Protégez vos données avec Trident Protect

NetApp public and hybrid cloud solutions

NetApp
August 18, 2025

This PDF was generated from https://docs.netapp.com/fr-fr/netapp-solutions-cloud/openshift/os-dp-tp-solution.html on August 18, 2025. Always check docs.netapp.com for the latest.

Sommaire

Protégez vos données avec Trident Protect . . . 1
Protection des données pour les applications conteneurisées dans OpenShift Container Platform à l'aide de Trident Protect . . . 1
Protégez les machines virtuelles dans Red Hat OpenShift Virtualization à l'aide de Trident Protect . . . 14
Créer un App Vault pour le stockage d'objets . . . 15
Créer une machine virtuelle dans OpenShift Virtualization . . . 17
Créer une application . . . 21
Protégez l'application en créant une sauvegarde . . . 22
Restaurer à partir d'une sauvegarde . . . 25
Protégez l'application à l'aide de snapshots . . . 29
Restaurer à partir d'un instantané . . . 32
Restaurer une machine virtuelle spécifique . . . 36
Démonstration vidéo . . . 41

Protégez vos données avec Trident Protect

Protection des données pour les applications conteneurisées dans OpenShift Container Platform à l'aide de Trident Protect

Cette section du document de référence fournit des détails sur la création d'instantanés et de sauvegardes d'applications conteneurs à l'aide de Trident Protect. NetApp Trident Protect fournit des fonctionnalités avancées de gestion des données d'application qui améliorent la fonctionnalité et la disponibilité des applications Kubernetes avec état prises en charge par les systèmes de stockage NetApp ONTAP et le provisionneur de stockage NetApp Trident CSI. Trident Protect crée des instantanés et des sauvegardes d'application, ce qui signifie que non seulement les instantanés et les sauvegardes des données d'application dans des volumes persistants sont créés, mais que des instantanés et des sauvegardes des métadonnées d'application sont également créés. Les instantanés et les sauvegardes créés par Trident Protect peuvent être stockés dans l'un des stockages d'objets suivants et restaurés à partir de ceux-ci ultérieurement.

- AWS S3
- Stockage d'objets blob Azure
- Stockage Google Cloud
- Ontap S3
- Grille de stockage
- tout autre stockage compatible S3

Trident Protect utilise le modèle Kubernetes de contrôle d'accès basé sur les rôles (RBAC). Par défaut, Trident Protect fournit un espace de noms système unique appelé trident-protect et son compte de service par défaut associé. Si vous avez une organisation avec de nombreux utilisateurs ou des besoins de sécurité spécifiques, vous pouvez utiliser les fonctionnalités RBAC de Trident Protect pour obtenir un contrôle plus précis sur l'accès aux ressources et aux espaces de noms.

Des informations supplémentaires sur RBAC dans Trident Protect peuvent être trouvées dans le"Documentation de protection Trident"

> L'administrateur du cluster a accès aux ressources de l'espace de noms trident-protect par défaut et peut également accéder aux ressources de tous les autres espaces de noms. Les utilisateurs ne peuvent pas créer de ressources personnalisées de gestion des données d'application (CR) telles que des CR d'instantané et de sauvegarde dans l'espace de noms trident-protect. En tant que meilleure pratique, les utilisateurs devront créer ces CR dans l'espace de noms de l'application.

Trident Protect peut être installé en suivant les instructions fournies dans la documentation"ici" Cette section montrera le flux de travail pour la protection des données des applications de conteneur et la restauration des applications à l'aide de Trident Protect. 1. Création d'instantanés (à la demande selon un calendrier) 2. Restaurer à partir d'un instantané (restaurer vers le même espace de noms et un espace de noms différent) 3. Création de sauvegarde 4. Restaurer à partir d'une sauvegarde

Condition préalable

Avant de créer les instantanés et les sauvegardes pour une application, un stockage d'objets doit être configuré dans Trident Protect pour stocker les instantanés et les sauvegardes. Cela se fait en utilisant le bucket CR. Seuls les administrateurs peuvent créer un bucket CR et le configurer. Le compartiment CR est connu sous le nom d'AppVault dans Trident Protect. Les objets AppVault sont la représentation déclarative du flux de travail Kubernetes d'un bucket de stockage. Un AppVault CR contient les configurations nécessaires pour qu'un bucket soit utilisé dans les opérations de protection, telles que les sauvegardes, les snapshots, les opérations de restauration et la réplication SnapMirror .

Dans cet exemple, nous allons montrer l'utilisation d' ONTAP S3 comme stockage d'objets. Voici le flux de travail pour créer AppVault CR pour ONTAP S3 : 1. Créez un serveur de magasin d'objets S3 dans le SVM dans le cluster ONTAP . 2. Créez un bucket dans le serveur Object Store. 3. Créez un utilisateur S3 dans le SVM. Conservez la clé d'accès et la clé secrète dans un endroit sûr. 4. Dans OpenShift, créez un secret pour stocker les informations d'identification ONTAP S3. 5. Créer un objet AppVault pour ONTAP S3

Configurer Trident Protect AppVault pour ONTAP S3

Exemple de fichier YAML pour configurer Trident Protect avec ONTAP S3 comme AppVault

```
# alias tp='tridentctl-protect'

appvault-secret.yaml

apiVersion: v1
stringData:
  accessKeyID: "<access key id created for a user to access ONTAP S3
bucket>"
  secretAccessKey: "corresponding Secret Access Key"
#data:
# base 64 encoded values
#  accessKeyID: <base64 access key id created for a user to access
ONTAP S3 bucket>
#  secretAccessKey: <base 64  Secret Access Key>
kind: Secret
metadata:
  name: appvault-secret
  namespace: trident-protect
type: Opaque

appvault.yaml

apiVersion: protect.trident.netapp.io/v1
kind: AppVault
metadata:
  name: ontap-s3-appvault
  namespace: trident-protect
spec:
```

```
  providerConfig:
    azure:
      accountName: ""
      bucketName: ""
      endpoint: ""
    gcp:
      bucketName: ""
      projectID: ""
    s3:
      bucketName: <bucket-name for storing the snapshots and backups>
      endpoint: <endpoint IP for S3>
      secure: "false"
      skipCertValidation: "true"
  providerCredentials:
    accessKeyID:
      valueFromSecret:
        key: accessKeyID
        name: appvault-secret
    secretAccessKey:
      valueFromSecret:
        key: secretAccessKey
        name: appvault-secret
  providerType: OntapS3

# oc create -f appvault-secret.yaml -n trident-protect
# oc create -f appvault.yaml -n trident-protect
```

```
[root@localhost openshift-benchmark]#
[root@localhost openshift-benchmark]# tp get appvault -n trident-protect
+-------------------+----------+-----------+------+-------+
|       NAME        | PROVIDER |   STATE   | AGE  | ERROR |
+-------------------+----------+-----------+------+-------+
| ontap-s3-appvault | OntapS3  | Available | 2d2h |       |
+-------------------+----------+-----------+------+-------+
[root@localhost openshift-benchmark]#
```

Exemple de fichier yaml pour l'installation de l'application postgresql

```
postgres.yaml
apiVersion: apps/v1
kind: Deployment
metadata:
  name: postgres
spec:
  replicas: 1
  selector:
```

```yaml
    matchLabels:
      app: postgres
  template:
    metadata:
      labels:
        app: postgres
    spec:
      containers:
      - name: postgres
        image: postgres:14
        env:
        - name: POSTGRES_USER
          #value: "myuser"
          value: "admin"
        - name: POSTGRES_PASSWORD
          #value: "mypassword"
          value: "adminpass"
        - name: POSTGRES_DB
          value: "mydb"
        - name: PGDATA
          value: "/var/lib/postgresql/data/pgdata"
        ports:
        - containerPort: 5432
        volumeMounts:
        - name: postgres-storage
          mountPath: /var/lib/postgresql/data
      volumes:
      - name: postgres-storage
        persistentVolumeClaim:
          claimName: postgres-pvc
---
apiVersion: v1
kind: PersistentVolumeClaim
metadata:
  name: postgres-pvc
spec:
  accessModes:
    - ReadWriteOnce
  resources:
    requests:
      storage: 5Gi
---
apiVersion: v1
kind: Service
metadata:
  name: postgres
```

```
spec:
  selector:
    app: postgres
  ports:
  - protocol: TCP
    port: 5432
    targetPort: 5432
  type: ClusterIP

Now create the Trident protect application CR for the postgres app.
Include the objects in the namespace postgres and create it in the
postgres namespace.
# tp create app postgres-app --namespaces postgres -n postgres
```

```
[root@localhost RedHat]# tp get app -n postgres
+--------------+------------+-------+-----+
|     NAME     | NAMESPACES | STATE | AGE |
+--------------+------------+-------+-----+
| postgres-app | postgres   | Ready | 24s |
+--------------+------------+-------+-----+
[root@localhost RedHat]#
```

Créer des instantanés

Création d'un instantané à la demande

```
# tp create snapshot postgres-snap1 --app postgres-app --appvault
ontap-s3-appvault -n postgres
Snapshot "postgres-snap1" created.
```

```
[root@localhost RedHat]# tp get snapshot -n postgres
+----------------+--------------+-----------+-----+-------+
|      NAME      |   APP REF    |   STATE   | AGE | ERROR |
+----------------+--------------+-----------+-----+-------+
| postgres-snap1 | postgres-app | Completed | 19s |       |
+----------------+--------------+-----------+-----+-------+
[root@localhost RedHat]#
```

```
[root@localhost DataProtection]# oc get all,pvc,volumesnapshot -n postgres
      apps.openshift.io/v1 DeploymentConfig is deprecated in v4.14+, unavailable in v4.10000+
      kubevirt.io/v1 VirtualMachineInstancePresets is now deprecated and will be removed in v2.
NAME                          READY   STATUS    RESTARTS   AGE
pod/postgres-cd9d6ccb-jfx49   1/1     Running   0          3h47m

NAME               TYPE        CLUSTER-IP       EXTERNAL-IP   PORT(S)    AGE
service/postgres   ClusterIP   172.30.132.112   <none>        5432/TCP   3h47m

NAME                       READY   UP-TO-DATE   AVAILABLE   AGE
deployment.apps/postgres   1/1     1            1           3h47m

NAME                                  DESIRED   CURRENT   READY   AGE
replicaset.apps/postgres-cd9d6ccb     1         1         1       3h47m

NAME                                          STATUS   VOLUME                                     CAPACITY   ACCESS MODES   STORAG
ECLASS   VOLUMEATTRIBUTESCLASS   AGE
persistentvolumeclaim/data-postgres-postgresql-0   Bound    pvc-9f89514e-3f2c-41ad-b7a3-792cea503f00   8Gi        RWO            sc-zon
ea-nas   <unset>                 4h40m
persistentvolumeclaim/postgres-pvc                 Bound    pvc-951a9910-9edb-48ae-898a-1aed9aa25dc3   5Gi        RWO            sc-zon
ea-nas   <unset>                 3h47m

NAME                                                                                                                    READYTO
USE   SOURCEPVC                    SOURCESNAPSHOTCONTENT   RESTORESIZE   SNAPSHOTCLASS           SNAPSHOTCONTENT
            CREATIONTIME   AGE
volumesnapshot.snapshot.storage.k8s.io/snapshot-2e94d04c-c8ea-446a-8d47-64b0bee67107-pvc-951a9910-9edb-48ae-898a-1aed9aa25dc3   true
      postgres-pvc                                          53676Ki       trident-snapshotclass   snapcontent-796ea7f8-59a0-493e-bbd8-3a
e76fe9036c   13m            13m
volumesnapshot.snapshot.storage.k8s.io/snapshot-2e94d04c-c8ea-446a-8d47-64b0bee67107-pvc-9f89514e-3f2c-41ad-b7a3-792cea503f00   true
      data-postgres-postgresql-0                            368Ki         trident-snapshotclass   snapcontent-86a464d4-ffd8-4279-9cf7-88
88a097c001   13m            13m
```

Création d'une planification À l'aide de la commande suivante, des instantanés seront créés quotidiennement à 15h33 et deux instantanés et sauvegardes seront conservés.

```
# tp create schedule schedule1 --app postgres-app --appvault ontap-s3-
appvault --backup-retention 2 --snapshot-retention 2 --granularity
Daily --hour 15 --minute 33 --data-mover Restic -n postgres
Schedule "schedule1" created.
```

```
[root@localhost DataProtection]# tp get schedule -n postgres
+-----------+-------------+---------------------+---------+-------+-----+-------+
|   NAME    |     APP     |       SCHEDULE      | ENABLED | STATE | AGE | ERROR |
+-----------+-------------+---------------------+---------+-------+-----+-------+
| schedule1 | postgres-app | Daily:hour=15,min=33 | true    |       | 17s |       |
+-----------+-------------+---------------------+---------+-------+-----+-------+
[root@localhost DataProtection]#
```

Création d'un planning à l'aide de yaml

```
# tp create schedule schedule2 --app postgres-app --appvault ontap-s3-appvault --backup-retention 2 --snapshot-retention 2 --granularity Daily --hour 15 --minute 33 --data-mover Restic -n postgres --dry-run > hourly-snapshotschedule.yaml

cat hourly-snapshotschedule.yaml

apiVersion: protect.trident.netapp.io/v1
kind: Schedule
metadata:
  creationTimestamp: null
  name: schedule2
  namespace: postgres
spec:
  appVaultRef: ontap-s3-appvault
  applicationRef: postgres-app
  backupRetention: "2"
  dataMover: Restic
  dayOfMonth: ""
  dayOfWeek: ""
  enabled: true
  granularity: Hourly
  #hour: "15"
  minute: "33"
  recurrenceRule: ""
  snapshotRetention: "2"
status: {}
```

```
[root@localhost DataProtection]# tp get schedule -n postgres
+-----------+-------------+---------------------+---------+-------+------+-------+
|   NAME    |     APP     |       SCHEDULE      | ENABLED | STATE | AGE  | ERROR |
+-----------+-------------+---------------------+---------+-------+------+-------+
| schedule1 | postgres-app | Daily:hour=15,min=33 | true    |       | 8d7h |       |
| schedule2 | postgres-app | Hourly:min=33        | true    |       | 8d7h |       |
+-----------+-------------+---------------------+---------+-------+------+-------+
[root@localhost DataProtection]#
```

Vous pouvez voir les instantanés créés selon ce calendrier.

```
[root@localhost DataProtection]# tp get snap -n postgres
+------------------------------+--------------+-----------+-------+-------+
|            NAME              |   APP REF    |   STATE   |  AGE  | ERROR |
+------------------------------+--------------+-----------+-------+-------+
| hourly-3f1ee-20250214183300 | postgres-app | Completed | 19s   |       |
| postgres-snap1               | postgres-app | Completed | 1h25m |       |
+------------------------------+--------------+-----------+-------+-------+
[root@localhost DataProtection]#
```

Des instantanés de volume sont également créés.

```
[root@localhost DataProtection]# oc get volumesnapshots -n postgres
NAME                                                                                  READYTOUSE   SOURCEPVC
                                CREATIONTIME   AGE
snapshot-2e94d04c-c8ea-446a-8d47-64b0bee67107-pvc-951a9910-9edb-48ae-898a-1aed9aa25dc3   true         postgres-pvc
-59a0-493e-bbd8-3ae76fe9036c   114m           114m
snapshot-2e94d04c-c8ea-446a-8d47-64b0bee67107-pvc-9f89514e-3f2c-41ad-b7a3-792cea503f00   true         data-postgres-postgresql-0
-ffd8-4279-9cf7-8888a097c001   114m           114m
snapshot-ce75a274-ecb2-48c9-a0a5-94c10f8e6cb1-pvc-951a9910-9edb-48ae-898a-1aed9aa25dc3   true         postgres-pvc
-7adc-4042-a8c9-7606d1103ead   30m            30m
snapshot-ce75a274-ecb2-48c9-a0a5-94c10f8e6cb1-pvc-9f89514e-3f2c-41ad-b7a3-792cea503f00   true         data-postgres-postgresql-0
-3a82-43f6-9868-dcadd2cc04e2   30m            30m
```

Supprimer l’application pour simuler la perte de l’application

```
# oc delete deployment/postgres -n postgres
# oc get pod,pvc -n postgres
No resources found in postgres namespace.
```

Restaurer à partir d'un instantané vers le même espace de noms

```
# tp create sir postgres-sir --snapshot postgres/hourly-3f1ee-
20250214183300 -n postgres
SnapshotInplaceRestore "postgres-sir" created.
```

```
[root@localhost DataProtection]# tp get sir -n postgres
+--------------+--------------------+-----------+-------+-------+
|     NAME     |     APPVAULT       |   STATE   |  AGE  | ERROR |
+--------------+--------------------+-----------+-------+-------+
| postgres-sir | ontap-s3-appvault | Completed | 2m39s |       |
+--------------+--------------------+-----------+-------+-------+
```

L'application et son PVC sont restaurés dans le même espace de noms.

```
[root@localhost DataProtection]# oc get pods,pvc -n postgres
NAME                          READY   STATUS    RESTARTS   AGE
pod/postgres-cd9d6ccb-x85tg   1/1     Running   0          98s

NAME                                          STATUS   VOLUME                                     CAPACITY   ACCESS MODES   STORAGECLASS   VOLUMEATTRIBUTESCLASS   AGE
persistentvolumeclaim/data-postgres-postgresql-0   Bound    pvc-b2cd67fd-fe4d-49b1-9e06-a53bf7be575e   8Gi        RWO            sc-zonea-nas   <unset>                 105s
persistentvolumeclaim/postgres-pvc                 Bound    pvc-2d549395-0cc6-4529-b2b9-7361bfb14fa8   5Gi        RWO            sc-zonea-nas   <unset>                 105s
[root@localhost DataProtection]#
```

Restaurer à partir d'un instantané vers un espace de noms différent

```
# tp create snapshotrestore postgres-restore --snapshot
postgres/hourly-3f1ee-20250214183300 --namespace-mapping
postgres:postgres-restore -n postgres-restore
SnapshotRestore "postgres-restore" created.
```

```
[root@localhost DataProtection]# tp get snapshotrestore -n postgres-restore
+------------------+--------------------+-----------+-------+-------+
|       NAME       |     APPVAULT       |   STATE   |  AGE  | ERROR |
+------------------+--------------------+-----------+-------+-------+
| postgres-restore | ontap-s3-appvault | Completed | 1m15s |       |
+------------------+--------------------+-----------+-------+-------+
```

Vous pouvez voir que l'application a été restaurée dans un nouvel espace de noms.

```
[root@localhost DataProtection]#
[root@localhost DataProtection]# oc get pods,pvc -n postgres-restore
NAME                          READY   STATUS    RESTARTS   AGE
pod/postgres-cd9d6ccb-pfxw9   1/1     Running   0          8d

NAME                                          STATUS   VOLUME                                     CAPACITY   ACCESS MODES   STORAGECLASS
persistentvolumeclaim/data-postgres-postgresql-0   Bound    pvc-3dff4e42-828d-49f9-84e9-4daf75479292   8Gi        RWO            sc-zonea-nas
persistentvolumeclaim/postgres-pvc                 Bound    pvc-f57321b2-f21f-4eb7-8f86-4a17f915318b   5Gi        RWO            sc-zonea-nas
[root@localhost DataProtection]#
```

Créer des sauvegardes

Création d'une sauvegarde à la demande

```
# tp create backup postgres-backup1 --app postgres-app --appvault
ontap-s3-appvault -n postgres
Backup "postgres-backup1" created.
```

```
[root@localhost DataProtection]# tp get backup -n postgres
+-----------------------------+--------------+-----------+--------+-------+
|            NAME             |   APP REF    |   STATE   |  AGE   | ERROR |
+-----------------------------+--------------+-----------+--------+-------+
| backup1                     | postgres-app | Completed | 5d12h  |       |
| daily-feac1-20250222153300  | postgres-app | Completed | 1d10h  |       |
| daily-feac1-20250223153300  | postgres-app | Completed | 10h36m |       |
| hourly-3f1ee-20250224003300 | postgres-app | Completed | 1h36m  |       |
| hourly-3f1ee-20250224013300 | postgres-app | Completed | 36m27s |       |
| postgres-backup1            | postgres-app | Completed | 6m19s  |       |
+-----------------------------+--------------+-----------+--------+-------+
```

Création d'un calendrier de sauvegarde

Les sauvegardes quotidiennes et horaires de la liste ci-dessus sont créées à partir du calendrier défini précédemment.

```
# tp create schedule schedule1 --app postgres-app --appvault ontap-s3-
appvault --backup-retention 2 --snapshot-retention 2 --granularity
Daily --hour 15 --minute 33 --data-mover Restic -n postgres
Schedule "schedule1" created.
```

```
[root@localhost DataProtection]# tp get schedule -n postgres
+-----------+--------------+----------------------+---------+-------+------+-------+
|   NAME    |     APP      |       SCHEDULE       | ENABLED | STATE | AGE  | ERROR |
+-----------+--------------+----------------------+---------+-------+------+-------+
| schedule1 | postgres-app | Daily:hour=15,min=33 | true    |       | 9d8h |       |
| schedule2 | postgres-app | Hourly:min=33        | true    |       | 9d8h |       |
+-----------+--------------+----------------------+---------+-------+------+-------+
```

Restaurer à partir d'une sauvegarde

Supprimez l'application et les PVC pour simuler une perte de données.

```
[root@localhost DataProtection]# oc get pods -n postgres
NAME                      READY   STATUS    RESTARTS   AGE
postgres-cd9d6ccb-dftkt   1/1     Running   0          11s
[root@localhost DataProtection]# oc get deployment -n postgres
NAME       READY   UP-TO-DATE   AVAILABLE   AGE
postgres   1/1     1            1           20s
[root@localhost DataProtection]# oc delete deployment/postgres -n postgres
deployment.apps "postgres" deleted
[root@localhost DataProtection]# oc get pods -n postgres
No resources found in postgres namespace.
[root@localhost DataProtection]# oc get pvc -n postgres
NAME                          STATUS   VOLUME                                     CAPACITY   ACCESS MODES   STORAGECLASS   VOLUMEATTRIBUTE
SCLASS   AGE
data-postgres-postgresql-0    Bound    pvc-b2cd67fd-fe4d-49b1-9e06-a53bf7be575e   8Gi        RWO            sc-zonea-nas   <unset>
         5d13h
postgres-pvc                  Bound    pvc-2d549395-0cc6-4529-b2b9-7361bfb14fa8   5Gi        RWO            sc-zonea-nas   <unset>
         5d13h
[root@localhost DataProtection]# oc delete pvc/data-postgres-postgresql-0  -n postgres
persistentvolumeclaim "data-postgres-postgresql-0" deleted
[root@localhost DataProtection]# oc delete pvc/postgres-pvc -n postgres
persistentvolumeclaim "postgres-pvc" deleted
[root@localhost DataProtection]# oc get pvc -n postgres
No resources found in postgres namespace.
[root@localhost DataProtection]#
```

Restaurer vers le même espace de noms #tp create bir postgres-bir --backup postgres/hourly-3f1ee-20250224023300 -n postgres BackupInplaceRestore "postgres-bir" créé.

```
[root@localhost DataProtection]# tp get bir -n postgres
+--------------+-------------------+-----------+-------+-------+
|     NAME     |     APPVAULT      |   STATE   |  AGE  | ERROR |
+--------------+-------------------+-----------+-------+-------+
| postgres-bir | ontap-s3-appvault | Completed | 2m19s |       |
+--------------+-------------------+-----------+-------+-------+
```

L'application et les PVC sont restaurés dans le même espace de noms.

```
[root@localhost DataProtection]# oc get pods -n postgres
NAME                      READY   STATUS    RESTARTS   AGE
postgres-cd9d6ccb-t857w   1/1     Running   0          10m
[root@localhost DataProtection]# oc get pvc -n postgres
NAME                          STATUS   VOLUME                                     CAPACITY   ACCESS MODES   STORAGECLASS   VOLUMEATTRIBUT
ESCLASS   AGE
data-postgres-postgresql-0    Bound    pvc-0a849c19-16fe-466f-9733-85e82a8b1677   8Gi        RWO            sc-zonea-nas   <unset>
          10m
postgres-pvc                  Bound    pvc-ded304ea-02d4-4225-b606-63007666ad66   5Gi        RWO            sc-zonea-nas   <unset>
          10m
```

Restaurer vers un espace de noms différent Créer un nouvel espace de noms. Restaurer à partir d'une sauvegarde vers le nouvel espace de noms.

```
[root@localhost DataProtection]# oc create ns postgres-restore-from-backup
namespace/postgres-restore-from-backup created
[root@localhost DataProtection]# tp create backuprestore postgres-restore-from-backup --backup postgres/postgres-backup1 --namespace-map
ping postgres:postgres-restore-from-backup -n postgres-restore-from-backup
BackupRestore "postgres-restore-from-backup" created.
[root@localhost DataProtection]# oc get backuprestore -n postgres-restore-from-backup
NAME                          STATE     ERROR   AGE
postgres-restore-from-backup   Running           37s
[root@localhost DataProtection]# oc get backuprestore -n postgres-restore-from-backup
NAME                          STATE     ERROR   AGE
postgres-restore-from-backup   Running           56s
[root@localhost DataProtection]# oc get backuprestore -n postgres-restore-from-backup
NAME                          STATE       ERROR   AGE
postgres-restore-from-backup   Completed           2m52s
[root@localhost DataProtection]# oc get pods -n postgres-restore-from-backup
NAME                      READY   STATUS    RESTARTS   AGE
postgres-cd9d6ccb-p659p   1/1     Running   0          2m9s
[root@localhost DataProtection]# oc get pvc -n postgres-restore-from-backup
NAME                        STATUS   VOLUME                                     CAPACITY   ACCESS MODES   STORAGECLASS   VOLUMEATTRIBUT
ESCLASS   AGE
data-postgres-postgresql-0   Bound    pvc-36df7399-95da-4c67-a621-af9434015bdb   8Gi        RWO            sc-zonea-nas   <unset>
          2m18s
postgres-pvc                 Bound    pvc-633de3aa-a4f9-4f3b-93cc-e91afbd4fe02   5Gi        RWO            sc-zonea-nas   <unset>
          2m18s
[root@localhost DataProtection]#
```

Activate Windows
Go to Settings to activate Windows.

Migrer les applications

Pour cloner ou migrer une application vers un cluster différent (effectuer un clonage inter-cluster), créez une sauvegarde sur le cluster source, puis restaurez la sauvegarde sur un cluster différent. Assurez-vous que Trident Protect est installé sur le cluster de destination.

Sur le cluster source, effectuez les étapes comme indiqué dans l'image ci-dessous :

```
[root@localhost DataProtection]# tp create backup postgres-backup-cluster1 --app postgres-app --appvault ontap-s3-appvault -n postgres
Backup "postgres-backup-cluster1" created.
[root@localhost DataProtection]# tp get backup -n postgres
+-----------------------------+--------------+-----------+--------+-------+
|            NAME             |   APP REF    |   STATE   |  AGE   | ERROR |
+-----------------------------+--------------+-----------+--------+-------+
| backup1                     | postgres-app | Completed | 5d14h  |       |
| daily-feac1-20250222153300  | postgres-app | Completed | 1d12h  |       |
| daily-feac1-20250223153300  | postgres-app | Completed | 12h18m |       |
| hourly-3f1ee-20250224023300 | postgres-app | Completed | 1h18m  |       |
| hourly-3f1ee-20250224033300 | postgres-app | Completed | 18m26s |       |
| postgres-backup-cluster1    | postgres-app | Running   | 35s    |       |
| postgres-backup1            | postgres-app | Completed | 1h48m  |       |
+-----------------------------+--------------+-----------+--------+-------+
[root@localhost DataProtection]# tp get backup -n postgres
+-----------------------------+--------------+-----------+--------+-------+
|            NAME             |   APP REF    |   STATE   |  AGE   | ERROR |
+-----------------------------+--------------+-----------+--------+-------+
| backup1                     | postgres-app | Completed | 5d14h  |       |
| daily-feac1-20250222153300  | postgres-app | Completed | 1d12h  |       |
| daily-feac1-20250223153300  | postgres-app | Completed | 12h19m |       |
| hourly-3f1ee-20250224023300 | postgres-app | Completed | 1h19m  |       |
| hourly-3f1ee-20250224033300 | postgres-app | Completed | 19m41s |       |
| postgres-backup-cluster1    | postgres-app | Completed | 1m50s  |       |
| postgres-backup1            | postgres-app | Completed | 1h49m  |       |
+-----------------------------+--------------+-----------+--------+-------+
```

À partir du cluster source, basculez le contexte vers le cluster de destination. Ensuite, assurez-vous que l'AppVault est accessible à partir du contexte du cluster de destination et récupérez le contenu de l'AppVault à partir du cluster de destination.

```
[root@localhost DataProtection]# kubectl config use-context default/api-bm-cluster5-min-ocpv-sddc-netapp-com:6443/kube:admin
Switched to context "default/api-bm-cluster5-min-ocpv-sddc-netapp-com:6443/kube:admin".
[root@localhost DataProtection]# tp get appvault -n trident-protect
+-------------------+----------+-----------+------+-------+
|       NAME        | PROVIDER |   STATE   | AGE  | ERROR |
+-------------------+----------+-----------+------+-------+
| ontap-s3-appvault | OntapS3  | Available | 3d6h |       |
+-------------------+----------+-----------+------+-------+
[root@localhost DataProtection]# tp get appvaultcontent ontap-s3-appvault --show-resources backup --show-paths
+---------------+--------------+--------+----------------------------+-------------------------+-----------------------------------
-----------------------------------------------------------------------------------+
|    CLUSTER    |     APP      |  TYPE  |            NAME            |         TIMESTAMP       |
                      PATH                                                          |
+---------------+--------------+--------+----------------------------+-------------------------+-----------------------------------
-----------------------------------------------------------------------------------+
| ocp-cluster11 | bbox         | backup | bboxbackup1                | 2025-01-17 15:57:49 (UTC) | bbox_68b4f05f-d5f1-4304-8c69-ad67514
fe393/backups/bboxbackup1_3960c945-8ee0-42fe-945c-c57bb0a3af6f                     |
| ocp-cluster11 | postgres-app | backup | backup1                    | 2025-02-18 13:31:50 (UTC) | postgres-app_4d798ed5-cfa8-49ff-a5b6
-c5e2d89aeb89/backups/backup1_28e1bd9a-9b04-4412-8b96-811f9b62e2e3                  |
| ocp-cluster11 | postgres-app | backup | daily-feac1-20250222153300 | 2025-02-22 15:34:44 (UTC) | postgres-app_4d798ed5-cfa8-49ff-a5b6
-c5e2d89aeb89/backups/daily-feac1-20250222153300_23d1386b-09f0-456f-aa49-a5865fd48abd |
| ocp-cluster11 | postgres-app | backup | daily-feac1-20250223153300 | 2025-02-23 15:34:42 (UTC) | postgres-app_4d798ed5-cfa8-49ff-a5b6
-c5e2d89aeb89/backups/daily-feac1-20250223153300_c492a4d1-38a9-4472-9684-4705c12a206d |
| ocp-cluster11 | postgres-app | backup | hourly-3f1ee-20250224033300 | 2025-02-24 03:34:44 (UTC) | postgres-app_4d798ed5-cfa8-49ff-a5b6
-c5e2d89aeb89/backups/hourly-3f1ee-20250224033300_3d09ab81-f6fe-47fa-a699-28006160cdbc |
| ocp-cluster11 | postgres-app | backup | hourly-3f1ee-20250224043300 | 2025-02-24 04:34:47 (UTC) | postgres-app_4d798ed5-cfa8-49ff-a5b6
-c5e2d89aeb89/backups/hourly-3f1ee-20250224043300_66805e4f-7631-48a6-98f7-d34bb8626031 |
| ocp-cluster11 | postgres-app | backup | postgres-backup-cluster1   | 2025-02-24 03:52:36 (UTC) | postgres-app_4d798ed5-cfa8-49ff-a5b6
-c5e2d89aeb89/backups/postgres-backup-cluster1_ec0ed3f3-5500-4e72-afa8-117a04a0b1c3   |
```

Utilisez le chemin de sauvegarde de la liste et créez un objet CR de sauvegarde et de restauration comme indiqué dans la commande ci-dessous.

```
# tp create backuprestore backup-restore-cluster2 --namespace-mapping
postgres:postgres --appvault ontap-s3-appvault --path postgres-
app_4d798ed5-cfa8-49ff-a5b6-c5e2d89aeb89/backups/postgres-backup-
cluster1_ec0ed3f3-5500-4e72-afa8-117a04a0b1c3 -n postgres
BackupRestore "backup-restore-cluster2" created.
```

```
[root@localhost DataProtection]# tp get backuprestore -n postgres
+-------------------------+-------------------+-----------+--------+-------+
|          NAME           |     APPVAULT      |   STATE   |  AGE   | ERROR |
+-------------------------+-------------------+-----------+--------+-------+
| backup-restore-cluster2 | ontap-s3-appvault | Completed | 12m41s |       |
+-------------------------+-------------------+-----------+--------+-------+
```

Vous pouvez maintenant voir que les pods d'application et les pvc sont créés dans le cluster de destination.

```
[root@localhost DataProtection]# oc get pods -n postgres
NAME                        READY   STATUS    RESTARTS   AGE
postgres-cd9d6ccb-2lvcq     1/1     Running   0          13m
[root@localhost DataProtection]# oc get pvc -n postgres
NAME                          STATUS   VOLUME                                     CAPACITY   ACCESS MODES   STORAGECLASS   VOLUMEATTRIBUT
ESCLASS   AGE
data-postgres-postgresql-0    Bound    pvc-872a5182-601b-4848-b410-fef368337d07   8Gi        RWO            sc-zoneb-san   <unset>
          13m
postgres-pvc                  Bound    pvc-caf9fa71-76a8-4645-9bb5-2ed72e72948b   5Gi        RWO            sc-zoneb-san   <unset>
          13m
[root@localhost DataProtection]#
```

Activate Windows
Go to Settings to activate Windows.

Protégez les machines virtuelles dans Red Hat OpenShift Virtualization à l'aide de Trident Protect

Protégez les machines virtuelles dans OpenShift Virtualization à l'aide de snapshots et de sauvegardes. Cette procédure comprend la création d'un AppVault à l'aide du stockage d'objets ONTAP S3, la configuration de Trident Protect pour capturer les données de la machine virtuelle, y compris les objets de ressources Kubernetes, les volumes persistants et les images internes, et la restauration des données si nécessaire.

Les machines virtuelles dans l'environnement de virtualisation OpenShift sont des applications conteneurisées qui s'exécutent dans les nœuds de travail de votre plateforme OpenShift Container. Il est important de protéger les métadonnées des machines virtuelles ainsi que les disques persistants des machines virtuelles, afin que lorsqu'elles sont perdues ou corrompues, vous puissiez les récupérer.

Les disques persistants des machines virtuelles de virtualisation OpenShift peuvent être sauvegardés par le stockage ONTAP intégré au cluster OpenShift à l'aide de"Trident CSI" . Dans cette section, nous utilisons"Protection Trident" pour créer des instantanés et des sauvegardes de machines virtuelles, y compris leurs volumes de données, vers ONTAP Object Storage.

Nous restaurons ensuite à partir d'un instantané ou d'une sauvegarde lorsque cela est nécessaire.

Trident Protect permet les instantanés, les sauvegardes, la restauration et la reprise après sinistre des applications et des machines virtuelles sur un cluster OpenShift. Pour les machines virtuelles de virtualisation

OpenShift, les données qui peuvent être protégées avec Trident Protect incluent les objets de ressources Kubernetes associés aux machines virtuelles, les volumes persistants et les images internes.

Voici les versions des différents composants utilisés pour les exemples de cette section

- "OpenShift Cluster 4.17"
- "OpenShift Virtualization installé via OpenShift Virtualization Operator fourni par Red Hat"
- "Trident 25.02"
- "Trident Protect 25.02"
- "ONTAP 9.16"

Créer un App Vault pour le stockage d'objets

Créer AppVault

Avant de créer les instantanés et les sauvegardes pour une application ou une machine virtuelle, un stockage d'objets doit être configuré dans Trident Protect pour stocker les instantanés et les sauvegardes. Cela se fait en utilisant le bucket CR. Seuls les administrateurs peuvent créer un bucket CR et le configurer. Le compartiment CR est connu sous le nom d'AppVault dans Trident Protect. Les objets AppVault sont la représentation déclarative du flux de travail Kubernetes d'un bucket de stockage. Un AppVault CR contient les configurations nécessaires pour qu'un bucket soit utilisé dans les opérations de protection, telles que les sauvegardes, les snapshots, les opérations de restauration et la réplication SnapMirror .

Dans cet exemple, nous allons montrer l'utilisation d' ONTAP S3 comme stockage d'objets. Voici le flux de travail pour créer AppVault CR pour ONTAP S3 : 1. Créez un serveur de magasin d'objets S3 dans le SVM dans le cluster ONTAP . 2. Créez un bucket dans le serveur Object Store. 3. Créez un utilisateur S3 dans le SVM. Conservez la clé d'accès et la clé secrète dans un endroit sûr. 4. Dans OpenShift, créez un secret pour stocker les informations d'identification ONTAP S3. 5. Créer un objet AppVault pour ONTAP S3

Configurer Trident Protect AppVault pour ONTAP S3

```
# alias tp='tridentctl-protect'

# cat appvault-secret.yaml
apiVersion: v1
stringData:
  accessKeyID: "<access key of S3>"
  secretAccessKey: "<secret access key of S3>"
# you can also provide base 64 encoded values instead of string values
#data:
# base 64 encoded values
#  accessKeyID: < base 64 encoded access key>
#  secretAccessKey: <base 64 encoded secretAccess key>
kind: Secret
metadata:
  name: appvault-secret
  namespace: trident-protect
type: Opaque

# cat appvault.yaml
apiVersion: protect.trident.netapp.io/v1
kind: AppVault
metadata:
  name: ontap-s3-appvault
  namespace: trident-protect
spec:
  providerConfig:
    azure:
      accountName: ""
```

```
      bucketName: ""
      endpoint: ""
    gcp:
      bucketName: ""
      projectID: ""
    s3:
      bucketName: trident-protect
      endpoint: <lif for S3 access>
      secure: "false"
      skipCertValidation: "true"
  providerCredentials:
    accessKeyID:
      valueFromSecret:
        key: accessKeyID
        name: appvault-secret
    secretAccessKey:
      valueFromSecret:
        key: secretAccessKey
        name: appvault-secret
  providerType: OntapS3

# oc create -f appvault-secret.yaml -n trident-protect
# oc create -f appvault.yaml -n trident-protect
```

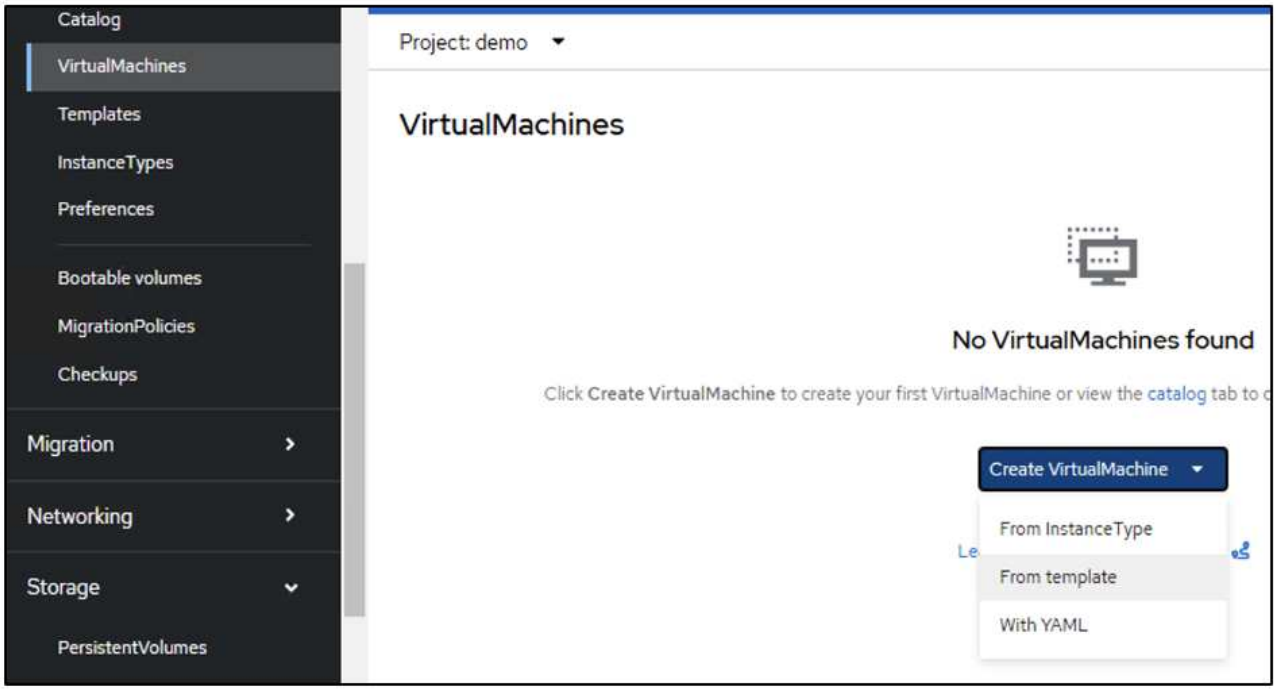
```
[root@localhost VM-DataProtection]# tp get appvault
+-------------------+----------+-----------+-------+---------+-------+
|       NAME        | PROVIDER |   STATE   | ERROR | MESSAGE |  AGE  |
+-------------------+----------+-----------+-------+---------+-------+
| ontap-s3-appvault | OntapS3  | Available |       |         | 8d17h |
+-------------------+----------+-----------+-------+---------+-------+
[root@localhost VM-DataProtection]#
```

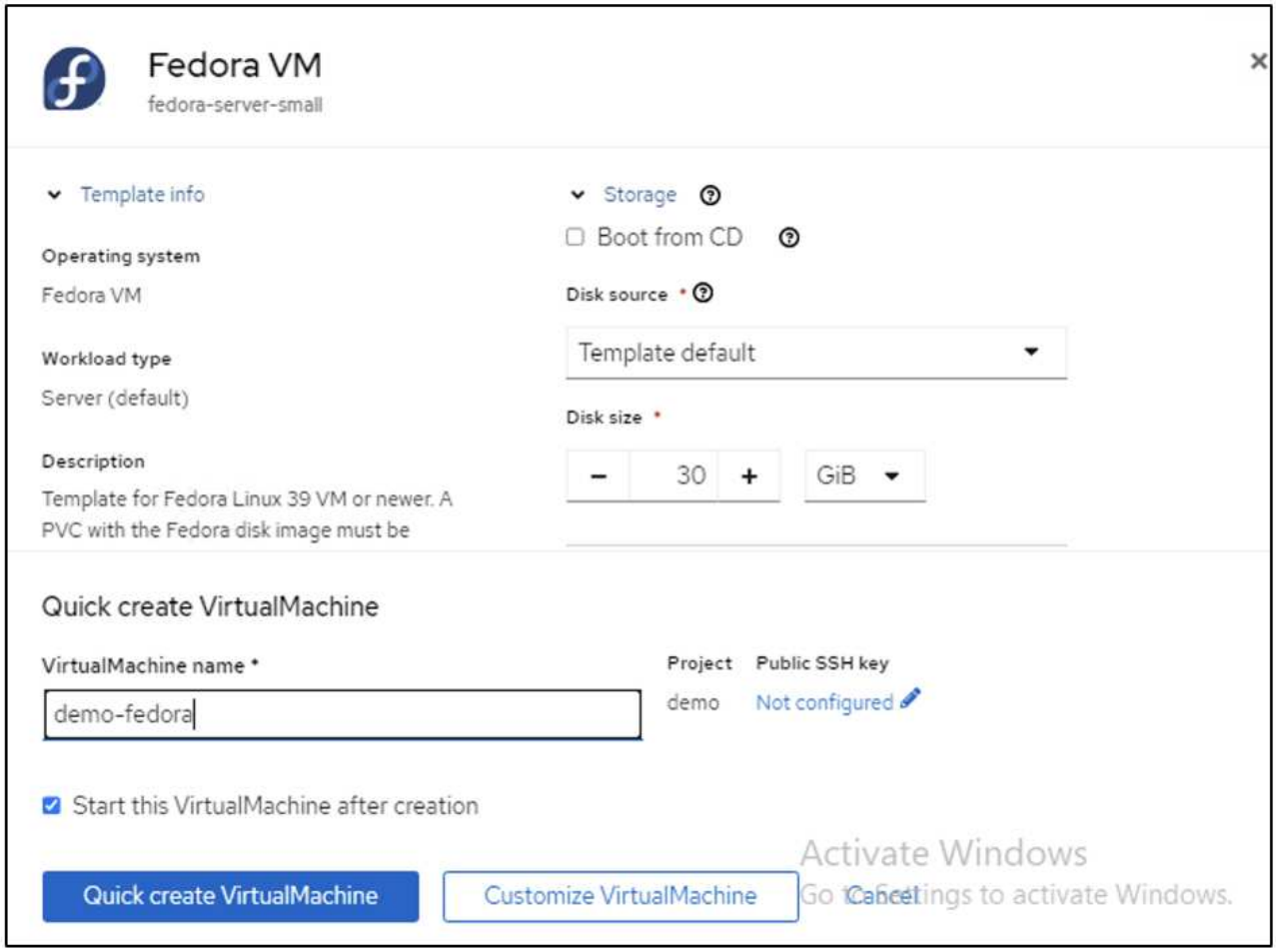
Créer une machine virtuelle dans OpenShift Virtualization

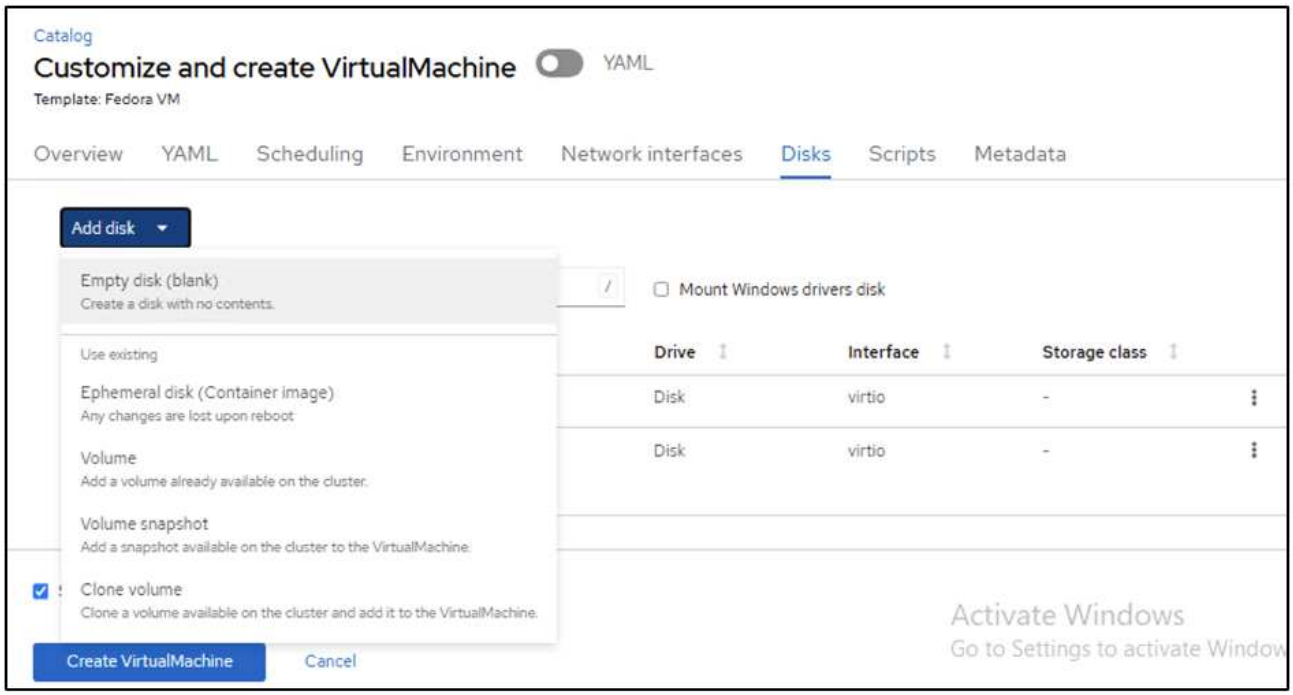
Créer une machine virtuelle dans OpenShift Virtualization

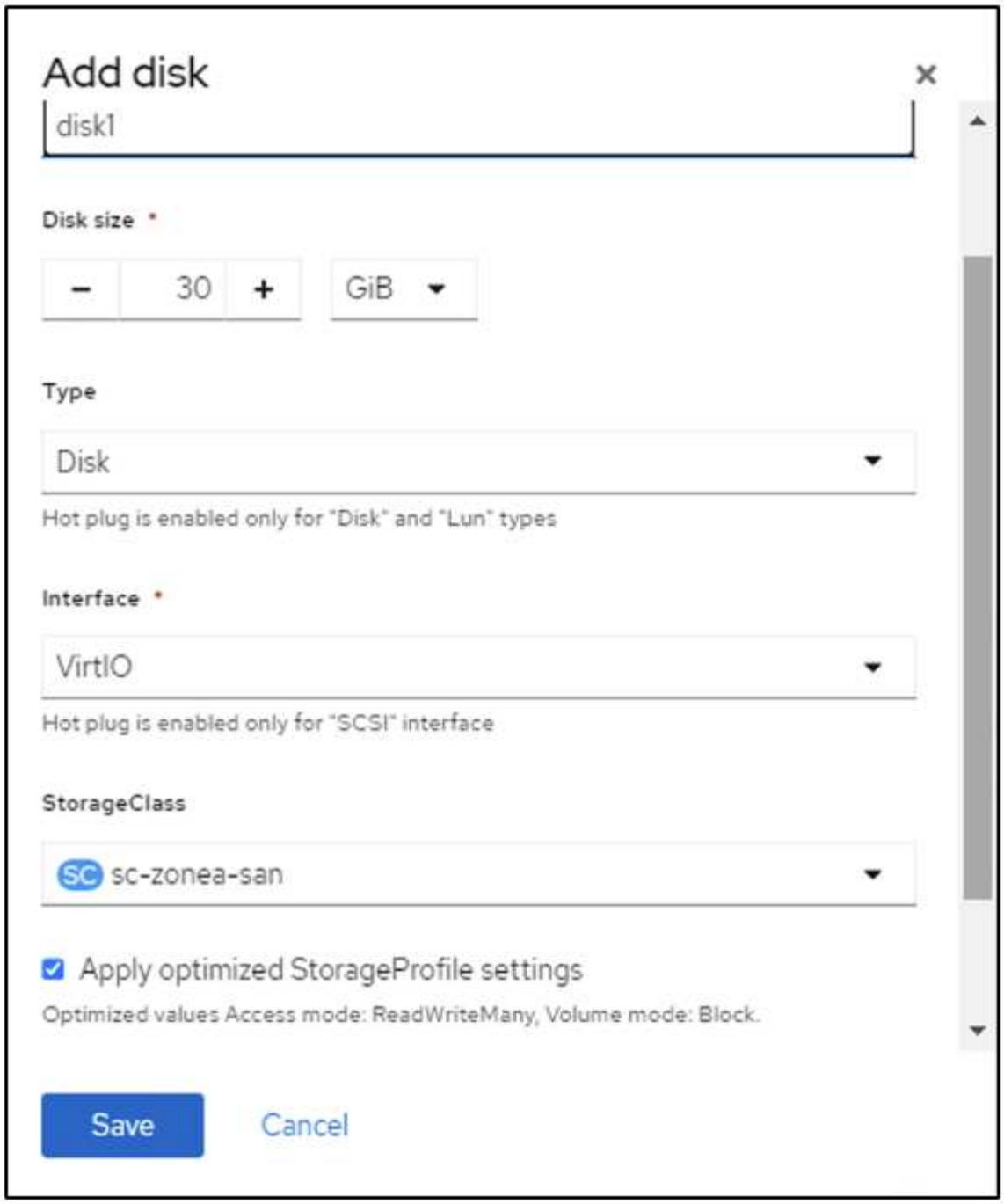
Les captures d'écran suivantes montrent la création de la VM (demo-fedora dans l'espace de noms demo) à partir de la console à l'aide du modèle. Le disque racine choisit automatiquement la classe de stockage par défaut. Vérifiez donc que la classe de stockage par défaut est définie de manière appropriée. Dans cette configuration, la classe de stockage par défaut est **sc-zonea-san**. Assurez-vous que lorsque vous créez le disque supplémentaire, vous choisissez la classe de stockage sc-zonea-san et cochez la case « **Appliquer les paramètres de stockage optimisés** ». Cela définira les modes d'accès sur RWX et le mode volume sur Bloquer.

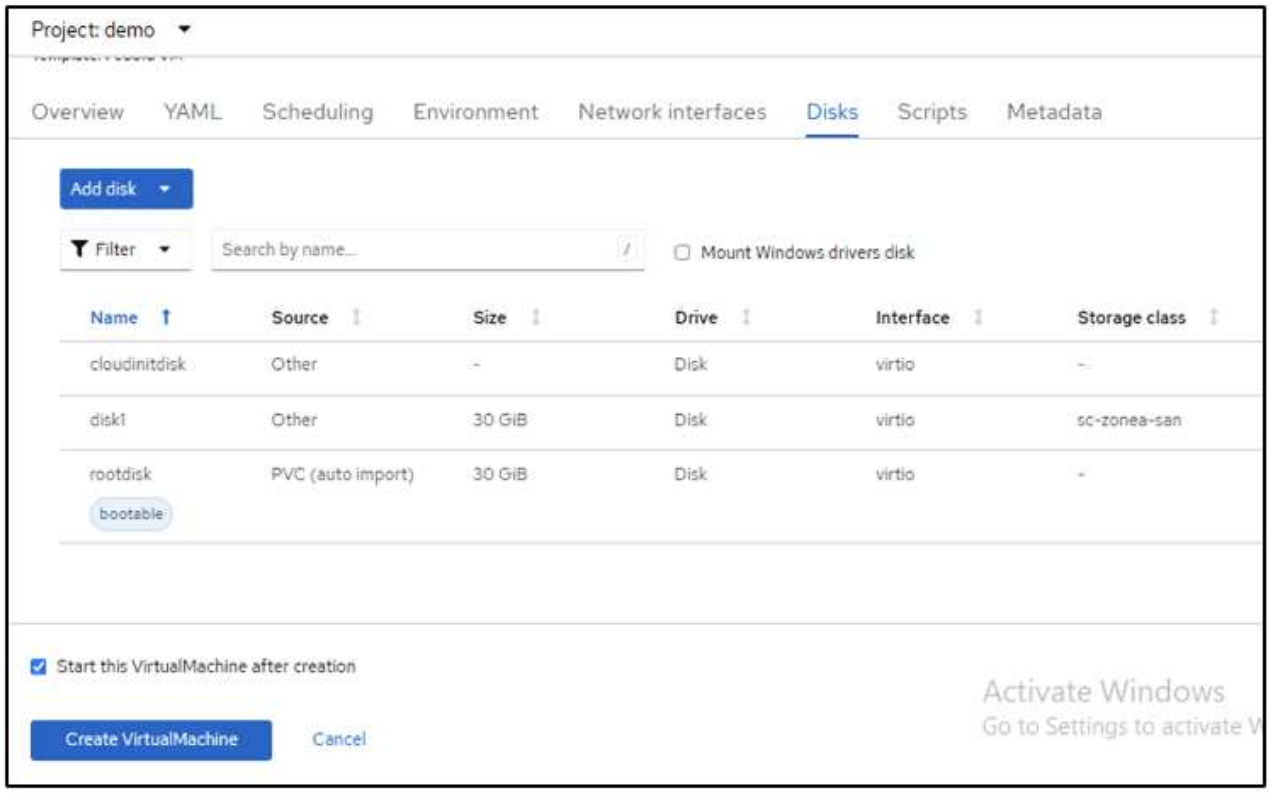
> Trident prend en charge le mode d'accès RWX en mode Block Volume pour SAN (iSCSI, NVMe/TCP et FC). (C'est le mode d'accès par défaut pour le NAS). Le mode d'accès RWX est requis si vous devez effectuer une migration en direct des machines virtuelles ultérieurement.




Fedora VM
fedora-server-small
Template info
Operating system
Fedora VM
Workload type
Server (default)
Description
Template for Fedora Linux 39 VM or newer. A PVC with the Fedora disk image must be
Storage
Boot from CD
Disk source *
Template default
Disk size *
30
GiB
Quick create VirtualMachine
VirtualMachine name *
demo-fedora
Project
demo
Public SSH key
Not configured
Start this VirtualMachine after creation
Quick create VirtualMachine
Customize VirtualMachine
Cancel
Activate Windows
Go to Settings to activate Windows.


Catalog
Customize and create VirtualMachine
YAML
Template: Fedora VM
Overview
YAML
Scheduling
Environment
Network interfaces
Disks
Scripts
Metadata
Add disk
Empty disk (blank)
Create a disk with no contents.
Use existing
Ephemeral disk (Container image)
Any changes are lost upon reboot
Volume
Add a volume already available on the cluster.
Volume snapshot
Add a snapshot available on the cluster to the VirtualMachine.
Clone volume
Clone a volume available on the cluster and add it to the VirtualMachine.
Mount Windows drivers disk
Drive
Interface
Storage class
Disk
virtio
Disk
virtio
Create VirtualMachine
Cancel
Activate Windows
Go to Settings to activate Window


Add disk
disk1
Disk size *
30
GiB
Type
Disk
Hot plug is enabled only for "Disk" and "Lun" types
Interface *
VirtIO
Hot plug is enabled only for "SCSI" interface
StorageClass
sc-zonea-san
Apply optimized StorageProfile settings
Optimized values Access mode: ReadWriteMany, Volume mode: Block.
Save
Cancel




```
[root@localhost VM-DataProtection]# oc get vm,pods,pvc -n demo
NAME                                    AGE     STATUS    READY
virtualmachine.kubevirt.io/demo-fedora   2m54s   Running   True

NAME                                  READY   STATUS    RESTARTS   AGE
pod/virt-launcher-demo-fedora-69cts   1/1     Running   0          110s

NAME                                                STATUS   VOLUME                                     CAPACITY   ACCESS MODES   STORAGECLASS
persistentvolumeclaim/demo-fedora                   Bound    pvc-406d9d57-4a5e-4123-93c1-13070b7b0140   30Gi       RWX            sc-zonea-san
persistentvolumeclaim/dv-demo-fedora-fuchsia-shrew-87   Bound    pvc-311f2f81-1d25-4a9a-b0cb-836b4e702f04   30Gi       RWX            sc-zonea-san
[root@localhost VM-DataProtection]#
```

Créer une application

Créer une application

Créer une application de protection Trident pour la VM

Dans l'exemple, l'espace de noms de démonstration comporte une machine virtuelle et toutes les ressources de l'espace de noms sont incluses lors de la création de l'application.

```
# alias tp='tridentctl-protect'
# tp create app demo-vm --namespaces demo -n demo --dry-run > app.yaml

# cat app.yaml
apiVersion: protect.trident.netapp.io/v1
kind: Application
metadata:
  creationTimestamp: null
  name: demo-vm
  namespace: demo
spec:
  includedNamespaces:
  - namespace: demo
# oc create -f app.yaml -n demo
```

```
[root@localhost VM-DataProtection]# tp get app -n demo
+---------+------------+-------+-----+
|  NAME   | NAMESPACES | STATE | AGE |
+---------+------------+-------+-----+
| demo-vm | demo       | Ready | 45s |
+---------+------------+-------+-----+
[root@localhost VM-DataProtection]#
```

Protégez l'application en créant une sauvegarde

Créer des sauvegardes

Créer une sauvegarde à la demande

Créez une sauvegarde pour l'application (demo-vm) créée précédemment qui inclut toutes les ressources de l'espace de noms de démonstration. Indiquez le nom de l'Appvault où les sauvegardes seront stockées.

```
# tp create backup demo-vm-backup-on-demand --app demo-vm --appvault
ontap-s3-appvault -n demo
Backup "demo-vm-backup-on-demand" created.
```

```
[root@localhost VM-DataProtection]# tp get backup -n demo
+-------------------------+---------+----------------+-----------+-------+--------+
|          NAME           |   APP   | RECLAIM POLICY |   STATE   | ERROR |  AGE   |
+-------------------------+---------+----------------+-----------+-------+--------+
| demo-vm-backup-on-demand | demo-vm | Retain         | Completed |       | 12m53s |
+-------------------------+---------+----------------+-----------+-------+--------+
[root@localhost VM-DataProtection]#
```

Créer des sauvegardes selon un calendrier

Créez une planification pour les sauvegardes en spécifiant la granularité et le nombre de sauvegardes à conserver.

```
# tp create schedule backup-schedule1 --app demo-vm --appvault ontap-s3-appvault --granularity Hourly --minute 45 --backup-retention 1 -n demo --dry-run>backup-schedule-demo-vm.yaml
schedule.protect.trident.netapp.io/backup-schedule1 created

#cat backup-schedule-demo-vm.yaml
apiVersion: protect.trident.netapp.io/v1
kind: Schedule
metadata:
  creationTimestamp: null
  name: backup-schedule1
  namespace: demo
spec:
  appVaultRef: ontap-s3-appvault
  applicationRef: demo-vm
  backupRetention: "1"
  dayOfMonth: ""
  dayOfWeek: ""
  enabled: true
  granularity: Hourly
  hour: ""
  minute: "45"
  recurrenceRule: ""
  snapshotRetention: "0"
status: {}
# oc create -f backup-schedule-demo-vm.yaml -n demo
```

```
[root@localhost VM-DataProtection]# tp get schedule -n demo
+------------------+---------+---------------+---------+-------+-------+-----+
|       NAME       |   APP   |   SCHEDULE    | ENABLED | STATE | ERROR | AGE |
+------------------+---------+---------------+---------+-------+-------+-----+
| backup-schedule1 | demo-vm | Hourly:min=45 | true    |       |       | 9s  |
+------------------+---------+---------------+---------+-------+-------+-----+
```

```
[root@localhost VM-DataProtection]# tp get backups -n demo
+----------------------------+---------+----------------+-----------+-------+--------+
|            NAME            |   APP   | RECLAIM POLICY |   STATE   | ERROR |  AGE   |
+----------------------------+---------+----------------+-----------+-------+--------+
| demo-vm-backup-on-demand   | demo-vm | Retain         | Completed |       | 44m4s  |
| hourly-4c094-20250312144500 | demo-vm | Retain         | Completed |       | 20m34s |
+----------------------------+---------+----------------+-----------+-------+--------+
[root@localhost VM-DataProtection]#
```

Restaurer à partir d’une sauvegarde

Restaurer la machine virtuelle dans le même espace de noms

Dans l'exemple, la sauvegarde demo-vm-backup-on-demand contient la sauvegarde avec demo-app pour la VM Fedora.

Tout d'abord, supprimez la VM et assurez-vous que les PVC, le pod et les objets VM sont supprimés de l'espace de noms « demo »

```
[root@localhost VM-DataProtection]# oc get vm,pods,pvc -n demo
NAME                                    AGE   STATUS    READY
virtualmachine.kubevirt.io/demo-fedora   59m   Running   True

NAME                                 READY   STATUS    RESTARTS   AGE
pod/virt-launcher-demo-fedora-69cts   1/1     Running   0          58m

NAME                                                   STATUS   VOLUME                                     CAPACITY
CLASS   VOLUMEATTRIBUTESCLASS   AGE
persistentvolumeclaim/demo-fedora                      Bound    pvc-406d9d57-4a5e-4123-93c1-13070b7b0140   30Gi
a-san   <unset>                 59m
persistentvolumeclaim/dv-demo-fedora-fuchsia-shrew-87   Bound    pvc-311f2f81-1d25-4a9a-b0cb-836b4e702f04   30Gi
a-san   <unset>                 59m
[root@localhost VM-DataProtection]#
[root@localhost VM-DataProtection]# oc delete vm demo-fedora -n demo
virtualmachine.kubevirt.io "demo-fedora" deleted
[root@localhost VM-DataProtection]# oc get vm,pods,pvc -n demo
No resources found in demo namespace.
[root@localhost VM-DataProtection]#
```

Créez maintenant un objet de restauration de sauvegarde sur place.

```
# tp create bir demo-fedora-restore --backup demo/demo-vm-backup-on-demand -n demo --dry-run>vm-demo-bir.yaml

# cat vm-demo-bir.yaml
apiVersion: protect.trident.netapp.io/v1
kind: BackupInplaceRestore
metadata:
  annotations:
    protect.trident.netapp.io/max-parallel-restore-jobs: "25"
  creationTimestamp: null
  name: demo-fedora-restore
  namespace: demo
spec:
  appArchivePath: demo-vm_cc8adc7a-0c28-460b-a32f-0a7b3d353e13/backups/demo-vm-backup-on-demand_f6af3513-9739-480e-88c7-4cca45808a80
  appVaultRef: ontap-s3-appvault
  resourceFilter: {}
status:
  postRestoreExecHooksRunResults: null
  state: ""

# oc create -f vm-demo-bir.yaml -n demo
backupinplacerestore.protect.trident.netapp.io/demo-fedora-restore created
```

```
[root@localhost VM-DataProtection]# tp get bir -n demo
+---------------------+-------------------+-----------+-------+--------+
|        NAME         |     APPVAULT      |   STATE   | ERROR |  AGE   |
+---------------------+-------------------+-----------+-------+--------+
| demo-fedora-restore | ontap-s3-appvault | Completed |       | 28m17s |
+---------------------+-------------------+-----------+-------+--------+
[root@localhost VM-DataProtection]#
```

Vérifiez que la VM, les pods et les PVC sont restaurés

```
[root@localhost VM-DataProtection]# oc get vm,pods,pvc -n demo
NAME                                   AGE    STATUS    READY
virtualmachine.kubevirt.io/demo-fedora   116s   Running   True

NAME                                 READY   STATUS    RESTARTS   AGE
pod/virt-launcher-demo-fedora-9kfxh   1/1     Running   0          116s

NAME                                                   STATUS   VOLUME                                     CAPACITY   ACCESS MODES   STORAGECLASS
persistentvolumeclaim/demo-fedora                      Bound    pvc-6f69a62c-285c-4980-b0dd-6c85baccf346   30Gi       RWX            sc-zonea-san
persistentvolumeclaim/dv-demo-fedora-fuchsia-shrew-87  Bound    pvc-81d82d82-7aca-40fc-8f8f-6e99246e63f8   30Gi       RWX            sc-zonea-san
[root@localhost VM-DataProtection]#
```

Restaurer la machine virtuelle dans un espace de noms différent

Créez d'abord un nouvel espace de noms dans lequel vous souhaitez restaurer l'application, dans cet exemple demo2. Créez ensuite un objet de restauration de sauvegarde

```
# tp create br demo2-fedora-restore --backup demo/hourly-4c094-
20250312154500 --namespace-mapping demo:demo2 -n demo2 --dry-run>vm
-demo2-br.yaml

# cat vm-demo2-br.yaml
apiVersion: protect.trident.netapp.io/v1
kind: BackupRestore
metadata:
  annotations:
    protect.trident.netapp.io/max-parallel-restore-jobs: "25"
  creationTimestamp: null
  name: demo2-fedora-restore
  namespace: demo2
spec:
  appArchivePath: demo-vm_cc8adc7a-0c28-460b-a32f-
0a7b3d353e13/backups/hourly-4c094-20250312154500_aaa14543-a3fa-41f1-
a04c-44b1664d0f81
  appVaultRef: ontap-s3-appvault
  namespaceMapping:
  - destination: demo2
    source: demo
  resourceFilter: {}
status:
  conditions: null
  postRestoreExecHooksRunResults: null
  state: ""
# oc create -f vm-demo2-br.yaml -n demo2
```

```
[root@localhost VM-DataProtection]# tp get br -n demo2
+----------------------+-------------------+-----------+-------+--------+
|         NAME         |     APPVAULT      |   STATE   | ERROR |  AGE   |
+----------------------+-------------------+-----------+-------+--------+
| demo2-fedora-restore | ontap-s3-appvault | Completed |       | 38m52s |
+----------------------+-------------------+-----------+-------+--------+
```

Vérifiez que la VM, les pods et les pvcs sont créés dans le nouvel espace de noms demo2.

```
[root@localhost VM-DataProtection]#
[root@localhost VM-DataProtection]# oc get vm,pods,pvc -n demo2
NAME                                    AGE    STATUS    READY
virtualmachine.kubevirt.io/demo-fedora   5m8s   Running   True

NAME                                  READY   STATUS    RESTARTS   AGE
pod/virt-launcher-demo-fedora-c7xc6   1/1     Running   0          5m7s

NAME                                                   STATUS   VOLUME                                     CAPACITY   ACCESS MODES   STORAGECLASS
persistentvolumeclaim/demo-fedora                      Bound    pvc-4d278ae2-76cc-46f1-bbf8-071ae75e4a82   30Gi       RWX            sc-zonea-san
persistentvolumeclaim/dv-demo-fedora-fuchsia-shrew-87  Bound    pvc-9b96d09c-7226-4ffc-829b-2cee88e7a117   30Gi       RWX            sc-zonea-san
[root@localhost VM-DataProtection]#
```

Protégez l’application à l’aide de snapshots

Créer des instantanés

Créer un instantané à la demande Créez un instantané pour l'application et spécifiez le coffre d'applications dans lequel il doit être stocké.

```
# tp create snapshot demo-vm-snapshot-ondemand --app demo-vm --appvault
ontap-s3-appvault -n demo --dry-run
# cat demo-vm-snapshot-on-demand.yaml
apiVersion: protect.trident.netapp.io/v1
kind: Snapshot
metadata:
  creationTimestamp: null
  name: demo-vm-snapshot-ondemand
  namespace: demo
spec:
  appVaultRef: ontap-s3-appvault
  applicationRef: demo-vm
  completionTimeout: 0s
  volumeSnapshotsCreatedTimeout: 0s
  volumeSnapshotsReadyToUseTimeout: 0s
status:
  conditions: null
  postSnapshotExecHooksRunResults: null
  preSnapshotExecHooksRunResults: null
  state: ""

# oc create -f demo-vm-snapshot-on-demand.yaml
snapshot.protect.trident.netapp.io/demo-vm-snapshot-ondemand created
```

```
[root@localhost VM-DataProtection]#
[root@localhost VM-DataProtection]# oc get vm,pods,pvc -n demo2
NAME                                  AGE    STATUS    READY
virtualmachine.kubevirt.io/demo-fedora   5m8s   Running   True

NAME                                READY   STATUS    RESTARTS   AGE
pod/virt-launcher-demo-fedora-c7xc6   1/1     Running   0          5m7s

NAME                                                STATUS   VOLUME                                     CAPACITY   ACCESS MODES   STORAGECLASS
persistentvolumeclaim/demo-fedora                   Bound    pvc-4d278ae2-76cc-46f1-bbf8-071ae75e4a82   30Gi       RWX            sc-zonea-san
persistentvolumeclaim/dv-demo-fedora-fuchsia-shrew-87   Bound    pvc-9b96d09c-7226-4ffc-829b-2cee88e7a117   30Gi       RWX            sc-zonea-san
[root@localhost VM-DataProtection]#
```

Créer un calendrier pour les instantanés Créez un calendrier pour les instantanés. Spécifiez la granularité et le nombre d'instantanés à conserver.

```
# tp create Schedule snapshot-schedule1 --app demo-vm --appvault ontap-s3-appvault --granularity Hourly --minute 50 --snapshot-retention 1 -n demo --dry-run>snapshot-schedule-demo-vm.yaml

# cat snapshot-schedule-demo-vm.yaml
apiVersion: protect.trident.netapp.io/v1
kind: Schedule
metadata:
  creationTimestamp: null
  name: snapshot-schedule1
  namespace: demo
spec:
  appVaultRef: ontap-s3-appvault
  applicationRef: demo-vm
  backupRetention: "0"
  dayOfMonth: ""
  dayOfWeek: ""
  enabled: true
  granularity: Hourly
  hour: ""
  minute: "50"
  recurrenceRule: ""
  snapshotRetention: "1"
status: {}

# oc create -f snapshot-schedule-demo-vm.yaml
schedule.protect.trident.netapp.io/snapshot-schedule1 created
```

```
[root@localhost VM-DataProtection]# tp get schedule -n demo
+--------------------+---------+---------------+---------+-------+-------+-------+
|        NAME        |   APP   |   SCHEDULE    | ENABLED | STATE | ERROR |  AGE  |
+--------------------+---------+---------------+---------+-------+-------+-------+
| backup-schedule1   | demo-vm | Hourly:min=45 | true    |       |       | 5d23h |
| snapshot-schedule1 | demo-vm | Hourly:min=50 | true    |       |       | 12s   |
+--------------------+---------+---------------+---------+-------+-------+-------+
[root@localhost VM-DataProtection]#
```

```
[root@localhost VM-DataProtection]# tp get snapshots -n demo
+-------------------------------------------+---------+----------------+-----------+-------+--------+
|                   NAME                    |   APP   | RECLAIM POLICY |   STATE   | ERROR |  AGE   |
+-------------------------------------------+---------+----------------+-----------+-------+--------+
| backup-39b67e1c-f875-4045-93df-78634bae9dfb | demo-vm | Delete         | Completed |       | 6m29s  |
| demo-vm-snapshot-ondemand                 | demo-vm | Delete         | Completed |       | 21m30s |
| hourly-51839-20250318135000               | demo-vm | Delete         | Completed |       | 1m29s  |
+-------------------------------------------+---------+----------------+-----------+-------+--------+
[root@localhost VM-DataProtection]#
```

Restaurer à partir d’un instantané

Restaurer à partir d'un instantané

Restaurer la VM à partir du snapshot vers le même espace de noms Supprimez la VM demo-fedora de l'espace de noms demo2.

```
[root@localhost RedHat]# oc get vm,pvc -n demo
NAME                                    AGE   STATUS    READY
virtualmachine.kubevirt.io/demo-fedora   28h   Running   True

NAME                                                      STATUS   VOLUME
ORAGECLASS   VOLUMEATTRIBUTESCLASS   AGE
persistentvolumeclaim/demo-fedora                         Bound    pvc-e0d5f79d-dff9-450d-be0e-90ab6880b7af
-zonea-san   <unset>                 28h
persistentvolumeclaim/dv-demo-fedora-fuchsia-shrew-87     Bound    pvc-e6f7890a-70c7-4538-9035-5e2e9379511d
-zonea-san   <unset>                 28h
[root@localhost RedHat]# oc delete virtualmachine.kubevirt.io/demo-fedora -n demo
virtualmachine.kubevirt.io "demo-fedora" deleted
[root@localhost RedHat]#
```

Créez un objet de restauration instantanée sur place à partir de l'instantané de la machine virtuelle.

```
# tp create sir demo-fedora-restore-from-snapshot --snapshot demo/demo-vm-snapshot-ondemand -n demo --dry-run>vm-demo-sir.yaml

# cat vm-demo-sir.yaml
apiVersion: protect.trident.netapp.io/v1
kind: SnapshotInplaceRestore
metadata:
  creationTimestamp: null
  name: demo-fedora-restore-from-snapshot
  namespace: demo
spec:
  appArchivePath: demo-vm_cc8adc7a-0c28-460b-a32f-0a7b3d353e13/snapshots/20250318132959_demo-vm-snapshot-ondemand_e3025972-30c0-4940-828a-47c276d7b034
  appVaultRef: ontap-s3-appvault
  resourceFilter: {}
status:
  conditions: null
  postRestoreExecHooksRunResults: null
  state: ""

# oc create -f vm-demo-sir.yaml
snapshotinplacerestore.protect.trident.netapp.io/demo-fedora-restore-from-snapshot created
```

```
[root@localhost VM-DataProtection]# tp get sir -n demo
+-----------------------------------+-------------------+-----------+-------+--------+
|                NAME               |     APPVAULT      |   STATE   | ERROR |  AGE   |
+-----------------------------------+-------------------+-----------+-------+--------+
| demo-fedora-restore-from-snapshot | ontap-s3-appvault | Completed |       | 58m17s |
+-----------------------------------+-------------------+-----------+-------+--------+
[root@localhost VM-DataProtection]#
```

Vérifiez que la machine virtuelle et ses PVC sont créés dans l'espace de noms de démonstration.

```
[root@localhost RedHat]# oc get vm,pvc -n demo
NAME                                    AGE     STATUS    READY
virtualmachine.kubevirt.io/demo-fedora  5m17s   Running   True

NAME                                                  STATUS   VOLUME
persistentvolumeclaim/demo-fedora                     Bound    pvc-e2f418b0-1b97-40fc-9cb8-943b370d85bc
persistentvolumeclaim/dv-demo-fedora-fuchsia-shrew-87 Bound    pvc-db085154-079f-45ad-9e62-9656e913d01c
[root@localhost RedHat]#
[root@localhost RedHat]#
```

Restaurer la machine virtuelle à partir du snapshot vers un espace de noms différent

Supprimez la machine virtuelle dans l'espace de noms demo2 précédemment restauré à partir de la sauvegarde.

```
[root@localhost VM-DataProtection]# oc get vm,pods,pvc -n demo2
NAME                                    AGE     STATUS    READY
virtualmachine.kubevirt.io/demo-centos  3m12s   Running   True
virtualmachine.kubevirt.io/demo-fedora  3m11s   Running   True

NAME                                 READY   STATUS    RESTARTS   AGE
pod/virt-launcher-demo-centos-w77rr  1/1     Running   0          3m11s
pod/virt-launcher-demo-fedora-wwdtc  1/1     Running   0          3m11s

NAME                                                  STATUS   VOLUME                                     CAPACITY   ACCESS MODES
  STORAGECLASS   VOLUMEATTRIBUTESCLASS   AGE
persistentvolumeclaim/demo-centos                     Bound    pvc-7aafd5e2-d4cf-4af6-a259-c68e016ec6cd   30Gi       RWX
  sc-zonea-san   <unset>                 3m26s
persistentvolumeclaim/demo-fedora                     Bound    pvc-c1f8145a-56ea-42c5-abb4-6457b6853e1c   30Gi       RWX
  sc-zonea-san   <unset>                 3m25s
persistentvolumeclaim/dv-demo-centos-lavender-tortoise-34  Bound  pvc-e82b6d98-6762-4473-9bb8-7e98efcb7987   30Gi       RWX
  sc-zonea-san   <unset>                 3m20s
persistentvolumeclaim/dv-demo-fedora-fuchsia-shrew-87  Bound    pvc-ee13cfbc-2921-4129-a214-a0f6b10335cd   30Gi       RWX
  sc-zonea-san   <unset>                 3m16s
[root@localhost VM-DataProtection]# oc delete virtualmachine.kubevirt.io/demo-fedora -n demo2
virtualmachine.kubevirt.io "demo-fedora" deleted
```

Créez l'objet de restauration d'instantané à partir de l'instantané et fournissez le mappage d'espace de noms.

```
# tp create sr demo2-fedora-restore-from-snapshot --snapshot demo/demo-vm-snapshot-ondemand --namespace-mapping demo:demo2 -n demo2 --dry-run>vm-demo2-sr.yaml

# cat vm-demo2-sr.yaml
apiVersion: protect.trident.netapp.io/v1
kind: SnapshotRestore
metadata:
  creationTimestamp: null
  name: demo2-fedora-restore-from-snapshot
  namespace: demo2
spec:
  appArchivePath: demo-vm_cc8adc7a-0c28-460b-a32f-0a7b3d353e13/snapshots/20250318132959_demo-vm-snapshot-ondemand_e3025972-30c0-4940-828a-47c276d7b034
  appVaultRef: ontap-s3-appvault
  namespaceMapping:
  - destination: demo2
    source: demo
  resourceFilter: {}
status:
  postRestoreExecHooksRunResults: null
  state: ""

# oc create -f vm-demo2-sr.yaml
snapshotrestore.protect.trident.netapp.io/demo2-fedora-restore-from-snapshot created
```

```
[root@localhost VM-DataProtection]# tp get sr -n demo2
+-----------------------------------+-------------------+-----------+-------+--------+
|                NAME               |     APPVAULT      |   STATE   | ERROR |  AGE   |
+-----------------------------------+-------------------+-----------+-------+--------+
| demo2-fedora-restore-from-snapshot | ontap-s3-appvault | Completed |       | 15m22s |
+-----------------------------------+-------------------+-----------+-------+--------+
```

Vérifiez que la VM et ses PVC sont restaurés dans le nouvel espace de noms demo2.

```
[root@localhost RedHat]# oc get vm,pvc -n demo2
NAME                                    AGE   STATUS    READY
virtualmachine.kubevirt.io/demo-fedora  29h   Running   True

NAME                                                    STATUS   VOLUME
ORAGECLASS   VOLUMEATTRIBUTESCLASS   AGE
persistentvolumeclaim/demo-fedora                       Bound    pvc-35dcd9b2-4fca-486c-af9e-596bc5b4dc15
-zonea-san   <unset>                 29h
persistentvolumeclaim/dv-demo-fedora-fuchsia-shrew-87   Bound    pvc-575a3111-382f-4933-a778-0089fa1ea2af
-zonea-san   <unset>                 29h
[root@localhost RedHat]#
```

Restaurer une machine virtuelle spécifique

Sélection de machines virtuelles spécifiques dans un espace de noms pour créer des instantanés/sauvegardes et restaurer

Dans l'exemple précédent, nous avions une seule machine virtuelle dans un espace de noms. En incluant l'intégralité de l'espace de noms dans la sauvegarde, toutes les ressources associées à cette machine virtuelle ont été capturées. Dans l'exemple suivant, nous ajoutons une autre machine virtuelle au même espace de noms et créons une application uniquement pour cette nouvelle machine virtuelle à l'aide d'un sélecteur d'étiquettes.

Créez une nouvelle VM (demo-centos vm) dans l'espace de noms de démonstration

```
[root@localhost VM-DataProtection]# oc get vm,pod,pvc -n demo
NAME                                          AGE     STATUS    READY
virtualmachine.kubevirt.io/demo-centos        2m47s   Running   True
virtualmachine.kubevirt.io/demo-fedora        81m     Running   True

NAME                                      READY   STATUS    RESTARTS   AGE
pod/virt-launcher-demo-centos-2nq6g       1/1     Running   0          113s
pod/virt-launcher-demo-fedora-9kfxh       1/1     Running   0          81m

NAME                                                    STATUS   VOLUME                                     CAPACITY   ACCESS MODES   STORAGECLASS
persistentvolumeclaim/demo-centos                       Bound    pvc-ed0f492b-0109-471d-b395-9077ae5f1fa7   30Gi       RWX            sc-zonea-san
persistentvolumeclaim/demo-fedora                       Bound    pvc-6f69a62c-285c-4980-b0dd-6c85baccf346   30Gi       RWX            sc-zonea-san
persistentvolumeclaim/dv-demo-centos-lavender-tortoise-34   Bound    pvc-3c01142a-4344-4293-ae67-7d3925c56211   30Gi       RWX            sc-zonea-san
persistentvolumeclaim/dv-demo-fedora-fuchsia-shrew-87   Bound    pvc-81d82d82-7aca-40fc-8f8f-6e99246e63f8   30Gi       RWX            sc-zonea-san
[root@localhost VM-DataProtection]#
```

Étiquetez la machine virtuelle demo-centos et ses ressources associées

```
[root@localhost VM-DataProtection]# oc label vm demo-centos category=protect-demo-centos -n demo
virtualmachine.kubevirt.io/demo-centos labeled
[root@localhost VM-DataProtection]# oc label pvc demo-centos category=protect-demo-centos -n demo
persistentvolumeclaim/demo-centos labeled
[root@localhost VM-DataProtection]# oc label pvc dv-demo-centos-lavender-tortoise-34 category=protect-demo-centos -n demo
persistentvolumeclaim/dv-demo-centos-lavender-tortoise-34 labeled
[root@localhost VM-DataProtection]#
```

Vérifiez que la machine virtuelle demo-centos et les pvcs ont les étiquettes

```
[root@localhost VM-DataProtection]# oc get vm --show-labels -n demo
NAME          AGE     STATUS    READY   LABELS
demo-centos   6m31s   Running   True    app=demo-centos,category=protect-demo-centos,kubevirt.io/dynamic-credentials-support=true,vm.kubevirt.io/template.namespace=openshift,vm.kubevirt.io/template.revision=1,vm.k
ubevirt.io/template.version=v0.31.1,vm.kubevirt.io/template=centos-stream9-server-small
demo-fedora   85m     Running   True    app=demo-fedora,vm.kubevirt.io/template.namespace=openshift,vm.kubevirt.io/template.revision=1,vm.kubevirt.io/template.version=v0.31.1,vm.kubevirt.io/template=fedora-server-
small
[root@localhost VM-DataProtection]#
```

```
[root@localhost VM-DataProtection]#
[root@localhost VM-DataProtection]# oc get pvc --show-labels -n demo
NAME                                   STATUS   VOLUME                                     CAPACITY   ACCESS MODES   STORAGECLASS   VOLUMEATTRIBUTESCLASS   AGE     LABELS
demo-centos                            Bound    pvc-ed0f492b-0109-471d-b395-9077ae5f1fa7   30Gi       RWX            sc-zonea-san   <unset>                 7m41s   app.kubernetes.io/component=storage,app.kubernetes
.io/managed-by=cdi-controller,app.kubernetes.io/part-of=hyperconverged-cluster,app.kubernetes.io/version=4.17.5,app=containerized-data-importer,category=protect-demo-centos,instancetype.kubevirt.io/default-instanc
etype=u1.medium,instancetype.kubevirt.io/default-preference=centos.stream9,kubevirt.io/created-by=a6a7b49c-669a-4e21-aa78-20743671b284
demo-fedora                            Bound    pvc-6f69a62c-285c-4980-b0dd-6c85baccf346   30Gi       RWX            sc-zonea-san   <unset>                 86m     app.kubernetes.io/component=storage,app.kubernetes
.io/managed-by=cdi-controller,app.kubernetes.io/part-of=hyperconverged-cluster,app.kubernetes.io/version=4.17.5,app=containerized-data-importer,instancetype.kubevirt.io/default-instancetype=u1.medium,instancetype.
kubevirt.io/default-preference=fedora,kubevirt.io/created-by=7d5184e9-22f0-4456-9afe-3d1904c430f9
dv-demo-centos-lavender-tortoise-34    Bound    pvc-3c01142a-4344-4293-ae67-7d3925c56211   30Gi       RWX            sc-zonea-san   <unset>                 7m41s   app.kubernetes.io/component=storage,app.kubernetes
.io/managed-by=cdi-controller,app.kubernetes.io/part-of=hyperconverged-cluster,app.kubernetes.io/version=4.17.5,app=containerized-data-importer,category=protect-demo-centos,kubevirt.io/created-by=a6a7b49c-669a-4e2
1-aa78-20743671b284
dv-demo-fedora-fuchsia-shrew-87        Bound    pvc-81d82d82-7aca-40fc-8f8f-6e99246e63f8   30Gi       RWX            sc-zonea-san   <unset>                 86m     app.kubernetes.io/component=storage,app.kubernetes
.io/managed-by=cdi-controller,app.kubernetes.io/part-of=hyperconverged-cluster,app.kubernetes.io/version=4.17.5,app=containerized-data-importer,kubevirt.io/created-by=7d5184e9-22f0-4456-9afe-3d1904c430f9
[root@localhost VM-DataProtection]#
```

Créez une application pour une machine virtuelle spécifique (demo-centos) à l'aide du sélecteur d'étiquettes

```
# tp create app demo-centos-app --namespaces 'demo(category=protect-demo-centos)' -n demo --dry-run>demo-centos-app.yaml

# cat demo-centos-app.yaml

apiVersion: protect.trident.netapp.io/v1
kind: Application
metadata:
  creationTimestamp: null
  name: demo-centos-app
  namespace: demo
spec:
  includedNamespaces:
  - labelSelector:
      matchLabels:
        category: protect-demo-centos
    namespace: demo
status:
  conditions: null

# oc create -f demo-centos-app.yaml -n demo
application.protect.trident.netapp.io/demo-centos-app created
```

```
[root@localhost VM-DataProtection]# tp get app -n demo
+-----------------+------------+-------+------+
|      NAME       | NAMESPACES | STATE | AGE  |
+-----------------+------------+-------+------+
| demo-centos-app | demo       | Ready | 56s  |
| demo-vm         | demo       | Ready | 4h6m |
+-----------------+------------+-------+------+
```

La méthode de création de sauvegardes et d'instantanés à la demande et selon une planification est la même que celle indiquée précédemment. Étant donné que l'application Trident-Protect utilisée pour créer les instantanés ou les sauvegardes ne contient que la machine virtuelle spécifique de l'espace de noms, la restauration à partir de ces derniers ne restaure qu'une machine virtuelle spécifique. Un exemple d'opération de sauvegarde/restauration est présenté ci-dessous.

Créer une sauvegarde d'une machine virtuelle spécifique dans un espace de noms en utilisant son application correspondante

Dans les étapes précédentes, une application a été créée à l'aide de sélecteurs d'étiquettes pour inclure uniquement la machine virtuelle centos dans l'espace de noms de démonstration. Créez une sauvegarde (sauvegarde à la demande, dans cet exemple) pour cette application.

```
# tp create backup demo-centos-backup-on-demand --app demo-centos-app
--appvault ontap-s3-appvault -n demo
Backup "demo-centos-backup-on-demand" created.
```

NAME	APP	RECLAIM POLICY	STATE	ERROR	AGE
demo-centos-backup-on-demand	demo-centos-app	Retain	Completed		13m22s
demo-vm-backup-on-demand	demo-vm	Retain	Completed		4h19m
hourly-4c094-20250312174500	demo-vm	Retain	Completed		56m17s

Restaurer une VM spécifique dans le même espace de noms La sauvegarde d'une VM spécifique (centos) a été créée à l'aide de l'application correspondante. Si une sauvegarde sur place ou une restauration de sauvegarde est créée à partir de cela, seule cette machine virtuelle spécifique est restaurée. Supprimez la machine virtuelle Centos.

```
[root@localhost RedHat]# oc get vm,pvc -n demo
NAME                                    AGE     STATUS    READY
virtualmachine.kubevirt.io/demo-centos   4m27s   Running   True
virtualmachine.kubevirt.io/demo-fedora   4m27s   Running   True

NAME                                                          STATUS   VOLUME
  STORAGECLASS   VOLUMEATTRIBUTESCLASS   AGE
persistentvolumeclaim/demo-centos                             Bound    pvc-e8faeaf8-fc0c-4d92-96de-c83a335a7a17
  sc-zonea-san   <unset>                 4m33s
persistentvolumeclaim/demo-fedora                             Bound    pvc-e2f418b0-1b97-40fc-9cb8-943b370d85bc
  sc-zonea-san   <unset>                 4m33s
persistentvolumeclaim/dv-demo-centos-lavender-tortoise-34     Bound    pvc-66eb7996-1420-4513-a67c-2824f08534da
  sc-zonea-san   <unset>                 4m33s
persistentvolumeclaim/dv-demo-fedora-fuchsia-shrew-87         Bound    pvc-db085154-079f-45ad-9e62-9656e913d01c
  sc-zonea-san   <unset>                 4m32s
```

```
[root@localhost RedHat]# oc delete virtualmachine.kubevirt.io/demo-centos -n demo
virtualmachine.kubevirt.io "demo-centos" deleted
[root@localhost RedHat]# oc get vm,pvc -n demo
NAME                                    AGE     STATUS    READY
virtualmachine.kubevirt.io/demo-fedora   5m17s   Running   True

NAME                                                      STATUS   VOLUME
persistentvolumeclaim/demo-fedora                         Bound    pvc-e2f418b0-1b97-40fc-9cb8-943b370d85bc
persistentvolumeclaim/dv-demo-fedora-fuchsia-shrew-87     Bound    pvc-db085154-079f-45ad-9e62-9656e913d01c
[root@localhost RedHat]#
```

Créez une restauration de sauvegarde sur place à partir de demo-centos-backup-on-demand et vérifiez que la machine virtuelle Centos a été recréée.

```
#tp create bir demo-centos-restore --backup demo/demo-centos-backup-on-
demand -n demo
BackupInplaceRestore "demo-centos-restore" created.
```

```
[root@localhost RedHat]# tp get bir -n demo
+----------------------+--------------------+-----------+-------+-------+
|        NAME          |     APPVAULT       |   STATE   | ERROR |  AGE  |
+----------------------+--------------------+-----------+-------+-------+
| demo-centos-restore | ontap-s3-appvault | Completed |       | 57m9s |
| demo-fedora-restore | ontap-s3-appvault | Completed |       | 7d5h  |
+----------------------+--------------------+-----------+-------+-------+
```

```
[root@localhost RedHat]# oc get vm,pvc -n demo
NAME                                    AGE   STATUS    READY
virtualmachine.kubevirt.io/demo-centos   29m   Running   True
virtualmachine.kubevirt.io/demo-fedora   85m   Running   True

NAME                                                      STATUS   VOLUME
  STORAGECLASS   VOLUMEATTRIBUTESCLASS   AGE
persistentvolumeclaim/demo-centos                         Bound    pvc-82954bf7-4a7e-4e0c-9a04-4fa152e1b0ef
  sc-zonea-san   <unset>                 29m
persistentvolumeclaim/demo-fedora                         Bound    pvc-e2f418b0-1b97-40fc-9cb8-943b370d85bc
  sc-zonea-san   <unset>                 85m
persistentvolumeclaim/dv-demo-centos-lavender-tortoise-34   Bound    pvc-2a8d4eb5-ed6d-4408-b85d-e218e9a5d4b0
  sc-zonea-san   <unset>                 29m
persistentvolumeclaim/dv-demo-fedora-fuchsia-shrew-87       Bound    pvc-db085154-079f-45ad-9e62-9656e913d01c
  sc-zonea-san   <unset>                 85m
[root@localhost RedHat]#
```

Restaurer une machine virtuelle spécifique vers un espace de noms différent Créez une restauration de sauvegarde vers un espace de noms différent (demo3) à partir de demo-centos-backup-on-demand et vérifiez que la machine virtuelle centos a été recréée.

```
# tp create br demo2-centos-restore --backup demo/demo-centos-backup-on-demand --namespace-mapping demo:demo3 -n demo3
BackupRestore "demo2-centos-restore" created.
```

```
[root@localhost RedHat]#
[root@localhost RedHat]# tp get br -n demo3
+----------------------+--------------------+-----------+-------+--------+
|        NAME          |     APPVAULT       |   STATE   | ERROR |  AGE   |
+----------------------+--------------------+-----------+-------+--------+
| demo2-centos-restore | ontap-s3-appvault | Completed |       | 52m57s |
+----------------------+--------------------+-----------+-------+--------+
[root@localhost RedHat]#
```

```
[root@localhost RedHat]#
[root@localhost RedHat]# oc get vm,pvc -n demo3
NAME                                    AGE   STATUS    READY
virtualmachine.kubevirt.io/demo-centos   19m   Running   True

NAME                                                      STATUS   VOLUME
  STORAGECLASS   VOLUMEATTRIBUTESCLASS   AGE
persistentvolumeclaim/demo-centos                         Bound    pvc-0a14e38f-07de-4e09-8f88-14a9a8bb45c2
  sc-zonea-san   <unset>                 19m
persistentvolumeclaim/dv-demo-centos-lavender-tortoise-34   Bound    pvc-d4f9cf2f-264c-4d02-94bf-0db28b427acc
  sc-zonea-san   <unset>                 19m
[root@localhost RedHat]#
```

Démonstration vidéo

La vidéo suivante montre une démonstration de la protection d’une machine virtuelle à l’aide de snapshots

Protéger une machine virtuelle

Informations sur le copyright

Copyright © 2025 NetApp, Inc. Tous droits réservés. Imprimé aux États-Unis. Aucune partie de ce document protégé par copyright ne peut être reproduite sous quelque forme que ce soit ou selon quelque méthode que ce soit (graphique, électronique ou mécanique, notamment par photocopie, enregistrement ou stockage dans un système de récupération électronique) sans l'autorisation écrite préalable du détenteur du droit de copyright.

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

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

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

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

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

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

Informations sur les marques commerciales

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