



TR-4956 : Déploiement automatisé de haute disponibilité PostgreSQL et reprise après sinistre dans AWS FSx/EC2

NetApp database solutions

NetApp
August 18, 2025

Sommaire

TR-4956 : Déploiement automatisé de haute disponibilité PostgreSQL et reprise après sinistre dans AWS

FSx/EC2	1
But	1
Public	1
Environnement de test et de validation de solutions	2
Architecture	2
Composants matériels et logiciels	2
Facteurs clés à prendre en compte lors du déploiement	3
Déploiement de la solution	4
Conditions préalables au déploiement automatisé	4
Configurer le fichier hosts	5
Configurez le fichier host_name.yml dans le dossier host_vars	6
Configurer le fichier global fsx_vars.yml dans le dossier vars	7
Déploiement de PostgreSQL et configuration HA/DR	9
Sauvegarde et réplication des snapshots de la base de données PostgreSQL vers le site de secours ..	10
Basculement vers le site de secours pour la reprise après sinistre	11
Resynchroniser les volumes de base de données répliqués après le test de basculement	11
Basculement du serveur de base de données EC2 principal vers le serveur de base de données EC2 de secours en raison d'une défaillance de l'instance de calcul EC2	11
Où trouver des informations supplémentaires	11

TR-4956 : Déploiement automatisé de haute disponibilité PostgreSQL et reprise après sinistre dans AWS FSx/EC2

Allen Cao, Niyaz Mohamed, NetApp

Cette solution fournit un aperçu et des détails sur le déploiement de la base de données PostgreSQL et la configuration HA/DR, le basculement et la resynchronisation basés sur la technologie NetApp SnapMirror intégrée à l'offre de stockage FSx ONTAP et à la boîte à outils d'automatisation NetApp Ansible dans AWS.

But

PostgreSQL est une base de données open source largement utilisée qui est classée numéro quatre parmi les dix moteurs de base de données les plus populaires par "Moteurs DB". D'une part, PostgreSQL tire sa popularité de son modèle open source et sans licence tout en possédant des fonctionnalités sophistiquées. D'autre part, étant donné son caractère open source, il existe un manque de conseils détaillés sur le déploiement de bases de données de niveau production dans le domaine de la haute disponibilité et de la reprise après sinistre (HA/DR), en particulier dans le cloud public. En général, il peut être difficile de configurer un système PostgreSQL HA/DR typique avec veille à chaud et à chaud, réplication en continu, etc. Tester l'environnement HA/DR en promouvant le site de secours, puis en revenant au site principal, peut perturber la production. Il existe des problèmes de performances bien documentés sur le primaire lorsque les charges de travail de lecture sont déployées sur un serveur de secours à chaud en streaming.

Dans cette documentation, nous démontrons comment vous pouvez vous débarrasser d'une solution HA/DR de streaming PostgreSQL au niveau de l'application et créer une solution HA/DR PostgreSQL basée sur le stockage AWS FSx ONTAP et les instances de calcul EC2 à l'aide de la réplication au niveau du stockage. La solution crée un système plus simple et comparable et fournit des résultats équivalents par rapport à la réplication en continu au niveau de l'application PostgreSQL traditionnelle pour HA/DR.

Cette solution s'appuie sur la technologie de réplication au niveau du stockage NetApp SnapMirror éprouvée et mature, disponible dans le stockage cloud FSX ONTAP natif AWS pour PostgreSQL HA/DR. Il est simple à mettre en œuvre avec une boîte à outils d'automatisation fournie par l'équipe NetApp Solutions. Il offre des fonctionnalités similaires tout en éliminant la complexité et la baisse des performances sur le site principal avec la solution HA/DR basée sur le streaming au niveau de l'application. La solution peut être facilement déployée et testée sans affecter le site principal actif.

Cette solution répond aux cas d'utilisation suivants :

- Déploiement HA/DR de niveau production pour PostgreSQL dans le cloud public AWS
- Tester et valider une charge de travail PostgreSQL dans le cloud public AWS
- Test et validation d'une stratégie PostgreSQL HA/DR basée sur la technologie de réplication NetApp SnapMirror

Public

Cette solution est destinée aux personnes suivantes :

- L'administrateur de base de données intéressé par le déploiement de PostgreSQL avec HA/DR dans le

Contrôleur Ansible	VM Centos sur site/4vCPU/8G	Une machine virtuelle pour héberger le contrôleur d'automatisation Ansible sur site ou dans le cloud
Logiciel		
RedHat Linux	RHEL-8.6.0_HVM-20220503-x86_64-2-Hourly2-GP2	Abonnement RedHat déployé pour les tests
Centos Linux	CentOS Linux version 8.2.2004 (Core)	Hébergement du contrôleur Ansible déployé dans un laboratoire sur site
PostgreSQL	Version 14.5	L'automatisation extrait la dernière version disponible de PostgreSQL du dépôt yum postgresql.org
Ansible	Version 2.10.3	Prérequis pour les collections et bibliothèques requises installées avec le manuel des exigences

Facteurs clés à prendre en compte lors du déploiement

- **Sauvegarde, restauration et récupération de base de données PostgreSQL.** Une base de données PostgreSQL prend en charge un certain nombre de méthodes de sauvegarde, telles qu'une sauvegarde logique à l'aide de `pg_dump`, une sauvegarde physique en ligne avec `pg_basebackup` ou une commande de sauvegarde du système d'exploitation de niveau inférieur, ainsi que des instantanés cohérents au niveau du stockage. Cette solution utilise des instantanés de groupe de cohérence NetApp pour la sauvegarde, la restauration et la récupération des données de base de données PostgreSQL et des volumes WAL sur le site de secours. Les instantanés de volume du groupe de cohérence NetApp séquent les E/S au fur et à mesure de leur écriture dans le stockage et protègent l'intégrité des fichiers de données de la base de données.
- **Instances de calcul EC2.** Dans ces tests et validations, nous avons utilisé le type d'instance AWS EC2 `t2.xlarge` pour l'instance de calcul de la base de données PostgreSQL. NetApp recommande d'utiliser une instance EC2 de type `M5` comme instance de calcul pour PostgreSQL dans le déploiement, car elle est optimisée pour les charges de travail de base de données. L'instance de calcul de secours doit toujours être déployée dans la même zone que le système de fichiers passif (de secours) déployé pour le cluster FSx HA.
- **Déploiement de clusters de stockage HA FSx sur une ou plusieurs zones.** Dans ces tests et validations, nous avons déployé un cluster FSx HA dans une seule zone de disponibilité AWS. Pour le déploiement en production, NetApp recommande de déployer une paire FSx HA dans deux zones de disponibilité différentes. Une paire HA de secours de reprise après sinistre pour la continuité des activités peut être configurée dans une région différente si une distance spécifique est requise entre le serveur principal et le serveur de secours. Un cluster FSx HA est toujours provisionné dans une paire HA synchronisée dans une paire de systèmes de fichiers actifs-passifs pour fournir une redondance au niveau du stockage.
- **Placement des données et des journaux PostgreSQL.** Les déploiements PostgreSQL typiques partagent le même répertoire racine ou les mêmes volumes pour les fichiers de données et les fichiers journaux. Dans nos tests et validations, nous avons séparé les données et les journaux PostgreSQL en deux volumes distincts pour des raisons de performances. Un lien logiciel est utilisé dans le répertoire de données pour pointer vers le répertoire ou le volume de journaux qui héberge les journaux WAL PostgreSQL et les journaux WAL archivés.
- **Minuteur de délai de démarrage du service PostgreSQL.** Cette solution utilise des volumes montés NFS pour stocker le fichier de base de données PostgreSQL et les fichiers journaux WAL. Lors du

redémarrage d'un hôte de base de données, le service PostgreSQL peut essayer de démarrer alors que le volume n'est pas monté. Cela entraîne l'échec du démarrage du service de base de données. Un délai de 10 à 15 secondes est nécessaire pour que la base de données PostgreSQL démarre correctement.

- **RPO/RTO pour la continuité des activités.** La réplication des données FSx du serveur principal vers le serveur de secours pour la reprise après sinistre est basée sur ASYNC, ce qui signifie que le RPO dépend de la fréquence des sauvegardes Snapshot et de la réplication SnapMirror . Une fréquence plus élevée de copie Snapshot et de réplication SnapMirror réduit le RPO. Il existe donc un équilibre entre la perte potentielle de données en cas de catastrophe et le coût de stockage supplémentaire. Nous avons déterminé que la copie Snapshot et la réplication SnapMirror peuvent être implémentées dans des intervalles de seulement 5 minutes pour le RPO, et PostgreSQL peut généralement être récupéré sur le site de secours DR en moins d'une minute pour le RTO.
- **Sauvegarde de la base de données.** Une fois qu'une base de données PostgreSQL est implémentée ou migrée vers le stockage AWS FSx à partir d'un centre de données sur site, les données sont automatiquement synchronisées et mises en miroir dans la paire FSx HA pour plus de protection. Les données sont en outre protégées par un site de secours répliqué en cas de sinistre. Pour une conservation de sauvegarde ou une protection des données à plus long terme, NetApp recommande d'utiliser l'utilitaire PostgreSQL `pg_basebackup` intégré pour exécuter une sauvegarde complète de la base de données qui peut être portée vers le stockage blob S3.

Déploiement de la solution

Le déploiement de cette solution peut être effectué automatiquement à l'aide de la boîte à outils d'automatisation basée sur NetApp Ansible en suivant les instructions détaillées décrites ci-dessous.

1. Lisez les instructions dans la boîte à outils d'automatisation [README.md"na_postgresql_aws_deploy_hadr"](#) .
2. Regardez la vidéo suivante.

Déploiement et protection automatisés de PostgreSQL

1. Configurer les fichiers de paramètres requis(`hosts` , `host_vars/host_name.yml` , `fsx_vars.yml`) en saisissant des paramètres spécifiques à l'utilisateur dans le modèle dans les sections correspondantes. Utilisez ensuite le bouton Copier pour copier les fichiers sur l'hôte du contrôleur Ansible.

Conditions préalables au déploiement automatisé

Le déploiement nécessite les prérequis suivants.

1. Un compte AWS a été configuré et les segments VPC et réseau nécessaires ont été créés dans votre compte AWS.
2. À partir de la console AWS EC2, vous devez déployer deux instances Linux EC2, une comme serveur de base de données PostgreSQL principal sur le site principal et une sur le site DR de secours. Pour la redondance de calcul sur les sites DR principal et de secours, déployez deux instances Linux EC2 supplémentaires en tant que serveurs de base de données PostgreSQL de secours. Consultez le diagramme d'architecture dans la section précédente pour plus de détails sur la configuration de l'environnement. Consultez également le ["Guide de l'utilisateur pour les instances Linux"](#) pour plus d'informations.
3. À partir de la console AWS EC2, déployez deux clusters de stockage HA FSx ONTAP pour héberger les volumes de base de données PostgreSQL. Si vous n'êtes pas familier avec le déploiement du stockage FSx, consultez la documentation ["Création de systèmes de fichiers FSx ONTAP"](#) pour des instructions étape par étape.

4. Créez une machine virtuelle Centos Linux pour héberger le contrôleur Ansible. Le contrôleur Ansible peut être situé sur site ou dans le cloud AWS. S'il est situé sur site, vous devez disposer d'une connectivité SSH au VPC, aux instances EC2 Linux et aux clusters de stockage FSx.
5. Configurez le contrôleur Ansible comme décrit dans la section « Configurer le nœud de contrôle Ansible pour les déploiements CLI sur RHEL/CentOS » de la ressource "[Premiers pas avec l'automatisation des solutions NetApp](#)".
6. Clonez une copie de la boîte à outils d'automatisation à partir du site public NetApp GitHub.

```
git clone https://github.com/NetApp-  
Automation/na_postgresql_aws_deploy_hadr.git
```

1. À partir du répertoire racine de la boîte à outils, exécutez les playbooks prérequis pour installer les collections et bibliothèques requises pour le contrôleur Ansible.

```
ansible-playbook -i hosts requirements.yml
```

```
ansible-galaxy collection install -r collections/requirements.yml --force  
--force-with-deps
```

1. Récupérer les paramètres d'instance EC2 FSx requis pour le fichier de variables d'hôte de la base de données `host_vars/*` et le fichier de variables globales `fsx_vars.yml` configuration.

Configurer le fichier hosts

Saisissez l'adresse IP de gestion du cluster FSx ONTAP principal et les noms d'hôtes des instances EC2 dans le fichier hosts.

```
# Primary FSx cluster management IP address  
[fsx_ontap]  
172.30.15.33
```

```
# Primary PostgreSQL DB server at primary site where database is  
initialized at deployment time  
[postgresql]  
psql_01p ansible_ssh_private_key_file=psql_01p.pem
```

```
# Primary PostgreSQL DB server at standby site where postgresql service is
installed but disabled at deployment
# Standby DB server at primary site, to setup this server comment out
other servers in [dr_postgresql]
# Standby DB server at standby site, to setup this server comment out
other servers in [dr_postgresql]
[dr_postgresql] --
psql_01s ansible_ssh_private_key_file=psql_01s.pem
#psql_01ps ansible_ssh_private_key_file=psql_01ps.pem
#psql_01ss ansible_ssh_private_key_file=psql_01ss.pem
```

Configurez le fichier `host_name.yml` dans le dossier `host_vars`

```

# Add your AWS EC2 instance IP address for the respective PostgreSQL
server host
ansible_host: "10.61.180.15"

# "{{groups.postgresql[0]}}" represents first PostgreSQL DB server as
defined in PostgreSQL hosts group [postgresql]. For concurrent multiple
PostgreSQL DB servers deployment, [0] will be incremented for each
additional DB server. For example, "{{groups.postgresql[1]}}" represents
DB server 2, "{{groups.postgresql[2]}}" represents DB server 3 ... As a
good practice and the default, two volumes are allocated to a PostgreSQL
DB server with corresponding /pgdata, /pglogs mount points, which store
PostgreSQL data, and PostgreSQL log files respectively. The number and
naming of DB volumes allocated to a DB server must match with what is
defined in global fsx_vars.yml file by src_db_vols, src_archivelog_vols
parameters, which dictates how many volumes are to be created for each DB
server. aggr_name is aggr1 by default. Do not change. lif address is the
NFS IP address for the SVM where PostgreSQL server is expected to mount
its database volumes. Primary site servers from primary SVM and standby
servers from standby SVM.
host_datastores_nfs:
  - {vol_name: "{{groups.postgresql[0]}}_pgdata", aggr_name: "aggr1", lif:
"172.21.94.200", size: "100"}
  - {vol_name: "{{groups.postgresql[0]}}_pglogs", aggr_name: "aggr1", lif:
"172.21.94.200", size: "100"}

# Add swap space to EC2 instance, that is equal to size of RAM up to 16G
max. Determine the number of blocks by dividing swap size in MB by 128.
swap_blocks: "128"

# Postgresql user configurable parameters
psql_port: "5432"
buffer_cache: "8192MB"
archive_mode: "on"
max_wal_size: "5GB"
client_address: "172.30.15.0/24"

```

Configurer le fichier global fsx_vars.yml dans le dossier vars

```

#####
##### PostgreSQL HADR global user configuration variables #####
##### Consolidate all variables from FSx, Linux, and postgresql #####
#####
#####
#####

```

```
### Ontap env specific config variables ###
#####

#####
#####
# Variables for SnapMirror Peering
#####
#####

#Passphrase for cluster peering authentication
passphrase: "xxxxxxx"

#Please enter destination or standby FSx cluster name
dst_cluster_name: "FsxId0cf8e0bccb14805e8"

#Please enter destination or standby FSx cluster management IP
dst_cluster_ip: "172.30.15.90"

#Please enter destination or standby FSx cluster inter-cluster IP
dst_inter_ip: "172.30.15.13"

#Please enter destination or standby SVM name to create mirror
relationship
dst_vserver: "dr"

#Please enter destination or standby SVM management IP
dst_vserver_mgmt_lif: "172.30.15.88"

#Please enter destination or standby SVM NFS lif
dst_nfs_lif: "172.30.15.88"

#Please enter source or primary FSx cluster name
src_cluster_name: "FsxId0cf8e0bccb14805e8"

#Please enter source or primary FSx cluster management IP
src_cluster_ip: "172.30.15.20"

#Please enter source or primary FSx cluster inter-cluster IP
src_inter_ip: "172.30.15.5"

#Please enter source or primary SVM name to create mirror relationship
src_vserver: "prod"

#Please enter source or primary SVM management IP
src_vserver_mgmt_lif: "172.30.15.115"

#####
```

```
#####
# Variable for PostgreSQL Volumes, lif - source or primary FSx NFS lif
address
#####
#####

src_db_vols:
  - {vol_name: "{{groups.postgresql[0]}}_pgdata", aggr_name: "aggr1", lif:
"172.21.94.200", size: "100"}

src_archivelog_vols:
  - {vol_name: "{{groups.postgresql[0]}}_pglogs", aggr_name: "aggr1", lif:
"172.21.94.200", size: "100"}

#Names of the Nodes in the ONTAP Cluster
nfs_export_policy: "default"

#####
#####
### Linux env specific config variables ###
#####
#####

#NFS Mount points for PostgreSQL DB volumes
mount_points:
  - "/pgdata"
  - "/pglogs"

#RedHat subscription username and password
redhat_sub_username: "xxxxx"
redhat_sub_password: "xxxxx"

#####
### DB env specific install and config variables ###
#####
#The latest version of PostgreSQL RPM is pulled/installed and config file
is deployed from a preconfigured template
#Recovery type and point: default as all logs and promote and leave all
PITR parameters blank
```

Déploiement de PostgreSQL et configuration HA/DR

Les tâches suivantes déploient le service de serveur de base de données PostgreSQL et initialisent la base de données sur le site principal sur l'hôte du serveur de base de données EC2 principal. Un hôte de serveur de base de données EC2 principal de secours est ensuite configuré sur le site de secours. Enfin, la réplication du volume de base de données est configurée à partir du cluster FSx du site principal vers le cluster FSx du site de secours pour la reprise après sinistre.

1. Créez des volumes de base de données sur le cluster FSx principal et configurez postgresql sur l'hôte d'instance EC2 principal.

```
ansible-playbook -i hosts postgresql_deploy.yml -u ec2-user --private-key psql_01p.pem -e @vars/fsx_vars.yml
```

2. Configurez l'hôte d'instance DR EC2 de secours.

```
ansible-playbook -i hosts postgresql_standby_setup.yml -u ec2-user --private-key psql_01s.pem -e @vars/fsx_vars.yml
```

3. Configurez le peering de cluster FSx ONTAP et la réplication du volume de base de données.

```
ansible-playbook -i hosts fsx_replication_setup.yml -e @vars/fsx_vars.yml
```

4. Consolidez les étapes précédentes dans un déploiement PostgreSQL et une configuration HA/DR en une seule étape.

```
ansible-playbook -i hosts postgresql_hadr_setup.yml -u ec2-user -e @vars/fsx_vars.yml
```

5. Pour configurer un hôte de base de données PostgreSQL de secours sur le site principal ou de secours, commentez tous les autres serveurs dans la section du fichier hosts [dr_postgresql], puis exécutez le playbook postgresql_standby_setup.yml avec l'hôte cible respectif (tel que psql_01ps ou l'instance de calcul EC2 de secours sur le site principal). Assurez-vous qu'un fichier de paramètres d'hôte tel que psql_01ps.yml est configuré sous le host_vars annuaire.

```
[dr_postgresql] --  
#psql_01s ansible_ssh_private_key_file=psql_01s.pem  
psql_01ps ansible_ssh_private_key_file=psql_01ps.pem  
#psql_01ss ansible_ssh_private_key_file=psql_01ss.pem
```

```
ansible-playbook -i hosts postgresql_standby_setup.yml -u ec2-user --private-key psql_01ps.pem -e @vars/fsx_vars.yml
```

Sauvegarde et réplication des snapshots de la base de données PostgreSQL vers le site de secours

La sauvegarde et la réplication des instantanés de la base de données PostgreSQL vers le site de secours peuvent être contrôlées et exécutées sur le contrôleur Ansible avec un intervalle défini par l'utilisateur. Nous

avons validé que l'intervalle peut être aussi bas que 5 minutes. Par conséquent, en cas de panne sur le site principal, il existe 5 minutes de perte de données potentielle si la panne se produit juste avant la prochaine sauvegarde instantanée planifiée.

```
*/15 * * * * /home/admin/na_postgresql_aws_deploy_hadr/data_log_snap.sh
```

Basculement vers le site de secours pour la reprise après sinistre

Pour tester le système PostgreSQL HA/DR en tant qu'exercice DR, exécutez le basculement et la récupération de la base de données PostgreSQL sur l'instance de base de données EC2 de secours principale sur le site de secours en exécutant le playbook suivant. Dans un scénario de reprise après sinistre réel, exécutez la même chose pour un basculement réel vers un site de reprise après sinistre.

```
ansible-playbook -i hosts postgresql_failover.yml -u ec2-user --private-key psql_01s.pem -e @vars/fsx_vars.yml
```

Resynchroniser les volumes de base de données répliqués après le test de basculement

Exécutez la resynchronisation après le test de basculement pour rétablir la réplication SnapMirror du volume de base de données.

```
ansible-playbook -i hosts postgresql_standby_resync.yml -u ec2-user --private-key psql_01s.pem -e @vars/fsx_vars.yml
```

Basculement du serveur de base de données EC2 principal vers le serveur de base de données EC2 de secours en raison d'une défaillance de l'instance de calcul EC2

NetApp recommande d'exécuter un basculement manuel ou d'utiliser un cluster de système d'exploitation bien établi qui peut nécessiter une licence.

Où trouver des informations supplémentaires

Pour en savoir plus sur les informations décrites dans ce document, consultez les documents et/ou sites Web suivants :

- Amazon FSx ONTAP

["https://aws.amazon.com/fsx/netapp-ontap/"](https://aws.amazon.com/fsx/netapp-ontap/)

- Amazon EC2

https://aws.amazon.com/pm/ec2/?trk=36c6da98-7b20-48fa-8225-4784bcd9843&sc_channel=ps&s_kwid=AL14422!3!467723097970!e!!g!!aws%20ec2&ef_id=Cj0KCQiA54KfBhCKARIsAJzSrdqWQrghn6I71jiWzSeaT9Uh1-vY-VfhJixF-xnv5rWwn2S7RqZOTQ0aAh7eEALw_wcB:G:s&s_kwid=AL14422!3!467723097970!e!!g!!aws%20ec2

- Automatisation des solutions NetApp

"Introduction"

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 DÉLICTEUELLE (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.