



HAL
open science

Live Volume, Zerto: retour d'expérience sur la réplication en environnement VMware

Nicolas Cuissard

► **To cite this version:**

Nicolas Cuissard. Live Volume, Zerto: retour d'expérience sur la réplication en environnement VMware. JRES (Journées réseaux de l'enseignement et de la recherche) 2024, Renater, Dec 2024, Rennes, France. hal-04893977

HAL Id: hal-04893977

<https://hal.science/hal-04893977v1>

Submitted on 17 Jan 2025

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial 4.0 International License

Live Volume, Zerto : retour d'expérience sur la réplication en environnement VMware

Nicolas Cuissard

Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne

Direction du Système d'Information et des Usages Numériques

90 rue de Tolbiac

75 013 Paris

Résumé

Que faire lorsque des salles serveurs doivent être régulièrement arrêtées pour maintenance électrique ?

En 2012, la Direction du Système d'Information et des Usages Numériques (DSIUN) de l'université Paris 1 Panthéon-Sorbonne a dû faire face à des maintenances électriques régulières sur ses deux salles serveurs hébergées dans ses locaux. Afin de permettre le fonctionnement de l'infrastructure de virtualisation VMware pendant ces interruptions, une réplication asynchrone du stockage SAN a été mise en place ainsi que la configuration de réseaux de niveau 2 étendus entre les deux sites.

Après avoir fonctionné plusieurs années avec une migration « à froid » où les VM étaient temporairement arrêtées, la migration a été améliorée en 2017 avec l'utilisation de SAN Dell Compellent et leur fonctionnalité Live Volume. Cela a permis la migration « à chaud » des VM par VMotion d'un site à l'autre de manière complètement transparente. L'orchestration a été effectuée via l'API vSphere avec un script Python et le SDK pyVmomi, évitant ainsi d'utiliser l'outil propriétaire Site Recovery Manager de VMware.

En 2023, à l'occasion de la migration d'une de nos salles serveurs dans un centre de données, c'est la solution de réplication logicielle Zerto qui a été déployée pour assurer la réplication et permettre la migration des machines virtuelles entre des stockages SAN hétérogènes.

Ce retour d'expérience fera le bilan de plus de 10 ans de réplication en environnement VMware en abordant l'aspect matériel des SAN et l'aspect logiciel des solutions de réplication.

Mots-clefs

Virtualisation, VMware, machines virtuelles, réplication, SAN, Zerto, Live Volumes.

1 Introduction

En 2008, l'université Paris 1 Panthéon-Sorbonne modernise ses salles serveurs situées dans les 5^e et 13^e arrondissements de Paris en optant pour une architecture basée sur des châssis de serveurs lames et du stockage de type SAN utilisant le protocole Fibre Channel. Grâce à un marché, les deux salles sont équipées simultanément avec du matériel identique. À cette époque, chaque salle était indépendante et disposait de son plan d'adressage IP dédié.

2 Les arrêts électriques et la nécessité de mettre en place la réplication des données

À partir de 2012, les services techniques de l'université ont commencé à effectuer des coupures électriques planifiées au niveau des bâtiments (pour des durées allant de 24 à 48 h), y compris sur ceux qui hébergeaient les salles serveurs, ces coupures perdureront pendant de nombreuses années, il a donc été nécessaire de mettre en place un système de réplication capable d'assurer une continuité des services numériques.

En l'absence d'un tel mécanisme, les premières « coupures » ont donné lieu à de nombreuses manipulations manuelles de la part des administrateurs système et des interruptions de service pour les usagers :

- seuls quelques serveurs critiques sur le site à arrêter étaient migrés (le portail de l'université et son serveur de base de données par exemple),
- la migration consistait à copier des données manuellement en prévision de la coupure électrique,
- pour maintenir l'accessibilité des services migrés, un ré-adressage IP, une mise à jour du DNS et la mise en place de redirections HTTP étaient nécessaires,
- sur le site « coupé », un arrêt manuel des serveurs non-migrés devait être effectué,
- après la maintenance électrique, les mêmes manipulations étaient nécessaires pour replacer les serveurs sur leur site d'origine et remettre sous tension ceux qui avaient été arrêtés.

Le bilan n'était pas satisfaisant car, pendant les maintenances, environ la moitié des services numériques étaient inaccessibles et de multiples opérations manuelles étaient nécessaires pour maintenir en fonctionnement seulement quelques services critiques. Il a donc été décidé de mettre à profit nos deux salles serveurs situées dans des bâtiments distincts et de mettre en place une réplication des données afin de permettre une plus grande disponibilité des services.

3 Réplication des données, généralités

3.1 Pourquoi répliquer ?

La réplication consiste à maintenir en permanence une copie des données d'un site primaire vers un site secondaire. De cette manière, en cas de maintenance planifiée ou d'incident grave sur le site primaire, le site secondaire détient les données et il est possible d'y démarrer les services du site primaire. Il est possible de croiser les répliqués entre deux sites : chaque site héberge une partie des services et réplique ses données sur l'autre, c'est cette architecture que nous avons utilisée.

La mise en place de la réplication a un coût important puisqu'il faut que l'infrastructure matérielle de chaque site soit dimensionnée pour faire tourner l'intégralité des services, cela signifie :

- une capacité de stockage pour la totalité des données,
- des ressources CPU et RAM correspondant au cumul des deux sites,
- des débits pour le stockage et le réseau suffisant pour supporter le cumul de l'activité totale sur un seul site.

3.2 La réplication matérielle

La réplication « matérielle » des données consiste à appairer deux stockages SAN de marque et de gamme identiques avec un lien IP traditionnel ou bien une fibre optique directe, le protocole de réplication est propriétaire. Une fois que la connectivité est établie il est possible de répliquer les volumes d'un SAN à un autre, **la réplication se fait au niveau des blocs de données**. Un volume répliqué est un « miroir » de son volume source : sa taille est identique et les blocs modifiés sont en permanence répliqués sur la destination.

Ce type de réplication a plusieurs avantages :

- **Une fiabilité très importante** car les SAN gèrent déjà les blocs de données donc la réplication se fait à la source,
- les blocs de données n'ont pas besoin d'être relus régulièrement, cela donne la possibilité de répliquer entre SAN ayant des disques lents mais capacitifs,
- une liaison avec une très faible latence peut permettre une réplication synchrone des données.

Le principal désavantage est l'obligation d'avoir du matériel identique à la source et la destination ce qui nécessite une planification en amont lors de la commande de matériel.

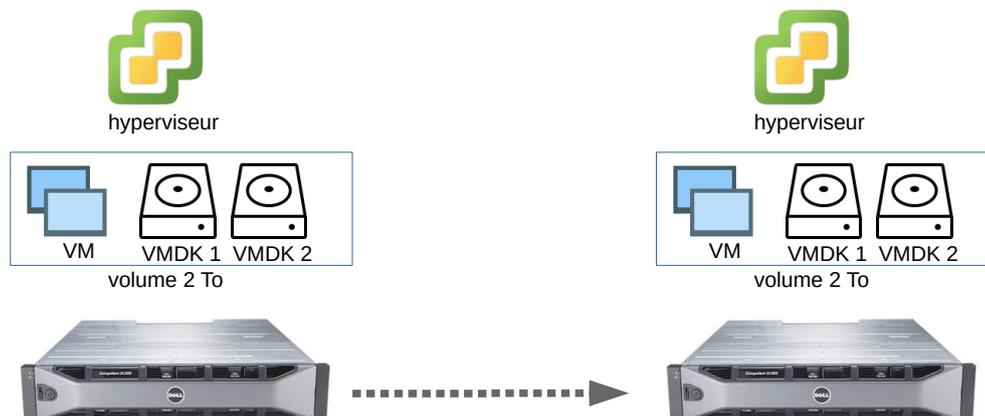


Figure 1: Réplication matérielle, le datastore de destination est un miroir de la source, le matériel est identique

3.3 Réplication matérielle et VMware

Dans le cadre de la virtualisation VMware, un volume du SAN va être formaté au format VMFS et devenir un « datastore » qui pourra accueillir des VM. Bien que les SAN répliquent au niveau des blocs de données (sans avoir connaissance qu'il s'agit d'un *datastore*), le volume répliqué contiendra toutes les données du *datastore* source : les fichiers de configuration des VM, les VMDK, les éventuels snapshots. Ces données pourront être utilisées ensuite dans le cadre d'une migration ou d'une reprise après désastre.

3.4 La réplication logicielle

Comme son nom l'indique, ce type de réplication n'est plus effectuée directement par un SAN mais par des briques logicielles spécifiques à la solution de virtualisation. La flexibilité est totale pour le choix du stockage de destination : il devient ainsi possible de mixer les marques de SAN, les modèles, le protocole de transport. La contrepartie est que le suivi des données à répliquées est moins fiable que le firmware d'un SAN et il est parfois nécessaire de relire l'inégalité des données

pour s'assurer qu'elles soient synchronisées. Pour VMware, les VM d'un *datastore* source peuvent être stockées sur différents *datastores* de destination. Il est même possible de choisir l'emplacement de destination pour chaque VMDK. Le flux de réplication ne passe plus par les SAN mais par la couche de virtualisation (hyperviseurs ou VM) donc les points de défaillances sont plus nombreux (bugs logiciels, problèmes sur les cartes réseaux ou HBA, etc.).

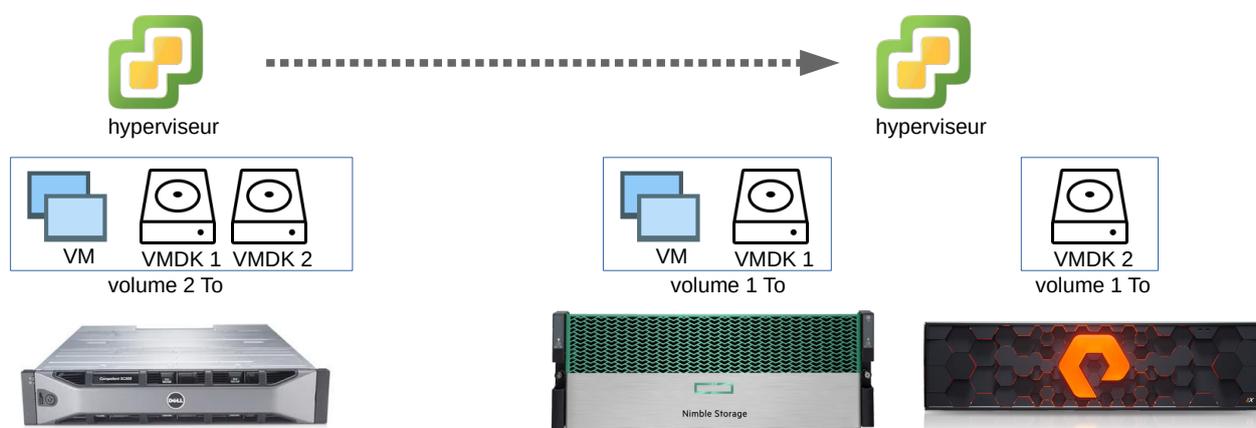


Figure 2: Réplication logicielle, le matériel peut être hétérogène et il n'y a pas de dépendance entre les volumes source et destination

4 Mise en œuvre de la réplication matérielle avec SAN IBM Storwize v7000 et vCLI

En 2013 les deux SAN qui opéraient indépendamment sont remplacés par des SAN IBM Storwize v7000 configurés en réplication matérielle asynchrone sur un lien IP. Au niveau réseau, la mise en place de niveau 2 étendu a permis aux VM d'utiliser la même adresse IP quelque soit le site sur lequel elles s'exécutaient. Ces deux modifications ont considérablement amélioré le fonctionnement des services numérique pendant une coupure électrique planifiée puisque tous les serveurs de productions pouvaient continuer à fonctionner sur le site secondaire.

4.1 Procédure de migration

Tous les *datastores* hébergeant des VM de production ont été mis en réplication, un script shell utilisant les outils vCLI[1] a été créé pour faire la migration. Nous avons la possibilité de mettre en place la solution *Site Recovery Manager* (SRM) de VMware qui permet d'orchestrer la migration mais cette solution a été jugée trop coûteuse et complexe.

Notre script effectuait une migration « à froid » : toutes les VM d'un *datastore* devaient être arrêtées et retirées de l'inventaire du vCenter¹ puis le *datastore* était démonté sur le site concerné.

Une fois le *datastore* démonté, le sens de réplication du volume était inversé avec une connexion SSH sur les baies Storwize puis le script effectuait les opérations sur le site secondaire dans l'ordre inverse : montage du *datastore*, enregistrement des VM dans l'inventaire et démarrage des VM.

Une fois toutes les VM de production migrées, la réplication était arrêtée, le SAN du site primaire mis hors tension (ainsi que que tous les autres équipements) et la maintenance électrique pouvait avoir lieu.

1 Comme toutes les VM du *datastore* étaient arrêtées le temps de la migration il fallait prendre le soin de ne pas stocker sur le même *datastore* des VM fonctionnant en redondance ou en répartition de charge pour ne pas interrompre le service.

4.2 Resynchronisation et retour sur le site d'origine

Pendant la durée de la coupure électrique, des données étaient modifiées par les serveurs et « s'accumulaient » en attente de réplication. À la fin de la maintenance électrique, les équipements étaient remis sous tension le site d'origine et il était nécessaire de les resynchroniser avant de permettre un retour des VM vers leur site d'origine.

Cette opération n'était pas anodine pour le SAN, il était donc important de la faire progressivement. Il ne faut pas oublier qu'à ce moment, *toutes* les VM tournaient sur un seul SAN et la resynchronisation des données engendrait des lectures intensives de blocs sur les disques qui pouvaient écrouler les performances. Pour « lisser » l'activité, un script réactivait séquentiellement les répliquions des *datastores* jusqu'à la synchronisation finale, dans notre cas cela prenait entre 6 et 12 h.

Une fois qu'un *datastore* était synchronisé, il était possible de relancer le retour des VM sur le site d'origine avec le même script de migration qui effectuait les opérations d'arrêt des VM, retrait de l'inventaire, *etc.*

4.3 Bilan des migrations à froid

La mise en place de la réplication matérielle avec des SAN IBM Storwize v7000 nous a permis de faire tourner toutes nos VM de production sur un seul site en cas d'arrêt électrique planifié d'une de nos salles serveurs. Sa plus grosse limitation était la nécessité d'effectuer deux courts arrêts pour les VM migrées : un premier pour la migration et un second pour le retour sur le site d'origine, obligeant les administrateurs d'applications à faire des vérifications à chaque fois.

Les différents outils vCLI qui permettaient d'automatiser les opérations sur le vCenter étaient satisfaisants mais avaient chacun leur syntaxe et leur format de sortie ce qui nécessitait des adaptations pour les faire fonctionner ensemble.

Cette solution s'est avérée très intéressante financièrement puisque la réplication matérielle était indépendante du nombre de VM et que nous utilisions un script développé en interne plutôt que SRM qui aurait représenté environ 40 000 € en coût de licences par an.

5 Mise en œuvre de la réplication matérielle avec SAN Dell Compellent et pyVmomi

5.1 Utilisation de l'API vSphere et des *Live Volumes*

En 2017 les SAN IBM Storwize v7000 sont remplacés par des SAN Dell Compellent SC4020, également configurés en réplication asynchrone sur liaison IP. Afin de fiabiliser le script de migration, il a été décidé d'utiliser **l'API de vSphere** plutôt qu'une multitude d'outils en ligne de commande. Le choix se porte sur le langage Python et le SDK pyVmomi[2], à la fois simple à utiliser, bénéficiant d'une grosse communauté d'utilisateurs et ayant de nombreux exemples de scripts disponibles.

L'idée initiale était de reproduire la migration « à froid » des VM en procédant par démontage et remontage des *datastores*. Cependant au cours de nos tests nous avons réalisé qu'il était possible de faire du **VMotion des VM directement d'un site à l'autre**, permettant ainsi de faire une migration « à chaud » de manière complètement transparente et sans interruption de service.

Ceci était possible grâce à la réplication **Live Volume** des SAN Compellent : le *datastore* pouvait être monté simultanément sur les deux sites, il était accédé en local sur le site primaire et via un proxy sur le site secondaire. Comme les deux sites accédaient aux mêmes données (situées sur le site

primaire) il n’y avait pas de problème d’incohérences causées par la réplication asynchrone et le vCenter pouvait faire du VMotion inter-site.

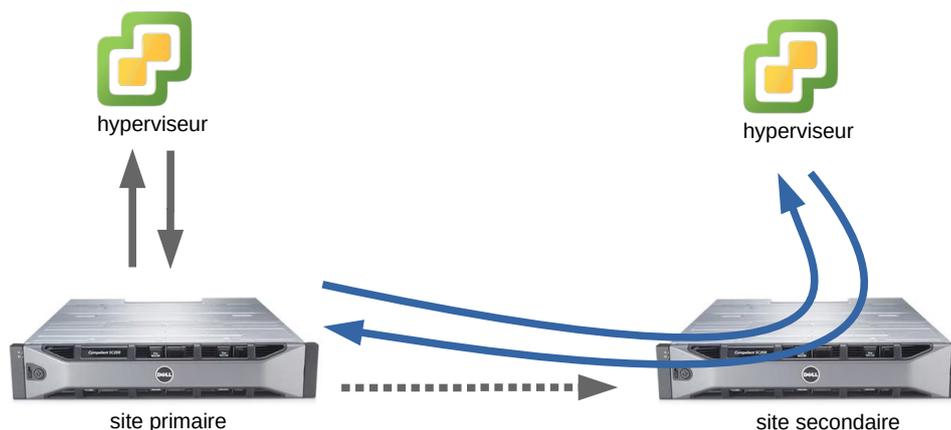


Figure 3: Principe de fonctionnement des Live Volumes, sur le site primaire l’hyperviseur accède directement au stockage, sur le site secondaire il semble travailler en local mais accède de manière transparente au stockage du site primaire.

Concernant le script de migration en Python, il se contentait de faire des opérations relativement basiques sur l’API du vCenter². Comme pour la migration à froid, le fonctionnement restait « par *datastore* » : toutes les VM d’un *datastore* donné étaient migrées sur le site disant.

5.2 Bilan des migrations à chaud

La fonctionnalité *Live Volumes* de nos SAN Dell Compellent nous a permis de faire des migrations complètement transparentes. Un seul administrateur système pouvait effectuer la migration des VM en prévision d’un arrêt d’une salle serveur, il lui suffisait d’exécuter le script python avec en paramètre le nom du *datastore* à migrer. Comme précédemment, aucune licence particulière n’était nécessaire.

5.3 Bilan global de la réplication matérielle

La réplication matérielle est coûteuse à mettre en place puisqu’il est nécessaire d’avoir des SAN identiques. Heureusement pour nous, les deux salles serveurs avaient été équipées simultanément sur un marché unique et nous avons pu renouveler à deux reprises nos SAN (par paire) et bénéficier de cette fonctionnalité.

Bien qu’elle soit peu flexible en environnement VMware (puisque la réplication se fait « par *datastore* »), elle s’est avérée très fiable : il n’a jamais été nécessaire de contacter le support et les données pouvaient être stockées sur des disques peu performants.

Les *Live Volumes* des SAN Dell Compellent couplés à un script Python utilisant pyVmmomi pour interagir avec l’API vSphere a permis des migrations à chaud à un coût nul. Cette solution ne permettait pas une reprise automatique après désastre mais elle répondait à notre besoin de faire des migrations planifiées en cas de maintenances électriques.

² Par exemple : exécuter un VMotion, monter/démonter un *datastore*, rescanner le stockage, attacher/détacher un volume à un hôte, etc.

6 Bascule vers la réplication logicielle

En 2023, l'infrastructure hébergée dans le 5^e arrondissement de Paris doit être migrée dans le *datacenter* de Lognes en région parisienne. Comme cette période ne correspondait pas à la fin de maintenance de nos SAN Compellent, du nouveau matériel a été acheté au près du titulaire du marché MATINFO : HPE³. Les SAN source et destination n'étant plus homogènes, il n'était plus possible de faire de la réplication matérielle, l'utilisation d'une solution logicielle s'est avérée nécessaire.

6.1 Les solutions *vSphere Replication* + SRM et Zerto

Deux solutions de réplication logicielle ont été envisagées pour migrer les données vers l'infrastructure hébergée dans le *datacenter* de Lognes :

- la solution de VMware *vSphere Replication* couplée à l'outil de reprise après désastre SRM,
- Zerto.

Ces deux produits fonctionnent de manière similaire : on déploie des serveurs d'application qui vont s'intégrer aux vCenters (un sur chaque site), les VM à répliquer sont sélectionnées et après une synchronisation initiale des disques VMDK, la réplication est en place. Si une migration planifiée ou un désastre survient, les VM seront démarrées sur le site secondaire.

Plusieurs modes de fonctionnement sont disponibles :

- **la migration planifiée** où l'OS des VM est arrêté proprement sur le site primaire, leurs VMDK synchronisés et les VM sont démarrées normalement sur le site secondaire,
- **la reprise après désastre** où les VM sont redémarrées sur le site secondaire en urgence sans précaution particulières,
- **le mode « test »**, où les VM continuent de fonctionner normalement sur le site primaire et où des copies sont démarrées sur le site secondaire dans un environnement séparé⁴,

Ces outils permettent également la reconfiguration IP des OS si le plan d'adressage n'est pas le même sur chaque site.

Les principales différences entre ces deux produits sont :

vSphere Replication fonctionne par synchronisation des VMDK à intervalles réguliers (au mieux 5 minutes) alors que Zerto va faire une protection continue des données dans un journal avec généralement seulement quelques secondes de delta entre le site secondaire et primaire,

- avec *vSphere Replication*, chaque réplication de VM est indépendante et peut être déplacée librement d'un groupe de protection à un autre dans SRM alors que Zerto va agréger les réplications dans un unique groupe et pour changer une VM de groupe il sera nécessaire de resynchroniser ses VMDK,
- *vSphere Replication* va pré-créeer les VM sur le site secondaire alors que Zerto va les créer à la volée au moment de la migration ou de la reprise après désastre,

3 Deux SAN Nimble (HF20 et HF40) et un châssis de serveurs Synergy.

4 Ce mode est utile pour voir comment répond le site secondaire lorsqu'un grand nombre de nouvelles VM sont démarrées simultanément (utilisation des ressources, comportement du VMotion pour répartir la charge sur les hôtes, etc.)

- **vSphere Replication utilise les hôtes ESXi** pour transférer les données à répliquer alors que **Zerto utilise des VM classiques**, déployées automatiquement sur chaque hôte,
- *Zerto* s'intègre de manière assez légère au *vCenter* alors que *vSphere Replication* ajoute un grand nombre de composants,
- au niveau de l'ergonomie des interfaces, les *mappings* de *vSphere Replication* permettent d'associer des objets source et destination (VLAN, dossier de VM, etc.) rendant la création d'une réplification assez simple alors que *Zerto* oblige à faire de nombreux ajustements manuels.
- Lors de nos tests, nous avons constaté une limitation de la solution de VMware qui dégradait les performances des VM à répliquer si des VMDK de 4 To étaient utilisés[3]. Nous avons finalement sélectionné *Zerto* qui ne présentait pas cette limitation et qui pouvait être acquis en même temps que le matériel.
- Une fois la configuration des ces produits achevée, on constate qu'ils offrent tous les deux une interface très ergonomique pour lancer les opérations de migration ou de reprise après désastre donc leur utilisation finale est très simple.

6.2 La migration avec Zerto

L'installation de *Zerto* est assez simple : on déploie une VM de gestion (appelée « ZVM ») en lui communiquant un compte administrateur sur le vCenter du site concerné.

Nous avons commencé la migration par les VM de test en *one-shot* puis, après validation, nous avons migré les VM de production avec une re-protection⁵ (appelée *Reverse Protection* dans le jargon *Zerto*). Au total, 350 VM ont été migrées.

Nous avons identifié quelques problèmes mineurs suite à la migration :

- Certains logiciels avaient besoin d'une nouvelle clé de licence suite à des changements de caractéristiques de la VM (bios UUID par exemple),
- parfois des décalages d'horloge avaient lieu lors du premier boot post-migration,
- indépendamment de la migration, le reboot des serveurs a mis en lumière des services non-configurés pour démarrer automatiquement et des applications métier très longues à s'arrêter.

6.3 Intégration des VM d'une bibliothèque inter-universitaire

Suite à la migration de nos propres VM, *Zerto* a été utilisé pour intégrer à notre infrastructure de virtualisation une quarantaine de VM d'une bibliothèque inter-universitaire qui ne pouvait plus assurer leur hébergement. Il nous a suffi de déployer une « ZVM » sur leur infrastructure VMware et après avoir ouvert quelques ACL, la réplification a pu être mise en place et les VM intégrées progressivement et rapidement.

6.4 Différence d'exploitation entre réplification matérielle et logicielle

La réplification logicielle nécessite davantage de configuration. En premier lieu il y a de multiples VM de gestion à mettre à jour alors qu'avec la réplification matérielle il suffisait d'appliquer les mises à jour de firmware sur les SAN. Il faut penser à créer explicitement la réplification des VM alors qu'en réplification matérielle il suffisait simplement de placer la VM sur un *datastore* répliqué.

⁵ Après une migration sur le site secondaire, la re-protection consiste à répliquer les données dans le sens site secondaire vers site primaire. Le but est de garder les données synchronisées en prévision du retour des VM sur leur site d'origine.

La gestion des *datastores* est également plus complexe avec la réplication logicielle puisqu'on gère deux fois plus de *datastores* : il faut gérer l'espace disque pour les VM de production sur le site primaire mais également l'espace disque où les VMDK sont répliqués sur le site secondaire, les deux étant indépendants. Avec la réplication matérielle, on ne gérait qu'un seul volume par *datastore* et toute extension de capacité était automatiquement répercutée sur site secondaire.

6.5 Zerto et la maintenance des hôtes VMware

Pour répliquer les données, *Zerto* utilise des VM appelées « VRA ». Sur le site primaire ces VM servent à capter les données à répliquer et à les transférer. Sur le site secondaire elles réceptionnent les données répliquées et les écrivent dans les VMDK qui serviront pour la migration ou la reprise après désastre. Un VRA doit être déployé sur chaque hôte du cluster et *Zerto* ajoute des règles d'affinité pour que les VM restent en permanence sur les hôtes.

Ce mode de fonctionnement s'inspire de celui de *vSphere Replication* qui utilise directement les hôtes pour transférer et réceptionner les données de réplication mais l'utilisation de VM standards pour cette tâche n'est pas adapté.

Le fait d'utiliser des VM dédiées à la réplication pose de multiples problèmes pour l'administration courante des hôtes VMware. La première limitation est qu'il n'était pas possible d'utiliser *VMware Update Manager* ou *VMware Lifecycle Manager* pour appliquer les mises à jour sur les hôtes, il était nécessaire d'appliquer les mises à jour manuellement. Cette limitation a été levée au printemps 2024 avec la version 10.0 Update 2[4] mais de nombreux problèmes subsistent encore.

Sur le site secondaire, les VRA montent les VMDK pour écrire les données répliquées et lorsqu'on souhaite redémarrer ou arrêter un hôte pour maintenance, *Zerto* doit dé-configurer tous ces montages de VMDK pour les reconfigurer sur d'autres VRA sans quoi les réplications entrent en erreur. En plus de prendre du temps, cette opération provoque de très nombreuses opérations de reconfiguration des VRA et échoue régulièrement rendant très compliquée la maintenance des hôtes VMware.

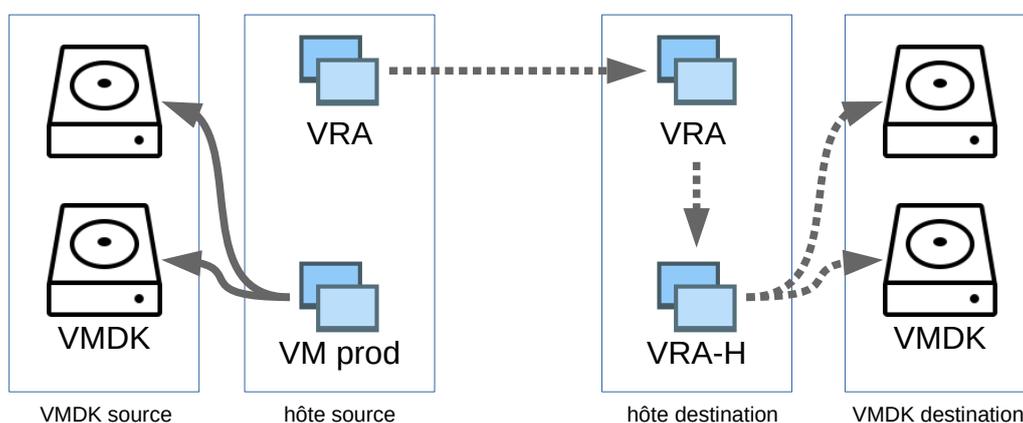


Figure 4: Principe de fonctionnement de la réplication Zerto, les entrées/sorties d'une VM de production sont captées sur l'hôte source par un VRA et transmissent à un VRA sur l'hôte distant. Les écritures dans les VMDK distants se font avec un autre type de VRA dédié à cette tâche.

7 Bilan

Le bilan de notre solution de réplication logicielle *Zerto* est mitigé : bien qu'elle nous ait permis de rapidement migrer nos VM d'une de nos salles serveurs vers un *datacenter*, le coût des licences est important et son administration ajoute une charge de travail non-négligeable comparée à la réplication matérielle que nous utilisions précédemment.

De plus, la réplication logicielle impose une migration « à froid » des VM alors que nous avons réussi à mettre en place un système de migration « à chaud » grâce aux *Live Volume* de nos SAN Dell Compellent.

Au niveau de la fiabilité, nous avons pu utiliser la réplication matérielle avec des disques peu performants puisque les données étaient répliquées au fil de l'eau sans avoir à être relues dans leur intégralité. Avec la réplication logicielle, au contraire, si une des briques applicative a un problème et n'est plus capable de savoir si des données ont été modifiées ou répliquées, c'est l'intégralité du VMDK qui est re-scanné à la source et à la destination ce qui est problématique pour les gros volumes de données hébergées sur des disques lents.

Au quotidien, *Zerto* complique l'application des patches de sécurité aux hôtes VMware ainsi que l'application des firmware aux serveurs.

8 Recommandations

Suite à notre utilisation de la réplication matérielle et logicielle, voici nos recommandations pour les personnes qui souhaiteraient mettre en place la réplication de leurs machines virtuelles VMware.

- **Privilégier la réplication matérielle**, qui s'avère fiable, performante et qui demande moins d'administration. Une solution de type *Live Volume* qui permet la migration des VM à chaud par VMotion est un must,
- si l'environnement de stockage est très hétérogène, la **réplication logicielle** sera plus adaptée, attention cependant à privilégier du stockage rapide car un rescan intégral des données peut se produire. Il vaut mieux limiter la taille des VMDK à 2 To pour éviter les éventuels problèmes de performance de *vSphere Replication*,
- quelque soit le type de réplication retenu il est recommandé de programmer des **snapshots sur les SAN source et destination** (niveau bloc), ils apportent un niveau de sécurité supplémentaire et pourront servir en cas de défaillance de la solution de réplication.

Annexe

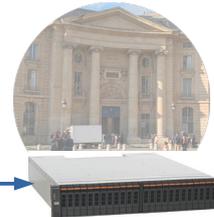
Évolution de la réplication.



2008 : SAN EMC identiques mais pas de réplication



2013 : SAN IBM en réplication matérielle, migration des VM à froid



2017 : SAN Dell en réplication matérielle, migration des VM à chaud



2022 : réplication logicielle, migration des VM à froid



Bibliographie

- [1] Getting Started with vSphere Command-Line Interfaces, 2014 ; <https://vdc-download.vmware.com/vmwb-repository/dcr-public/7c2a93b1-c240-480e-ad2b-96066ed30d1a/fdc7a35c-7457-4d19-9cf8-f3ab5fcc6a54/vsphere-esxi-vcenter-server-55-command-line-interface-getting-started-guide.pdf>
- [2] VMware vSphere API Python Bindings ; <https://github.com/vmware/pyvmomi>
- [3] « *vSphere Replication tracks larger blocks on disks over 2TB. Replication performance on a disk over 2TB might be different than replication performance on a disk under 2TB for the same workload depending on how much of the disk goes over the network for a particular set of changed blocks.* », vSphere Replication 9.0.1 Release Notes ; <https://docs.vmware.com/en/vSphere-Replication/9.0/rn/vsphere-replication-901-release-notes/index.html>
- [4] What's New in Zerto 10.0 Update 2 ; https://help.zerto.com/bundle/RN.HTML.10.0_U2/page/what_s_new_in_zerto_10_0_update_2.html