



# **Installez Trident sur un cluster Red Hat OpenShift et créez des objets de stockage**

## NetApp virtualization solutions

NetApp  
August 18, 2025

# Sommaire

- Installez Trident sur un cluster Red Hat OpenShift et créez des objets de stockage. . . . . 1
  - Démonstration vidéo . . . . . 6
  - Configuration Trident pour le cluster OpenShift sur site. . . . . 6
  - Configuration Trident pour le cluster ROSA utilisant le stockage FSxN. . . . . 11
  - Création d'une classe d'instantané de volume Trident. . . . . 13
  - Définition des valeurs par défaut avec Trident Storage et Snapshot Class . . . . . 13

# Installez Trident sur un cluster Red Hat OpenShift et créez des objets de stockage

Installez Trident à l'aide de l'opérateur Trident certifié Red Hat sur les clusters OpenShift et préparez les nœuds de travail pour l'accès en bloc. Créez des objets de classe de stockage et de backend Trident pour le stockage ONTAP et FSxN afin de permettre le provisionnement de volumes dynamiques pour les conteneurs et les machines virtuelles.



Si vous devez créer des machines virtuelles dans OpenShift Virtualization, Trident doit être installé et les objets backend et les objets de classe de stockage doivent être créés dans le cluster openShift avant qu'OpenShift Virtualization ne soit installé sur le cluster (sur site et ROSA). La classe de stockage par défaut et la classe d'instantané de volume par défaut doivent être définies sur le stockage Trident et la classe d'instantané dans le cluster. Ce n'est que lorsque cette configuration est effectuée qu'OpenShift Virtualization peut rendre les images dorées disponibles localement pour la création de machines virtuelles à l'aide de modèles.



Si l'opérateur OpenShift Virtualization est installé avant d'installer Trident, vous pouvez utiliser la commande suivante pour supprimer les images dorées créées à l'aide d'une classe de stockage différente, puis laisser OpenShift Virtualization créer les images dorées à l'aide de la classe de stockage Trident en vous assurant que les valeurs par défaut de la classe Trident Storage et Volume Snapshot sont définies.

```
oc delete dv,VolumeSnapshot -n openshift-virtualization-os-images  
--selector=cdi.kubevirt.io/dataImportCron
```



Pour obtenir des exemples de fichiers yaml pour créer des objets trident pour le stockage FSxN pour les clusters ROSA et pour obtenir des exemples de fichiers yaml pour VolumeSnapshotClass, faites défiler cette page.

## Installation de Trident

## Installation de Trident à l'aide de l'opérateur certifié Red Hat

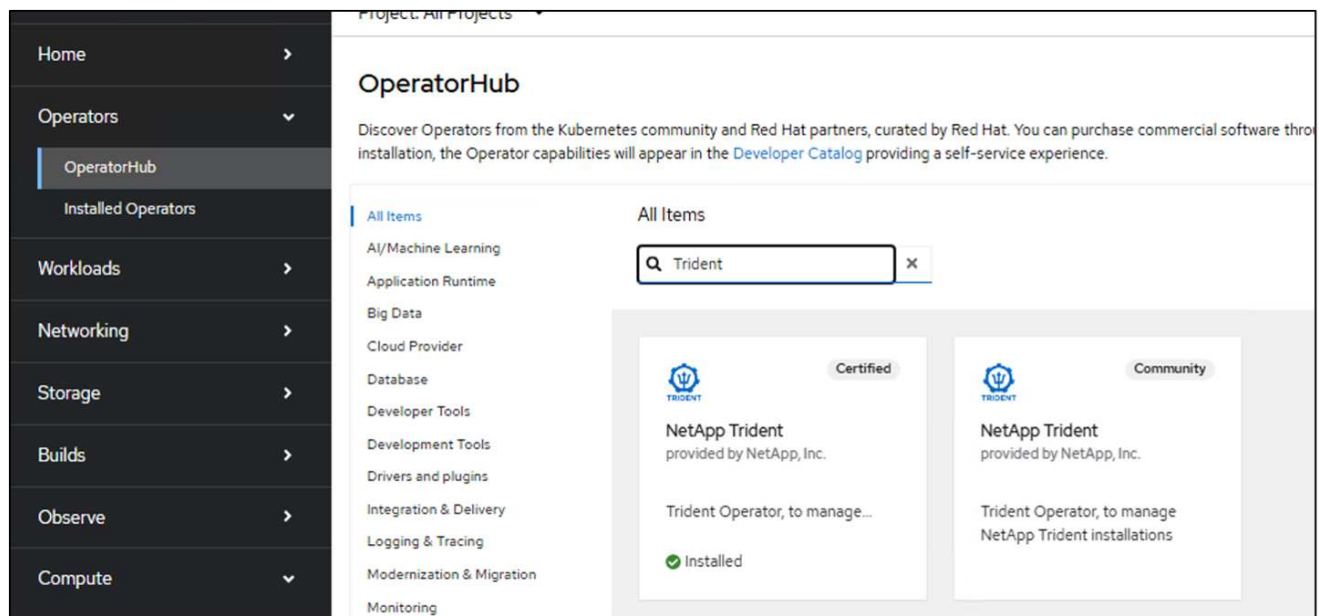
Dans cette section, les détails de l'installation de Trident à l'aide de l'opérateur Trident certifié Red Hat sont fournis. "[Consultez la documentation Trident](#)" pour d'autres façons d'installer Trident. Avec la sortie de Trident 25.02, les utilisateurs de Trident dans Red Hat OpenShift sur site et dans le cloud et les services gérés comme Red Hat OpenShift Service sur AWS peuvent désormais installer Trident à l'aide de l'opérateur certifié Trident depuis l'Operator Hub. Ceci est important pour la communauté des utilisateurs d'OpenShift, car Trident n'était auparavant disponible qu'en tant qu'opérateur communautaire.

L'avantage de l'opérateur Red Hat Certified Trident est que la base de l'opérateur et de ses conteneurs est entièrement prise en charge par NetApp lorsqu'il est utilisé avec OpenShift (que ce soit sur site, dans le cloud ou en tant que service géré avec ROSA). De plus, NetApp Trident est gratuit pour le client. Il vous suffit donc de l'installer à l'aide de l'opérateur certifié qui a été vérifié pour fonctionner de manière transparente avec Red Hat OpenShift et qui est packagé pour une gestion facile du cycle de vie.

De plus, l'opérateur Trident 25.02 (et les versions futures) offre l'avantage facultatif de préparer les nœuds de travail pour iSCSI. Cela est particulièrement avantageux si vous prévoyez de déployer vos charges de travail sur des clusters ROSA et avez l'intention d'utiliser le protocole iSCSI avec FSxN, en particulier pour les charges de travail de machine virtuelle OpenShift Virtualization. Le défi des préparations de nœuds de travail pour iSCSI sur les clusters ROSA utilisant FSxN a été atténué grâce à cette capacité lors de l'installation de Trident sur le cluster.

Les étapes d'installation à l'aide de l'opérateur sont les mêmes, que vous l'installiez sur un cluster sur site ou sur ROSA. Pour installer Trident à l'aide de l'opérateur, cliquez sur le hub Opérateur et sélectionnez NetApp Trident certifié. Dans la page d'installation, la dernière version est sélectionnée par défaut.

Cliquez sur  
Installer.



## Install Operator

Install your Operator by subscribing to one of the update channels to keep the Operator up to date. The strategy determines either manual or automatic

### Update channel \* ⓘ

stable

### Version \*

25.2.1

25.2.1

25.2.0

Operator will be available in all namespaces.

☐ A specific namespace on the cluster

This mode is not supported by this Operator

### Installed Namespace \*

 openshift-operators

### Update approval \* ⓘ

☒ Automatic

☐ Manual

Install

Cancel

Une fois l'opérateur installé, cliquez sur Afficher l'opérateur puis créez une instance de Trident Orchestrator. Si vous souhaitez préparer les nœuds de travail pour l'accès au stockage iSCSI, accédez à la vue yaml et modifiez le paramètre nodePrep en ajoutant iscsi.

# Create TridentOrchestrator

Create by completing the form. Default values may be provided by the Operator authors.

Configure via: ☐ Form view ☒ YAML view

```
1 kind: TridentOrchestrator
2 apiVersion: trident.netapp.io/v1
3 metadata:
4   name: trident
5 spec:
6   IPv6: false
7   debug: true
8   nodePrep:
9     - iscsi
10  imagePullSecrets: []
11  imageRegistry: ''
12  namespace: trident
13  silenceAutosupport: false
14
```

Vous devriez maintenant avoir tous les pods trident en cours d'exécution dans votre cluster.

```
[root@localhost ~]# oc get pods -n trident
NAME                                READY   STATUS    RESTARTS   AGE
trident-controller-84cb9bff89-1kx6k 6/6     Running   0           16h
trident-node-linux-d88b9             2/2     Running   0           16h
trident-node-linux-ld4b8             2/2     Running   0           16h
trident-node-linux-mj5r8             2/2     Running   0           16h
trident-node-linux-mkmmmp            2/2     Running   0           16h
trident-node-linux-qhgr7             2/2     Running   0           16h
trident-node-linux-vt9tp             2/2     Running   0           16h
[root@localhost ~]#
```

Pour vérifier que les outils iSCSI ont été activés sur les nœuds de travail du cluster OpenShift, connectez-vous aux nœuds de travail et vérifiez que vous voyez l'iscsid, le multipathd actif et les entrées dans le fichier multipath.conf comme indiqué.

```
sh-5.1# systemctl status iscsid
● iscsid.service - Open-iSCSI
   Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/iscsid.service; enabled; preset: disabled)
   Active: active (running) since Fri 2025-04-25 00:23:49 UTC; 3 days ago
 TriggeredBy: ● iscsid.socket
    Docs: man:iscsid(8)
          man:iscsiuio(8)
          man:iscsiadm(8)
 Main PID: 74787 (iscsid)
   Status: "Ready to process requests"
    Tasks: 1 (limit: 410912)
  Memory: 1.8M
     CPU: 6ms
   CGroup: /system.slice/iscsid.service
           └─74787 /usr/sbin/iscsid -f

Apr 25 00:23:49 ocp11-worker1 systemd[1]: Starting Open-iSCSI...
Apr 25 00:23:49 ocp11-worker1 systemd[1]: Started Open-iSCSI.
sh-5.1#
```

```
sh-5.1# systemctl status multipathd
● multipathd.service - Device-Mapper Multipath Device Controller
   Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/multipathd.service; enabled; preset: enabled)
   Active: active (running) since Fri 2025-04-25 00:23:50 UTC; 3 days ago
 TriggeredBy: ● multipathd.socket
 Process: 74905 ExecStartPre=/sbin/modprobe -a scsi_dh_alua scsi_dh_emc scsi_dh_rdac dm-multipath (code=exited, status=0/SUCCESS)
 Process: 74906 ExecStartPre=/sbin/multipath -A (code=exited, status=0/SUCCESS)
 Main PID: 74907 (multipathd)
   Status: "up"
    Tasks: 7
  Memory: 18.3M
     CPU: 23.008s
   CGroup: /system.slice/multipathd.service
           └─74907 /sbin/multipathd -d -s

Apr 25 00:23:50 ocp11-worker1 systemd[1]: Starting Device-Mapper Multipath Device Controller...
Apr 25 00:23:50 ocp11-worker1 multipathd[74907]: -----start up-----
Apr 25 00:23:50 ocp11-worker1 multipathd[74907]: read /etc/multipath.conf
Apr 25 00:23:50 ocp11-worker1 multipathd[74907]: path checkers start up
Apr 25 00:23:50 ocp11-worker1 systemd[1]: Started Device-Mapper Multipath Device Controller.
sh-5.1#
```

```
sh-5.1# cat /etc/multipath.conf
defaults {
    find_multipaths no
}
blacklist {
    device {
        product .*
        vendor  .*
    }
}
blacklist_exceptions {
    device {
        product LUN
        vendor  NETAPP
    }
}
sh-5.1#
```

## Démonstration vidéo

La vidéo suivante montre une démonstration de l'installation de Trident à l'aide de Red Hat Certified Trident Operator

[Installation de Trident 25.02.1 à l'aide de l'opérateur Trident certifié dans OpenShift](#)

## Configuration Trident pour le cluster OpenShift sur site



## Backend Trident et classe de stockage pour NAS

```
cat tbc-nas.yaml
apiVersion: v1
kind: Secret
metadata:
  name: tbc-nas-secret
type: Opaque
stringData:
  username: <cluster admin username>
  password: <cluster admin password>
---
apiVersion: trident.netapp.io/v1
kind: TridentBackendConfig
metadata:
  name: tbc-nas
spec:
  version: 1
  storageDriverName: ontap-nas
  managementLIF: <cluster management lif>
  backendName: tbc-nas
  svm: zoneb
  storagePrefix: testzoneb
  defaults:
    nameTemplate: "{{ .config.StoragePrefix }}_{{ .volume.Namespace
  }}_{{ .volume.RequestName }}"
  credentials:
    name: tbc-nas-secret
```

```
cat sc-nas.yaml
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: sc-nas
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  backendType: "ontap-nas"
  media: "ssd"
  provisioningType: "thin"
  snapshots: "true"
allowVolumeExpansion: true
```

## Backend Trident et classe de stockage pour iSCSI

```
# cat tbc-iscsi.yaml
apiVersion: v1
kind: Secret
metadata:
  name: backend-tbc-ontap-iscsi-secret
type: Opaque
stringData:
  username: <cluster admin username>
  password: <cluster admin password>
---
apiVersion: trident.netapp.io/v1
kind: TridentBackendConfig
metadata:
  name: ontap-iscsi
spec:
  version: 1
  storageDriverName: ontap-san
  managementLIF: <management LIF>
  backendName: ontap-iscsi
  svm: <SVM name>
  credentials:
    name: backend-tbc-ontap-iscsi-secret
```

```
# cat sc-iscsi.yaml
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: sc-iscsi
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  backendType: "ontap-san"
  media: "ssd"
  provisioningType: "thin"
  fsType: ext4
  snapshots: "true"
allowVolumeExpansion: true
```

## Backend Trident et classe de stockage pour NVMe/TCP

```
# cat tbc-nvme.yaml
apiVersion: v1
kind: Secret
metadata:
  name: backend-tbc-ontap-nvme-secret
type: Opaque
stringData:
  username: <cluster admin password>
  password: <cluster admin password>
---
apiVersion: trident.netapp.io/v1
kind: TridentBackendConfig
metadata:
  name: backend-tbc-ontap-nvme
spec:
  version: 1
  storageDriverName: ontap-san
  managementLIF: <cluster management LIF>
  backendName: backend-tbc-ontap-nvme
  svm: <SVM name>
  credentials:
    name: backend-tbc-ontap-nvme-secret
```

```
# cat sc-nvme.yaml
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: sc-nvme
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  backendType: "ontap-san"
  media: "ssd"
  provisioningType: "thin"
  fsType: ext4
  snapshots: "true"
allowVolumeExpansion: true
```

## Backend Trident et classe de stockage pour FC

```
# cat tbc-fc.yaml
apiVersion: v1
kind: Secret
metadata:
  name: tbc-fc-secret
type: Opaque
stringData:
  username: <cluster admin password>
  password: <cluster admin password>
---
apiVersion: trident.netapp.io/v1
kind: TridentBackendConfig
metadata:
  name: tbc-fc
spec:
  version: 1
  storageDriverName: ontap-san
  managementLIF: <cluster mgmt lif>
  backendName: tbc-fc
  svm: openshift-fc
  sanType: fcp
  storagePrefix: demofc
  defaults:
    nameTemplate: "{{ .config.StoragePrefix }}_{{ .volume.Namespace
  }}_{{ .volume.RequestName }}"
  credentials:
    name: tbc-fc-secret
```

```
# cat sc-fc.yaml
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: sc-fc
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  backendType: "ontap-san"
  media: "ssd"
  provisioningType: "thin"
  fsType: ext4
  snapshots: "true"
allowVolumeExpansion: true
```

# Configuration Trident pour le cluster ROSA utilisant le stockage FSxN

## Classe de stockage et backend Trident pour NAS FSxN

```
#cat tbc-fsx-nas.yaml
apiVersion: v1
kind: Secret
metadata:
  name: backend-fsx-ontap-nas-secret
  namespace: trident
type: Opaque
stringData:
  username: <cluster admin lif>
  password: <cluster admin passwd>
---
apiVersion: trident.netapp.io/v1
kind: TridentBackendConfig
metadata:
  name: backend-fsx-ontap-nas
  namespace: trident
spec:
  version: 1
  backendName: fsx-ontap
  storageDriverName: ontap-nas
  managementLIF: <Management DNS name>
  dataLIF: <NFS DNS name>
  svm: <SVM NAME>
  credentials:
    name: backend-fsx-ontap-nas-secret
```

```
# cat sc-fsx-nas.yaml
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: trident-csi
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  backendType: "ontap-nas"
  fsType: "ext4"
allowVolumeExpansion: True
reclaimPolicy: Retain
```

## Backend Trident et classe de stockage pour FSxN iSCSI

```
# cat tbc-fsx-iscsi.yaml
apiVersion: v1
kind: Secret
metadata:
  name: backend-tbc-fsx-iscsi-secret
type: Opaque
stringData:
  username: <cluster admin username>
  password: <cluster admin password>
---
apiVersion: trident.netapp.io/v1
kind: TridentBackendConfig
metadata:
  name: fsx-iscsi
spec:
  version: 1
  storageDriverName: ontap-san
  managementLIF: <management LIF>
  backendName: fsx-iscsi
  svm: <SVM name>
  credentials:
    name: backend-tbc-ontap-iscsi-secret
```

```
# cat sc-fsx-iscsi.yaml
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: sc-fsx-iscsi
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  backendType: "ontap-san"
  media: "ssd"
  provisioningType: "thin"
  fsType: ext4
  snapshots: "true"
allowVolumeExpansion: true
```

# Création d'une classe d'instantané de volume Trident

## Classe d'instantané de volume Trident

```
# cat snapshot-class.yaml
apiVersion: snapshot.storage.k8s.io/v1
kind: VolumeSnapshotClass
metadata:
  name: trident-snapshotclass
driver: csi.trident.netapp.io
deletionPolicy: Retain
```

Une fois que vous avez mis en place les fichiers yaml requis pour la configuration du backend, la configuration de la classe de stockage et les configurations de snapshot, vous pouvez créer les objets de backend, de classe de stockage et de classe de snapshot trident à l'aide de la commande suivante

```
oc create -f <backend-filename.yaml> -n trident
oc create -f <storageclass-filename.yaml>
oc create -f <snapshotclass-filename.yaml>
```

## Définition des valeurs par défaut avec Trident Storage et Snapshot Class

## Définition des valeurs par défaut avec Trident Storage et Snapshot Class

Vous pouvez désormais définir la classe de stockage Trident requise et la classe d'instantané de volume comme valeur par défaut dans le cluster OpenShift. Comme mentionné précédemment, la définition de la classe de stockage par défaut et de la classe d'instantané de volume est nécessaire pour permettre à OpenShift Virtualization de rendre la source d'image dorée disponible pour créer des machines virtuelles à partir de modèles par défaut.

Vous pouvez définir la classe de stockage Trident et la classe d'instantané par défaut en modifiant l'annotation à partir de la console ou en appliquant un correctif à partir de la ligne de commande avec ce qui suit.

```
storageclass.kubernetes.io/is-default-class:true
or
kubectl patch storageclass standard -p '{"metadata": {"annotations":{"storageclass.kubernetes.io/is-default-class":"true"}}}'

storageclass.kubevirt.io/is-default-virt-class: true
or
kubectl patch storageclass standard -p '{"metadata": {"annotations":{"storageclass.kubevirt.io/is-default-virt-class": "true"}}}'
```

Une fois cela défini, vous pouvez supprimer tous les objets dv et VolumeSnapshot préexistants à l'aide de la commande suivante :

```
oc delete dv,VolumeSnapshot -n openshift-virtualization-os-images
--selector=cdi.kubevirt.io/dataImportCron
```



## Informations sur le copyright

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

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

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

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

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

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

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

## Informations sur les marques commerciales

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