences minimales pour le contrôleur RAID sont les suivantes :

- Débit de 12 Gbit/s
- 512 Mo de cache interne sauvegardé par batterie ou flash (SuperCAP)
- Configuré en mode d'écriture différée :
  - Activer le mode de restauration après basculement sur « écriture directe » (si pris en charge)
  - Activer la stratégie « toujours lire à l'avance » (si elle est prise en charge)
- Tous les disques locaux situés derrière le contrôleur RAID doivent être configurés comme un seul groupe RAID ; utilisez plusieurs contrôleurs RAID si nécessaire :
  - Désactivez le cache du disque local pour le groupe RAID, ce qui est fondamental pour préserver l'intégrité des données.
- Effectuez la configuration LUN selon les directives suivantes :
  - Si la taille du groupe RAID dépasse la taille maximale du LUN de 64TB, configurez plusieurs LUN de taille égale utilisant tout le stockage disponible au sein du groupe RAID.
  - Si la taille du groupe RAID est inférieure à la taille maximale du LUN de 64TB, configurez un LUN utilisant tout le stockage disponible au sein du groupe RAID.

Exigences RAID logicielles

Lors du déploiement d'un cluster ONTAP Select sur l'hyperviseur, vous pouvez utiliser la fonctionnalité RAID logiciel fournie par ONTAP Select au lieu d'un contrôleur RAID matériel local. Examinez les exigences et restrictions suivantes avant de déployer un cluster utilisant le RAID logiciel.

exigences générales

L'environnement de déploiement d'un RAID logiciel doit répondre aux exigences fondamentales suivantes :

- VMware ESXi 8.0 GA (build 20513097) ou version ultérieure
- Licence ONTAP Select Premium ou supérieure
- Disques SSD locaux uniquement
- Séparation des disques système de la racine et des agrégats de données
- Aucun contrôleur RAID matériel sur l'hôte

> Si un contrôleur RAID matériel est présent, reportez-vous à la section "Analyse approfondie du stockage" pour les exigences de configuration supplémentaires.

exigences spécifiques à ESXi

- VMware ESXi 8.0 GA (build 20513097) ou version ultérieure
- VMware VMotion, HA et DRS ne sont pas pris en charge
- Vous ne pouvez pas utiliser le RAID logiciel avec un nœud mis à niveau depuis ONTAP Select 9.4 ou une version antérieure. Dans ce cas, vous devez créer un nouveau nœud pour le déploiement du RAID logiciel.

Exigences spécifiques KVM

Des exigences spécifiques de configuration logicielle s'appliquent également. Consultez la "préparation du serveur Linux" étape pour plus d'informations.

Attentes des médias concernant KVM

Les périphériques de stockage Flash SSD utilisés doivent répondre aux exigences supplémentaires suivantes :

- Les périphériques SSD doivent se signaler de manière précise et persistante à l'hôte Linux par les méthodes suivantes :
  - # cat /sys/block/<device>/queue/rotational

    La valeur renvoyée pour ces commandes doit être '0'.
- Il est prévu que les périphériques soient connectés à un HBA ou, dans certains cas, à un contrôleur RAID configuré pour fonctionner en mode JBOD. Lors de l'utilisation d'un contrôleur RAID, la fonction du périphérique doit être transmise par l'hôte sans superposer aucune fonctionnalité RAID. Lors de l'utilisation d'un contrôleur RAID en mode JBOD, vous devez consulter la documentation RAID ou contacter le fournisseur si nécessaire pour vous assurer que le périphérique indique une vitesse de rotation de '0'.
- Il existe deux composants de stockage distincts :
  - stockage de machines virtuelles

    Il s'agit d'un pool LVM (pool de stockage) contenant les données système utilisées pour héberger la machine virtuelle ONTAP Select. Le pool LVM doit être pris en charge par un périphérique flash haute endurance, et peut être de type SAS, SATA ou NVMe. Un périphérique NVMe est recommandé pour améliorer les performances.
  - disques de données

    Il s'agit d'un ensemble de disques SSD SAS ou SATA utilisés pour la gestion des données. Les dispositifs SSD doivent être de qualité professionnelle et durables. L'interface NVMe n'est pas prise en charge.
- Tous les appareils doivent être formatés avec 512 BPS.

Configuration du nœud ONTAP Select

Vous devez configurer chaque nœud ONTAP Select et chaque hôte d'hyperviseur comme suit afin de séparer les disques système des agrégats racine et de données :

- Créez un pool de stockage système. Vous devez créer un pool de stockage pour les données système ONTAP Select. Vous devez attacher le pool de stockage lors de la configuration du nœud ONTAP Select.
- Connectez les disques physiques nécessaires. L'hôte hyperviseur doit disposer des disques SSD requis, connectés et disponibles pour la machine virtuelle ONTAP Select. Ces disques contiennent la racine et les

agrégats de données. Vous devez connecter les disques de stockage lors de la configuration du nœud de cluster ONTAP Select.

Restrictions de capacité de stockage

Dans le cadre de la planification d'un déploiement ONTAP Select, vous devez prendre en compte les restrictions relatives à l'allocation et à l'utilisation du stockage.

Les principales restrictions de stockage sont présentées ci-dessous. Vous devriez également consulter la "Outil Interoperability Matrix Tool" pour obtenir des informations plus détaillées.



ONTAP Select impose plusieurs restrictions relatives à l'allocation et à l'utilisation du stockage. Avant de déployer un cluster ONTAP Select ou d'acheter une licence, vous devez prendre connaissance de ces restrictions. Consultez la "Licence" section pour plus d'informations.

Calculer la capacité de stockage brute

La capacité de stockage d'ONTAP Select correspond à la taille totale autorisée des disques de données virtuels et des disques racine associés à la machine virtuelle ONTAP Select. Il convient d'en tenir compte lors de l'allocation de capacité.

Capacité de stockage minimale pour un cluster à nœud unique

La taille minimale du pool de stockage alloué au nœud dans un cluster à nœud unique est :

- Évaluation : 500 Go
- Production : 1,0 To

L'allocation minimale pour un déploiement en production comprend 1 To pour les données utilisateur, plus environ 266 Go utilisés par divers processus internes d'ONTAP Select, ce qui est considéré comme une surcharge nécessaire.

Capacité de stockage minimale pour un cluster multi-nœuds

La taille minimale du pool de stockage alloué à chaque nœud dans un cluster multi-nœuds est :

- Évaluation : 1,9 To
- Production : 2,0 To

L'allocation minimale pour un déploiement en production comprend 2 To pour les données utilisateur, plus environ 266 Go utilisés par divers processus internes d'ONTAP Select, ce qui est considéré comme une surcharge nécessaire.



Chaque nœud d'une paire haute disponibilité doit avoir la même capacité de stockage.

Pour estimer l'espace de stockage nécessaire à une paire haute disponibilité, il faut tenir compte du fait que tous les agrégats (racine et données) sont dupliqués. Par conséquent, chaque plex de l'agrégat consomme une quantité de stockage identique.

Par exemple, lorsqu'un agrégat de 2 To est créé, il alloue 2 To à deux instances plex (2 To pour plex0 et 2 To pour plex1) ou 4 To de la quantité totale de stockage sous licence.

Capacité de stockage et plusieurs pools de stockage

Vous pouvez configurer chaque nœud ONTAP Select pour utiliser jusqu'à 400 To de stockage avec un stockage local à connexion directe, VMware vSAN ou des baies de stockage externes. Cependant, la taille maximale d'un pool de stockage est de 64 To avec un stockage à connexion directe ou des baies de stockage externes. Par conséquent, si vous prévoyez d'utiliser plus de 64 To de stockage dans ces situations, vous devez allouer plusieurs pools de stockage comme suit :

- Attribuez le pool de stockage initial lors du processus de création du cluster
- Augmentez la capacité de stockage du nœud en allouant un ou plusieurs pools de stockage supplémentaires

> Une réserve de 2 % est inutilisée dans chaque pool de stockage et ne nécessite pas de licence de capacité. ONTAP Select n'utilise pas ce stockage sauf si vous spécifiez une limite de capacité. Si vous spécifiez une limite de capacité, alors ONTAP Select utilise cette quantité de stockage, sauf si la quantité spécifiée se situe dans la réserve de 2 %. La réserve est nécessaire pour éviter les erreurs occasionnelles qui surviennent lors de la tentative d'allocation de tout l'espace dans un pool de stockage.

Capacité de stockage et VMware vSAN

Lors de l'utilisation de VMware vSAN, une banque de données peut dépasser 64 To. Cependant, vous ne pouvez allouer initialement que 64 To lors de la création du cluster ONTAP Select. Une fois le cluster créé, vous pouvez allouer du stockage supplémentaire à partir de la banque de données vSAN existante. La capacité de la banque de données vSAN pouvant être consommée par ONTAP Select dépend de la stratégie de stockage des machines virtuelles.

Meilleures pratiques

Vous devriez prendre en compte les recommandations suivantes concernant le matériel principal de l'hyperviseur :

- Tous les disques d'un même agrégat ONTAP Select doivent être du même type. Par exemple, il ne faut pas mélanger des disques HDD et des disques SSD dans le même agrégat.

Exigences supplémentaires en matière de disque selon la licence de la plateforme

Les disques que vous pouvez choisir sont limités par l'offre de licence de la plateforme.

> Les exigences relatives aux disques s'appliquent lors de l'utilisation d'un contrôleur RAID local et de disques, ainsi que du RAID logiciel. Ces exigences ne s'appliquent pas au stockage externe accessible via la solution vNAS ONTAP Select.

Standard

- 8 à 60 disques internes (NL-SAS, SATA, 10K SAS)

Premium

- 8 à 60 disques internes (NL-SAS, SATA, 10K SAS)
- 4 à 60 SSD internes

XL haut de gamme

- 8 à 60 disques internes (NL-SAS, SATA, 10K SAS)

- 4 à 60 SSD internes
- 4 à 14 NVMe internes

> Le RAID logiciel avec disques DAS locaux est pris en charge avec la licence premium (SSD uniquement) et la licence premium XL (SSD ou NVMe).

Disques NVMe avec RAID logiciel

Vous pouvez configurer un RAID logiciel pour utiliser des disques SSD NVMe. Votre environnement doit répondre aux exigences suivantes :

- ONTAP Select avec un utilitaire d'administration Deploy pris en charge
- Offre de licence de plateforme Premium XL ou licence d'évaluation de 90 jours
- VMware ESXi version 8.0 ou ultérieure
- Les périphériques NVMe conformes à la spécification 1.0 ou ultérieure

Vous devez configurer manuellement les disques NVMe avant de les utiliser. Consultez "Configurer un hôte pour utiliser des disques NVMe" pour plus d'informations.

exigences de stockage externe

Exigences de stockage externe VMware ESXi pour ONTAP Select

ONTAP Select vNAS est une solution permettant aux banques de données ONTAP Select d'être externes à l'hyperviseur hôte ESXi où la machine virtuelle ONTAP Select s'exécute. Ces banques de données distantes peuvent être accessibles via VMware vSAN ou une baie de stockage externe standard.

Exigences et restrictions de base

La solution ONTAP Select vNAS peut être utilisée avec un cluster ONTAP Select de toute taille.

Tous les composants de stockage associés, y compris le matériel, les logiciels et les fonctionnalités requises, doivent respecter les exigences décrites dans le "Outil Interoperability Matrix Tool". De plus, ONTAP Select prend en charge toutes les baies de stockage externes décrites dans la documentation de compatibilité VMware Storage/SAN, notamment iSCSI, NAS (NFSv3), Fibre Channel et Fibre Channel over Ethernet. La prise en charge des baies externes est limitée par la version d'ESXi prise en charge par ONTAP Select.

Les fonctionnalités VMware suivantes sont prises en charge lors du déploiement d'un cluster avec ONTAP Select vNAS :

- VMotion
- Haute disponibilité (HA)
- Planificateur de ressources distribuées (DRS)

> Ces fonctionnalités VMware sont prises en charge avec les clusters ONTAP Select à nœud unique et à nœuds multiples. Lors du déploiement d'un cluster à nœuds multiples, vous devez vous assurer que deux nœuds ou plus d'un même cluster ne s'exécutent pas sur le même hôte hyperviseur.

Les fonctionnalités VMware suivantes ne sont pas prises en charge :

- Tolérance aux pannes (FT)
- Magasin de données virtuel (VVOL)

Exigences de configuration

Si vous prévoyez d'utiliser une banque de données VMFS sur une baie de stockage externe (iSCSI, Fibre Channel, Fibre Channel over Ethernet), vous devez créer un pool de stockage VMFS avant de configurer ONTAP Select pour utiliser le stockage. Si vous utilisez une banque de données NFS, il n'est pas nécessaire de créer une banque de données VMFS distincte. Toutes les banques de données vSAN doivent être définies au sein du même cluster ESXi.

> Vous devez définir une limite de capacité pour chaque datastore sur VMware vSAN ou une baie de stockage externe lors de la configuration d'un hôte ou de l'exécution d'une opération d'ajout de stockage. La capacité que vous spécifiez doit être comprise dans les limites de stockage autorisées de la baie de stockage externe. Une erreur se produira si vous ne fournissez pas de limite de capacité ou si la baie de stockage externe manque d'espace lors de l'opération de création du disque.

Meilleures pratiques

Consultez la documentation VMware et suivez les bonnes pratiques applicables identifiées pour les hôtes ESXi. De plus :

- Définissez les ports réseau dédiés, la bande passante et les configurations vSwitch pour les réseaux ONTAP Select et le stockage externe (trafic VMware vSAN et baie de stockage générique lors de l'utilisation d'iSCSI ou de NFS)
- Configurez l'option de capacité pour limiter l'utilisation du stockage (ONTAP Select ne peut pas consommer la totalité de la capacité d'une banque de données vNAS externe)
- Vérifiez que toutes les baies de stockage externes génériques utilisent les fonctionnalités de redondance et de HA disponibles lorsque cela est possible

Exigences de stockage externe KVM pour ONTAP Select

Vous pouvez configurer ONTAP Select sur l'hyperviseur KVM avec une baie de stockage externe.

Exigences et restrictions de base

Si vous utilisez une baie externe pour les pools de stockage ONTAP Select, les restrictions de configuration suivantes s'appliquent :

- Vous devez définir comme type de pool logique en utilisant CLVM.
- Vous devez indiquer une limite de capacité de stockage.
- Cette configuration prend uniquement en charge les protocoles FC, Fibre Channel over Ethernet (FCoE) et iSCSI.
- La configuration ne reconnaît pas le stockage à provisionnement fin.

> La capacité de stockage que vous spécifiez doit respecter les limites de stockage autorisées du stockage externe. Une erreur se produit si vous ne spécifiez pas de limite de capacité ou si le

stockage externe est saturé pendant la création du disque.

Meilleures pratiques

Vous devriez suivre ces bonnes pratiques :

- Définissez les ports réseau dédiés, la bande passante et les configurations vSwitch pour les réseaux ONTAP Select et le stockage externe
- Configurez l'option de capacité pour limiter l'utilisation du stockage (ONTAP Select ne peut pas consommer la totalité de la capacité d'un pool de stockage externe)
- Vérifiez que toutes les baies de stockage externes utilisent les fonctionnalités de redondance et de haute disponibilité (HA) disponibles dans la mesure du possible

Exigences de mise en réseau ONTAP Select

Vous devez configurer correctement le réseau de l'hyperviseur avant de déployer ONTAP Select.

Options de commutateur virtuel

Vous devez configurer un commutateur virtuel sur chaque hôte ONTAP Select pour prendre en charge le réseau externe et le réseau interne (clusters multi-nœuds uniquement). Lors du déploiement d'un cluster multi-nœuds, vous devez tester la connectivité réseau sur le réseau interne du cluster.

Pour en savoir plus sur la configuration d'un vSwitch sur un hôte hyperviseur et sur la fonctionnalité d'interface haut débit, reportez-vous à la section "Réseautage approfondi".

Mise à niveau vers VMXNET3 (ESXi uniquement)

À partir d'ONTAP Select 9.5 utilisant Deploy 2.10, VMXNET3 est le pilote réseau par défaut inclus dans les nouveaux déploiements de clusters sur VMware ESXi. Si vous mettez à niveau un nœud ONTAP Select plus ancien vers la version 9.5 ou ultérieure, le pilote n'est pas automatiquement mis à niveau.

MTU de cluster

Un réseau interne distinct est utilisé pour connecter les nœuds ONTAP Select au sein d'un cluster multinœud. La taille MTU de ce réseau est généralement de 9000. Toutefois, il existe des situations où cette taille de MTU est trop grande pour le réseau connectant les nœuds ONTAP Select. Pour prendre en charge des trames plus petites, la taille de MTU utilisée par ONTAP Select sur le réseau interne peut se situer dans la plage de 7500 à 9000 octets.

La taille MTU est affichée dans la section « Détails du cluster » de la page de création du cluster. Cette valeur est déterminée par l'utilitaire d'administration Deploy comme suit :

1. Valeur par défaut initiale de 9000.
2. Lorsque vous ajoutez des hôtes et des réseaux pour les paires HA, la valeur MTU est réduite en fonction des besoins, selon la configuration des vSwitches dans le réseau.
3. La valeur MTU finale du cluster est définie une fois que vous avez ajouté toutes les paires HA et que vous êtes prêt à créer le cluster.

Vous pouvez définir manuellement la valeur MTU du cluster si nécessaire, en fonction de la

conception de votre réseau.

Hôte à deux cartes réseau avec standard vSwitch (ESXi uniquement)

Pour améliorer les performances d'ONTAP Select dans une configuration à deux cartes réseau, il est recommandé d'isoler le trafic réseau interne et externe à l'aide de deux groupes de ports. Cette recommandation s'applique à la configuration spécifique suivante :

- Cluster multinœud ONTAP Select
- Deux cartes réseau (NIC1 et NIC2)
- vSwitch standard

Dans cet environnement, vous devez configurer le trafic en utilisant deux groupes de ports comme suit :

Groupe de ports 1

- Réseau interne (cluster, RSM, trafic HA-IC)
- NIC1 est actif
- NIC2 en veille

Groupe de ports 2

- Réseau externe (trafic de données et de gestion)
- NIC1 est en veille
- NIC2 en mode actif

Consultez la section "Réseautage approfondi" pour plus d'informations sur les déploiements à deux cartes réseau.

Hôte à quatre cartes réseau avec standard vSwitch (ESXi uniquement)

Pour améliorer les performances d'ONTAP Select dans une configuration à quatre cartes réseau, il est recommandé d'isoler le trafic réseau interne et externe à l'aide de quatre groupes de ports. Cette recommandation s'applique à la configuration spécifique suivante :

- Cluster multinœud ONTAP Select
- Quatre cartes réseau (NIC1, NIC2, NIC3 et NIC4)
- vSwitch standard

Dans cet environnement, vous devez configurer le trafic en utilisant quatre groupes de ports comme suit :

Groupe de ports 1

- Réseau interne (cluster, trafic RSM)
- NIC1 est actif
- NIC2, NIC3 et NIC4 en veille

Groupe de ports 2

- Réseau interne (cluster, trafic HA-IC)
- NIC3 est actif
- NIC1, NIC2 et NIC4 en veille

Groupe de ports 3

- Réseau externe (trafic de données et de gestion)
- NIC2 est actif
- NIC1, NIC3 et NIC4 en veille

Groupe de ports 4

- Réseau externe (trafic de données)
- NIC4 est actif
- NIC1, NIC2 et NIC3 en veille

Consultez la section "Réseautage approfondi" pour plus d'informations sur les déploiements à quatre cartes réseau.

exigences en matière de trafic réseau

Vous devez vous assurer que vos pare-feu sont correctement configurés pour permettre la circulation du trafic réseau entre les différents participants dans un environnement de déploiement ONTAP Select.

Participants

Plusieurs participants ou entités échangent du trafic réseau dans le cadre d'un déploiement ONTAP Select. Ces participants sont présentés, puis utilisés dans la description récapitulative des exigences en matière de trafic réseau.

- Déployer l'utilitaire d'administration ONTAP Select Deploy
- vSphere (ESXi uniquement) Soit un vSphere serveur, soit un hôte ESXi, selon la manière dont l'hôte est géré dans votre déploiement de cluster
- Serveur hyperviseur ESXi hyperviseur hôte ou hôte KVM Linux
- Nœud OTS Un nœud ONTAP Select
- Cluster OTS Un cluster ONTAP Select
- Admin WS Poste de travail administratif local

Résumé des exigences en matière de trafic réseau

Le tableau suivant décrit les exigences en matière de trafic réseau pour un déploiement ONTAP Select.

Protocole / Port	ESXi / KVM	Direction	Description
TLS (443)	ESXi	Déployer sur le serveur vCenter (géré) ou ESXi (géré ou non géré)	API VMware VIX
902	ESXi	Déployer sur le serveur vCenter (géré) ou ESXi (non géré)	API VMware VIX
ICMP	ESXi ou KVM	Déployer sur le serveur hyperviseur	Ping
ICMP	ESXi ou KVM	Déployer sur chaque nœud OTS	Ping
SSH (22)	ESXi ou KVM	WS d'administration vers chaque nœud OTS	Administration
SSH (22)	KVM	Déployer sur les nœuds du serveur hyperviseur	Accéder au serveur hyperviseur

Protocole / Port	ESXi / KVM	Direction	Description
TLS (443)	ESXi ou KVM	Déployer sur les nœuds et clusters OTS	Accès ONTAP
TLS (443)	ESXi ou KVM	Chaque nœud OTS à déployer	Accès au déploiement (licensing Capacity Pools)
iSCSI (3260)	ESXi ou KVM	Chaque nœud OTS à déployer	Disque médiateur/boîte aux lettres

Clusters ONTAP Select à deux nœuds avec haute disponibilité

Le déploiement d'un cluster à deux nœuds avec une paire haute disponibilité (HA) implique la même planification et la même configuration que pour les autres configurations de nœud de cluster. Cependant, plusieurs différences sont à prendre en compte lors de la création d'un cluster à deux nœuds.

Environnement cible

Le cluster à deux nœuds se compose d'une paire haute disponibilité et a été spécialement conçu pour les déploiements dans des bureaux distants et des succursales.

Bien que conçu principalement pour l'environnement de bureau distant et de succursale, il est également possible de déployer un cluster à deux nœuds dans le centre de données si nécessaire.

Licence

Vous pouvez déployer un cluster à deux nœuds avec n'importe quelle licence vSphere de VMware. Cependant, les licences VMware ROBO Standard et Advanced sont idéales pour les déploiements à distance et dans les succursales.

Service de médiation

Lorsqu'un cluster est composé de deux nœuds, il n'est pas possible d'atteindre le quorum requis lorsqu'un nœud tombe en panne ou perd la communication. Pour résoudre ces types de situations de split-brain, chaque instance de l'utilitaire ONTAP Select Deploy inclut un service de médiation. Ce service se connecte à chaque nœud des clusters actifs à deux nœuds pour surveiller les paires haute disponibilité et aider à la gestion des pannes. Le service de médiation conserve les informations d'état de la paire haute disponibilité sur une cible iSCSI dédiée associée à chaque cluster à deux nœuds.

Si vous disposez d'un ou plusieurs clusters à deux nœuds actifs, la machine virtuelle ONTAP Select Deploy qui administre les clusters doit être en cours d'exécution en permanence. Si la machine virtuelle ONTAP Select Deploy est arrêtée ou tombe en panne, le service de médiation devient indisponible et la capacité de haute disponibilité est perdue pour les clusters à deux nœuds.

Localisation du cluster et du service de médiation

Les clusters à deux nœuds étant généralement déployés dans un bureau distant ou une succursale, ils peuvent être éloignés du centre de données de l'entreprise et de l'utilitaire ONTAP Select Deploy qui assure le support administratif. Avec cette configuration, le trafic de gestion entre l'utilitaire ONTAP Select Deploy et le cluster transite par le WAN. Consultez la "notes de version" pour plus d'informations sur les limitations et restrictions.

Sauvegardez les données de configuration du déploiement

Il est bonne pratique de "Sauvegardez les données de configuration ONTAP Select Deploy" régulièrement, notamment après la création d'un cluster. Cela devient particulièrement important avec les clusters à deux nœuds, en raison des données de configuration du médiateur incluses dans la sauvegarde.

Adresse IP statique attribuée à Deploy

Vous devez attribuer une adresse IP statique à l'utilitaire d'administration ONTAP Select Deploy. Cette exigence s'applique à toutes les instances ONTAP Select Deploy qui gèrent un ou plusieurs clusters ONTAP Select à deux nœuds.

Déploiements ONTAP Select à distance et en succursale

Vous pouvez déployer ONTAP Select dans un environnement de bureau distant/succursale (ROBO). Lors de la planification d'un déploiement ROBO, vous devez sélectionner la configuration qui correspond à vos objectifs.

Deux configurations principales sont disponibles lors du déploiement de ONTAP Select dans un environnement ROBO.

> Vous pouvez utiliser n'importe quelle licence VMware vSphere lors du déploiement ONTAP Select.

Cluster ONTAP Select à deux nœuds avec ONTAP haute disponibilité

Le cluster ONTAP Select à deux nœuds se compose d'une paire haute disponibilité et est idéal pour les déploiements ROBO.

Cluster ONTAP Select à nœud unique avec prise en charge VMware

Vous pouvez déployer un cluster ONTAP Select à nœud unique dans un environnement ROBO. Bien qu'un nœud unique ne dispose pas de capacité HA native, vous pouvez déployer le cluster de l'une des manières suivantes pour assurer la protection du stockage :

- Stockage externe partagé utilisant VMware HA
- VMware vSAN

> Si vous utilisez vSAN, vous devez disposer d'une licence VMware vSAN ROBO.

Exigences de déploiement ONTAP Select MetroCluster SDS

MetroCluster SDS est une option de configuration lors de la création d'un cluster ONTAP Select à deux nœuds. Elle est similaire à un déploiement de type Remote Office/Branch Office (ROBO). Ce déploiement amélioré à deux nœuds offre des scénarios d'utilisation supplémentaires. Il est important de prendre connaissance des exigences et des restrictions avant de déployer MetroCluster SDS.

Avant de déployer MetroCluster SDS, vérifiez que les exigences suivantes sont respectées.

Licence

Chaque nœud doit disposer d'une licence ONTAP Select Premium ou supérieure.

Plateformes d'hyperviseur

MetroCluster SDS peut être déployé sur les mêmes hyperviseurs VMware ESXi et KVM que ceux pris en charge pour un cluster à deux nœuds dans un environnement ROBO.

> À compter d'ONTAP Select 9.14.1, la prise en charge de l'hyperviseur KVM a été rétablie. Auparavant, la prise en charge du déploiement d'un nouveau cluster sur un hyperviseur KVM avait été supprimée dans ONTAP Select 9.10.1 et la prise en charge de la gestion des clusters et hôtes KVM existants, à l'exception de la mise hors ligne ou de la suppression, avait été supprimée dans ONTAP Select 9.11.1.

Configuration réseau

Une connectivité de couche 2 est requise entre les sites participants. Les technologies 10GbE et 1GbE sont prises en charge, y compris les configurations suivantes :

- 1 x 10GbE
- 4 x 1GbE

> Les ports de service de données et les ports d'interconnexion doivent être connectés au même premier commutateur.

Latence entre les nœuds

Le réseau entre les deux nœuds doit supporter une latence moyenne de 5 ms avec une gigue périodique supplémentaire de 5 ms. Avant de déployer le cluster, vous devez tester le réseau en suivant la procédure décrite dans la section "Réseautage approfondi".

Service de médiation

Comme pour tous les clusters ONTAP Select à deux nœuds, il existe un service de médiation distinct contenu dans la machine virtuelle Deploy qui surveille les nœuds et aide à la gestion des pannes. Avec la portée accrue disponible avec MetroCluster SDS, cela crée trois sites distincts dans la topologie du réseau. La latence sur la liaison entre le médiateur et un nœud doit être de 125 ms aller-retour ou moins.

Stockage

Le stockage à connexion directe (DAS) est pris en charge avec les disques durs (HDD) et les disques SSD. Le vNAS est également pris en charge, y compris les baies de stockage externes et le vSAN dans un environnement VMware.

> Lors du déploiement de MetroCluster SDS, vous ne pouvez pas utiliser vSAN dans une topologie distribuée ou « étendue ».

Adresse IP statique attribuée à Deploy

Vous devez attribuer une adresse IP statique à l'utilitaire d'administration Deploy. Cette exigence s'applique à toutes les instances Deploy qui gèrent un ou plusieurs clusters ONTAP Select à deux nœuds.

Serveur vCenter VMware ONTAP Select sur ESXi

Vous devez définir un compte serveur vCenter et l'associer à un rôle disposant des privilèges d'administration nécessaires.

> Vous aurez également besoin du nom de domaine complet ou de l'adresse IP du vCenter server gérant les hôtes hyperviseurs ESXi sur lesquels ONTAP Select est déployé.

privilèges administratifs

Les privilèges administratifs minimaux nécessaires pour créer et gérer un cluster ONTAP Select sont présentés ci-dessous.

Magasin de données

- Allouer de l'espace
- Parcourir le datastore
- opérations de fichiers de bas niveau
- Mettre à jour les fichiers de la machine virtuelle
- Mise à jour des métadonnées de la machine virtuelle

Hôte

Configuration

- Configuration réseau
- Gestion du système

Opérations locales

- Créer une machine virtuelle
- Supprimer la machine virtuelle
- Reconfigurer la machine virtuelle

Réseau

- Attribuer un réseau

machine virtuelle

Configuration

Tous les privilèges de la catégorie.

Interaction

Tous les privilèges de la catégorie.

Inventaire

Tous les privilèges de la catégorie.

Provisionnement

Tous les privilèges de la catégorie.

vApp

Tous les privilèges de la catégorie.

Informations connexes

"Découvrez les privilèges VMware vSphere pour vSAN ESA dans vCenter"

ONTAP Select Deploy

Exigences générales et planification de ONTAP Select Deploy

Plusieurs exigences générales doivent être prises en compte lors de la planification de l'installation de l'utilitaire d'administration ONTAP Select Deploy.

Associer l'utilitaire Deploy aux clusters ONTAP Select

Vous disposez de plusieurs options pour associer une instance de l'utilitaire Deploy aux clusters ONTAP Select.

> Dans tous les scénarios de déploiement, un seul cluster ONTAP Select et les nœuds du cluster peuvent être gérés par une seule instance de l'utilitaire d'administration Deploy. Un cluster ne peut pas être géré par deux ou plusieurs instances différentes de l'utilitaire Deploy.

Une instance de l'utilitaire pour chaque cluster ONTAP Select

Vous pouvez déployer et gérer chaque cluster ONTAP Select à l'aide d'une instance dédiée de l'utilitaire Deploy. Avec cette configuration un-à-un, il existe une séparation nette entre chaque paire utilitaire-cluster. Cette configuration offre un haut niveau d'isolation avec des domaines de défaillance plus petits.

Une instance de l'utilitaire pour plusieurs clusters ONTAP Select

Vous pouvez déployer et gérer plusieurs clusters ONTAP Select au sein de votre organisation à l'aide d'une seule instance de l'utilitaire Deploy. Grâce à cette configuration un-à-plusieurs, toutes les données de traitement et de configuration sont gérées par la même instance de l'utilitaire Deploy.

> Une instance de l'utilitaire Deploy peut administrer jusqu'à 400 nœuds ONTAP Select ou 100 clusters.

Exigences relatives à l'environnement KVM

Avant d'installer l'utilitaire d'administration Deploy dans un environnement d'hyperviseur KVM, vous devez consulter les exigences de base et vous préparer au déploiement.

Exigences et restrictions relatives à un déploiement

Plusieurs exigences et restrictions sont à prendre en compte lors de l'installation de l'utilitaire ONTAP Select Deploy dans un environnement KVM.

Configuration matérielle requise pour un serveur hôte KVM Linux

Votre hôte hyperviseur KVM Linux doit respecter plusieurs exigences minimales en matière de ressources. Vérifiez que les hôtes sur lesquels ONTAP Select est déployé répondent aux exigences de base suivantes :

- Serveur Linux :
  - Le matériel et les logiciels doivent être 64 bits
  - Le serveur doit respecter les mêmes versions prises en charge que celles définies pour un nœud ONTAP Select
- Processeurs virtuels (2)
- mémoire virtuelle (4 Go)
- Stockage (40 Go)

- Le protocole Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP) est activé (vous pouvez également attribuer une adresse IP statique)

connectivité réseau

Vérifiez que l'interface réseau de la machine virtuelle Deploy est configurée et peut se connecter aux hôtes ONTAP Select qu'elle gère.

Prise en charge de la version 4 du protocole IP

ONTAP Select Deploy prend uniquement en charge la version IP 4 (IPv4). La version IP 6 (IPv6) n'est pas prise en charge. Cette restriction affecte ONTAP Select de la manière suivante :

- Vous devez attribuer une adresse IPv4 à l'interface LIF de gestion de la Deploy VM.
- Le déploiement ne peut pas créer des nœuds ONTAP Select configurés pour utiliser IPv6 sur les LIF ONTAP.

Informations de configuration requises

Dans le cadre de votre planification de déploiement, vous devez déterminer les informations de configuration requises avant d'installer l'utilitaire d'administration ONTAP Select Deploy.

Nom de la machine virtuelle de déploiement

Le nom à utiliser pour la machine virtuelle.

Nom de l'hôte KVM Linux

L'hôte KVM Linux sur lequel l'utilitaire de déploiement est installé.

Nom du pool de stockage

Le pool de stockage contenant les fichiers de la VM (environ 40GB sont nécessaires).

Réseau pour la VM

Le réseau auquel la machine virtuelle de déploiement est connectée.

Informations de configuration réseau facultatives

La machine virtuelle de déploiement est configurée par défaut avec le protocole DHCP. Toutefois, si nécessaire, vous pouvez configurer manuellement l'interface réseau de la VM.

Nom d'hôte

Le nom de l'hôte.

Adresse IP de l'hôte

L'adresse IPv4 statique.

Masque de sous-réseau

Le masque de sous-réseau, qui est basé sur le réseau auquel la machine virtuelle appartient.

Passerelle

La passerelle ou le routeur par défaut.

serveur DNS principal

Le serveur principal de noms de domaine.

serveur DNS secondaire

Le serveur de noms de domaine secondaire.

Domaines de recherche

Les domaines de recherche à utiliser.

Authentification à l'aide du magasin d'identifiants

Le magasin d'identifiants ONTAP Select Deploy est une base de données contenant les informations de compte. Deploy utilise les identifiants du compte pour authentifier l'hôte dans le cadre de la création et de la gestion du cluster. Vous devez comprendre comment le magasin d'identifiants est utilisé dans le cadre de la planification d'un déploiement ONTAP Select.

> Les informations du compte sont stockées en toute sécurité dans la base de données à l'aide de l'algorithme de chiffrement AES et de l'algorithme de hachage SHA-256.

Types d'identifiants

Les types d'identifiants suivants sont pris en charge :

- **Hôte** : Utilisé pour authentifier un hôte d'hyperviseur lors du déploiement d'un nœud ONTAP Select directement sur VMware ESXi
- **vCenter** : Utilisé pour authentifier un serveur vCenter lors du déploiement d'un nœud ONTAP Select sur ESXi lorsque l'hôte est géré par VMware vCenter

Accéder

Le magasin d'identifiants est accessible en interne dans le cadre de l'exécution des tâches d'administration courantes avec Deploy, telles que l'ajout d'un hôte hyperviseur. Vous pouvez également gérer le magasin d'identifiants directement via l'interface web et la CLI de Deploy.

Considérations relatives à l'hôte de l'hyperviseur ONTAP Select Deploy

Il existe plusieurs points de planification relatifs à l'hôte de l'hyperviseur que vous devriez prendre en compte.

> Vous ne devez pas modifier directement la configuration d'une machine virtuelle ONTAP Select, sauf indication contraire du support NetApp. Une machine virtuelle ne doit être configurée et modifiée que via l'utilitaire d'administration Deploy. Apporter des modifications à une machine virtuelle ONTAP Select en dehors de l'utilitaire Deploy, sans l'assistance du support NetApp, peut entraîner une défaillance de la machine virtuelle et la rendre inutilisable.

Hyperviseur indépendant

ONTAP Select et l'utilitaire d'administration ONTAP Select Deploy sont tous deux indépendants de l'hyperviseur.

Les hyperviseurs suivants sont pris en charge à la fois pour ONTAP Select et pour l'administration d'ONTAP Select Deploy :

- VMware ESXi
- Machine virtuelle basée sur le noyau (KVM)

Veuillez vous référer aux informations de planification spécifiques à l'hyperviseur et "notes de version" pour des détails supplémentaires concernant les plateformes prises en charge.

Hyperviseur pour les nœuds ONTAP Select et utilitaire d'administration

L'utilitaire d'administration Deploy et les nœuds ONTAP Select s'exécutent tous deux en tant que machines virtuelles. L'hyperviseur que vous choisissez pour l'utilitaire Deploy est indépendant de l'hyperviseur que vous choisissez pour les nœuds ONTAP Select. Vous disposez d'une flexibilité totale pour associer les deux :

- Un utilitaire de déploiement exécuté sur VMware ESXi peut créer et gérer des clusters ONTAP Select sur VMware ESXi ou KVM.
- Un utilitaire de déploiement exécuté sur KVM peut créer et gérer des clusters ONTAP Select sur VMware ESXi ou KVM.

Une ou plusieurs instances de nœud ONTAP Select par hôte

Chaque nœud ONTAP Select s'exécute comme une machine virtuelle dédiée. Vous pouvez créer plusieurs nœuds sur le même hôte hyperviseur, sous réserve des restrictions suivantes :

- Plusieurs nœuds d'un même cluster ONTAP Select ne peuvent pas s'exécuter sur le même hôte. Tous les nœuds d'un hôte donné doivent appartenir à des clusters ONTAP Select différents.
- Vous devez utiliser un stockage externe.
- Si vous utilisez un RAID logiciel, vous ne pouvez déployer qu'un seul nœud ONTAP Select sur l'hôte.

Cohérence de l'hyperviseur pour les nœuds au sein d'un cluster

Tous les hôtes d'un cluster ONTAP Select doivent exécuter la même version et la même mise à jour du logiciel hyperviseur.

Nombre de ports physiques sur chaque hôte

Vous devez configurer chaque hôte pour utiliser un, deux ou quatre ports physiques. Bien que vous ayez une certaine flexibilité lors de la configuration des ports réseau, il est conseillé de suivre ces recommandations dans la mesure du possible :

- Un hôte dans un cluster à nœud unique doit disposer de deux ports physiques.
- Chaque hôte d'un cluster multi-nœuds doit avoir quatre ports physiques

Intégrez ONTAP Select à un cluster ONTAP basé sur du matériel

Vous ne pouvez pas ajouter un nœud ONTAP Select directement à un cluster ONTAP basé sur du matériel. Cependant, vous pouvez éventuellement établir une relation de peering de cluster entre un cluster ONTAP Select et un cluster ONTAP basé sur du matériel.

Environnement d'hyperviseur VMware

Il existe plusieurs exigences et restrictions spécifiques à l'environnement VMware que vous devez prendre en compte avant d'installer l'utilitaire ONTAP Select Deploy dans un environnement VMware.

Configuration matérielle requise pour le serveur hôte ESXi

Votre hôte hyperviseur ESXi doit respecter plusieurs exigences minimales en matière de ressources. Vérifiez que les hôtes sur lesquels ONTAP Select est déployé répondent aux exigences de base suivantes :

- Serveur ESXi :
  - Le matériel et les logiciels doivent être 64 bits

    - Doit respecter les mêmes versions prises en charge que celles définies pour un nœud ONTAP Select
- Processeurs virtuels (2)
- mémoire virtuelle (4 Go)
- Stockage (40 Go)
- DHCP activé (peut également attribuer une adresse IP statique)

connectivité réseau

Vérifiez que l'interface réseau de la machine virtuelle ONTAP Select Deploy est configurée et possède une seule adresse IP de gestion. Vous pouvez utiliser DHCP pour attribuer dynamiquement une adresse IP ou configurer manuellement une adresse IP statique.

Selon vos choix de déploiement, la machine virtuelle de déploiement doit pouvoir se connecter au serveur vCenter, aux hôtes hyperviseur ESXi et aux nœuds ONTAP Select qu'elle gère. Vous devez configurer vos pare-feu pour autoriser le trafic requis.

Deploy utilise l'API VMware VIX pour communiquer avec le vCenter server et les hôtes ESXi. Dans un premier temps, il établit une connexion via SOAP sur SSL sur le port TCP 443. Ensuite, une connexion est ouverte via SSL sur le port 902. De plus, Deploy envoie des commandes PING pour vérifier qu'il y a un hôte ESXi à l'adresse IP que vous spécifiez.

De plus, Deploy doit pouvoir communiquer avec les adresses IP de gestion du nœud et du cluster ONTAP Select en utilisant les protocoles suivants :

- Commande PING (ICMP)
- SSH (port 22)
- SSL (port 443)

Prise en charge de la version 4 du protocole IP

ONTAP Select Deploy prend uniquement en charge la version IP 4 (IPv4). La version IP 6 (IPv6) n'est pas prise en charge. Cette restriction affecte ONTAP Select de la manière suivante :

- Vous devez attribuer une adresse IPv4 à l'interface LIF de gestion de la machine virtuelle Deploy.
- Le déploiement ne peut pas créer des nœuds ONTAP Select configurés pour utiliser IPv6 sur les LIF ONTAP.

Considérations relatives au serveur VMware vCenter

Privilèges VMware vSphere pour ESA

Pour créer et gérer l'architecture de stockage vSAN Express (ESA) dans vCenter, vous avez besoin des privilèges de bibliothèque de contenu vSphere suivants :

> Pour accéder aux privilèges de la Content Library, un administrateur doit vous accorder l'accès aux autorisations globales dans le serveur vCenter.

- Ajouter un élément de bibliothèque
- Créer une bibliothèque locale
- Supprimer l'élément de bibliothèque
- Supprimer la bibliothèque locale

- Télécharger les fichiers
- Stockage de lecture
- Mettre à jour les fichiers
- Mise à jour de la bibliothèque
- Mettre à jour l'élément de bibliothèque
- Mettre à jour la bibliothèque locale
- Afficher les paramètres de configuration

Résumé des bonnes pratiques pour le déploiement d'ONTAP Select

Il existe des bonnes pratiques à prendre en compte lors de la planification d'un déploiement ONTAP Select.

Stockage

Vous devriez tenir compte des bonnes pratiques suivantes en matière de stockage.

Baies 100% Flash ou Flash génériques

Les déploiements ONTAP Select de NAS virtuel (vNAS) utilisant des baies VSAN entièrement flash ou des baies flash génériques doivent suivre les bonnes pratiques pour ONTAP Select avec stockage DAS non SSD.

stockage externe

Vous devez respecter les recommandations suivantes :

- Définissez les ports réseau dédiés, la bande passante et les configurations vSwitch pour les réseaux ONTAP Select et le stockage externe
- Configurez l'option de capacité pour limiter l'utilisation du stockage (ONTAP Select ne peut pas consommer la totalité de la capacité d'un pool de stockage externe)
- Vérifiez que toutes les baies de stockage externes utilisent les fonctionnalités de redondance et de haute disponibilité disponibles où cela est possible

matériel de base de l'hyperviseur

Tous les disques d'un même agrégat ONTAP Select doivent être du même type. Par exemple, il ne faut pas mélanger des disques HDD et des disques SSD dans le même agrégat.

contrôleur RAID

Le contrôleur RAID du serveur doit être configuré en mode d'écriture différée. En cas de problèmes de performances liés à la charge d'écriture, vérifiez les paramètres du contrôleur et assurez-vous que l'option writethrough ou writearound n'est pas activée.

Si le serveur physique ne comporte qu'un seul contrôleur RAID gérant tous les disques connectés localement, NetApp recommande de créer un LUN distinct pour le système d'exploitation du serveur et un ou plusieurs LUN pour ONTAP Select. En cas de corruption du disque de démarrage, cette bonne pratique permet à l'administrateur de recréer le LUN du système d'exploitation sans affecter ONTAP Select.

Le cache du contrôleur RAID sert à stocker toutes les modifications de blocs entrantes, pas seulement celles destinées à la partition NVRAM. Par conséquent, lors du choix d'un contrôleur RAID, sélectionnez celui doté du plus grand cache disponible. Un cache plus volumineux permet de réduire la fréquence des vidages de disque et d'augmenter les performances pour la VM ONTAP Select, l'hyperviseur et toutes les VM de calcul colocalisées sur le serveur.

groupes RAID

La taille optimale d'un groupe RAID est de huit à douze disques. Le nombre maximal de disques par groupe RAID est de 24.

Le nombre maximal de disques NVMe pris en charge par nœud ONTAP Select est de 14.

Un disque de secours est optionnel, mais recommandé. NetApp recommande également d'utiliser un disque de secours par groupe RAID ; cependant, des disques de secours globaux pour tous les groupes RAID peuvent être utilisés. Par exemple, vous pouvez utiliser deux disques de secours pour chaque groupe de trois groupes RAID, chaque groupe RAID étant composé de huit à douze disques.

ONTAP Select ne reçoit aucun avantage de performance en augmentant le nombre de LUN dans un groupe RAID. Plusieurs LUN ne doivent être utilisées que pour suivre les bonnes pratiques pour les configurations SATA/NL-SAS ou pour contourner les limitations du système de fichiers de l'hyperviseur.

Hôtes VMware ESXi

NetApp recommande d'utiliser ESXi 8.0 ou une version ultérieure et un disque NVMe pour la banque de données hébergeant les disques système. Cette configuration offre les meilleures performances pour la partition NVRAM.

> Lors de l'installation sur ESXi 8.0 ou version ultérieure, ONTAP Select utilise le pilote vNVMEe, que le disque système soit un SSD ou un disque NVMe. Cela définit le niveau matériel de la machine virtuelle sur 13, ce qui est compatible avec ESXi 8.0 et versions ultérieures.

Définissez les ports réseau dédiés, la bande passante et les configurations vSwitch pour les réseaux ONTAP Select et le stockage externe (trafic VMware vSAN et baie de stockage générique lors de l'utilisation d'iSCSI ou de NFS).

Configurez l'option de capacité pour limiter l'utilisation du stockage (ONTAP Select ne peut pas consommer la totalité de la capacité d'un datastore vNAS externe).

Veillez à ce que toutes les baies de stockage externes génériques utilisent les fonctionnalités de redondance et de haute disponibilité disponibles, dans la mesure du possible.

Stockage VMware vMotion

La capacité disponible sur un nouvel hôte n'est pas le seul facteur à prendre en compte pour décider d'utiliser VMware Storage vMotion avec un nœud ONTAP Select. Le type de stockage sous-jacent, la configuration de l'hôte et les capacités réseau doivent pouvoir supporter la même charge de travail que l'hôte d'origine.

Réseautique

Vous devriez tenir compte des bonnes pratiques suivantes en matière de réseau.

Adresses MAC en double

Pour éliminer la possibilité que plusieurs instances Deploy attribuent des adresses MAC en double, une instance Deploy par réseau de couche 2 doit être utilisée pour créer ou gérer un cluster ONTAP Select ou un nœud.

Messages EMS

Le cluster ONTAP Select à deux nœuds doit être surveillé attentivement afin de détecter les messages EMS indiquant que le basculement du stockage est désactivé. Ces messages signalent une perte de connectivité avec le service de médiation et doivent être résolus immédiatement.

Latence entre les nœuds

Le réseau entre les deux nœuds doit supporter une latence moyenne de 5 ms avec une gigue périodique supplémentaire de 5 ms. Avant de déployer le cluster, testez le réseau en suivant la procédure décrite dans le rapport technique ONTAP Select Product Architecture and Best Practices.

Équilibrage de charge

Pour optimiser l'équilibrage de charge sur les réseaux ONTAP Select internes et externes, utilisez la stratégie d'équilibrage de charge Route Based on Originating Virtual Port.

Plusieurs réseaux de couche 2

Si le trafic de données s'étend sur plusieurs réseaux de couche 2 et que l'utilisation de ports VLAN est requise ou lorsque vous utilisez plusieurs IPspaces, VGT doit être utilisé.

Configuration physique du commutateur

VMware recommande de configurer le protocole STP sur Portfast sur les ports du commutateur connectés aux hôtes ESXi. Ne pas configurer STP sur Portfast sur les ports du commutateur peut affecter la capacité d'ONTAP Select à tolérer les pannes de liaison montante. Lors de l'utilisation de LACP, le minuteur LACP doit être réglé sur rapide (1 seconde). La stratégie d'équilibrage de charge doit être configurée sur Route Based on IP Hash pour le groupe de ports et sur Source and Destination IP Address and TCP/UDP port and VLAN pour le LAG.

Options de commutateur virtuel pour KVM

Vous devez configurer un commutateur virtuel sur chaque hôte ONTAP Select pour prendre en charge le réseau externe et le réseau interne (clusters multi-nœuds uniquement). Lors du déploiement d'un cluster multi-nœuds, vous devez tester la connectivité réseau sur le réseau interne du cluster.

Pour en savoir plus sur la configuration d'un Open vSwitch sur un hôte hyperviseur, consultez le "ONTAP Select sur l'architecture produit KVM et les bonnes pratiques" rapport technique.

HA

Vous devriez prendre en compte les bonnes pratiques suivantes en matière de haute disponibilité.

Déployer des sauvegardes

Il est bonne pratique de sauvegarder régulièrement les données de configuration de Deploy, notamment après la création d'un cluster. Cela est particulièrement important pour les clusters à deux nœuds, car les données

de configuration du médiateur sont incluses dans la sauvegarde.

Après avoir créé ou déployé un cluster, vous devriez "Sauvegardez les données de configuration ONTAP Select Deploy".

Agrégats en miroir

Bien que l'existence de l'agrégat miroir soit nécessaire pour fournir une copie à jour (RPO 0) de l'agrégat principal, veillez à ce que l'agrégat principal ne manque pas d'espace libre. Un espace insuffisant dans l'agrégat principal pourrait entraîner la suppression par ONTAP de la copie Snapshot commune utilisée comme référence pour la restauration du stockage. Ce mécanisme fonctionne comme prévu pour permettre les écritures côté client. Cependant, en l'absence de copie Snapshot commune lors d'un basculement, le nœud ONTAP Select doit effectuer une restauration complète de la référence à partir de l'agrégat miroir. Cette opération peut prendre un temps considérable dans un environnement sans partage de stockage.

> NetApp recommande de conserver au moins 20 % d'espace libre pour les agrégats en miroir afin d'optimiser les performances et la disponibilité du stockage. Bien que la recommandation soit de 10 % pour les agrégats non mis en miroir, le système de fichiers peut utiliser ces 10 % supplémentaires pour absorber les modifications incrémentales. Les modifications incrémentales augmentent l'utilisation de l'espace pour les agrégats en miroir en raison de l'architecture de type copie sur écriture basée sur les snapshots d'ONTAP. Le non-respect de ces bonnes pratiques peut avoir un impact négatif sur les performances. La prise en charge de la haute disponibilité n'est assurée que lorsque les agrégats de données sont configurés en tant qu'agrégats en miroir.

Agrégation, regroupement et basculement des cartes réseau

ONTAP Select prend en charge une seule liaison 10 Gb pour les clusters à deux nœuds ; cependant, il est une NetApp bonne pratique d'avoir une redondance matérielle via l'agrégation ou le regroupement de cartes réseau (NIC) sur les réseaux internes et externes du cluster ONTAP Select.

Si une carte réseau possède plusieurs circuits intégrés spécifiques à une application (ASIC), sélectionnez un port réseau de chaque ASIC lors de la création de structures réseau via l'agrégation de cartes réseau pour les réseaux internes et externes.

NetApp recommande que le mode LACP soit actif à la fois sur l'ESXi et sur les commutateurs physiques. De plus, le minuteur LACP doit être réglé sur rapide (1 seconde) sur le commutateur physique, les ports, les interfaces de canal de ports et sur les VMNIC.

Lors de l'utilisation d'un vSwitch distribué avec LACP, NetApp recommande de configurer la politique d'équilibrage de charge sur Routage basé sur le hachage IP sur le groupe de ports, l'adresse IP source et de destination, le port TCP/UDP et le VLAN sur le LAG.

Meilleures pratiques pour la paire haute disponibilité étendue à deux nœuds (MetroCluster SDS)

Avant de créer un MetroCluster SDS, utilisez l'outil de vérification de connectivité ONTAP Deploy pour vous assurer que la latence réseau entre les deux centres de données se situe dans la plage acceptable.

Une limitation supplémentaire s'applique lors de l'utilisation du marquage virtuel invité (VGT) et des clusters à deux nœuds. Dans les configurations de cluster à deux nœuds, l'adresse IP de gestion du nœud est utilisée pour établir une connectivité préliminaire avec le médiateur avant qu'ONTAP ne soit pleinement disponible. Par conséquent, seuls le marquage de commutateur externe (EST) et le marquage de commutateur virtuel (VST) sont pris en charge sur le groupe de ports mappé à la LIF de gestion du nœud (port e0a). De plus, si le trafic de gestion et le trafic de données utilisent le même groupe de ports, seuls les marquages EST et VST sont

pris en charge pour l’ensemble du cluster à deux nœuds.

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 DÉLICTUELLE (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.