



Concepts

Cloud Volumes ONTAP

NetApp
January 04, 2023

Table des matières

- Concepts 1
 - Licences Cloud Volumes ONTAP 1
 - Stockage 7
 - Paires haute disponibilité 19
 - Sécurité 26
 - Performance 28
 - Gestion de licence pour le modèle BYOL basé sur les nœuds 28
 - Conseiller digital AutoSupport et Active IQ 31
 - Configuration par défaut pour Cloud Volumes ONTAP 32

Concepts

Licences Cloud Volumes ONTAP

Plusieurs options de licence sont disponibles pour Cloud Volumes ONTAP. Chacune d'elles vous permet de choisir un modèle de consommation adapté à vos besoins.

Présentation des licences

Des options de licence sont disponibles pour les nouveaux clients :

Licences basées sur la capacité

Payez plusieurs systèmes Cloud Volumes ONTAP sur votre compte NetApp grâce à la capacité provisionnée. Inclut la possibilité d'acheter des services de données cloud supplémentaires.

Abonnement Keystone Flex

Service basé sur un abonnement avec paiement à l'utilisation qui offre une expérience de cloud hybride transparente pour les paires haute disponibilité.

Le modèle de licence par nœud précédent reste disponible pour les clients qui ont déjà acheté une licence ou qui disposent d'un abonnement actif sur le marché.

Les sections suivantes fournissent plus de détails sur chacune de ces options.

Licences basées sur la capacité

Les packs de licence basés sur la capacité vous permettent de payer le Cloud Volumes ONTAP par To de capacité. La licence est associée à votre compte NetApp et vous permet de facturer plusieurs systèmes par rapport à la licence, tant que la capacité disponible par le biais de la licence est suffisante.

Par exemple, vous pouvez acheter une seule licence de 20 Tio, déployer quatre systèmes Cloud Volumes ONTAP puis allouer un volume de 5 Tio à chaque système, pour un total de 20 Tio. La capacité est disponible pour les volumes de chaque système Cloud Volumes ONTAP déployé sur ce compte.

Une licence basée sur la capacité est disponible sous la forme d'un *package*. Lorsque vous déployez un système Cloud Volumes ONTAP, vous avez le choix entre plusieurs packages de licences en fonction des besoins de votre entreprise.

Packs

Les packages basés sur la capacité suivants sont disponibles pour Cloud Volumes ONTAP.

Frémium

Fournit toutes les fonctionnalités Cloud Volumes ONTAP gratuitement auprès de NetApp (frais des fournisseurs cloud toujours applicables).

- Aucune licence ni contrat n'est nécessaire.
- L'assistance de NetApp n'est pas incluse.
- Votre système Cloud Volumes ONTAP est limité à 500 Gio de capacité provisionnée.

- Vous pouvez utiliser jusqu'à 10 systèmes Cloud Volumes ONTAP avec l'offre « Freemium » par compte NetApp, quel que soit le fournisseur de cloud.
- Si la capacité provisionnée d'un système Cloud Volumes ONTAP dépasse 500 Gio, BlueXP convertit le système en package Essentials.

Dès qu'un système est converti au package Essentials, le [charge minimale](#) s'applique.

Tous les autres systèmes dont la capacité provisionnée est inférieure à 500 Gio restent sur « Freemium » (tant qu'ils ont été déployés à l'aide de l'offre Freemium).

Optimisé

Payez séparément la capacité provisionnée et les opérations d'E/S.

- Cloud Volumes ONTAP à un seul nœud ou haute disponibilité
- Le chargement repose sur deux facteurs de coûts : le stockage et l'utilisation (E/S)

Vous ne serez pas facturé pour les E/S liées à la réplication de données (SnapMirror) ou NDMP.

- Disponible sur Azure Marketplace comme offre de paiement à l'utilisation ou comme contrat annuel
- Prise en charge avec certains types de VM :
- Pour Azure : E4S_v3, E4ds_v4, DS4_v2, DS13_v2, E8s_v3, Et E8ds_v4
- Ajoutez des services de données cloud de NetApp à vos frais supplémentaires

Points essentiels

Payez en fonction de la capacité de Cloud Volumes ONTAP dans différentes configurations.

- Choisissez votre configuration Cloud Volumes ONTAP :
 - Un seul nœud ou un système HA
 - Stockage basé sur des fichiers ou des blocs ou données secondaires pour la reprise après incident
- Ajoutez des services de données cloud de NetApp à vos frais supplémentaires

Professionnel

Payez par capacité pour tout type de configuration Cloud Volumes ONTAP avec des sauvegardes illimitées.

- Licence pour toute configuration Cloud Volumes ONTAP

Un seul nœud ou haute disponibilité avec chargement de la capacité pour les volumes primaires et secondaires au même rythme

- Inclut les sauvegardes d'un volume illimité avec Cloud Backup, mais uniquement pour les systèmes Cloud Volumes ONTAP déployés avec le package Professional
- Ajoutez des services de données cloud de NetApp à vos frais supplémentaires

Cache de périphérie

Fournit des licences pour Cloud volumes Edge cache.

- Les mêmes fonctionnalités que l'offre professionnelle, avec continuité de l'activité et protection des

données pour une entreprise distribuée

- Mise en cache intelligente de la périphérie via une machine virtuelle Windows à empreinte réduite sur chaque site
- 30 To au minimum avec six nœuds de périphérie inclus
- Un nœud Edge avec chaque tranche de 3 tbs de capacité supplémentaire achetée
- Disponible sur Azure Marketplace comme offre de paiement à l'utilisation ou comme contrat annuel

["Découvrez comment Cloud volumes Edge cache peut aider votre entreprise"](#)

Modèles de consommation

Des packs de licence basés sur la capacité sont disponibles avec les modèles de consommation suivants :

- **BYOL** : licence achetée auprès de NetApp et utilisable pour déployer Cloud Volumes ONTAP dans n'importe quel fournisseur de cloud.

+ Notez que les modules optimisé et Edge cache ne sont pas disponibles avec BYOL.

- **PAYGO** : un abonnement à l'heure sur le marché de votre fournisseur de services cloud.
- **Annuel** : contrat annuel sur le marché de votre fournisseur cloud.

Notez ce qui suit :

- Si vous achetez une licence auprès de NetApp (BYOL), vous devez également vous abonner à l'offre PAYGO depuis le marché de votre fournisseur cloud.

Votre licence est toujours facturée en premier, mais vous devrez payer à l'heure sur le marché dans les cas suivants :

- Si vous dépassez votre capacité autorisée
- Si la durée de votre licence expire
- Si vous avez un contrat annuel provenant d'un marché, les systèmes *All* Cloud Volumes ONTAP que vous déployez sont facturés pour ce contrat. Vous ne pouvez pas combiner un contrat annuel de marché avec BYOL.

Modification des packages

Après le déploiement, vous pouvez modifier le package d'un système Cloud Volumes ONTAP utilisant des licences basées sur la capacité. Par exemple, si vous avez déployé un système Cloud Volumes ONTAP avec le pack Essentials, vous pouvez le remplacer par le pack Professional si vos besoins évoluent.

["Apprenez à changer les méthodes de charge"](#).

Tarifs

Pour plus d'informations sur les prix, rendez-vous sur ["Site Web NetApp BlueXP"](#).

Essais gratuits

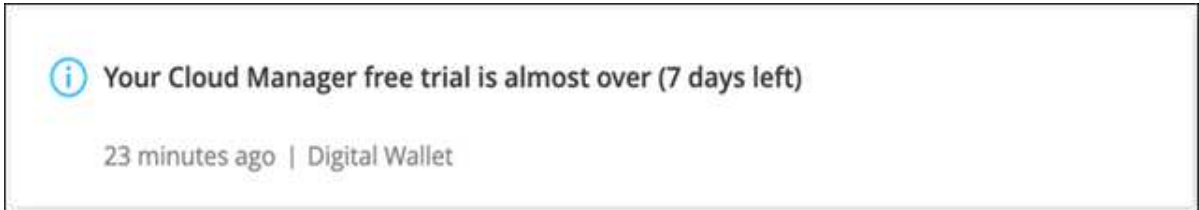
Vous pouvez bénéficier d'un essai gratuit de 30 jours sur l'abonnement au paiement à l'utilisation disponible sur le marché de votre fournisseur cloud. Profitez de notre offre d'essai gratuit : Cloud Volumes ONTAP et Cloud Backup. La version d'évaluation commence lorsque vous vous inscrivez à l'offre sur le marché.

Il n'y a aucune limite d'instance ou de capacité. Vous pouvez déployer autant de systèmes Cloud Volumes ONTAP que vous le souhaitez et allouer gratuitement la capacité nécessaire pendant 30 jours. L'essai gratuit est automatiquement converti en abonnement payant à l'heure après 30 jours.

Il n'y a pas de frais de licence logicielle pour Cloud Volumes ONTAP à l'heure, mais des frais d'infrastructure sont toujours applicables par votre fournisseur cloud.

Vous recevrez une notification dans BlueXP dès le début de l'essai gratuit, lorsqu'il reste 7 jours, et quand il reste 1 jour. Par exemple

:



Configurations compatibles

Les packages de licence basés sur la capacité sont disponibles avec Cloud Volumes ONTAP 9.7 et les versions ultérieures.

Limite de capacité

Avec ce modèle de licence, chaque système Cloud Volumes ONTAP peut supporter jusqu'à 2 Pio de capacité via les disques et la hiérarchisation au stockage objet.

Il n'y a pas de limitation de la capacité maximale lorsqu'il s'agit de la licence elle-même.

Nombre max. De systèmes

Avec une licence basée sur la capacité, le nombre maximal de systèmes Cloud Volumes ONTAP est limité à 20 par compte NetApp. Un *système* est une paire HA Cloud Volumes ONTAP, un système Cloud Volumes ONTAP à un seul nœud ou toute machine virtuelle de stockage supplémentaire que vous créez. La VM de stockage par défaut ne tient pas compte de la limite. Cette limite s'applique à tous les modèles de licence.

Imaginons par exemple que vous ayez trois environnements de travail :

- Un système Cloud Volumes ONTAP à un seul nœud avec une machine virtuelle de stockage (il s'agit de la machine virtuelle de stockage par défaut créée lors du déploiement de Cloud Volumes ONTAP)

Cet environnement de travail ne compte qu'un seul système.

- Un système Cloud Volumes ONTAP à un seul nœud doté de deux machines virtuelles de stockage (VM de stockage par défaut et une VM de stockage supplémentaire que vous avez créée)

Cet environnement de travail compte deux systèmes : un pour le système à un nœud et un pour le serveur virtuel de stockage supplémentaire.

- Une paire haute disponibilité Cloud Volumes ONTAP avec trois machines virtuelles de stockage (la machine virtuelle de stockage par défaut, plus deux machines virtuelles de stockage supplémentaires que vous avez créées)

Cet environnement de travail compte trois systèmes : un pour la paire haute disponibilité et deux pour les

machines virtuelles de stockage supplémentaires.

Ce total compte six systèmes. Vous aurez alors de la place pour 14 systèmes supplémentaires dans votre compte.

Si vous disposez d'un déploiement de grande envergure nécessitant plus de 20 systèmes, contactez votre ingénieur commercial ou votre responsable de compte.

["En savoir plus sur les comptes NetApp".](#)

Remarques sur le chargement

Les informations suivantes peuvent vous aider à comprendre le fonctionnement de la charge avec les licences basées sur la capacité.

Charge minimale

Chaque machine virtuelle de stockage servant de données dispose d'au moins un volume primaire (lecture-écriture), ce supplément de 4 Tio au moins. Si la somme des volumes primaires est inférieure à 4 Tio, BlueXP applique la charge minimale de 4 Tio à cette machine virtuelle de stockage.

Si vous n'avez pas encore provisionné de volumes, le coût minimum n'est pas appliqué.

Les frais de capacité minimale de 4 Tio ne s'appliquent pas aux machines virtuelles de stockage contenant uniquement des volumes secondaires (protection des données). Par exemple, si vous disposez d'une machine virtuelle de stockage avec 1 To de données secondaires, vous êtes facturé uniquement pour cette To de données.

Surâge

Si vous dépassez votre capacité BYOL ou si votre licence expire, vous serez facturé pour les suppléments de capacité au tarif horaire selon votre abonnement sur le marché.

Pack Essentials

Le pack Essentials est facturé par type de déploiement (haute disponibilité ou nœud unique) et par type de volume (primaire ou secondaire). Par exemple, *Essentials HA* a des prix différents de ceux de *Essentials Secondary HA*.

Si vous avez acheté une licence Essentials auprès de NetApp (BYOL) et que vous dépassez la capacité de licence requise pour ce déploiement et ce type de volume, le porte-monnaie numérique facture les frais supplémentaires par rapport à une licence Essentials à un tarif plus élevé (le cas échéant). Cela arrive parce que nous utilisons la capacité disponible que vous avez déjà achetée en tant que capacité prépayée avant de payer par rapport au Marketplace. La facturation sur le marché ajouterait des coûts à votre facture mensuelle.

Voici un exemple. Imaginons que vous ayez les licences suivantes pour le pack Essentials :

- Une licence HA_ secondaire _Essentials de 500 Tio qui a une capacité engagée de 500 Tio
- Une licence *Essentials Single Node* de 500 Tio qui n'a que 100 Tio de capacité engagée

Une autre de 50 To est provisionnée sur une paire haute disponibilité avec des volumes secondaires. Au lieu de facturer ce 50 Tio à PAYGO, le porte-monnaie numérique facture le surplus de 50 Tio par rapport à la licence *Essentials Single Node*. Le prix de cette licence est supérieur à celui de *Essentials Secondary HA*, mais il est moins cher que le taux de facturation.

Dans le porte-monnaie numérique, 50 Tio seront affichées comme facturés par rapport à la licence *Essentials Single Node*.

Machines virtuelles de stockage

- Aucun coût de licence supplémentaire n'est requis pour les machines virtuelles de stockage destinées aux données, mais une charge de capacité minimale de 4 Tio est élevée par SVM servant de données.
- Les SVM de reprise après incident sont facturés en fonction de la capacité provisionnée.

Paires HA

Pour les paires haute disponibilité, la capacité provisionnée n'est nécessaire qu'à un nœud. Vous n'êtes pas facturé pour les données qui sont mises en miroir de manière synchrone sur le nœud partenaire.

Volumes FlexClone et FlexCache

- La capacité utilisée par les volumes FlexClone ne vous sera pas facturée.
- Les volumes FlexCache source et de destination sont considérés comme des données primaires et facturés en fonction de l'espace provisionné.

Comment démarrer

Découvrez comment utiliser les licences basées sur la capacité :

- ["Configuration des licences pour Cloud Volumes ONTAP dans Azure"](#)

Abonnement Keystone Flex

Service basé sur un abonnement avec paiement à l'utilisation qui offre une expérience de cloud hybride transparente, pour les modèles de consommation OpEx, qui préfèrent les CapEx ou les crédits sur investissement en amont.

Le chargement est basé sur la taille de la capacité engagée pour une ou plusieurs paires haute disponibilité Cloud Volumes ONTAP dans votre abonnement Keystone Flex.

La capacité provisionnée pour chaque volume est agrégée et comparée à la capacité dédiée à votre abonnement Keystone Flex. Les suppléments de capacité excédentaire sont facturés en rafale sur votre abonnement Keystone Flex.

["En savoir plus sur les abonnements Keystone Flex"](#).

Configurations compatibles

Les abonnements Keystone Flex sont pris en charge avec des paires haute disponibilité. Cette option de licence n'est pas prise en charge pour le moment avec des systèmes à un seul nœud.

Limite de capacité

Chaque système Cloud Volumes ONTAP peut atteindre jusqu'à 2 Pio de capacité maximale grâce à des disques et à une hiérarchisation sur le stockage objet.

Comment démarrer

Découvrez comment se lancer avec un abonnement Keystone Flex :

- ["Configuration des licences pour Cloud Volumes ONTAP dans Azure"](#)

Licence basée sur les nœuds

La licence basée sur les nœuds est le modèle de licence de la génération précédente qui vous permet d'obtenir une licence Cloud Volumes ONTAP par nœud. Ce modèle de licence n'est pas disponible pour les nouveaux clients et aucune évaluation gratuite n'est disponible. Le chargement par nœud a été remplacé par les méthodes de charge par capacité décrites ci-dessus.

Une licence basée sur les nœuds est toujours disponible pour les clients existants :

- Si vous disposez d'une licence active, BYOL est uniquement disponible avec les renouvellements de licence.
- Si vous disposez d'un abonnement Marketplace actif, le service de facturation est toujours disponible via cet abonnement.

Conversions de licence

La conversion d'un système Cloud Volumes ONTAP existant en une autre méthode de licence n'est pas prise en charge. Les trois méthodes de licence actuelles sont les licences basées sur la capacité, les abonnements Keystone Flex et les licences basées sur les nœuds. Par exemple, vous ne pouvez pas convertir un système d'un système en licence basée sur des nœuds vers un système de licence basé sur la capacité (et inversement).

Si vous souhaitez passer à un autre mode de licence, vous pouvez acheter une licence, déployer un nouveau système Cloud Volumes ONTAP avec cette licence, puis répliquer les données sur ce nouveau système.

Notez que la conversion d'un système depuis le modèle de facturation PAYGO par nœud vers un modèle de licence BYOL (et inversement) n'est pas prise en charge. Vous devez déployer un nouveau système, puis répliquer les données sur ce système. ["Apprenez à changer de modèle PAYGO et BYOL"](#).

Stockage

Protocoles clients

Cloud Volumes ONTAP prend en charge les protocoles client iSCSI, NFS, SMB, NVMe-TCP et S3.

iSCSI

iSCSI est un protocole de bloc capable de s'exécuter sur les réseaux Ethernet standard. La plupart des systèmes d'exploitation clients proposent un initiateur logiciel qui fonctionne sur un port Ethernet standard.

NFS

NFS est le protocole d'accès classique aux fichiers pour les systèmes UNIX et LINUX. Les clients peuvent accéder aux fichiers des volumes ONTAP à l'aide des protocoles NFS v3, NFS V4 et NFS v4.1. Vous pouvez contrôler l'accès aux fichiers à l'aide d'autorisations de style UNIX, d'autorisations de style NTFS ou d'une combinaison des deux.

Les clients peuvent accéder aux mêmes fichiers à l'aide des protocoles NFS et SMB.

PME

SMB est le protocole d'accès aux fichiers traditionnel pour les systèmes Windows. Les clients peuvent accéder aux fichiers des volumes ONTAP à l'aide des protocoles SMB 2.0, SMB 2.1, SMB 3.0 et SMB 3.1.1. Tout comme avec NFS, plusieurs styles d'autorisation sont pris en charge.

S3

Cloud Volumes ONTAP prend en charge S3 en option pour le stockage scale-out. La prise en charge du protocole S3 permet de configurer l'accès des clients S3 aux objets contenus dans un compartiment d'une machine virtuelle de stockage (SVM).

["Découvrez comment configurer et gérer les services de stockage objet S3 dans ONTAP".](#)

NVMe-TCP

Le protocole NVMe-TCP est pris en charge par les fournisseurs cloud si vous utilisez Cloud Volumes ONTAP version 9.12.1 ou ultérieure. BlueXP ne propose pas de fonctionnalités de gestion pour NVMe-TCP.

Pour plus d'informations sur la configuration de NVMe via ONTAP, reportez-vous à la section ["Configuration d'une VM de stockage pour NVMe"](#).

Disques et agrégats

Comprendre comment Cloud Volumes ONTAP utilise le stockage cloud pour vous aider à comprendre vos coûts de stockage.



Tous les disques et agrégats doivent être créés et supprimés directement depuis BlueXP. Vous ne devez pas effectuer ces actions à partir d'un autre outil de gestion. Cela peut avoir un impact sur la stabilité du système, entraver la possibilité d'ajouter des disques à l'avenir et générer potentiellement des frais de fournisseur de cloud redondant.

Présentation

Cloud Volumes ONTAP utilise le stockage du fournisseur cloud comme disques et les regroupe dans un ou plusieurs agrégats. Les agrégats fournissent du stockage à un ou plusieurs volumes.



Plusieurs types de disques clouds sont pris en charge. Lorsque vous déployez Cloud Volumes ONTAP, vous choisissez le type de disque lorsque vous créez un volume et la taille de disque par défaut.



Le volume total de stockage acheté auprès d'un fournisseur cloud est la *capacité brute*. La *capacité utilisable* est inférieure car environ 12 à 14 % représente la surcharge réservée à l'utilisation de Cloud Volumes ONTAP. Par exemple, si BlueXP crée un agrégat de 500 Gio, la capacité utilisable est de 442.94 Gio.

Le stockage Azure

Dans Azure, un agrégat peut contenir jusqu'à 12 disques de même taille. Le type de disque et la taille de disque maximale dépendent de l'utilisation d'un système à un seul nœud ou d'une paire haute disponibilité :

Systèmes à un seul nœud

Les systèmes à un seul nœud peuvent utiliser trois types de disques gérés Azure :

- *Des disques gérés SSD de premier choix* fournir des performances élevées aux charges de travail exigeantes en E/S à un coût plus élevé.
- *Des disques gérés SSD standard* assurent des performances prévisibles pour les charges de travail nécessitant un faible niveau d'IOPS.
- *Les disques gérés HDD standard* sont un bon choix si vous n'avez pas besoin d'IOPS élevées et souhaitez réduire vos coûts.

Chaque type de disque géré a une taille de disque maximale de 32 Tio.

Vous pouvez coupler un disque géré avec le stockage Azure Blob à ["déplacez les données inactives vers un stockage objet à faible coût"](#).

Paires HA

Les paires HAUTE DISPONIBILITÉ utilisent deux types de disques qui offrent des performances élevées pour les charges de travail exigeantes en E/S à un coût plus élevé :

- *Premium page Blobs* avec une taille de disque maximale de 8 Tio
- *Disques gérés* avec une taille de disque maximale de 32 Tio
- Liens connexes*
- ["Documentation Microsoft Azure : types de disques gérés Azure"](#)
- ["Documentation Microsoft Azure : présentation des objets blob de pages Azure"](#)
- ["Découvrez comment choisir les types et les tailles de disques pour vos systèmes dans Azure"](#)
- ["Consultez les limites de stockage pour Cloud Volumes ONTAP dans Azure"](#)

Type de RAID

Pour chaque agrégat Cloud Volumes ONTAP, le type RAID est RAID0 (répartition). Cloud Volumes ONTAP fait appel au fournisseur cloud pour assurer la disponibilité et la durabilité des disques. Aucun autre type de RAID n'est pris en charge.

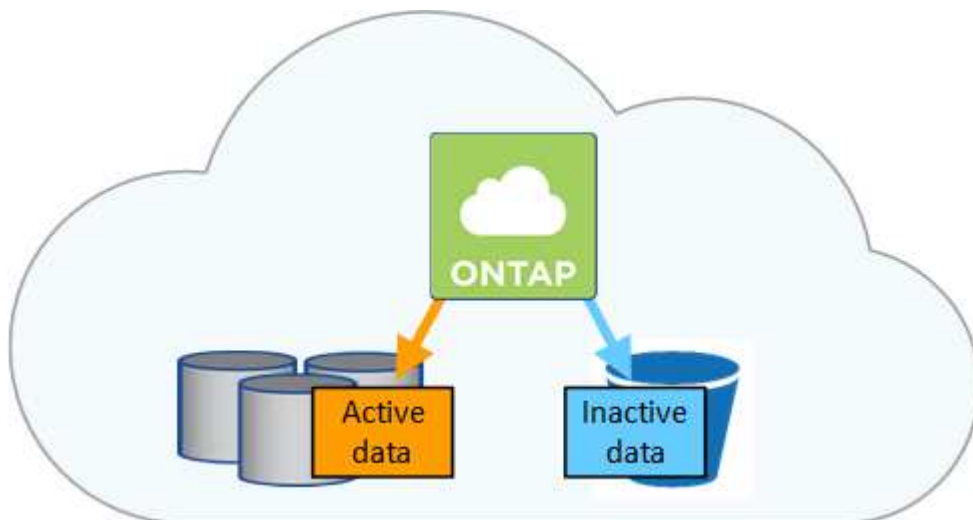
Disques de secours

RAID0 ne prend pas en charge l'utilisation de disques de rechange à chaud pour assurer la redondance.

La création de disques inutilisés (disques de secours) associés à une instance Cloud Volumes ONTAP engendre des dépenses superflues et peut empêcher de provisionner de l'espace supplémentaire si nécessaire. Par conséquent, ce n'est pas recommandé.

Vue d'ensemble du hiérarchisation des données

Réduisez vos coûts de stockage en permettant le Tiering automatisé des données inactives vers un stockage objet à faible coût. Les données actives conservent les disques SSD ou HDD haute performance, tandis que les données inactives sont envoyées vers un stockage objet à faible coût. Vous pouvez ainsi récupérer de l'espace sur votre stockage principal et réduire le stockage secondaire.



La hiérarchisation des données est optimisée par la technologie FabricPool.



Inutile d'installer une licence pour activer le Tiering des données (FabricPool).

Tiering des données dans Azure

Lorsque vous activez le Tiering des données dans Azure, Cloud Volumes ONTAP utilise des disques gérés Azure comme un Tier de performance pour les données actives et le stockage Azure Blob comme un Tier de capacité pour les données inactives.

Tier de performance

Le Tier de performance peut être soit des disques SSD, soit des disques durs.

Des disques SSD/HDD FAS

Un système Cloud Volumes ONTAP transfère les données inactives vers un seul conteneur Blob.

BlueXP crée un nouveau compte de stockage avec un conteneur pour chaque environnement de travail Cloud Volumes ONTAP. Le nom du compte de stockage est aléatoire. Un container différent n'est pas créé pour chaque volume.

BlueXP crée le compte de stockage avec les paramètres suivants :

- Tier d'accès : chaud
- Performance : standard
- Redondance : stockage redondant localement (LRS)
- Compte : StorageV2 (usage général v2)
- Transfert sécurisé requis pour les opérations d'API REST activées
- Accès à la clé du compte de stockage : activé
- Version TLS minimale : version 1.2
- Chiffrement de l'infrastructure : désactivé

Les niveaux d'accès au stockage

Le niveau d'accès au stockage par défaut pour les données hiérarchisées dans Azure est le *hot* Tier. Le Tier actif est idéal pour les données fréquemment utilisées.

Si vous ne prévoyez pas d'accéder aux données inactives, vous pouvez réduire vos coûts de stockage en utilisant le niveau de stockage *cool*. Lorsque vous modifiez le niveau de stockage, les données inactives commencent dans le Tier de stockage à chaud et se transfère sur le Tier de stockage à froid, si les données ne sont pas accessibles au bout de 30 jours.

Les coûts d'accès sont plus élevés si vous accédez aux données, prenez donc ces considérations avant de changer le Tier de stockage. ["En savoir plus sur les tiers d'accès au stockage Azure Blob"](#).

Vous pouvez sélectionner un niveau de stockage lors de la création de l'environnement de travail et le modifier à tout moment après. Pour plus d'informations sur la modification du niveau de stockage, reportez-vous à la section ["Tiering des données inactives vers un stockage objet à faible coût"](#).

Le niveau d'accès au stockage pour le Tiering des données concerne l'ensemble du système - il ne s'agit pas de par volume.

Tiering des données et limites de capacité

Si vous activez le Tiering des données, la limite de capacité d'un système reste la même. La limite est répartie entre le niveau de performance et le niveau de capacité.

Stratégies de hiérarchisation des volumes

Pour activer la hiérarchisation des données, vous devez sélectionner une stratégie de hiérarchisation des volumes lorsque vous créez, modifiez ou répliquez un volume. Vous pouvez sélectionner une stratégie différente pour chaque volume.

Certaines stratégies de hiérarchisation ont une période de refroidissement minimale associée, qui définit le temps pendant lequel les données utilisateur d'un volume doivent rester inactives pour que les données soient considérées comme "froides" et déplacées vers le niveau de capacité. La période de refroidissement commence lorsque les données sont écrites sur l'agrégat.



Vous pouvez modifier la période de refroidissement minimale et le seuil global par défaut de 50 % (plus d'informations sur ce point ci-dessous). ["Découvrez comment changer la période de refroidissement"](#) et ["découvrez comment modifier le seuil"](#).

BlueXP vous permet de choisir parmi les stratégies de hiérarchisation de volume suivantes lorsque vous créez ou modifiez un volume :

Snapshot uniquement

Après avoir atteint une capacité de 50 %, Cloud Volumes ONTAP met à niveau les données utilisateur à froid des copies Snapshot qui ne sont pas associées au système de fichiers actif au niveau de la capacité. La période de refroidissement est d'environ 2 jours.

En cas de lecture, les blocs de données à froid sur le niveau de capacité deviennent chauds et sont déplacés vers le niveau de performance.

Tout

Toutes les données (sans les métadonnées) sont immédiatement marquées comme inactives et hiérarchisées vers le stockage objet dès que possible. Il n'est pas nécessaire d'attendre 48 heures que les nouveaux blocs d'un volume soient inactifs. Notez que les blocs situés dans le volume avant la définition de toutes les règles exigent 48 heures pour être froids.

Si les blocs de données inactives du Tier cloud sont lus, ceux-ci restent inactives et ne sont pas réécrits sur le Tier de performance. Cette règle est disponible à partir de ONTAP 9.6.

Auto

Après avoir atteint une capacité de 50 %, Cloud Volumes ONTAP met à niveau des blocs de données à froid dans un volume vers un niveau de capacité. Les données à froid comprennent non seulement des copies Snapshot, mais aussi des données utilisateur à froid provenant du système de fichiers actif. La période de refroidissement est d'environ 31 jours.

Cette stratégie est prise en charge à partir de Cloud Volumes ONTAP 9.4.

En cas de lecture aléatoire, les blocs de données à froid du niveau de capacité deviennent chauds et passent au niveau de performance. Si elles sont lues par des lectures séquentielles, telles que celles associées aux analyses d'index et d'antivirus, les blocs de données à froid restent froids et ne passent pas au niveau de performance.

Aucune

Conserve les données d'un volume dans le niveau de performance, ce qui empêche leur déplacement vers le niveau de capacité.

Lorsque vous répliquez un volume, vous pouvez choisir le Tiering des données dans le stockage objet. Dans ce cas, BlueXP applique la stratégie **Backup** au volume de protection des données. Depuis Cloud Volumes ONTAP 9.6, la règle de hiérarchisation **All** remplace la règle de sauvegarde.

La désactivation de Cloud Volumes ONTAP a des répercussions sur la période de refroidissement

Les blocs de données sont refroidis par des analyses de refroidissement. Durant ce processus, la température des blocs pendant lesquels leur température de bloc n'a pas été utilisée est déplacée (refroidie) vers la valeur inférieure suivante. La durée de refroidissement par défaut dépend de la règle de Tiering du volume :

- Auto : 31 jours
- Snapshot uniquement : 2 jours

Cloud Volumes ONTAP doit être en cours d'exécution pour que l'acquisition de refroidissement fonctionne. Si le Cloud Volumes ONTAP est désactivé, le refroidissement s'arrête également. Les temps de refroidissement peuvent ainsi être plus longs.



Lorsque Cloud Volumes ONTAP est désactivé, la température de chaque bloc est préservée jusqu'au redémarrage du système. Par exemple, si la température d'un bloc est 5 lorsque vous mettez le système hors tension, la température est toujours 5 lorsque vous rallumez le système.

Configuration du tiering des données

Pour obtenir des instructions et une liste des configurations prises en charge, reportez-vous à la section ["Tiering des données inactives vers un stockage objet à faible coût"](#).

Gestion du stockage

BlueXP (anciennement Cloud Manager) offre une gestion simplifiée et avancée du stockage Cloud Volumes ONTAP.



Tous les disques et agrégats doivent être créés et supprimés directement depuis BlueXP. Vous ne devez pas effectuer ces actions à partir d'un autre outil de gestion. Cela peut avoir un impact sur la stabilité du système, entraver la possibilité d'ajouter des disques à l'avenir et générer potentiellement des frais de fournisseur de cloud redondant.

Provisionnement du stockage

BlueXP simplifie le provisionnement du stockage pour Cloud Volumes ONTAP en vous achetant des disques et en gérant des agrégats. Il vous suffit de créer des volumes. Si vous le souhaitez, vous pouvez utiliser une option d'allocation avancée pour provisionner vous-même des agrégats.

Provisionnement simplifié

Les agrégats fournissent un stockage cloud aux volumes. BlueXP crée des agrégats pour vous lors du lancement d'une instance et pour le provisionnement de volumes supplémentaires.

Lorsque vous créez un volume, BlueXP fait l'une des trois choses suivantes :

- Il place le volume sur un agrégat existant qui dispose d'un espace libre suffisant.
- Il place le volume sur un agrégat existant en achetant plus de disques pour cet agrégat.
- Il achète des disques pour un nouvel agrégat et place le volume sur cet agrégat.

BlueXP détermine où placer un nouveau volume en se intéressant à plusieurs facteurs : la taille maximale d'un agrégat, l'activation ou non du provisionnement fin et les seuils d'espace disponible pour les agrégats.



L'administrateur du compte peut modifier les seuils d'espace libre à partir de la page **Paramètres**.

Allocation avancée

Au lieu de laisser BlueXP gérer des agrégats pour vous, vous pouvez le faire vous-même. "[À partir de la page allocation avancée](#)", vous pouvez créer de nouveaux agrégats qui incluent un nombre spécifique de disques, ajouter des disques à un agrégat existant et créer des volumes dans des agrégats spécifiques.

Gestion de la capacité

L'administrateur du compte peut choisir si BlueXP vous informe des décisions relatives à la capacité de stockage ou si BlueXP gère automatiquement les besoins en capacité pour vous.

Ce comportement est déterminé par le *Capacity Management mode* sur un connecteur. Le mode de gestion de la capacité concerne tous les systèmes Cloud Volumes ONTAP gérés par ce connecteur. Si vous avez un autre connecteur, il peut être configuré différemment.

Gestion automatique de la capacité

Le mode de gestion de la capacité est défini sur automatique par défaut. Dans ce mode, BlueXP achète automatiquement de nouveaux disques pour les instances Cloud Volumes ONTAP lorsque davantage de capacité est nécessaire, supprime les ensembles de disques (agrégats) inutilisés, déplace des volumes entre les agrégats si nécessaire et tente de tomber en panne des disques.

Les exemples suivants illustrent le fonctionnement de ce mode :

- Si un agrégat atteint le seuil de capacité et dispose d'espace pour plus de disques, BlueXP achète automatiquement de nouveaux disques pour cet agrégat afin que les volumes puissent continuer à augmenter.

BlueXP vérifie le ratio d'espace libre toutes les 15 minutes pour déterminer s'il doit acheter des disques supplémentaires.

- Lorsqu'un agrégat atteint le seuil de capacité et qu'il ne prend pas en charge de disques supplémentaires, BlueXP déplace automatiquement un volume de cet agrégat vers un agrégat disposant de la capacité disponible ou vers un nouvel agrégat.

Si BlueXP crée un nouvel agrégat pour le volume, il choisit une taille de disque adaptée à la taille de ce volume.

Notez que l'espace libre est désormais disponible sur l'agrégat d'origine. Les volumes existants ou les nouveaux volumes peuvent utiliser cet espace. Dans ce scénario, l'espace ne peut pas être retourné dans le Cloud provoqué.

- Si un agrégat ne contient aucun volume pendant plus de 12 heures, BlueXP le supprime.

Gestion des LUN avec gestion automatique de la capacité

La gestion automatique de la capacité de BlueXP ne s'applique pas aux LUN. Lorsque BlueXP crée un LUN, il désactive la fonction Autogrow.

Gestion manuelle de la capacité

Si l'administrateur de compte définit le mode gestion de la capacité sur manuel, BlueXP affiche les messages action requise lorsque des décisions de capacité doivent être prises. Les mêmes exemples décrits en mode automatique s'appliquent au mode manuel, mais il vous appartient d'accepter les actions.

En savoir plus >>

["Apprenez à modifier le mode de gestion de la capacité".](#)

Vitesse d'écriture

BlueXP vous permet de choisir une vitesse d'écriture normale ou élevée pour la plupart des configurations Cloud Volumes ONTAP. Avant de choisir une vitesse d'écriture, vous devez comprendre les différences entre les paramètres normaux et élevés et les risques et les recommandations lors de l'utilisation de la vitesse d'écriture élevée.

Vitesse d'écriture standard

Lorsque vous choisissez la vitesse d'écriture standard, les données sont écrites directement sur le disque. Lors de l'écriture directe des données sur le disque, réduit le risque de perte de données en cas de panne système non planifiée ou de défaillance en cascade impliquant une panne système non planifiée (paires haute disponibilité uniquement).

La vitesse d'écriture normale est l'option par défaut.

Vitesse d'écriture élevée

Lorsque vous choisissez la vitesse d'écriture élevée, les données sont mises en tampon dans la mémoire avant d'être écrites sur le disque, ce qui accélère les performances d'écriture. Toutefois, la mise en cache peut entraîner une perte de données en cas de panne système.

Le volume de données pouvant être perdues en cas de panne système correspond à l'étendue des deux derniers points de cohérence. Le point de cohérence consiste à écrire des données mises en tampon sur le disque. Un point de cohérence se produit lorsque le journal d'écriture est plein ou après 10 secondes (selon la première éventualité). Toutefois, les performances du stockage fournies par votre fournisseur cloud peuvent affecter le temps de traitement des points de cohérence.

Quand utiliser une vitesse d'écriture élevée

Optez pour la vitesse d'écriture élevée si vos workloads nécessitent des performances d'écriture rapides et que vous ne craignez pas de perdre des données en cas de panne système non planifiée ou de défaillance en cascade impliquant une panne système non planifiée (paires haute disponibilité uniquement).

Recommandations lors de l'utilisation d'une vitesse d'écriture élevée

Si vous activez la vitesse d'écriture élevée, vous devez assurer la protection de l'écriture au niveau de la couche applicative ou que les applications tolèrent la perte de données, si elle se produit.

Configurations qui prennent en charge une vitesse d'écriture élevée

Toutes les configurations Cloud Volumes ONTAP ne prennent pas en charge une vitesse d'écriture élevée. Ces configurations utilisent la vitesse d'écriture standard par défaut.

Azure

Si vous utilisez un système à un seul nœud, Cloud Volumes ONTAP prend en charge une vitesse d'écriture élevée pour tous les types de VM.

Si vous utilisez une paire haute disponibilité, Cloud Volumes ONTAP prend en charge une vitesse d'écriture élevée avec plusieurs types de VM, à partir de la version 9.8.1. Accédez au ["Notes de version de Cloud Volumes ONTAP"](#) Pour afficher les types de VM qui prennent en charge une vitesse d'écriture élevée.

Comment sélectionner une vitesse d'écriture

Vous pouvez choisir une vitesse d'écriture lorsque vous créez un nouvel environnement de travail et que vous le pouvez ["modifier la vitesse d'écriture d'un système existant"](#).

Que faut-il attendre si une perte de données se produit

Si une perte de données est due à une vitesse d'écriture élevée, le système de gestion des événements (EMS) signale les deux événements suivants :

- Cloud Volumes ONTAP 9.12.1 ou version ultérieure

```
NOTICE nv.data.loss.possible: An unexpected shutdown occurred while in
high write speed mode, which possibly caused a loss of data.
* Cloud Volumes ONTAP 9.11.0 à 9.11.1
```

```
DEBUG nv.check.failed: NVRAM check failed with error "NVRAM disabled due
to dirty shutdown with High Write Speed mode"
```

```
ERROR wafl.root.content.changed: Contents of the root volume '' might
have changed. Verify that all recent configuration changes are still in
effect..
* Cloud Volumes ONTAP 9.8 à 9.10.1
```

```
DEBUG nv.check.failed: NVRAM check failed with error "NVRAM disabled due
to dirty shutdown"
```

```
ERROR wafl.root.content.changed: Contents of the root volume '' might
have changed. Verify that all recent configuration changes are still in
effect.
```

Dans ce cas, Cloud Volumes ONTAP doit être capable de démarrer et de continuer à transmettre des données sans l'intervention de l'utilisateur.

Comment arrêter l'accès aux données en cas de perte

Si vous êtes préoccupé par la perte de données, que les applications cessent de s'exécuter en cas de perte de données et que l'accès aux données doit être repris après que le problème de perte de données a été correctement résolu, vous pouvez utiliser l'option NVFAIL de la CLI pour atteindre cet objectif.

Pour activer l'option NVFAIL

```
vol modify -volume <vol-name> -nvfail on
```

Pour vérifier les paramètres NVFAIL

```
vol show -volume <vol-name> -fields nvfail
```

Pour désactiver l'option NVFAIL

```
vol modify -volume <vol-name> -nvfail off
```

En cas de perte de données, un volume NFS ou iSCSI avec NVFAIL activé devrait cesser de transmettre les données (le protocole CIFS n'a aucun impact, ce qui est sans état, n'a aucun impact). Pour plus de détails, reportez-vous à ["Impact de NVFAIL sur l'accès aux volumes NFS ou aux LUN"](#).

Pour vérifier l'état NVFAIL

```
vol show -fields in-nvfailed-state
```

Une fois le problème de perte de données résolu, vous pouvez effacer l'état NVFAIL et le volume sera disponible pour l'accès aux données.

Pour effacer l'état NVFAIL

```
vol modify -volume <vol-name> -in-nvfailed-state false
```

Flash cache

Certaines configurations Cloud Volumes ONTAP incluent le stockage NVMe local, que Cloud Volumes ONTAP utilise *Flash cache* pour de meilleures performances.

Qu'est-ce que Flash cache ?

Flash cache accélère l'accès aux données grâce à la mise en cache intelligente en temps réel des données utilisateur et des métadonnées NetApp lues récemment. Elle est efficace pour les charges de travail exigeant une capacité de lecture aléatoire maximale, dont les bases de données, la messagerie et les services de fichiers.

Configurations compatibles

Flash cache est pris en charge avec des configurations Cloud Volumes ONTAP spécifiques. Affichez les configurations prises en charge dans le ["Notes de version de Cloud Volumes ONTAP"](#)

Limites

- La compression doit être désactivée sur tous les volumes pour tirer parti des améliorations des performances de Flash cache.

Choisissez l'absence d'efficacité du stockage lors de la création d'un volume depuis BlueXP, ou créez un volume puis ["Désactiver la compression des données à l'aide de l'interface de ligne de commande"](#).

- La réactivation du cache après un redémarrage n'est pas prise en charge avec Cloud Volumes ONTAP.

Stockage WORM

Vous pouvez activer le stockage WORM (écriture unique) en lecture seule sur un système Cloud Volumes ONTAP pour conserver les fichiers sous forme non modifiée pendant une période de conservation spécifiée. Le stockage WORM dans le cloud est optimisé par la technologie SnapLock, ce qui signifie que les fichiers WORM sont protégés au niveau des fichiers.

Fonctionnement du stockage WORM

Une fois qu'un fichier a été alloué au stockage WORM, il ne peut pas être modifié, même après l'expiration de la période de conservation. Une horloge inviolable détermine le moment où la période de conservation d'un fichier WORM s'est écoulée.

Une fois la période de conservation écoulée, vous êtes responsable de la suppression des fichiers dont vous n'avez plus besoin.

Chargement

La charge du stockage WORM est horaire, selon la capacité totale provisionnée des volumes WORM.

Vous devez comprendre le comportement de charge suivant avec Cloud Volumes ONTAP 9.10.1 et versions ultérieures :

- Depuis ONTAP 9.10.1, des volumes WORM et non-WORM peuvent exister sur le même agrégat.
- Si vous activez WORM lorsque vous créez un environnement de travail Cloud Volumes ONTAP, tous les volumes que vous créez à partir de BlueXP sont compatibles WORM. Toutefois, vous pouvez utiliser l'interface de ligne de commandes ou System Manager ONTAP pour créer des volumes dont le protocole WORM est désactivé. Ces volumes ne sont pas facturés au taux WORM.
- Si vous n'activez pas WORM lorsque vous créez un environnement de travail, le mode WORM est désactivé pour chaque volume créé à partir de BlueXP. Vous n'êtes pas facturé au débit WORM pour ces volumes. Vous pouvez cependant utiliser l'interface de ligne de commandes ou System Manager de ONTAP pour créer des volumes compatibles WORM. Ces volumes seront facturés au taux WORM.

["En savoir plus sur la tarification pour le stockage WORM"](#)

Activation du stockage WORM

Vous pouvez activer le stockage WORM sur un système Cloud Volumes ONTAP lorsque vous créez un nouvel environnement de travail. Cela inclut la définition de la période de conservation par défaut pour les fichiers.



Vous ne pouvez pas activer le stockage WORM sur des volumes individuels :-WORM doit être activé au niveau du système.

L'image suivante montre comment activer le stockage WORM lors de la création d'un environnement de travail :

Cloud Manager

Account MyAccount Workspace Newone Connector ben-connector39

Canvas Replication Backup & Restore K8s Data Sense File Cache Compute Sync All Services (+8)

Create a New Working Environment WORM (write once, read many)

Previous Step Write Speed

Normal

Data is written directly to disk, reducing the likelihood of data loss in the event of an unplanned system outage.

High

Data is buffered in memory before it is written to disk, which provides faster write performance. Due to this caching, there is the potential for data loss in the event of an unplanned system outage.

WORM

You can use write once, read many (WORM) storage to retain critical files in unmodified form for regulatory and governance purposes and to protect from malware attacks. WORM files are protected at the file level. [Learn More](#)

Disable WORM Activate WORM

Notice: If you activate WORM storage, data tiering to object storage will be disabled on the system.

Retention Period 15 years

Continue

Cloud Manager 3.9.9 Build: 9 Jun 30, 2021 02:52:27 pm UTC Environment: staging

Validation de fichiers sur WORM

Vous pouvez utiliser une application pour valider des fichiers sur WORM via NFS ou CIFS, ou utiliser l'interface de ligne de commande ONTAP pour auto-valider des fichiers sur WORM automatiquement. Vous pouvez également utiliser un fichier WORM inscriptible pour conserver les données écrites de façon incrémentielle, comme les informations de journal.

Après avoir activé le stockage WORM sur un système Cloud Volumes ONTAP, vous devez utiliser l'interface de ligne de commande ONTAP pour toute la gestion du stockage WORM. Pour obtenir des instructions, reportez-vous à la section "[Documentation ONTAP](#)".

Limites

- Le stockage WORM dans Cloud Volumes ONTAP fonctionne selon un modèle « administrateur de stockage de confiance ». Les fichiers WORM sont protégés contre les modifications ou modifications, mais un administrateur du cluster peut supprimer des volumes, même si ces volumes contiennent des données WORM non expirées.
- En plus du modèle d'administrateur de stockage de confiance, le stockage WORM dans Cloud Volumes ONTAP fonctionne aussi implicitement sous un modèle d'administrateur cloud reconnu. Un administrateur cloud peut supprimer des données WORM avant leur date d'expiration en supprimant ou en modifiant directement le stockage cloud du fournisseur cloud.
- Lorsque le stockage WORM est activé, le Tiering des données vers le stockage objet ne peut pas être activé.

Paires haute disponibilité

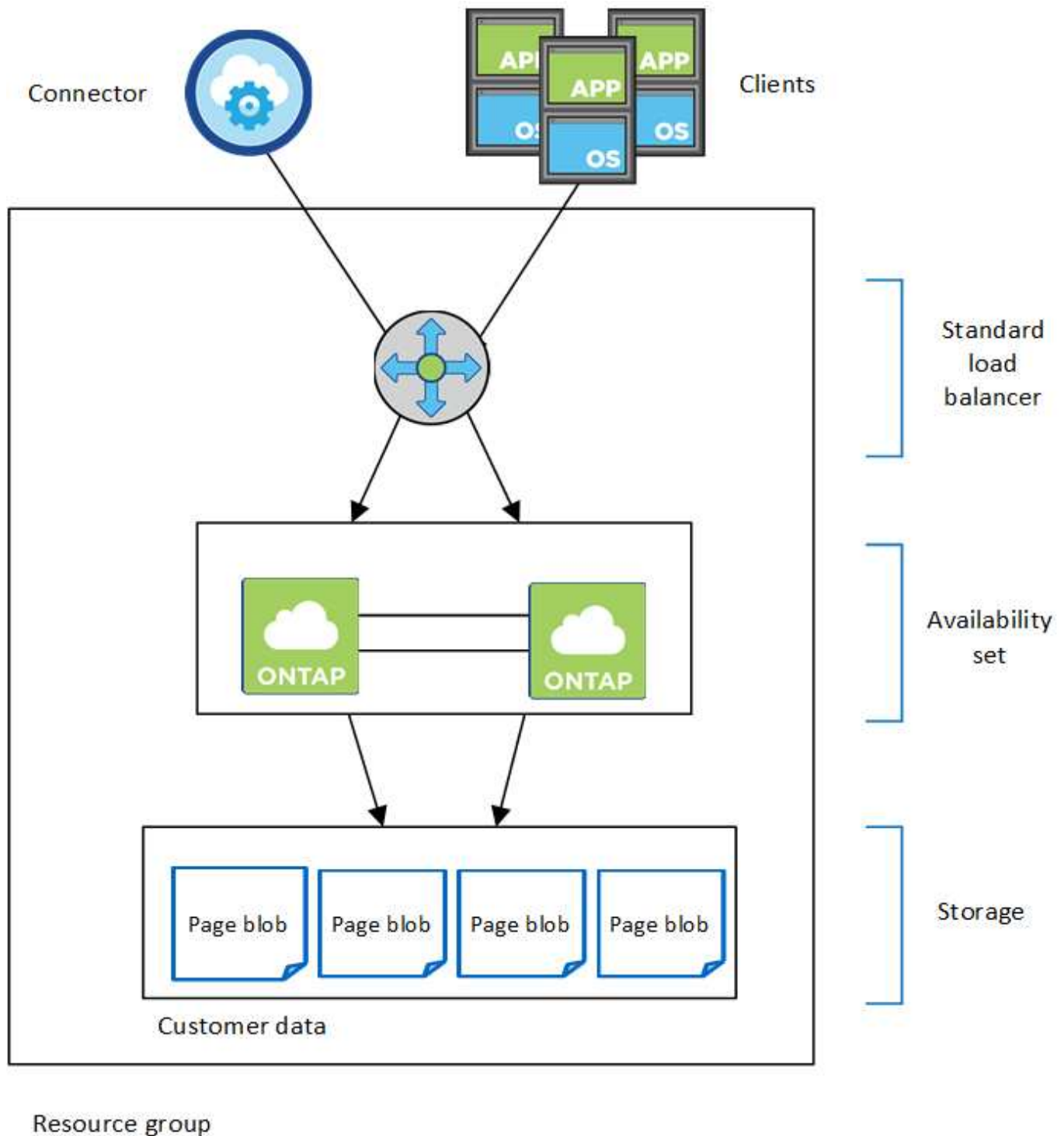
Paires haute disponibilité dans Azure

Une paire haute disponibilité Cloud Volumes ONTAP offre une fiabilité exceptionnelle et la continuité de l'activité en cas de défaillances dans votre environnement cloud. Dans Azure, le stockage est partagé entre les deux nœuds.

Composants DE HAUTE DISPONIBILITÉ

Configuration de zone de disponibilité unique HAUTE DISPONIBILITÉ avec objets blob de pages

La configuration d'objets blob de pages Cloud Volumes ONTAP HA dans Azure comprend les composants suivants :



Notez les éléments suivants concernant les composants Azure que BlueXP déploie pour vous :

Équilibreur de la charge Azure Standard

Le répartiteur de charge gère le trafic entrant vers la paire haute disponibilité Cloud Volumes ONTAP.

Ensemble de disponibilité

Le jeu de disponibilité Azure est un regroupement logique des nœuds Cloud Volumes ONTAP. L'ensemble de disponibilité garantit que les nœuds se trouvent dans des domaines de défaillance et de mise à jour différents pour assurer la redondance et la disponibilité. ["Pour en savoir plus sur les ensembles de disponibilité, consultez la documentation Azure"](#).

Disques

Les données client résident sur les blobs de la page Premium Storage. Chaque nœud a accès au stockage de l'autre nœud. Du stockage supplémentaire est également requis pour ["des données « boot », « root » et « core »"](#).

Comptes de stockage

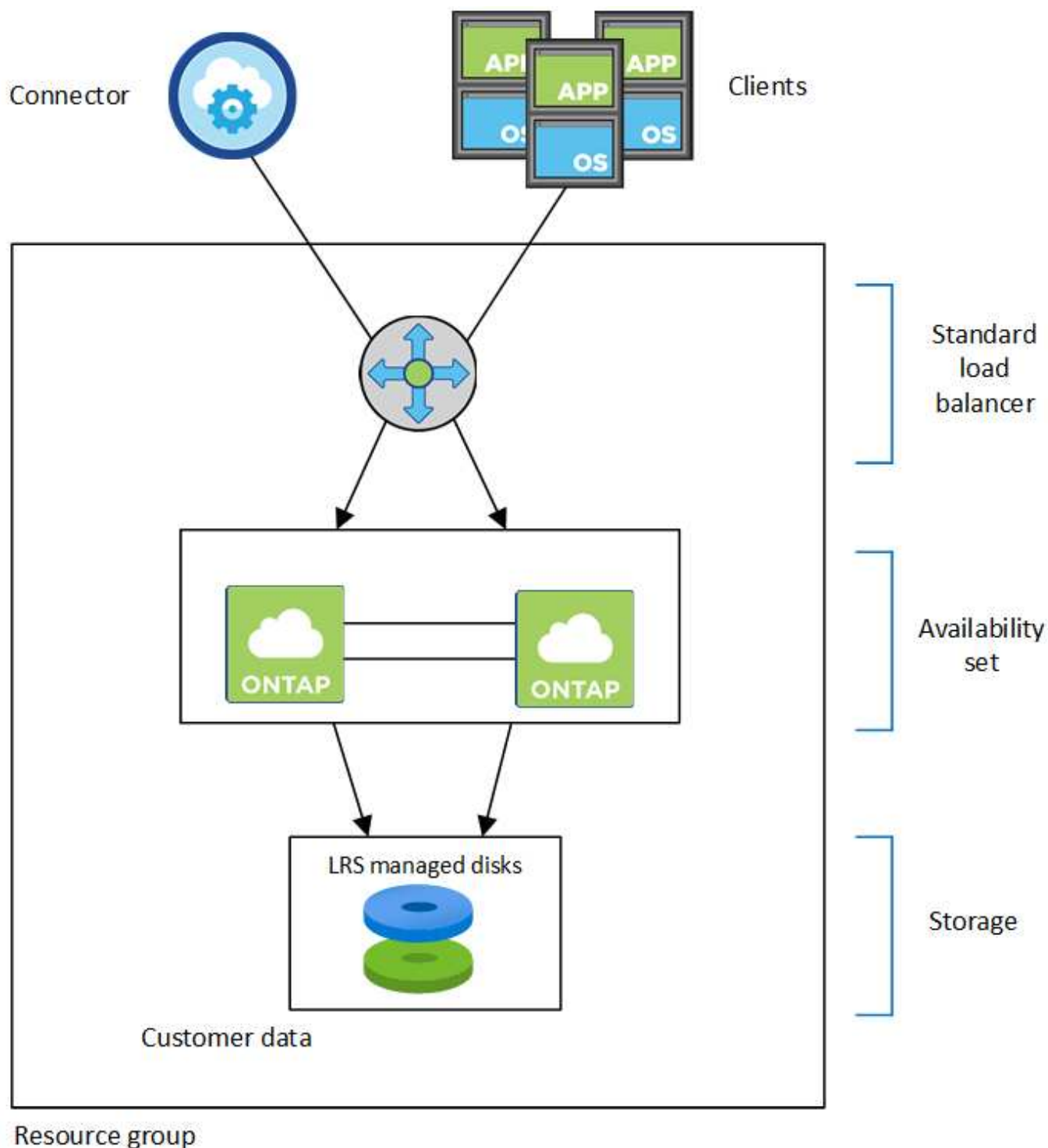
- Un seul compte de stockage est nécessaire pour les disques gérés.
- Un ou plusieurs comptes de stockage sont requis pour les blobs de la page stockage Premium, car la limite de capacité de disque par compte de stockage est atteinte.

["Documentation Azure : objectifs d'évolutivité et de performances du stockage Azure pour les comptes de stockage"](#).

- Un seul compte de stockage est nécessaire pour le Tiering des données vers le stockage Azure Blob.
- Depuis Cloud Volumes ONTAP 9.7, les comptes de stockage créés par BlueXP pour les paires haute disponibilité sont des comptes de stockage v2 à usage général.
- Vous pouvez activer une connexion HTTPS à partir d'une paire haute disponibilité Cloud Volumes ONTAP 9.7 vers des comptes de stockage Azure lors de la création d'un environnement de travail. Notez que l'activation de cette option peut avoir un impact sur les performances d'écriture. Vous ne pouvez pas modifier le paramètre après avoir créé l'environnement de travail.

Configuration à zone de disponibilité unique HAUTE DISPONIBILITÉ avec disques gérés partagés

Une configuration à zone de disponibilité unique de Cloud Volumes ONTAP HA s'exécutant sur le disque géré partagé comprend les composants suivants :



Notez les éléments suivants concernant les composants Azure que BlueXP déploie pour vous :

Équilibreur de la charge Azure Standard

Le répartiteur de charge gère le trafic entrant vers la paire haute disponibilité Cloud Volumes ONTAP.

Ensemble de disponibilité

Le jeu de disponibilité Azure est un regroupement logique des nœuds Cloud Volumes ONTAP. L'ensemble de disponibilité garantit que les nœuds se trouvent dans des domaines de défaillance et de mise à jour différents pour assurer la redondance et la disponibilité. ["Pour en savoir plus sur les ensembles de disponibilité, consultez la documentation Azure"](#).

Disques

Les données client résident sur des disques gérés LRS (stockage redondant local). Chaque nœud a accès au stockage de l'autre nœud. Du stockage supplémentaire est également requis pour "[Données d'amorçage](#), [racine](#), [racine du partenaire](#), [cœur](#) et [données NVRAM](#)".

Comptes de stockage

Les comptes de stockage sont utilisés pour les déploiements sur disques gérés pour la gestion des journaux de diagnostic et le Tiering sur le stockage d'objets blob.

Configuration HAUTE DISPONIBILITÉ de plusieurs zones de disponibilité

Une configuration de plusieurs zones de disponibilité Cloud Volumes ONTAP HA dans Azure inclut les composants suivants :



Notez les éléments suivants concernant les composants Azure que BlueXP déploie pour vous :

Équilibreur de la charge Azure Standard

Le répartiteur de charge gère le trafic entrant vers la paire haute disponibilité Cloud Volumes ONTAP.

Zones de disponibilité

Deux nœuds Cloud Volumes ONTAP sont déployés sur différentes zones de disponibilité. Les zones de disponibilité garantissent que les nœuds se trouvent dans différents domaines de défaillance. ["En savoir plus sur la redondance du stockage Azure dans les documents Azure"](#).

Disques

Les données clients résident sur des disques gérés ZRS (zone-redondant Storage). Chaque nœud a accès au stockage de l'autre nœud. Du stockage supplémentaire est également requis pour "[données de démarrage, racine, racine partenaire et données principales](#)".

Comptes de stockage

Les comptes de stockage sont utilisés pour les déploiements sur disques gérés pour la gestion des journaux de diagnostic et le Tiering sur le stockage d'objets blob.

RPO et RTO

Une configuration haute disponibilité maintient la haute disponibilité de vos données comme suit :

- L'objectif du point de récupération (RPO) est de 0 seconde. Vos données sont transactionnelles, sans perte de données.
- L'objectif de temps de récupération (RTO) est de 60 secondes. En cas de panne, les données doivent être disponibles en 60 secondes ou moins.

Reprise et remise du stockage

À l'instar d'un cluster ONTAP physique, le stockage d'une paire HA Azure est partagé entre les nœuds. Des connexions au stockage du partenaire permettent à chaque nœud d'accéder au stockage de l'autre nœud dans le cas d'un *basculement*. Les mécanismes de basculement de chemin réseau garantissent que les clients et les hôtes continuent de communiquer avec le nœud survivant. Le partenaire *fournit* du stockage supplémentaire lorsque le nœud est revenu en ligne.

Pour les configurations NAS, les adresses IP des données migrent automatiquement entre les nœuds haute disponibilité en cas de défaillance.

Pour iSCSI, Cloud Volumes ONTAP utilise les E/S multichemins (MPIO) et l'accès aux unités logiques asymétriques (ALUA) pour gérer le basculement de chemin entre les chemins optimisés et non optimisés.



Pour plus d'informations sur les configurations hôtes spécifiques qui prennent en charge ALUA, consultez le "[Matrice d'interopérabilité NetApp](#)" Et le Guide d'installation et de configuration des utilitaires hôtes pour votre système d'exploitation hôte.

Le basculement, la resynchronisation et le rétablissement du stockage sont automatiques par défaut. Aucune action de l'utilisateur n'est requise.

Configurations de stockage

Vous pouvez utiliser une paire HA comme configuration active-active, dans laquelle les deux nœuds servent les données aux clients ou comme configuration active-passive, dans laquelle le nœud passif répond aux demandes de données uniquement s'il a pris en charge le stockage pour le nœud actif.

Actions non disponibles lors du basculement

Lorsqu'un nœud d'une paire HA n'est pas disponible, l'autre nœud transmet les données à son partenaire pour assurer la continuité du service de données. Il s'agit de la prise de contrôle du stockage. Plusieurs actions sont indisponibles jusqu'à la fin du rétablissement dans le stockage.



Lorsqu'un nœud d'une paire HA n'est pas disponible, l'état de l'environnement de travail dans BlueXP est *dégradé*.

Les actions suivantes ne sont pas disponibles depuis BlueXP Storage Takeover :

- Inscription au support
- Modifications de licence
- Modifications du type d'instance ou de VM
- Modification de la vitesse d'écriture
- Configuration CIFS
- Modification de l'emplacement des sauvegardes de configuration
- Définition du mot de passe du cluster
- Gestion des disques et des agrégats (allocation avancée)

Ces actions sont à nouveau disponibles une fois le rétablissement du stockage terminé et l'état de l'environnement de travail revenir à la normale.

Sécurité

Cloud Volumes ONTAP prend en charge le cryptage des données et protège contre les virus et les attaques par ransomware.

Cryptage des données au repos

Cloud Volumes ONTAP prend en charge les technologies de cryptage suivantes :

- Solutions de chiffrement NetApp (NVE et NAE)
- Chiffrement de service de stockage Azure

Les solutions de cryptage NetApp sont compatibles avec le chiffrement natif de votre fournisseur cloud, qui crypte les données au niveau de l'hyperviseur. Cela permettrait de fournir un double chiffrement, ce qui peut être souhaité pour des données très sensibles. Lors de l'accès aux données chiffrées, elles sont non chiffrées à deux reprises au niveau de l'hyperviseur (à l'aide de clés fournies par le fournisseur cloud), puis à l'aide des solutions de chiffrement NetApp (à l'aide de clés fournies par un gestionnaire de clés externe).

Solutions de chiffrement NetApp (NVE et NAE)

Prise en charge de Cloud Volumes ONTAP "[NetApp Volume Encryption \(NVE\)](#) et [chiffrement d'agrégat NetApp \(NAE\)](#)". NVE et NAE sont des solutions logicielles qui permettent le chiffrement des données au repos (conformes à la norme FIPS) de volumes 140-2. NVE et NAE utilisent tous deux le chiffrement AES 256 bits.

- NVE chiffre les données au repos un volume à la fois. Chaque volume de données dispose de sa propre clé de chiffrement unique.
- NAE est une extension de NVE qui chiffre les données pour chaque volume, tandis que les volumes partagent une clé dans l'ensemble de l'agrégat. NAE permet également la déduplication de blocs communs à tous les volumes de l'agrégat.

NVE et NAE sont pris en charge par un gestionnaire de clés externe.

Par défaut, NetApp Aggregate Encryption (NAE) est activé sur les nouveaux agrégats après la configuration d'un gestionnaire de clés externe. Pour les nouveaux volumes qui ne font pas partie d'un agrégat NAE, NetApp Volume Encryption (NVE) est activé par défaut (par exemple, si des agrégats existants ont été créés avant de configurer un gestionnaire de clés externe).

La configuration d'un gestionnaire de clés pris en charge est la seule étape requise. Pour les instructions de configuration, reportez-vous à la section ["Cryptage de volumes grâce aux solutions de cryptage NetApp"](#).

Chiffrement de service de stockage Azure

Les données sont automatiquement chiffrées sur Cloud Volumes ONTAP dans Azure à l'aide de ["Chiffrement de service de stockage Azure"](#) Et elle est dotée d'une clé gérée par Microsoft.

Si vous préférez, vous pouvez utiliser vos propres clés de chiffrement. ["Découvrez comment configurer Cloud Volumes ONTAP de manière à utiliser une clé gérée par le client dans Azure"](#).

Analyse antivirus ONTAP

Vous pouvez utiliser la fonctionnalité antivirus intégrée sur les systèmes ONTAP pour protéger les données contre les virus ou tout autre code malveillant.

L'analyse antivirus ONTAP, appelée *Vscan*, associe le meilleur logiciel antivirus tiers à des fonctionnalités ONTAP, vous offrant ainsi la flexibilité nécessaire pour contrôler quels fichiers sont analysés et à quel moment.

Pour plus d'informations sur les fournisseurs, les logiciels et les versions pris en charge par Vscan, voir le ["Matrice d'interopérabilité NetApp"](#).

Pour plus d'informations sur la configuration et la gestion de la fonctionnalité antivirus sur les systèmes ONTAP, consultez la ["Guide de configuration antivirus ONTAP 9"](#).

Protection par ransomware

Les attaques par ransomware peuvent coûter du temps, des ressources et de la réputation à l'entreprise. BlueXP vous permet d'implémenter la solution NetApp pour ransomware. Elle fournit des outils efficaces pour la visibilité, la détection et la résolution de problèmes.

- BlueXP identifie les volumes qui ne sont pas protégés par une règle Snapshot et vous permet d'activer la stratégie Snapshot par défaut sur ces volumes.

Les copies Snapshot sont en lecture seule, ce qui empêche la corruption par ransomware. Ils peuvent également assurer la granularité pour créer des images d'une copie de fichiers unique ou d'une solution complète de reprise après incident.

- BlueXP vous permet également de bloquer les extensions de fichiers ransomware courantes en activant la solution FPolicy d'ONTAP.

Ransomware Protection

Ransomware attacks can cost a business time, resources, and reputation. The NetApp solution for ransomware provides effective tools for visibility, detection, and remediation. [Learn More](#)

1 Enable Snapshot Copy Protection ⓘ



50 %
Protection

1 Volumes without a Snapshot Policy

To protect your data, activate the default Snapshot policy for these volumes ⓘ

[Activate Snapshot Policy](#)

2 Block Ransomware File Extensions ⓘ



ONTAP's native FPolicy configuration monitors and blocks file operations based on a file's extension.

[View Denied File Names ⓘ](#)

[Activate FPolicy](#)

["Découvrez comment implémenter la solution NetApp contre les attaques par ransomware".](#)

Performance

Vous pouvez consulter les résultats des performances pour déterminer les charges de travail appropriées à Cloud Volumes ONTAP.

Rapports techniques sur les performances

- Cloud Volumes ONTAP pour Microsoft Azure

["Rapport technique NetApp 4671 : caractérisation des performances de Cloud Volumes ONTAP dans Azure avec les charges de travail applicatives"](#)

Performances du processeur

Les nœuds Cloud Volumes ONTAP sont pleinement exploités (plus de 90 %) à partir des outils de contrôle de votre fournisseur cloud. En effet, ONTAP se réserve tous les CPU virtuels présentés à la machine virtuelle afin qu'ils soient disponibles en cas de besoin.

Pour obtenir de l'aide, reportez-vous au ["Article de la base de connaissances NetApp sur la façon de surveiller l'utilisation du CPU ONTAP à l'aide de l'interface de ligne de commande"](#)

Gestion de licence pour le modèle BYOL basé sur les nœuds

Chaque système Cloud Volumes ONTAP associé à un modèle BYOL basé sur des nœuds doit disposer d'une licence système installée avec un abonnement actif. BlueXP simplifie le processus en gérant les licences pour vous et en affichant un avertissement avant leur expiration.



Une licence basée sur des nœuds est la génération précédente (BYOL) pour Cloud Volumes ONTAP. Une licence basée sur les nœuds est disponible uniquement pour les renouvellements de licence.

["En savoir plus sur les options des licences Cloud Volumes ONTAP"](#).

Licences de système BYOL

Une licence basée sur les nœuds offre jusqu'à 368 Tio de capacité pour une seule nœud ou paire HA.

Vous pouvez acheter plusieurs licences pour un système Cloud Volumes ONTAP BYOL pour allouer plus de 368 Tio de capacité. Par exemple, vous pouvez acheter deux licences pour allouer une capacité allant jusqu'à 736 Tio à Cloud Volumes ONTAP. Vous pouvez également acheter quatre licences pour obtenir jusqu'à 1.4 Pto.

Le nombre de licences que vous pouvez acheter pour un système à un seul nœud ou une paire HA est illimité.



Certains systèmes de stockage ONTAP sur site que vous avez achetés peuvent inclure une licence Cloud Volumes ONTAP gratuite. Vous pouvez utiliser la licence pour créer un système Cloud Volumes ONTAP. Vous pouvez également appliquer la licence à un système Cloud Volumes ONTAP existant afin d'étendre la capacité. ["Voyez si vous disposez de licences disponibles à utiliser"](#).

Notez que les limites de disques peuvent vous empêcher d'atteindre la limite de capacité en utilisant des disques seuls. Vous pouvez aller au-delà de la limite des disques de ["tiering des données inactives vers le stockage objet"](#). Pour plus d'informations sur les limites de disques, reportez-vous à la section ["Limites de stockage dans les notes de mise à jour de Cloud Volumes ONTAP"](#).

Gestion des licences pour un nouveau système

Lorsque vous créez un système BYOL basé sur des nœuds, BlueXP vous demande le numéro de série de votre licence et votre compte sur le site de support NetApp. BlueXP utilise le compte pour télécharger le fichier de licence depuis NetApp et l'installer sur le système Cloud Volumes ONTAP.

["Découvrez comment ajouter des comptes au site de support NetApp à BlueXP"](#).

Si BlueXP ne peut pas accéder au fichier de licence via la connexion Internet sécurisée, vous pouvez ["Procurez-vous le fichier vous-même, puis téléchargez manuellement le fichier dans BlueXP"](#).

Expiration de la licence

BlueXP affiche un avertissement 30 jours avant l'expiration d'une licence basée sur un nœud, puis une nouvelle fois lorsque la licence expire. L'image suivante affiche un avertissement d'expiration de 30 jours qui s'affiche dans l'interface utilisateur :



Vous pouvez sélectionner l'environnement de travail pour consulter le message.

BlueXP inclut un avertissement d'expiration de licence dans le rapport Cloud Volumes ONTAP qui vous est envoyé par e-mail, si vous êtes un administrateur de compte et que vous avez activé l'option :

The screenshot displays the 'User Settings' interface. At the top, there's a blue navigation bar with 'Workspace Newone' and 'Connector N/A'. Below this, the 'User Settings' section shows a profile for 'Ben'. Fields for 'Name', 'Email', and 'Company' (NetApp) are visible. A 'Logout' button is in the top right. A yellow arrow labeled '1' points to the user profile icon in the top right. Another yellow arrow labeled '2' points to the 'Email me Cloud Volumes ONTAP report' checkbox, which is checked.

Le rapport envoyé par e-mail comprend l'avertissement d'expiration de la licence toutes les deux semaines.

Si vous ne renouvelez pas la licence à temps, le système Cloud Volumes ONTAP s'arrête. Si vous le redémarrez, il s'arrête de nouveau.

Renouvellement de la licence

Lorsque vous renouvelez un abonnement BYOL basé sur les nœuds en contactant un représentant NetApp, BlueXP obtient automatiquement la nouvelle licence NetApp et l'installe sur le système Cloud Volumes ONTAP.

Si BlueXP ne peut pas accéder au fichier de licence via la connexion Internet sécurisée, vous pouvez

"Procurez-vous le fichier vous-même, puis téléchargez manuellement le fichier dans BlueXP".

Transfert de licence vers un nouveau système

Lorsque vous supprimez un système existant, une licence BYOL basée sur des nœuds est transférable entre les systèmes Cloud Volumes ONTAP, puis créez un nouveau système en utilisant la même licence.

Par exemple, vous pouvez supprimer un système sous licence existant, puis utiliser la licence avec un nouveau système BYOL dans un autre fournisseur VPC/vNet ou cloud. Notez que seuls les numéros de série *indépendants du cloud peuvent fonctionner dans n'importe quel fournisseur cloud. Les numéros de série indépendants du cloud commencent par le préfixe _908xxxx*.

Il est important de noter que la licence BYOL est liée à votre entreprise et à un ensemble spécifique d'informations d'identification sur le site de support NetApp.

Conseiller digital AutoSupport et Active IQ

Le composant AutoSupport de ONTAP collecte les données de télémétrie et les envoie pour analyse. Le conseiller digital Active IQ analyse les données d'AutoSupport et fournit un support proactif et une optimisation. Avec l'intelligence artificielle, Active IQ peut identifier les problèmes potentiels et vous aider à les résoudre avant qu'ils n'affectent votre activité.

Active IQ vous permet d'optimiser votre infrastructure de données dans l'ensemble de votre cloud hybride grâce à un portail cloud et à une application mobile qui offrent des analyses prédictives et un support proactif. Les informations et les recommandations basées sur les données de Active IQ sont accessibles à tous les clients NetApp qui possèdent un contrat SupportEdge actif (les fonctionnalités varient selon le produit et le niveau de support).

Voici quelques avantages que vous pouvez faire avec Active IQ :

- Planification des mises à niveau.

Active IQ identifie les problèmes qui peuvent être résolus dans votre environnement en effectuant une mise à niveau vers la plus récente version d'ONTAP et le composant Upgrade Advisor vous aide à planifier une mise à niveau réussie.

- Voir le bien-être du système.

Votre tableau de bord Active IQ signale tout problème éventuel et vous aide à le corriger. Surveillez la capacité du système pour vous assurer que votre espace de stockage est insuffisant. Consultez les dossiers de demande de support de votre système.

- Gestion des performances.

Active IQ affiche les performances du système sur une période plus longue que ce que vous pouvez voir dans ONTAP System Manager. Identifiez les problèmes de configuration et de système qui ont un impact sur les performances. Optimisez l'efficacité. Affichez les mesures de l'efficacité du stockage et identifiez des moyens de stocker plus de données dans moins d'espace.

- Voir l'inventaire et la configuration.

Active IQ affiche des informations complètes sur l'inventaire et la configuration logicielle et matérielle.

Voyez quand les contrats de service arrivent à expiration et renouvelez-les pour vous assurer que vous restez pris en charge.

Informations associées

- ["Documentation NetApp : conseiller digital Active IQ"](#)
- ["Lancez Active IQ"](#)
- ["Services SupportEdge"](#)

Configuration par défaut pour Cloud Volumes ONTAP

La configuration par défaut de Cloud Volumes ONTAP peut vous aider à configurer et administrer vos systèmes, surtout si vous connaissez ONTAP, car la configuration par défaut de Cloud Volumes ONTAP est différente de ONTAP.

Configuration par défaut

- BlueXP crée une VM de stockage qui assure le service des données lors du déploiement de Cloud Volumes ONTAP. Certaines configurations prennent en charge des machines virtuelles de stockage supplémentaires. ["En savoir plus sur la gestion des machines virtuelles de stockage"](#).

Depuis la version BlueXP 3.9.5, le reporting de l'espace logique est activé sur la machine virtuelle de stockage initiale. Lorsqu'un espace est indiqué de manière logique, ONTAP indique l'espace volume afin que toutes les fonctionnalités d'efficacité du stockage soient également signalées comme utilisées.

- BlueXP installe automatiquement les licences de fonction ONTAP suivantes sur Cloud Volumes ONTAP :
 - CIFS
 - FlexCache
 - FlexClone
 - iSCSI
 - Chiffrement de volume NetApp (uniquement pour les systèmes BYOL ou enregistrés de PAYGO)
 - NFS
- SnapMirror
- SnapRestore
- SnapVault
 - Plusieurs interfaces réseau sont créées par défaut :
- Un LIF de gestion de cluster
- Un FRV intercluster
- LIF de gestion SVM sur des systèmes HA dans Azure
- Un LIF de gestion des nœuds
- Un LIF de données iSCSI
- Un LIF de données CIFS et NFS



Le basculement de LIF est désactivé par défaut pour Cloud Volumes ONTAP en raison des exigences du fournisseur de cloud. La migration d'un LIF vers un port différent rompt le mappage externe entre les adresses IP et les interfaces réseau de l'instance, ce qui rend le LIF inaccessible.

- Cloud Volumes ONTAP envoie des sauvegardes de configuration au connecteur via HTTPS.

Les sauvegardes sont accessibles à partir de <https://ipaddress/occm/offboxconfig/> Où *ipaddress* est l'adresse IP de l'hôte du connecteur.

- BlueXP définit quelques attributs de volume différemment des autres outils de gestion (System Manager ou CLI, par exemple).

Le tableau suivant répertorie les attributs de volume définis par BlueXP différemment des valeurs par défaut :

Attribut	Valeur définie par BlueXP
Mode Autosize	Grandir
Positionnement automatique maximum	1 000 pour cent  L'administrateur du compte peut modifier cette valeur à partir de la page Paramètres.
Style de sécurité	NTFS pour les volumes CIFS UNIX pour les volumes NFS
Style de garantie de l'espace	Aucune
Autorisations UNIX (NFS uniquement)	776

+

Voir la "[ONTAP volume create man page](#)" pour plus d'informations sur ces attributs.

Disques internes pour les données système

En plus du stockage des données utilisateur, BlueXP achète également le cloud pour les données système.

Azure (un seul nœud)

- Trois disques SSD Premium :
 - Un disque de 10 Gio pour les données de démarrage
 - Un disque de 140 Gio pour les données racines
 - Un disque de 512 Gio pour la NVRAM

Si la machine virtuelle que vous choisissez pour Cloud Volumes ONTAP prend en charge les disques SSD Ultra, le système utilise un SSD Ultra de 32 Gio pour la mémoire NVRAM, plutôt qu'un SSD

Premium.

- Un disque dur standard de 1024 Gio pour économiser les cœurs
- Un snapshot Azure pour chaque disque d'initialisation et disque racine
- Par défaut, chaque disque dans Azure est chiffré au repos.

Azure (paire HA)

Paires HA avec un blob de pages

- Deux disques SSD Premium de 10 Gio pour le volume de démarrage (un par nœud)
- Deux blobs de page Premium de stockage de 140 Gio pour le volume racine (un par nœud)
- Deux disques durs standard de 1024 Gio pour les cœurs économiques (un par nœud)
- Deux disques SSD Premium de 512 Gio pour la NVRAM (un par nœud)
- Un snapshot Azure pour chaque disque d'initialisation et disque racine
- Par défaut, chaque disque dans Azure est chiffré au repos.

Paires HAUTE DISPONIBILITÉ dans plusieurs zones de disponibilité

- Deux disques SSD Premium de 10 Gio pour le volume de démarrage (un par nœud)
- Deux blobs de page Premium de stockage de 512 Gio pour le volume racine (un par nœud)
- Deux disques durs standard de 1024 Gio pour les cœurs économiques (un par nœud)
- Deux disques SSD Premium de 512 Gio pour la NVRAM (un par nœud)
- Un snapshot Azure pour chaque disque d'initialisation et disque racine
- Par défaut, chaque disque dans Azure est chiffré au repos.

Où résident les disques

BlueXP dispose du stockage comme suit :

- Les données de démarrage résident sur un disque relié à l'instance ou à la machine virtuelle.

Ce disque, qui contient l'image d'amorçage, n'est pas disponible pour Cloud Volumes ONTAP.

- Les données root, qui contiennent la configuration du système et les journaux, résident dans aggr0.
- Le volume racine de la machine virtuelle de stockage (SVM) réside dans aggr1.
- Les volumes de données résident également dans aggr1.

Informations sur le copyright

Copyright © 2022 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.