



# Déployer sur site

## NetApp virtualization solutions

NetApp  
January 12, 2026

# Sommaire

Déployer sur site .....	1
Conditions requises pour déployer Red Hat OpenShift Virtualization avec ONTAP .....	1
Prérequis .....	1
Déployer Red Hat OpenShift Virtualization avec ONTAP .....	1
Créer une machine virtuelle sur un stockage ONTAP avec Red Hat OpenShift Virtualization .....	5
Créer VM .....	6
Démonstration vidéo .....	10
Migrer une machine virtuelle de VMware vers un cluster Red Hat OpenShift .....	11
Démonstration vidéo .....	11
Migration d'une machine virtuelle de VMware vers OpenShift Virtualization à l'aide de Migration Toolkit for Virtualization .....	11
Migrer une machine virtuelle entre deux nœuds dans un cluster Red Hat OpenShift .....	19
Migration en direct de machines virtuelles .....	19
Cloner une machine virtuelle avec Red Hat OpenShift Virtualization .....	21
Clonage de VM .....	21
Créer une machine virtuelle à partir d'une copie instantanée avec Red Hat OpenShift Virtualization .....	25
Créer une machine virtuelle à partir d'un instantané .....	25
Créer une nouvelle VM à partir du snapshot .....	28

# Déployer sur site

## Conditions requises pour déployer Red Hat OpenShift Virtualization avec ONTAP

Passez en revue les exigences pour installer et déployer la virtualisation OpenShift avec les systèmes de stockage ONTAP .

### Prérequis

- Un cluster Red Hat OpenShift (version ultérieure à la version 4.6) installé sur une infrastructure bare-metal avec des nœuds de travail RHCOS
- Déployer des contrôles de santé des machines pour maintenir la haute disponibilité des machines virtuelles
- Un cluster NetApp ONTAP , avec SVM configuré avec le protocole correct.
- Trident installé sur le cluster OpenShift
- Une configuration backend Trident créée
- Une StorageClass configurée sur le cluster OpenShift avec Trident comme provisionneur

Pour les prérequis Trident ci-dessus, voir "[Section d'installation du Trident](#)" pour plus de détails.

- Accès administrateur du cluster au cluster Red Hat OpenShift
- Accès administrateur au cluster NetApp ONTAP
- Un poste de travail administrateur avec les outils tridentctl et oc installés et ajoutés à \$PATH

Étant donné qu'OpenShift Virtualization est géré par un opérateur installé sur le cluster OpenShift, il impose une surcharge supplémentaire sur la mémoire, le processeur et le stockage, qui doit être prise en compte lors de la planification des exigences matérielles du cluster. Voir la documentation "[ici](#)" pour plus de détails.

En option, vous pouvez également spécifier un sous-ensemble de nœuds de cluster OpenShift pour héberger les opérateurs, contrôleurs et machines virtuelles de virtualisation OpenShift en configurant des règles de placement de nœuds. Pour configurer les règles de placement des nœuds pour OpenShift Virtualization, suivez la documentation "[ici](#)" .

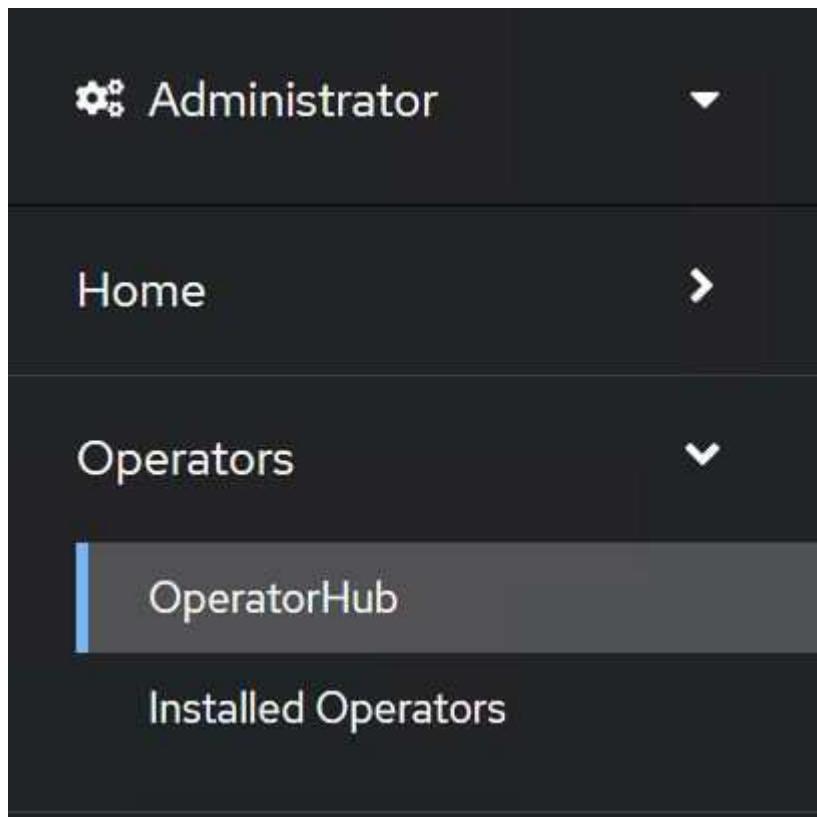
Pour le stockage prenant en charge OpenShift Virtualization, NetApp recommande d'avoir une StorageClass dédiée qui demande du stockage à partir d'un backend Trident particulier, qui à son tour est pris en charge par une SVM dédiée. Cela maintient un niveau de multilocation en ce qui concerne les données servies pour les charges de travail basées sur des machines virtuelles sur le cluster OpenShift.

## Déployer Red Hat OpenShift Virtualization avec ONTAP

Installez OpenShift Virtualization sur un cluster bare-metal Red Hat OpenShift. Cette procédure comprend la connexion avec l'accès administrateur du cluster, la navigation vers OperatorHub et l'installation de l'opérateur OpenShift Virtualization.

1. Connectez-vous au cluster bare-metal Red Hat OpenShift avec un accès administrateur de cluster.
2. Sélectionnez Administrateur dans la liste déroulante Perspective.

3. Accédez à Opérateurs > OperatorHub et recherchez OpenShift Virtualization.



4. Sélectionnez la mosaïque Virtualisation OpenShift et cliquez sur Installer.

The screenshot shows the 'OpenShift Virtualization' operator page in the OperatorHub. At the top, there's a red circular icon with a white 'K' and a '2.6.2 provided by Red Hat' label. A large blue 'Install' button is prominent. To the left, a sidebar lists 'Latest version' (2.6.2), 'Capability level' (with 'Basic Install' checked, 'Seamless Upgrades', 'Full Lifecycle' checked, 'Deep Insights', and 'Auto Pilot' options), 'Provider type' (Red Hat), and 'Provider' (Red Hat). On the right, the 'Requirements' section states: 'Your cluster must be installed on bare metal infrastructure with Red Hat Enterprise Linux CoreOS workers.' The 'Details' section explains: 'OpenShift Virtualization extends Red Hat OpenShift Container Platform, allowing you to host and manage virtualized workloads on the same platform as container-based workloads. From the OpenShift Container Platform web console, you can import a VMware virtual machine from vSphere, create new or clone existing VMs, perform live migrations between nodes, and more. You can use OpenShift Virtualization to manage both Linux and Windows VMs.' The bottom section discusses the 'Technology behind OpenShift Virtualization'.

5. Sur l'écran Installer l'opérateur, laissez tous les paramètres par défaut et cliquez sur Installer.

Update channel \*

2.1  
 2.2  
 2.3  
 2.4  
 stable

OpenShift Virtualization provided by Red Hat

Provided APIs

**HC OpenShift Virtualization Deployment** Required

Represents the deployment of OpenShift Virtualization

Installation mode \*

All namespaces on the cluster (default)  
This mode is not supported by this Operator

A specific namespace on the cluster  
Operator will be available in a single Namespace only.

Installed Namespace \*

Operator recommended Namespace: **PR openshift-cnv**

**i Namespace creation**  
Namespace `openshift-cnv` does not exist and will be created.

Select a Namespace

Approval strategy \*

Automatic  
 Manual

**Install** **Cancel**

6. Attendez que l'installation de l'opérateur soit terminée.



7. Une fois l'opérateur installé, cliquez sur Créer HyperConverged.



**OpenShift Virtualization**  
2.6.2 provided by Red Hat



## Installed operator - operand required

The Operator has installed successfully. Create the required custom resource to be able to use this Operator.



HyperConverged



Required

Creates and maintains an OpenShift Virtualization Deployment

[Create HyperConverged](#)

[View installed Operators in Namespace openshift-cnv](#)

8. Sur l'écran Créer HyperConverged, cliquez sur Créer, en acceptant tous les paramètres par défaut. Cette étape démarre l'installation d'OpenShift Virtualization.

**Name \***

**Labels**

**Infra**

infra HyperConvergedConfig influences the pod configuration (currently only placement) for all the infra components needed on the virtualization enabled cluster but not necessarily directly on each node running VMs/VMIs.

**Workloads**

workloads HyperConvergedConfig influences the pod configuration (currently only placement) of components which need to be running on a node where virtualization workloads should be able to run. Changes to Workloads HyperConvergedConfig can be applied only without existing workload.

**Bare Metal Platform**

true

BareMetalPlatform indicates whether the infrastructure is baremetal.

**Feature Gates**

featureGates is a map of feature gate flags. Setting a flag to "true" will enable the feature. Setting "false" or removing the feature gate, disables the feature.

**Local Storage Class Name**

LocalStorageClassName the name of the local storage class.

**Create** **Cancel**

- Une fois que tous les pods passent à l'état En cours d'exécution dans l'espace de noms openshift-cnv et que l'opérateur de virtualisation OpenShift est à l'état Réussi, l'opérateur est prêt à être utilisé. Les machines virtuelles peuvent désormais être créées sur le cluster OpenShift.

Project: openshift-cnv ▾

### Installed Operators

Installed Operators are represented by ClusterServiceVersions within this Namespace. For more information, see the [Understanding Operators documentation](#). Or create an Operator and ClusterServiceVersion using the [Operator SDK](#).

Name	Managed Namespaces	Status	Last updated	Provided APIs
 <a href="#">OpenShift Virtualization</a> 2.6.2 provided by Red Hat	 <a href="#">openshift-cnv</a>	 Succeeded Up to date	May 18, 8:02 pm	OpenShift Virtualization Deployment HostPathProvisioner deployment

## Créer une machine virtuelle sur un stockage ONTAP avec Red Hat OpenShift Virtualization

Créez une machine virtuelle avec OpenShift Virtualization. Cette procédure comprend la sélection d'un modèle de système d'exploitation, la configuration des classes de stockage et la personnalisation des paramètres de machine virtuelle pour répondre à des

exigences spécifiques. Comme prérequis, vous devez déjà avoir créé le backend trident, la classe de stockage et les objets de classe d'instantané de volume. Vous pouvez vous référer à la "[Section d'installation du Trident](#)" pour plus de détails.

## Créer VM

Les machines virtuelles sont des déploiements avec état qui nécessitent des volumes pour héberger le système d'exploitation et les données. Avec CNV, étant donné que les machines virtuelles sont exécutées en tant que pods, elles sont sauvegardées par des PV hébergés sur NetApp ONTAP via Trident. Ces volumes sont attachés en tant que disques et stockent l'intégralité du système de fichiers, y compris la source de démarrage de la machine virtuelle.



Pour créer rapidement une machine virtuelle sur le cluster OpenShift, procédez comme suit :

1. Accédez à Virtualisation > Machines virtuelles et cliquez sur Créer.
2. Sélectionnez à partir du modèle.
3. Sélectionnez le système d'exploitation souhaité pour lequel la source de démarrage est disponible.
4. Cochez la case Démarrer la machine virtuelle après la création.
5. Cliquez sur Créer rapidement une machine virtuelle.

La machine virtuelle est créée et démarrée et passe à l'état **En cours d'exécution**. Il crée automatiquement un PVC et un PV correspondant pour le disque de démarrage en utilisant la classe de stockage par défaut. Afin de pouvoir migrer en direct la machine virtuelle à l'avenir, vous devez vous assurer que la classe de stockage utilisée pour les disques peut prendre en charge les volumes RWX. Il s'agit d'une exigence pour la

migration en direct. ontap-nas et ontap-san (bloc volumeMode pour les protocoles iSCSI et NVMe/TCP) peuvent prendre en charge les modes d'accès RWX pour les volumes créés à l'aide des classes de stockage respectives.

Pour configurer la classe de stockage ontap-san sur le cluster, consultez le "[Section relative à la migration d'une machine virtuelle de VMware vers OpenShift Virtualization](#)" .

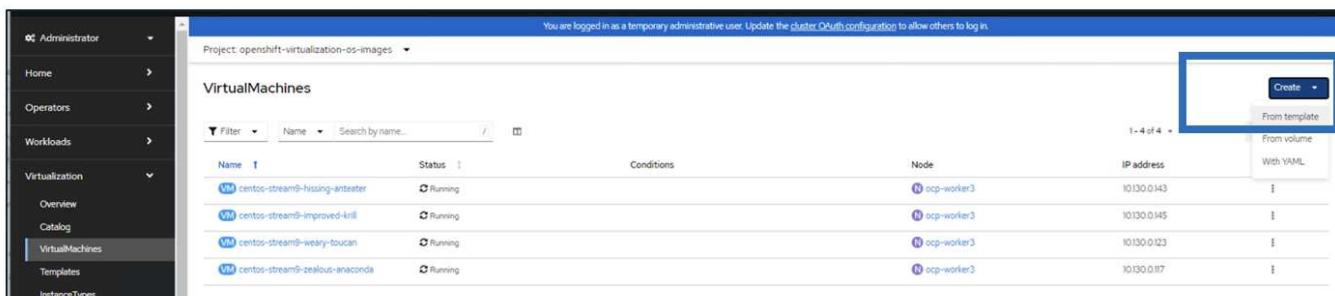
**i** Cliquer sur Créer rapidement une machine virtuelle utilisera la classe de stockage par défaut pour créer le PVC et le PV pour le disque racine de démarrage de la machine virtuelle. Vous pouvez sélectionner une classe de stockage différente pour le disque en sélectionnant Personnaliser la machine virtuelle > Personnaliser les paramètres de la machine virtuelle > Disques, puis en modifiant le disque pour utiliser la classe de stockage requise.

En règle générale, le mode d'accès par bloc est préféré aux systèmes de fichiers lors du provisionnement des disques de machine virtuelle.

Pour personnaliser la création de la machine virtuelle après avoir sélectionné le modèle de système d'exploitation, cliquez sur Personnaliser la machine virtuelle au lieu de Créer rapidement.

1. Si le système d'exploitation sélectionné a une source de démarrage configurée, vous pouvez cliquer sur **Personnaliser les paramètres de la machine virtuelle**.
2. Si le système d'exploitation sélectionné n'a pas de source de démarrage configurée, vous devez la configurer. Vous pouvez voir les détails des procédures présentées dans le "[documentation](#)" .
3. Après avoir configuré le disque de démarrage, vous pouvez cliquer sur **Personnaliser les paramètres de la machine virtuelle**.
4. Vous pouvez personnaliser la VM à partir des onglets de cette page. Par exemple, cliquez sur l'onglet **Disques** puis sur **Ajouter un disque** pour ajouter un autre disque à la machine virtuelle.
5. Cliquez sur **Créer une machine virtuelle** pour créer la machine virtuelle ; cela lance un pod correspondant en arrière-plan.

**i** Lorsqu'une source de démarrage est configurée pour un modèle ou un système d'exploitation à partir d'une URL ou d'un registre, elle crée un PVC dans le openshift-virtualization-os-images projet et télécharge l'image invité KVM sur le PVC. Vous devez vous assurer que les modèles PVC disposent de suffisamment d'espace provisionné pour accueillir l'image invitée KVM pour le système d'exploitation correspondant. Ces PVC sont ensuite clonés et attachés en tant que disque racine aux machines virtuelles lorsqu'elles sont créées à l'aide des modèles respectifs dans n'importe quel projet.



**Create new VirtualMachine**

Select an option to create a VirtualMachine from.

**Template catalog**   **InstanceTypes**

**Template project**

All projects   Default templates   User templates

Boot source available

- Operating system
  - CentOS
  - Fedora
  - Other
  - RHEL
  - Windows
- Workload
  - Desktop
  - High performance
  - Server

**Default templates**

Filter by keyword...   13 items

 <b>CentOS Stream 8 VM</b> centos-stream8-server-small  Project openshift Boot source PVC (auto import) Workload Server CPU 1 Memory 2 GiB	 <b>CentOS Stream 9 VM</b> centos-stream9-server-small  Project openshift Boot source PVC (auto import) Workload Server CPU 1 Memory 2 GiB	 <b>CentOS 7 VM</b> centos7-server-small  Project openshift Boot source PVC (auto import) Workload Server CPU 1 Memory 2 GiB	 <b>Fedora VM</b> fedora-server-small  Project openshift Boot source PVC (auto import) Workload Server CPU 1 Memory 2 GiB	 <b>Red Hat Enterprise Linux 7 VM</b> rhel7-server-small  Project openshift Boot source PVC Workload Server CPU 1 Memory 2 GiB
 <b>Red Hat Enterprise Linux 8 VM</b> rhel8-server-small  Project openshift Boot source PVC (auto import) Workload Server CPU 1 Memory 2 GiB	 <b>Red Hat Enterprise Linux 9 VM</b> rhel9-server-small  Project openshift Boot source PVC (auto import) Workload Server CPU 1 Memory 2 GiB	 <b>Microsoft Windows 10 VM</b> windows10-desktop-medium  Project openshift Boot source PVC Workload Desktop CPU 1 Memory 4 GiB	 <b>Microsoft Windows 11 VM</b> windows11-desktop-medium  Project openshift Boot source PVC Workload Desktop CPU 2 Memory 4 GiB	 <b>Microsoft Windows Server 2012 R2 VM</b> windows2k12r2-server-medium  Project openshift Boot source PVC Workload Server CPU 1 Memory 4 GiB

### CentOS Stream 9 VM

centos-stream9-server-small

**Template info**

Operating system

CentOS Stream 9 VM

CPU | Memory

1 CPU | 2 GiB Memory

Workload type

Server (default)

Network interfaces (1)

Name	Network	Type
default	Pod networking	Masquerade

Description

Template for CentOS Stream 9 VM or newer. A PVC with the CentOS Stream disk image must be available.

Disks (2)

Name	Drive	Size
rootdisk	Disk	30 GiB
cloudinitdisk	Disk	-

Documentation

[Refer to documentation](#)

Hardware devices (0)

GPU devices

Not available

Host devices

Not available

**Quick create VirtualMachine**

VirtualMachine name \*  Project

Start this VirtualMachine after creation

**Activate Windows**  
Go to Settings to activate Windows.

**Quick create VirtualMachine** Customize VirtualMachine Cancel

Project: openshift-virtualization-os-images

Catalog > Customize template parameters > Customize VirtualMachine

### Customize and create VirtualMachine

Template: CentOS Stream 9 VM

Overview YAML Scheduling Environment Network interfaces Disks Scripts Metadata

**Name**: centos-stream9-pleased-hamster

**Namespace**: openshift-virtualization-os-images

**Description**: Not available

**Operating system**: CentOS Stream 9 VM

**CPU / Memory**: 1 CPU | 2 GiB Memory

**Machine type**: pc-q35-rhel9.2.0

**Boot mode**: BIOS

**Start in pause mode**:

**Workload profile**: Server

**Network interfaces (1)**

Name	Network	Type
default	Pod networking	Masquerade

**Disk (2)**

Name	Drive	Size
rootdisk	Disk	30 GiB
cloudinitdisk	Disk	-

**Hardware devices**

**GPU devices**: Not available

**Host devices**: Not available

**Headless mode**:

**Hostname**: centos-stream9-pleased-hamster

Start this VirtualMachine after creation

**Create VirtualMachine** Cancel

VirtualMachines > VirtualMachine details

VM centos-stream9-zealous-anaconda (Running)

Configuration

Overview Details Metrics YAML Actions

**Disks (0)**

Add disk

Filter Search by name... Mount Windows drivers disk

Name	Source	Size	Drive	Interface	Storage class
cloudinitdisk	Other	-	Disk	virtio	-
data-disk1	PVC centos-stream9-zealous-anaconda-data-disk	30.00 GiB	Disk	SCSI	ontap-san-block
rootdisk	PVC centos-stream9-zealous-anaconda	30.00 GiB	Disk	virtio	ontap-san-block

**File systems (0)**

Name	File system type	Mount point	Total bytes	Used bytes
vda1	xfs	/	29.94 GiB	130 GiB

## Démonstration vidéo

La vidéo suivante montre une démonstration de la création d'une machine virtuelle dans OpenShift Virtualization à l'aide du stockage iSCSI.

[Créer une machine virtuelle dans OpenShift Virtualization à l'aide du stockage en blocs](#)

# Migrer une machine virtuelle de VMware vers un cluster Red Hat OpenShift

Migrez des machines virtuelles de VMware vers un cluster OpenShift à l'aide de la boîte à outils de migration de virtualisation OpenShift. Cette migration implique l'installation de Migration Toolkit for Virtualization (MTV), la création de fournisseurs source et de destination, la création d'un plan de migration et l'exécution d'une migration à froid ou à chaud.

## Migration à froid

Il s'agit du type de migration par défaut. Les machines virtuelles sources sont arrêtées pendant la copie des données.

## Migration chaude

Dans ce type de migration, la plupart des données sont copiées pendant l'étape de précoïpe pendant que les machines virtuelles (VM) sources sont en cours d'exécution. Ensuite, les machines virtuelles sont arrêtées et les données restantes sont copiées pendant la phase de basculement.

## Démonstration vidéo

La vidéo suivante montre une démonstration de la migration à froid d'une machine virtuelle RHEL de VMware vers OpenShift Virtualization à l'aide de la classe de stockage ontap-san pour le stockage persistant.

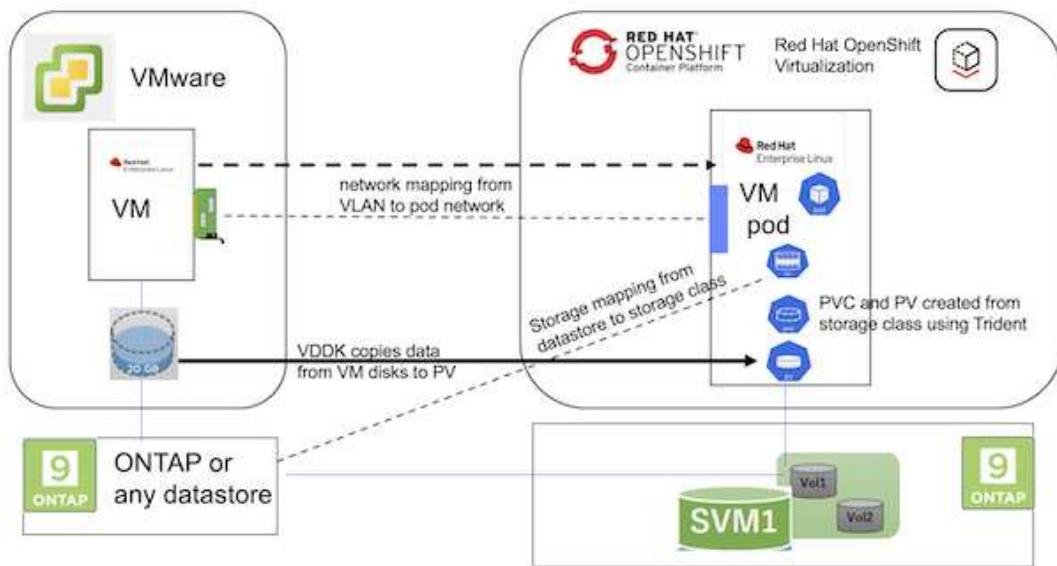
[Utilisation de Red Hat MTV pour migrer des machines virtuelles vers OpenShift Virtualization avec NetApp ONTAP Storage](#)

## Migration d'une machine virtuelle de VMware vers OpenShift Virtualization à l'aide de Migration Toolkit for Virtualization

Dans cette section, nous verrons comment utiliser Migration Toolkit for Virtualization (MTV) pour migrer des machines virtuelles de VMware vers OpenShift Virtualization exécutées sur la plate-forme OpenShift Container et intégrées au stockage NetApp ONTAP à l'aide de Trident.

Le diagramme suivant montre une vue d'ensemble de la migration d'une machine virtuelle de VMware vers Red Hat OpenShift Virtualization.

# Migration of VM from VMware to OpenShift Virtualization



## Conditions préalables à la migration de l'échantillon

### Sur VMware

- Une machine virtuelle RHEL 9 utilisant rhel 9.3 avec les configurations suivantes a été installée :
  - CPU : 2, Mémoire : 20 Go, Disque dur : 20 Go
  - informations d'identification de l'utilisateur : informations d'identification de l'utilisateur root et de l'utilisateur administrateur
- Une fois la machine virtuelle prête, le serveur PostgreSQL a été installé.
  - le serveur postgresql a été démarré et activé pour démarrer au démarrage

```
systemctl start postgresql.service
systemctl enable postgresql.service
The above command ensures that the server can start in the VM in
OpenShift Virtualization after migration
```

- Ajout de 2 bases de données, 1 table et 1 ligne dans la table. Référer "[ici](#)" pour les instructions d'installation du serveur PostgreSQL sur RHEL et de création de la base de données et des entrées de table.



Assurez-vous de démarrer le serveur postgresql et d'activer le service pour qu'il démarre au démarrage.

### Sur le cluster OpenShift

Les installations suivantes ont été réalisées avant l'installation de MTV :

- OpenShift Cluster 4.17 ou version ultérieure

- Multipath sur les nœuds de cluster activé pour iSCSI (pour la classe de stockage ontap-san). Le multi-chemin peut être activé facilement si vous installez Trident 25.02 à l'aide de l'indicateur node-prep. Vous pouvez vous référer à la "[Section d'installation du Trident](#)" pour plus de détails.
- Installez les classes backend et de stockage requises ainsi que la classe snapshot. Se référer à la "[Section d'installation du Trident](#)" pour plus de détails.
- "[Virtualisation OpenShift](#)"

## Installer MTV

Vous pouvez maintenant installer la boîte à outils de migration pour la virtualisation (MTV). Reportez-vous aux instructions fournies "[ici](#)" pour obtenir de l'aide pour l'installation.

L'interface utilisateur de Migration Toolkit for Virtualization (MTV) est intégrée à la console Web OpenShift. Vous pouvez vous référer "[ici](#)" pour commencer à utiliser l'interface utilisateur pour diverses tâches.

## Créer un fournisseur source

Pour migrer la machine virtuelle RHEL de VMware vers OpenShift Virtualization, vous devez d'abord créer le fournisseur source pour VMware. Se référer aux instructions "[ici](#)" pour créer le fournisseur source.

Vous avez besoin des éléments suivants pour créer votre fournisseur de sources VMware :

- URL de VCenter
- Informations d'identification VCenter
- Empreinte numérique du serveur VCenter
- Image VDDK dans un référentiel

Exemple de création de fournisseur de source :

Select provider type \*

**VM vSphere**

Provider resource name \*

vmware-source

Unique Kubernetes resource name identifier

URL \*

URL of the vCenter SDK endpoint. Ensure the URL includes the "/sdk" path. For example: https://vCenter-host-example.com/sdk

VDDK init image

dockerrepo.eng.netapp.com/banum/vddk:801

VDDK container image of the provider, when left empty some functionality will not be available

Username \*

administrator@vsphere.local

vSphere REST API user name.

Password \*

.....

vSphere REST API password credentials.

SSHA-1 fingerprint \*

The provider currently requires the SHA-1 fingerprint of the vCenter Server's TLS certificate in all circumstances. vSphere calls this the server's thumbprint.

Skip certificate validation

**i** La boîte à outils de migration pour la virtualisation (MTV) utilise le SDK VMware Virtual Disk Development Kit (VDDK) pour accélérer le transfert de disques virtuels depuis VMware vSphere. Par conséquent, la création d'une image VDDK, bien que facultative, est fortement recommandée. Pour utiliser cette fonctionnalité, téléchargez le kit de développement de disque virtuel VMware (VDDK), créez une image VDDK et transférez l'image VDDK vers votre registre d'images.

Suivez les instructions fournies "[ici](#)" pour créer et pousser l'image VDDK vers un registre accessible depuis le cluster OpenShift.

## Créer un fournisseur de destination

Le cluster hôte est automatiquement ajouté car le fournisseur de virtualisation OpenShift est le fournisseur source.

## Créer un plan de migration

Suivez les instructions fournies "[ici](#)" pour créer un plan de migration.

Lors de la création d'un plan, vous devez créer les éléments suivants s'ils ne sont pas déjà créés :

- Un mappage de réseau pour mapper le réseau source au réseau cible.
- Un mappage de stockage pour mapper la banque de données source à la classe de stockage cible. Pour cela, vous pouvez choisir la classe de stockage ontap-san. Une fois le plan de migration créé, le statut du plan doit indiquer **Prêt** et vous devriez maintenant pouvoir **Démarrer** le plan.

Name	Source ...	Target ...	VMs	Status	Description
mtv-migration-demo (cold)	PR vmware	PR host	1	Ready	Plan for migrating VM to OpenShift Virt...
vmware-osv-migration (cold)	PR vmware2	PR host	1	Succeeded	1 of 1 VMs migrated
vmware-osv-migration-plan1 (cold)	PR vmware2	PR host	1	Succeeded	1 of 1 VMs migrated
vmware-osv-migration-plan2 (cold)	PR vmware2	PR host	1	Succeeded	migrating RHEL 9 vm using ONTAP NFS...

## Effectuer une migration à froid

Cliquez sur **Démarrer** exécutera une séquence d'étapes pour terminer la migration de la machine virtuelle.

Name	Start time	End time	Data copied	Status
oqg-source-rhel9	06 Mar 2024, 09:42:12	06 Mar 2024, 09:51:12	20.00 / 20.00 GB	Complete

Step	Elapsed time	Status
Initialize migration	00:00:35	Completed
Allocate disks	00:00:00	Completed
Convert image to kubevirt	00:02:45	Completed
Copy disks	00:04:58	Completed
Create VM	00:00:00	Completed

Une fois toutes les étapes terminées, vous pouvez voir les machines virtuelles migrées en cliquant sur les **machines virtuelles** sous **Virtualisation** dans le menu de navigation de gauche. Des instructions pour accéder aux machines virtuelles sont fournies "[ici](#)".

Vous pouvez vous connecter à la machine virtuelle et vérifier le contenu des bases de données postgresql. Les bases de données, les tables et les entrées de la table doivent être les mêmes que celles créées sur la

machine virtuelle source.

## Effectuer une migration à chaud

Pour effectuer une migration à chaud, après avoir créé un plan de migration comme indiqué ci-dessus, vous devez modifier les paramètres du plan pour modifier le type de migration par défaut. Cliquez sur l'icône d'édition à côté de la migration à froid et basculez le bouton pour le définir sur la migration à chaud. Cliquez sur **Enregistrer**. Cliquez maintenant sur **Démarrer** pour démarrer la migration.



Assurez-vous que lorsque vous passez du stockage en bloc dans VMware, vous avez sélectionné la classe de stockage en bloc pour la machine virtuelle de virtualisation OpenShift. De plus, le volumeMode doit être défini sur block et le mode d'accès doit être rwx afin que vous puissiez effectuer une migration en direct de la machine virtuelle ultérieurement.

The screenshot shows the 'Set warm migration' dialog box overlaid on a 'Plan details' page. The dialog box contains a warning about warm migration, a toggle switch labeled 'Warm migration, most of the data is copied during the precopy stage while the source virtual machines (VMs) are running.', and two buttons: 'Save' and 'Cancel'. The 'Save' button is highlighted with a yellow box. The background page shows project details like 'Project: openshift-mtv', 'Status: Ready', and 'Name: warm-migration-plan2'. In the 'Settings' section, the 'Warm migration' option is selected (highlighted with a yellow box), while 'cold' is available but not selected. Other settings include 'Transfer Network: Providers default', 'Preserve static IPs: Use system default', 'Root device: First root device', and an 'Activate Windows' note.

Cliquez sur **0 sur 1 vms terminé**, développez la vm et vous pourrez voir la progression de la migration.

The screenshot shows the 'Plans' table. The 'warm-migration-plan' row is selected and highlighted with a blue box. The 'Status' column shows 'Running' with a progress bar. The 'Migration started' column shows '0 of 1 VMs migrated'. The 'Source provider' column shows 'vmware-source', 'Virtual ...' shows '1 VMs', and the 'Cutover' button is visible. The 'Create Plan' button is located at the top right of the table.

Après un certain temps, le transfert du disque est terminé et la migration attend de passer à l'état de basculement. Le DataVolume est dans un état en pause. Revenez au plan et cliquez sur le bouton **Cutover**.

Project: openshift-mtv ▾

Plans > Plan Details

P warm-migration-plan1 ⚡ Running

Details YAML Virtual Machines Resources Mappings Hooks

### Virtual Machines

Pipeline status	Name	Started at	Completed at	Disk transfer	Disk counter	Pipeline status
<input type="checkbox"/>	Name ↗					
<input type="checkbox"/>	vm1	⌚ Feb 11, 2025, 10:28 AM	-	20480 / 20480 MB	1/1 Disks	<span style="color: green;">●</span> <span style="color: green;">●</span> <span style="color: yellow;">○</span> <span style="color: yellow;">○</span> <span style="color: orange;">○</span> <span style="color: orange;">○</span>

**PersistentVolumeClaims**

Name	Status
PVC warm-migration-plan1-vm-43432-464rs	Pending

**DataVolumes**

Name	Status
DV warm-migration-plan1-vm-43432-464rs	Paused

### Pipeline

Name	Description	Tasks	Started at	Error
Initialize	Initialize migration.	⌚ 1/1	⌚ Feb 11, 2025, 10:28 AM	-
DiskTransfer	Transfer disks.	⌚ 1/1	⌚ Feb 11, 2025, 10:28 AM	-
Cutover	Finalize disk transfer.	⌚ 0/1	-	-
ImageConversion	Convert image to kubevirt.	-	-	-
VirtualMachineCreation	Create VM.	-	-	-

Activate Windows

Plans

Create Plan

Status ▾ Name ▾ Filter by name Show archived

Name ↗	Source provider	Virtual machines	Status	Migration started
warm-migration-plan <span style="background-color: #ffccbc; border: 1px solid #ffccbc; padding: 2px 5px;">Warm</span>	vmware-source	1 VMs	Running ⚡	⌚ Feb 11, 2025, 10:28 AM 0 of 1 VMs migrated

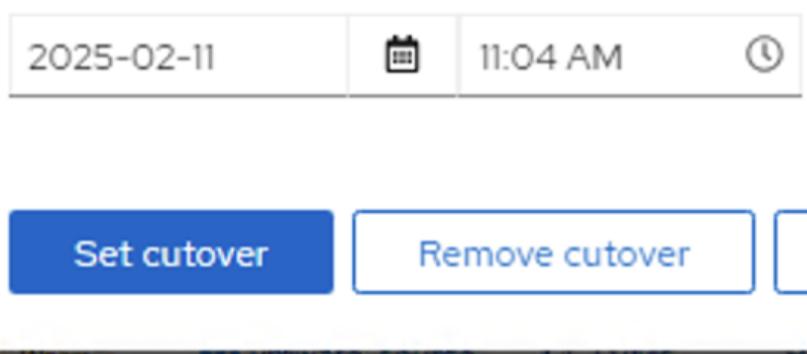
⌚ Cutover

L'heure actuelle sera affichée dans la boîte de dialogue. Modifiez l'heure à une heure future si vous souhaitez planifier un basculement à une heure ultérieure. Sinon, pour effectuer une transition maintenant, cliquez sur **Définir la transition**.

# Cutover

Schedule the cutover for migration **warm-migration-plan1**?

You can schedule cutover for now or a future date and time. VMs included in the migration plan will be shut down when cutover starts.



Après quelques secondes, le DataVolume passe de l'état en pause à l'état `ImportScheduled` puis `ImportInProgress` lorsque la phase de basculement démarre.

Name	Status
PVC warm-migration-plan1-vm-43432- 464rs	Pending

Name	Status
DV warm-migration-plan1-vm-43432- 464rs	ImportInProgress

Name	Description	Tasks	Started at	Error
Initialize	Initialize migration.	1 / 1	Feb 11, 2025, 10:28 AM	
DiskTransfer	Transfer disks.	1 / 1	Feb 11, 2025, 10:28 AM	
Cutover	Finalize disk transfer.	0 / 1	Feb 11, 2025, 11:07 AM	
ImageConversion	Convert image to kubevirt.	-	-	
VirtualMachineCreation	Create VM.	-	-	

Une fois la phase de basculement terminée, le DataVolume passe à l'état réussi et le PVC est lié.

Le plan de migration se poursuit pour terminer la phase de conversion d'image et enfin, la phase de création de machine virtuelle est terminée. La machine virtuelle passe à l'état d'exécution sur OpenShift Virtualization.

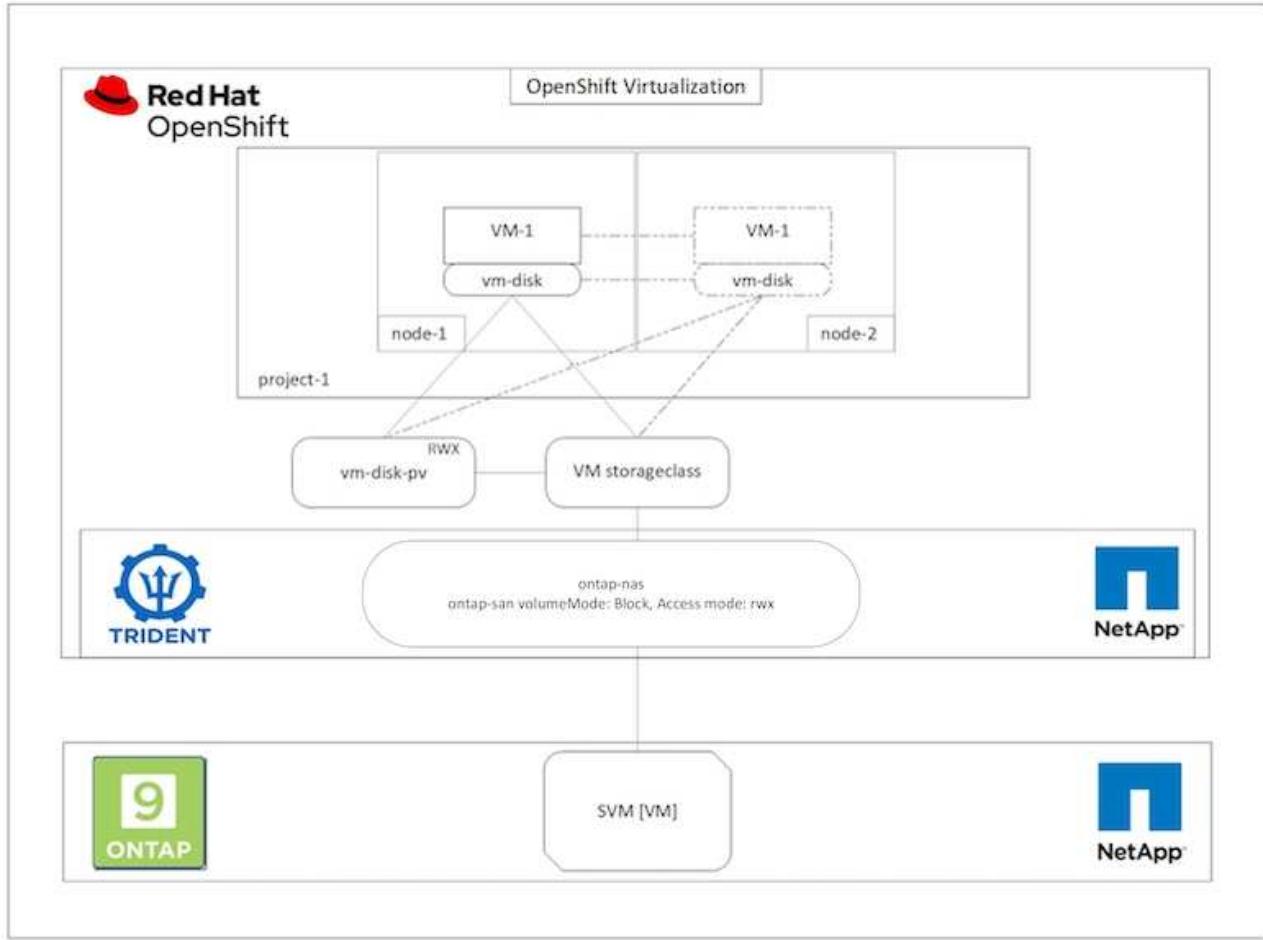
## Migrer une machine virtuelle entre deux nœuds dans un cluster Red Hat OpenShift

Migrez une machine virtuelle dans OpenShift Virtualization entre deux nœuds du cluster sans temps d'arrêt. Cette procédure comprend la confirmation que les disques utilisent des classes de stockage compatibles RWX, le lancement de la migration et la surveillance de la progression.

### Migration en direct de machines virtuelles

La migration en direct est un processus de migration d'une instance de machine virtuelle d'un nœud à un autre dans un cluster OpenShift sans temps d'arrêt. Pour que la migration en direct fonctionne dans un cluster OpenShift, les machines virtuelles doivent être liées à des PVC avec un mode d'accès ReadWriteMany partagé. Les backends Trident configurés à l'aide des pilotes ontap-nas prennent en charge le mode d'accès RWX pour les protocoles FileSystem nfs et smb. Se référer à la documentation "[ici](#)". Les backends Trident configurés à l'aide des pilotes ontap-san prennent en charge le mode d'accès RWX pour le mode volume de bloc pour les protocoles iSCSI et NVMe/TCP. Se référer à la documentation "[ici](#)" .

Par conséquent, pour que la migration en direct réussisse, les machines virtuelles doivent être provisionnées avec des disques (disques de démarrage et disques enfichables à chaud supplémentaires) avec des PVC utilisant les classes de stockage ontap-nas ou ontap-san (volumeMode : Block). Lorsque les PVC sont créés, Trident crée des volumes ONTAP dans un SVM compatible NFS ou iSCSI.



Pour effectuer une migration en direct d'une machine virtuelle qui a été créée précédemment et qui est en état d'exécution, procédez comme suit :

1. Sélectionnez la machine virtuelle que vous souhaitez migrer en direct.
2. Cliquez sur l'onglet **Configuration**.
3. Assurez-vous que tous les disques de la machine virtuelle sont créés à l'aide de classes de stockage pouvant prendre en charge le mode d'accès RWX.
4. Cliquez sur **Actions** dans le coin droit, puis sélectionnez **Migrer**.
5. Pour suivre la progression de la migration, accédez à Virtualisation > Présentation dans le menu de gauche, puis cliquez sur l'onglet **Migrations**. La migration de la machine virtuelle passera de **En attente** à **Planification** puis à **Réussie**



Une instance de machine virtuelle dans un cluster OpenShift migre automatiquement vers un autre nœud lorsque le nœud d'origine est placé en mode maintenance si `evictionStrategy` est défini sur `LiveMigrate`.

VirtualMachines > VirtualMachine details

VM centos-stream9-zealous-anaconda (Running)

Overview Details Metrics YAML Configuration Events Console Snapshots Diagnostics

**Disks**

Add disk

Filter Search by name... Mount Windows drivers disk

Name	Source	Size	Drive	Interface	Storage class
cloudinitdisk	Other	-	Disk	virtio	-
data-disk1 (Persistent Hotplug)	centos-stream9-zealous-anaconda-data-disk1	30.00 GiB	Disk	SCSI	ontap-san-bk
rootdisk (bootable)	centos-stream9-zealous-anaconda	30.00 GiB	Disk	virtio	ontap-san-block

**File systems**

Name	File system type	Mount point	Total bytes	Used bytes
vdal	xfs	/	29.94 GiB	130 GiB

Home >

Operators >

Workloads >

**Virtualization**

Virtualization Overview Top consumer Migrations Settings

VirtualMachineInstanceMigrations information Last 15 minutes

**Migrations**

Limitations Bandwidth consumption

No Datapoints found

1 Migrations

Filter Name Status Source Target MigrationPolicy VirtualMachineInstanceMigration...

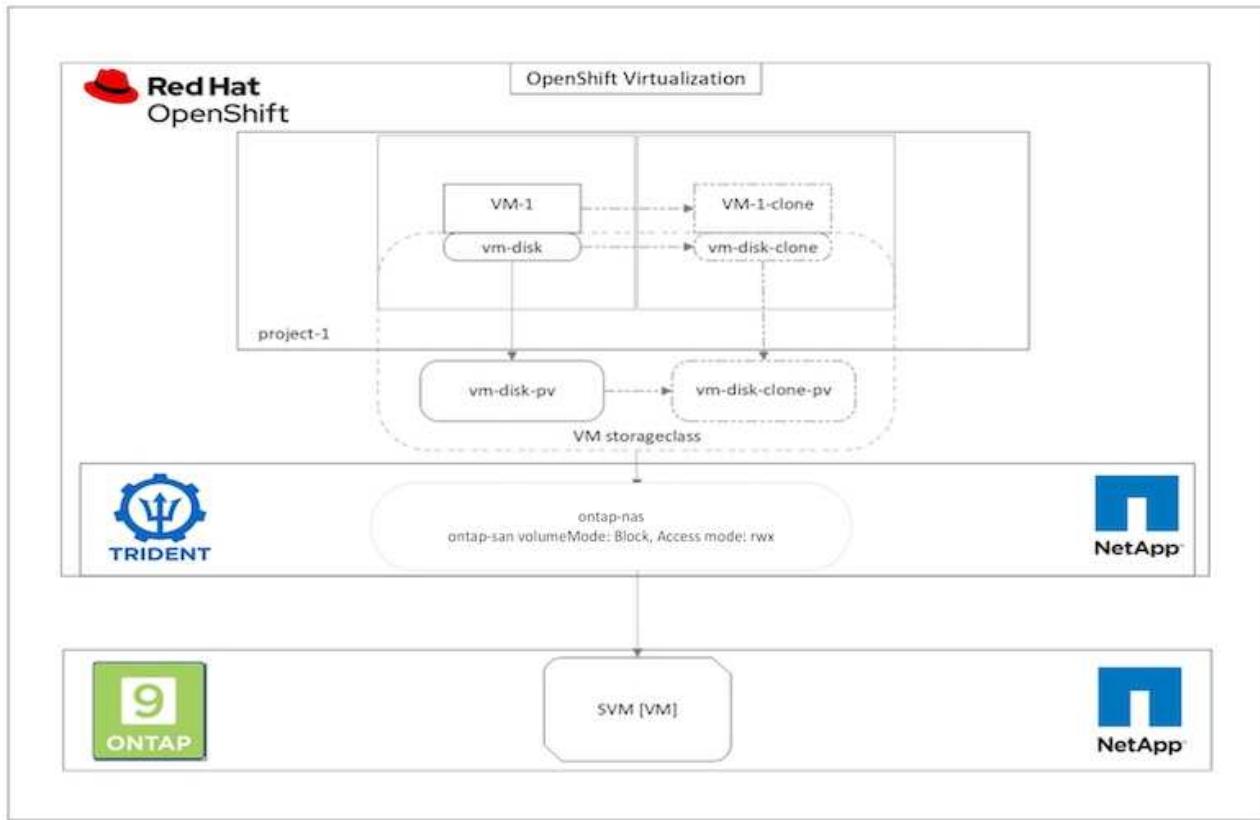
VirtualMachine	Status	Source	Target	MigrationPolicy	VirtualMachineInstanceMigration...
centos-stream9-zealous-anaconda	Succeeded	ocp-worker2	ocp-worker3	No MigrationPolicy	centos-stream9-zealous-anaconda-migration-cp0t4

## Cloner une machine virtuelle avec Red Hat OpenShift Virtualization

Cloner une machine virtuelle dans OpenShift Virtualization à l'aide de Trident. Cette procédure inclut l'exploitation du clonage de volume Trident CSI, vous permettant de créer une nouvelle machine virtuelle en arrêtant la machine virtuelle source ou en la maintenant en cours d'exécution.

### Clonage de VM

Le clonage d'une machine virtuelle existante dans OpenShift est réalisé avec la prise en charge de la fonction de clonage Volume CSI de Trident. Le clonage de volume CSI permet de créer un nouveau PVC en utilisant un PVC existant comme source de données en dupliquant son PV. Une fois le nouveau PVC créé, il fonctionne comme une entité distincte et sans aucun lien ni dépendance avec le PVC source.



Il existe certaines restrictions à prendre en compte lors du clonage de volume CSI :

1. Le PVC source et le PVC de destination doivent être dans le même projet.
2. Le clonage est pris en charge au sein de la même classe de stockage.
3. Le clonage ne peut être effectué que lorsque les volumes source et de destination utilisent le même paramètre VolumeMode ; par exemple, un volume de bloc ne peut être cloné que vers un autre volume de bloc.

Les machines virtuelles d'un cluster OpenShift peuvent être clonées de deux manières :

1. En arrêtant la VM source
2. En gardant la VM source en direct

### **En arrêtant la machine virtuelle source**

Le clonage d'une machine virtuelle existante en arrêtant la machine virtuelle est une fonctionnalité native d'OpenShift qui est implémentée avec le support de Trident. Suivez les étapes suivantes pour cloner une machine virtuelle.

1. Accédez à Charges de travail > Virtualisation > Machines virtuelles et cliquez sur les points de suspension en regard de la machine virtuelle que vous souhaitez cloner.
2. Cliquez sur Cloner la machine virtuelle et fournissez les détails de la nouvelle machine virtuelle.

# Clone Virtual Machine

Name \*

Description

Namespace \*

Start virtual machine on clone

Configuration

Operating System	Red Hat Enterprise Linux 8.0 or higher
Flavor	Small: 1 CPU   2 GiB Memory
Workload Profile	server
NICs	default - virtio
Disks	cloudinitdisk - cloud-init disk rootdisk - 20Gi - basic

**⚠ The VM rhel8-short-frog is still running. It will be powered off while cloning.**

3. Cliquez sur Cloner la machine virtuelle ; cela arrête la machine virtuelle source et lance la création de la machine virtuelle clonée.
4. Une fois cette étape terminée, vous pouvez accéder au contenu de la machine virtuelle clonée et le vérifier.

## En gardant la VM source en direct

Une machine virtuelle existante peut également être clonée en clonant le PVC existant de la machine virtuelle source, puis en créant une nouvelle machine virtuelle à l'aide du PVC cloné. Cette méthode ne nécessite pas d'arrêter la machine virtuelle source. Suivez les étapes suivantes pour cloner une machine virtuelle sans l'arrêter.

1. Accédez à Stockage > PersistentVolumeClaims et cliquez sur les points de suspension en regard du PVC attaché à la machine virtuelle source.
2. Cliquez sur Cloner le PVC et fournissez les détails du nouveau PVC.

## Clone

Name \*

rhel8-short-frog-rootdisk-28dvb-clone

Access Mode \*

Single User (RWO)  Shared Access (RWX)  Read Only (ROX)

Size \*

20

GiB ▾

PVC details

Namespace

NS default

Requested capacity

20 GiB

Access mode

Shared Access (RWX)

Storage Class

SC basic

Used capacity

2.2 GiB

Volume mode

Filesystem

Cancel

Clone

3. Cliquez ensuite sur Cloner. Cela crée un PVC pour la nouvelle VM.
4. Accédez à Charges de travail > Virtualisation > Machines virtuelles et cliquez sur Créer > Avec YAML.
5. Dans la section spec > template > spec > volumes, attachez le PVC cloné au lieu du disque conteneur. Fournissez tous les autres détails de la nouvelle machine virtuelle en fonction de vos besoins.

```
- name: rootdisk
  persistentVolumeClaim:
    claimName: rhel8-short-frog-rootdisk-28dwb-clone
```

6. Cliquez sur Créer pour créer la nouvelle VM.
7. Une fois la machine virtuelle créée avec succès, accédez à la nouvelle machine virtuelle et vérifiez qu'elle est un clone de la machine virtuelle source.

## Créer une machine virtuelle à partir d'une copie instantanée avec Red Hat OpenShift Virtualization

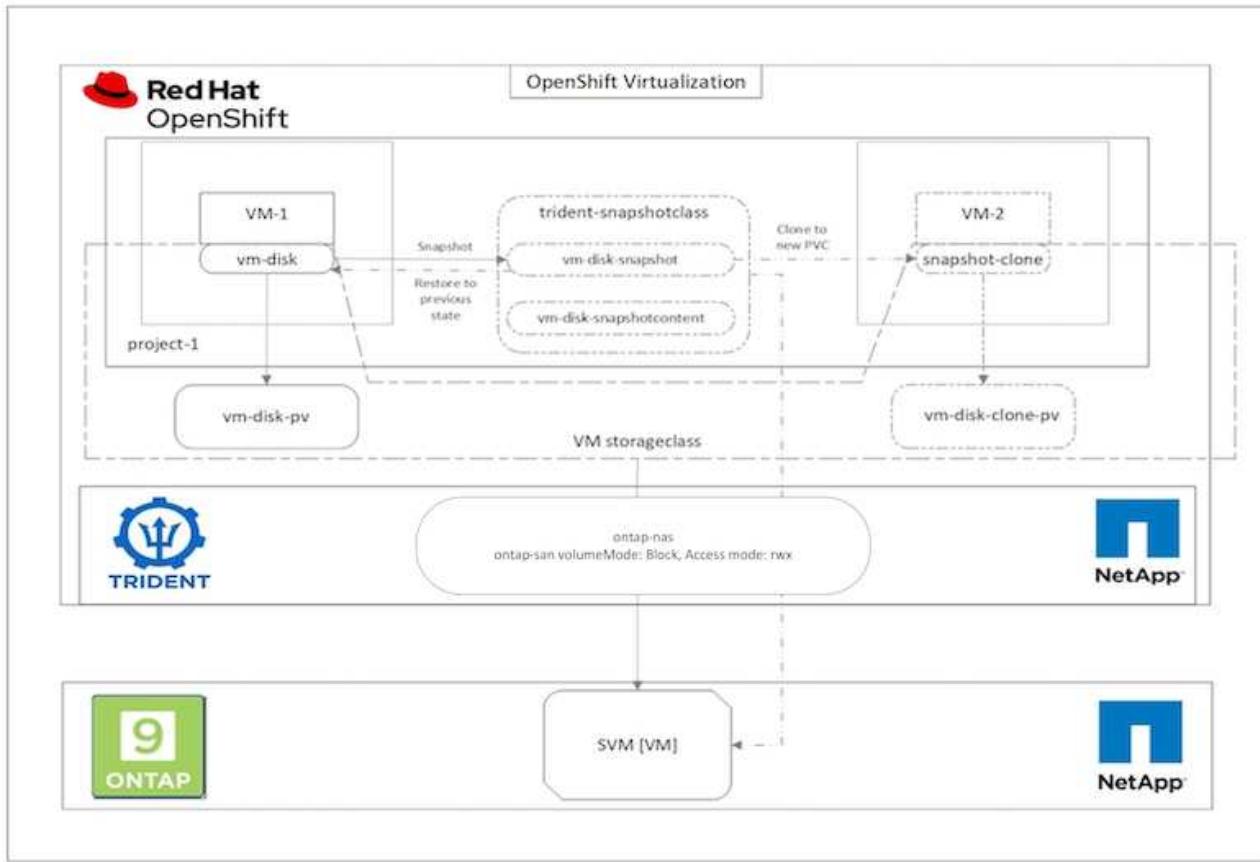
Créez une machine virtuelle à partir d'un snapshot avec OpenShift Virtualization. Cette procédure comprend la création d'un VolumeSnapshotClass, la prise d'un instantané de la revendication de volume persistant (PVC) de la machine virtuelle, la restauration de l'instantané sur un nouveau PVC et le déploiement d'une nouvelle machine virtuelle qui utilise le PVC restauré comme disque racine.

### Créer une machine virtuelle à partir d'un instantané

Avec Trident et Red Hat OpenShift, les utilisateurs peuvent prendre un instantané d'un volume persistant sur les classes de stockage provisionnées par celui-ci. Grâce à cette fonctionnalité, les utilisateurs peuvent prendre une copie ponctuelle d'un volume et l'utiliser pour créer un nouveau volume ou restaurer le même volume à un état antérieur. Cela permet ou prend en charge une variété de cas d'utilisation, de la restauration aux clones en passant par la restauration des données.

Pour les opérations Snapshot dans OpenShift, les ressources VolumeSnapshotClass, VolumeSnapshot et VolumeSnapshotContent doivent être définies.

- Un VolumeSnapshotContent est l'instantané réel pris à partir d'un volume du cluster. Il s'agit d'une ressource à l'échelle du cluster analogue à PersistentVolume pour le stockage.
- Un VolumeSnapshot est une demande de création d'un instantané d'un volume. Il est analogue à un PersistentVolumeClaim.
- VolumeSnapshotClass permet à l'administrateur de spécifier différents attributs pour un VolumeSnapshot. Il vous permet d'avoir des attributs différents pour différents instantanés pris à partir du même volume.



Pour créer un instantané d'une machine virtuelle, procédez comme suit :

1. Créez une VolumeSnapshotClass qui peut ensuite être utilisée pour créer un VolumeSnapshot. Accédez à Stockage > VolumeSnapshotClasses et cliquez sur Créer VolumeSnapshotClass.
2. Saisissez le nom de la classe Snapshot, saisissez csi.trident.netapp.io pour le pilote et cliquez sur Créer.

```

1 apiVersion: snapshot.storage.k8s.io/v1
2 kind: VolumeSnapshotClass
3 metadata:
4   name: trident-snapshot-class
5 driver: csi.trident.netapp.io
6 deletionPolicy: Delete
7

```

[Create](#)[Cancel](#) [Download](#)

3. Identifiez le PVC attaché à la machine virtuelle source, puis créez un instantané de ce PVC. Accéder à Storage > VolumeSnapshots et cliquez sur Créer des VolumeSnapshots.
4. Sélectionnez le PVC pour lequel vous souhaitez créer le snapshot, entrez le nom du snapshot ou acceptez la valeur par défaut, puis sélectionnez le VolumeSnapshotClass approprié. Cliquez ensuite sur Créer.

## Create VolumeSnapshot

[Edit YAML](#)

**PersistentVolumeClaim \***

**rhel8-short-frog-rootdisk-28dzb**

**Name \***

rhel8-short-frog-rootdisk-28dzb-snapshot

**Snapshot Class \***

**trident-snapshot-class**

[Create](#)[Cancel](#)

5. Cela crée l'instantané du PVC à ce moment précis.

## Créer une nouvelle VM à partir du snapshot

1. Tout d'abord, restaurez l'instantané dans un nouveau PVC. Accédez à Stockage > Instantanés de volume, cliquez sur les points de suspension en regard de l'instantané que vous souhaitez restaurer, puis cliquez sur Restaurer en tant que nouveau PVC.
2. Saisissez les détails du nouveau PVC et cliquez sur Restaurer. Cela crée un nouveau PVC.

## Restore as new PVC

When restore action for snapshot **rhel8-short-frog-rootdisk-28dvb-snapshot** is finished a new crash-consistent PVC copy will be created.

Name \*

rhel8-short-frog-rootdisk-28dvb-snapshot-restore

Storage Class \*

SC basic

Access Mode \*

Single User (RWO)  Shared Access (RWX)  Read Only (ROX)

Size \*

20

GiB



VolumeSnapshot details

Created at

May 21, 12:46 am

Namespace

default

Status

Ready

API version

snapshot.storage.k8s.io/v1

Size

20 GiB

3. Ensuite, créez une nouvelle VM à partir de ce PVC. Accédez à Virtualisation > Machines virtuelles et cliquez sur Créer > Avec YAML.

4. Dans la section spec > template > spec > volumes, spécifiez le nouveau PVC créé à partir de Snapshot plutôt qu'à partir du disque conteneur. Fournissez tous les autres détails de la nouvelle machine virtuelle en fonction de vos besoins.

```
- name: rootdisk
  persistentVolumeClaim:
    claimName: rhel8-short-frog-rootdisk-28dwb-snapshot-restore
```

5. Cliquez sur Créer pour créer la nouvelle VM.
6. Une fois la machine virtuelle créée avec succès, accédez à la nouvelle machine virtuelle et vérifiez qu'elle a le même état que la machine virtuelle dont le PVC a été utilisé pour créer l'instantané au moment de la création de l'instantané.

## **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 JOUSSANCE, 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.