

Technical Validation

Solutions de protection des données de classe entreprise InfiniGuard d'Infinidat

Restaurer en toute confiance les workloads critiques

Par Vinny Choinski, analyste Validation Senior et Brian Garrett, EVP Validation Services
Mai 2021

La validation technique ESG a été commandée par Infinidat et est diffusée sous licence d'ESG.

Sommaire

Introduction	3
Contexte	3
Présentation de la solution InfiniGuard.....	4
Validation technique ESG	5
Reprise en conditions réelles	5
Détail de l'architecture	8
Administration système et intégration de la protection des données	9
Synthèse	13
Annexe.....	14

Validations techniques ESG

L'objectif des Validations techniques ESG consiste à éduquer les professionnels IT au sujet des solutions IT disponibles pour les entreprises de tout type et de toute taille. Ces validations n'ont pas vocation à remplacer la procédure d'évaluation qui doit précéder n'importe quelle décision d'achat, mais plus à fournir des éclairages sur les technologies émergentes. Notre ambition est d'explorer les caractéristiques et fonctions des solutions IT examinées, de montrer comment elles peuvent résoudre des problèmes concrets et d'identifier les zones perfectibles. L'avis des experts de l'équipe de validation ESG se fonde sur des tests ainsi que sur des entretiens avec des clients utilisateurs de ces produits en environnements de production.

Introduction

Ce rapport documente les tests de validation ESG de la solution de protection et de récupération des données InfiniGuard d'Infinidat dans le but d'explorer les avantages de l'architecture InfiniGuard, notamment la récupération au travers d'immuable suite à des attaques ransomwares, les performances de sauvegarde et de restauration optimisées en termes de coûts, et la facilité de déploiement et de gestion.

Contexte

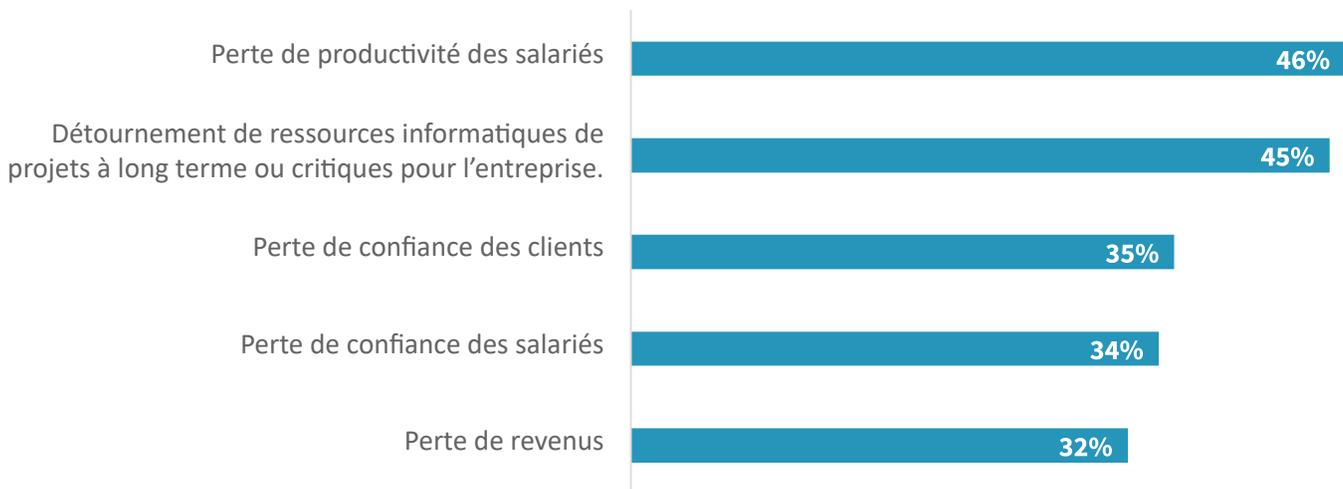
Parce que l'informatique fait désormais partie intégrante de l'entreprise moderne, les temps d'arrêt ont des répercussions qui vont bien au-delà du service informatique. Les coûts astronomiques des interruptions de service, qu'elles soient dues à une cyberattaque réussie ou à diverses défaillances des systèmes informatiques, sont bien connus- et se chiffrent souvent en millions de dollars par incident. Mais les autres conséquences de l'indisponibilité des applications critiques pour l'entreprise sont moins bien documentées.

Les études de marché de l'ESG révèlent que les organisations modernes considèrent les temps d'arrêt de l'informatique sous au moins deux angles différents : celui du temps et celui des facteurs commerciaux, tels que la perte de revenus ou de productivité. Du point de vue du temps, la durée d'une panne informatique a des conséquences critiques pour l'entreprise. En fait, pour la plupart des organisations, une heure d'interruption peut être très longue. 15 % des personnes interrogées dans le cadre de l'enquête d'ESG Research ont déclaré que leur entreprise ne pouvait tolérer aucun temps d'arrêt pour leurs applications critiques, et plus de la moitié (57 %) ont indiqué qu'elles ne pouvaient tolérer la perte de ces applications cruciales pendant une heure complète.¹

En termes de facteur commercial, les temps d'arrêt de l'informatique affectent les entreprises de plusieurs manières. À première vue, il peut sembler surprenant que la perte de productivité des employés soit une réponse beaucoup plus courante que la perte de revenus ou l'atteinte à l'intégrité de la marque. Mais n'oubliez pas que pour des organisations telles que les hôpitaux, les services publics et un large éventail d'industries de services, les salaires sont maintenus et les coûts augmentent lorsque le personnel est inactif.²

Figure 1. Top 5 des impacts des temps d'arrêt ou de la perte de données

Parmi les impacts suivants, quels sont ceux qui pourraient résulter d'un arrêt des applications ou d'une perte de données pour votre organisation ?



Source: Enterprise Strategy Group

¹ Source: ESG Research Report, [Real-world SLAs and Availability Requirements](#), Octobre 2020.

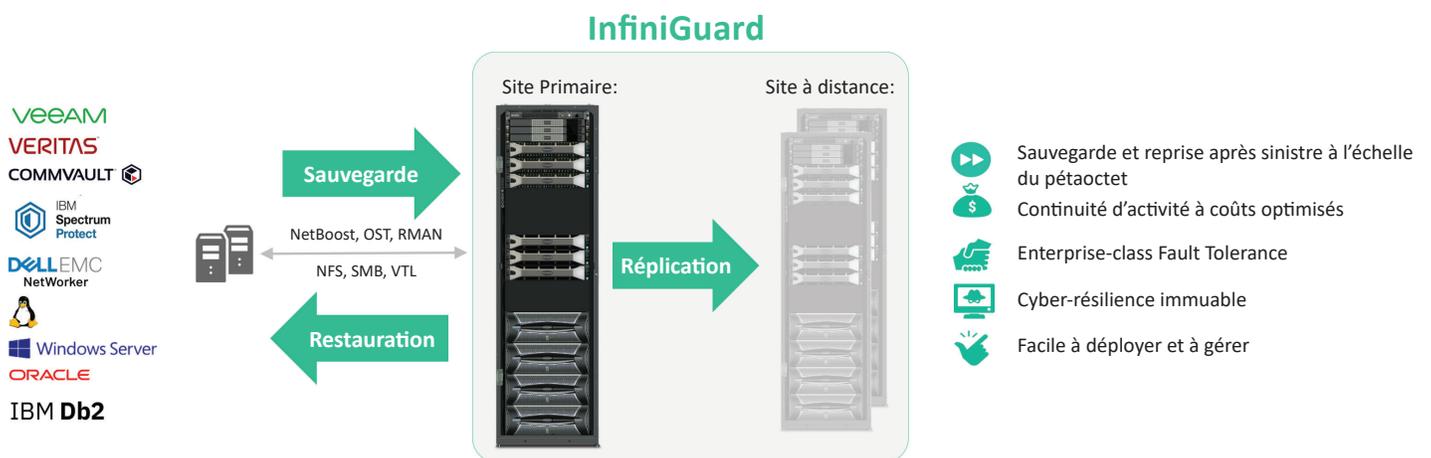
² Ibid.

Présentation de la solution InfiniGuard

InfiniGuard est une solution de sauvegarde, de restauration et de reprise après sinistre de l'ordre du pétaoctet qui réduit les coûts, les risques et les temps d'arrêt associés à la restauration des charges de travail des applications critiques après une cyber-attaque, une panne matérielle, une catastrophe naturelle ou une corruption accidentelle des données.

Comme le montre la figure 2, les applications de sauvegarde et les bases de données leaders du marché (par exemple, Veeam, Veritas, Commvault, IBM Spectrum Protect, Oracle RAC, IBM DB2) transfèrent les données de sauvegarde et de restauration depuis et vers une appliance InfiniGuard via un réseau Ethernet ou Fibre Channel avec un protocole standard (NFS, SMB, VTL, NetBackup OST, Veeam data mover et Oracle RMAN). Les données déduplicuées à faible capacité sont cryptées et répliquées via une connexion réseau depuis un site principal vers un ou plusieurs sites distants pour la reprise après sinistre.

Figure 2. Présentation de la solution InfiniGuard



Source: Enterprise Strategy Group

Principales caractéristiques et fonctionnalités :

- **Des performances de protection des données de premier ordre** qui offrent jusqu'à 115 To/h de performances de sauvegarde pour aider les clients à respecter les niveaux de SLAs de plus en plus stricts de l'entreprise moderne.
- **Continuité des opérations et optimisation des coûts** de par une combinaison de technologies, dont le caching intelligent et la réduction des données.
- **Tolérance de panne** selon le principe de redondance matérielle N+2 qui garantit que les services de protection des données vont continuer de tourner après plusieurs pannes simultanées d'équipements ou de supports disques (ex. redondance N+2 des serveurs de traitement, redondance des unités InfiniRaid avec un temps de rebuild moyen de 15 minutes après la panne de deux unités disques).
- **Cyber résilience immuable** permettant la reprise fiable et rapide d'une ou de plusieurs charges applicatives après une cyberattaque (ex. ransomware).
- **Facilité de déploiement et de gestion**, grâce à l'interopérabilité plug and play avec les applications de base de données et de sauvegarde les plus répandues dans les entreprises. Pour démarrer avec InfiniGuard, il suffit de modifier la configuration d'une application de sauvegarde existante pour stocker les données de sauvegarde sur un nouveau volume InfiniGuard.

Validation technique ESG

ESG a validé les fonctionnalités et la valeur de la solution de sauvegarde et de reprise après sinistre InfiniGuard par une combinaison de démonstrations, de sessions de tests à distance, d'audit des tests de performance et de conversations avec les clients. Le présent rapport explore les avantages de l'architecture InfiniGuard, y compris reprise après une attaque de ransomware, performance économique et facilité de déploiement et d'administration.

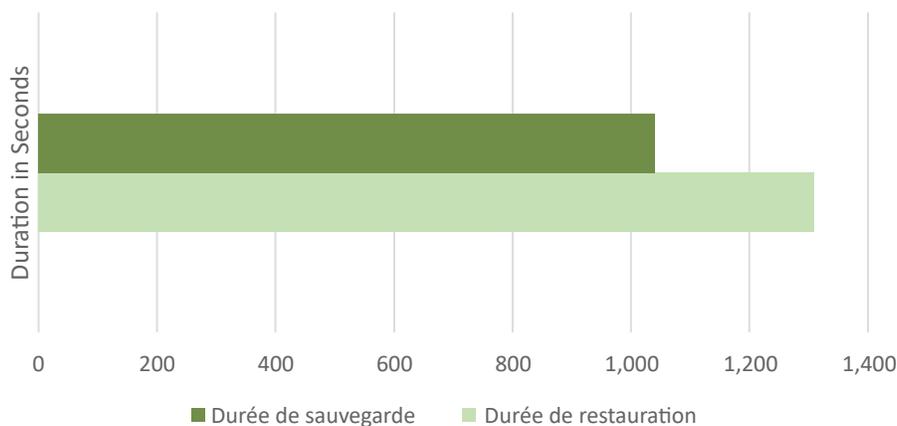
Reprise en conditions réelles

La performance est un critère important d'une bonne solution de protection des données. Toutefois, les innovations récentes se sont surtout concentrées sur les performances de sauvegarde et l'efficacité du stockage souvent au détriment des conditions de reprise à grande échelle. Dans cette section du rapport, nous explorons des scénarios de reprise en conditions réelles avec une solution de stockage et de protection des données InfiniGuard d'une capacité de 50 Po, pouvant atteindre un débit de sauvegarde de 115 To/hr. avec NetBoost.

Le premier scénario que nous avons exploré, comme le montre la Figure 3, compare les performances de sauvegarde et de restauration dans un environnement de laboratoire pour une charge de travail de base de données. L'idée était de montrer à quel point InfiniGuard était capable de fournir des performances de sauvegarde et de restauration équivalentes. Ici, nous avons utilisé un serveur Linux exécutant une base de données Oracle de deux téraoctets avec une compression en colonnes et un cryptage transparent des données. Nous avons comparé une première sauvegarde complète à une restauration complète de la base de données sur le même serveur Linux connecté via un réseau 10 GbE à un partage NetBoost sur une cible InfiniGuard.

Figure 3. Performance de sauvegarde et de restauration

Performance de protection de données d'une sauvegarde Oracle (sauvegarde et restauration)



Source: Enterprise Strategy Group

Ce que disent les chiffres

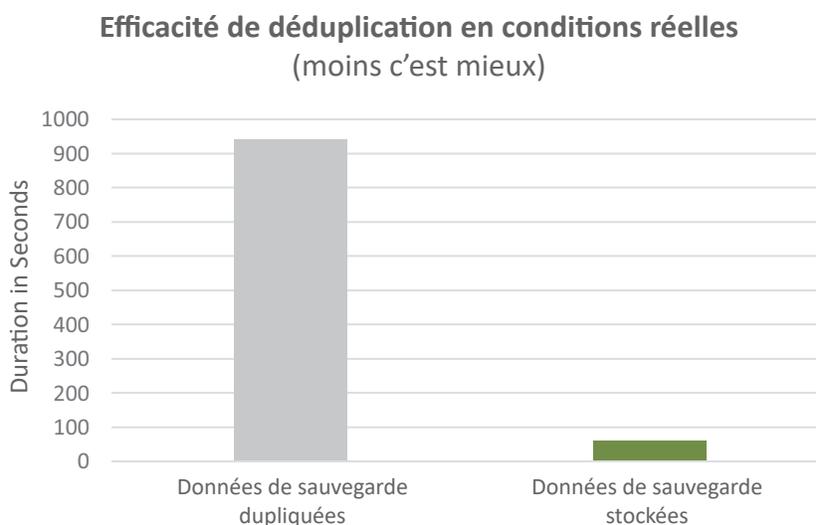
- Généralement, la durée d'une restauration complète est au moins **50%** supérieure à celle d'une sauvegarde complète. InfiniGuard fait mieux avec une légère différence de **21%** entre la sauvegarde complète et la restauration complète de la base de données Oracle Database.

- La durée de sauvegarde de 17 minutes et 20 secondes est celle d'une sauvegarde complète selon le protocole NetBoost.
- La durée de restauration de 21 minutes et 50 secondes est celle d'une restauration complète de la base de données Oracle Database.
- Il faut noter qu'avec le protocole NetBoost, même la première sauvegarde complète bénéficie d'un certain niveau de déduplication côté client pour améliorer les performances. Comme l'index de déduplication d'InfiniGuard s'enrichit après chaque nouvelle sauvegarde, les opérations de protection des données suivantes devraient permettre d'obtenir des résultats encore plus performants.

Nous avons ensuite analysé l'environnement de production d'une entreprise ayant déployé l'InfiniGuard. Le client appartient au secteur des transports et de la logistique avec une configuration multisite, deux datacenters actifs et un site de reprise après sinistre (DR). Le client a migré vers InfiniGuard depuis une application de sauvegarde de serveur avec client avec un mix de disques et de bandes. Ils ont ensuite migré vers un environnement virtuel et utilisent Veeam et InfiniGuard pour les besoins de sauvegarde, de restauration et de reprise après sinistre (DR). Cette nouvelle solution simplifie l'infrastructure de stockage et de protection des données et permet de profiter d'une meilleure déduplication et de fonctions, comme la reprise instantanée. Même si le client utilise la déduplication et des snapshots de données immuables, il peut toujours utiliser les capacités de restauration instantanée Veeam pour restaurer des serveurs de toute taille en quelques minutes sans impact notable sur la performance de production. Comme le montre la Figure 4, les données de terrain de nombreux clients audités par ESG montrent que la solution permet une forte réduction de la capacité de stockage nécessaire aux besoins de protection. Les données de diagnostic du support système ayant été audités montrent une réduction de 31.8:1 avec une moyenne de 16:1 sur l'échantillon client.

« Nous pouvons réaliser une restauration instantanée d'un serveur d'application de toute taille dans notre environnement à partir du stockage dédupliqué InfiniGuard sans que nos utilisateurs constatent un ralentissement de performance. »

Figure 4. Efficacité du stockage secondaire



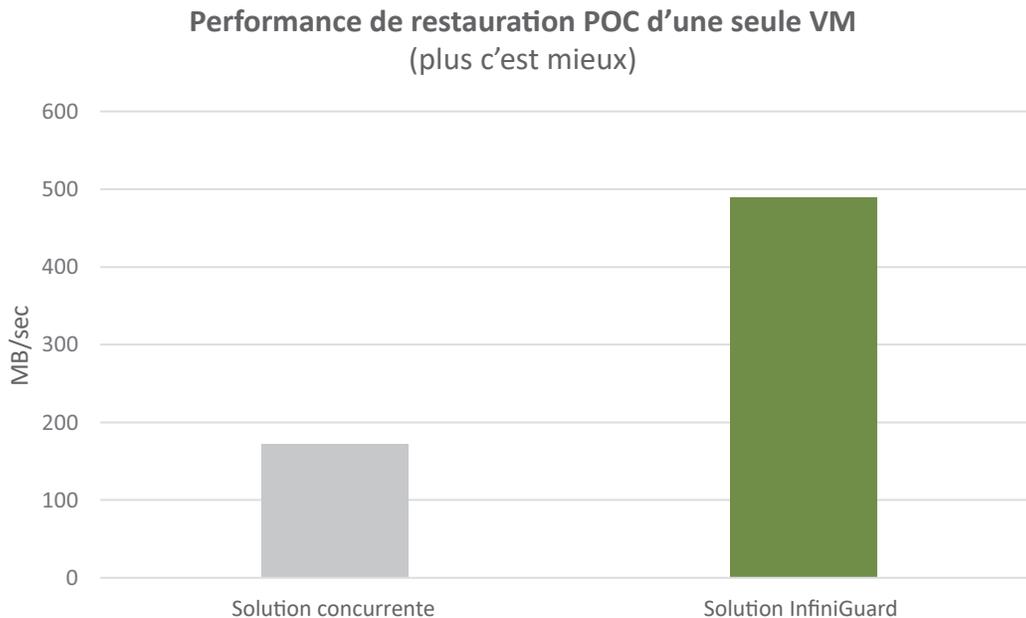
Ce que disent les chiffres

Source: Enterprise Strategy Group

- Du fait de la déduplication, seuls 60 Go de données en moyenne ont dû être stockés sur InfiniGuard pour protéger un téraoctet de données de production.
- La réduction des données permise par InfiniGuard réduit de 97% le volume de données de sauvegarde à stocker.

Enfin, nous avons audité les résultats d'un POC (proof of concept) en cours. Une société financière spécialisée dans les services éducatifs de niveau universitaire envisageait de remplacer ses appliances de sauvegarde existantes par InfiniGuard. Comme le montre la Figure 5, nous avons comparé le débit de restauration d'une restauration à flux unique d'une VM de production au débit de restauration d'InfiniGuard.

Figure 5. Reprise en conditions réelles



Source: Enterprise Strategy Group

Ce que disent les chiffres

- La solution InfiniGuard a fourni un débit supérieur de **284 %** à celui de la solution concurrente.
- ESG s'attend à ce que l'avantage de débit d'InfiniGuard soit encore plus grand pour une restauration multi-flux de plus grandes VMs.

i Pourquoi est-ce important

Selon l'étude d'ESG, plus de la moitié des entreprises interrogées ne peuvent tolérer une heure d'interruption de service pour leurs applications critiques. Les organisations ont également indiqué qu'une application sur trois est essentielle à l'entreprise, ce qui implique des accords de niveau de service plus stricts.³

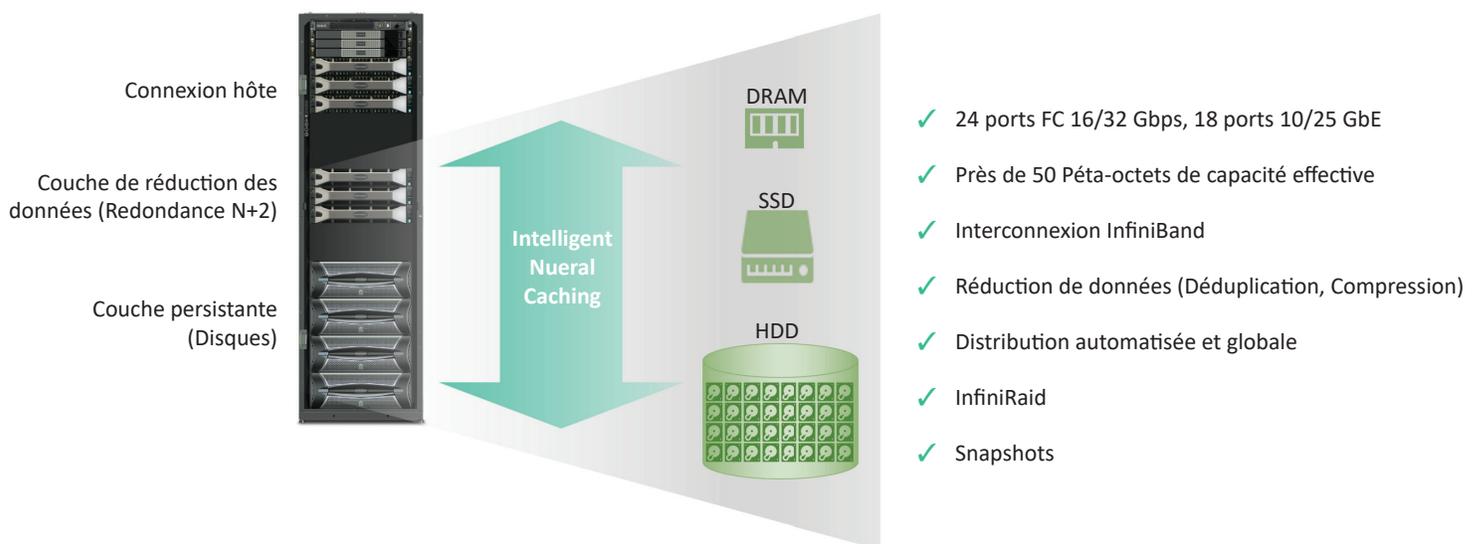
Selon ESG, InfiniGuard aide à relever les défis de performance de la protection des données à l'échelle de l'entreprise en combinant la haute performance du stockage InfiniBox avec la technologie de déduplication de classe entreprise. ESG a validé le fait qu'InfiniGuard fournit la performance de récupération rapide des données qui est nécessaire pour aider à respecter les SLA de récupération.

³ Source: ESG Research Report, [Real-world SLAs and Availability Requirements](#), Octobre 2020.

Détails de l'architecture

La Figure 6 détaille l'architecture de l'appliance de protection des données InfiniGuard. Les applications de sauvegarde et les serveurs de bases de données sont connectés à une capacité effective de 50 pétaoctets avec 24 ports Fibre Channel et Ethernet. Les options de connexion à l'hôte comportent un mix de canaux et protocoles de transport FC et Ethernet (ex. NFS pour les serveurs Unix et SMB pour les serveurs Windows, ainsi que des protocoles spécifiques au logiciel de sauvegarde comme NetBackup OST et VEEAM data mover).

Figure 6. Détails de l'architecture



Source: Enterprise Strategy Group

Le caching intelligent combine les avantages économiques de disques durs grande capacité pour le stockage de données persistant avec l'accélération des performances qui tire parti d'une petite quantité de mémoire DRAM et le stockage Flash SSD pour le caching. La combinaison de disques durs abordables pour la capacité et d'une bonne dose de caching intelligent pour l'accélération de performance délivre une performance proche du tout-Flash pour bien moins cher qu'une appliance de sauvegarde tout-Flash.

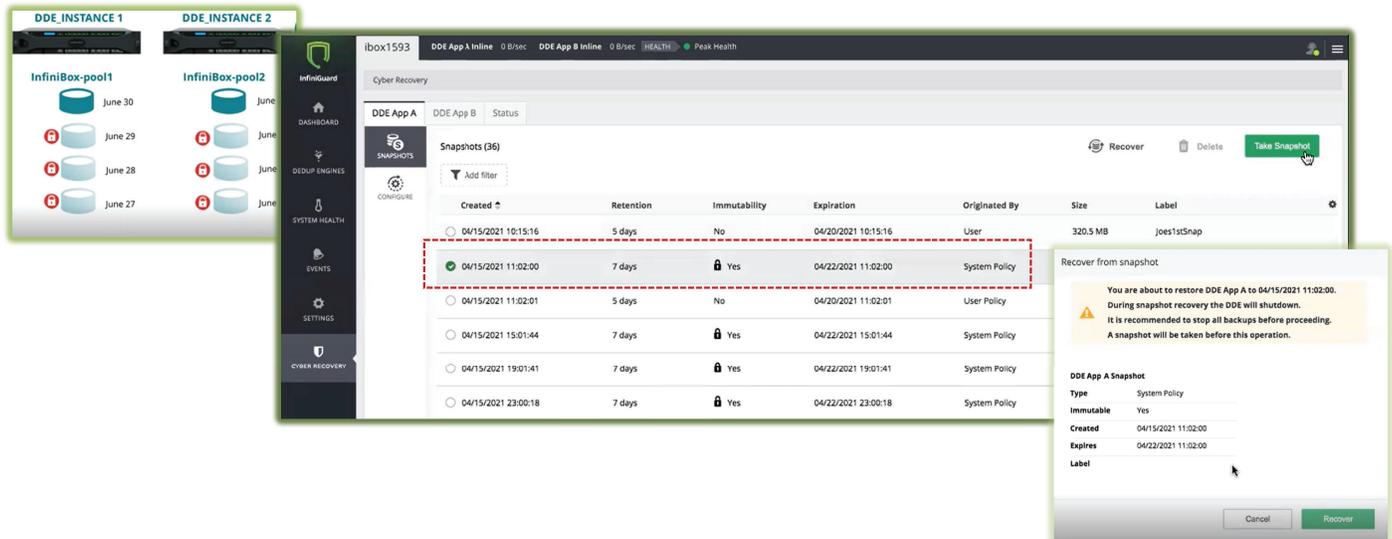
L'interconnexion maillée InfiniBand fournit un chemin de communication à haut débit entre les couches de connectivité, de traitement et de persistance de l'architecture InfiniGuard. Tout nœud de stockage d'un cluster InfiniGuard peut accéder directement à la mémoire de n'importe quel autre nœud du cluster via un accès direct à la mémoire (RDMA). Cette approche réduit le coût, la complexité et la latence d'une appliance de sauvegarde qui utilise un réseau commuté pour la communication interne.

La réduction de capacité est permise par les algorithmes de déduplication et de compression qui tournent sur des serveurs standard au niveau de la couche de traitement. La déduplication NetBoost côté source (actuellement prise en charge pour les systèmes de fichiers génériques (General Purpose File-system Targets) sur serveurs Linux et Windows, Veritas NetBackup OST, Oracle RMAN et IBM Db2) réduit le trafic réseau et augmente encore les gains de capacité.

Les snapshots immuables et la réplication fournissent les images de sauvegarde de type WORM (write once read many) et l'isolation réseau nécessaires pour une reprise fiable et rapide après une cyberattaque (ex. ransomware).

Figure 7 montre comment utiliser l'onglet CyberRecovery de l'interface d'administration InfiniGuard pour un rétablissement rapide après une attaque de ransomware.

Figure 7. Reprise à partir d'un snapshot immuable



Source: Enterprise Strategy Group

i Pourquoi est-ce important

Un nombre croissant d'entreprises peinent à justifier le coût du remplacement de leurs nombreuses appliances de sauvegarde dédiée par des appliances tout-Flash de dernière génération, dans l'objectif de réduire le risque de perte de données après une attaque de ransomware ainsi que les temps d'arrêt des applications stratégiques.

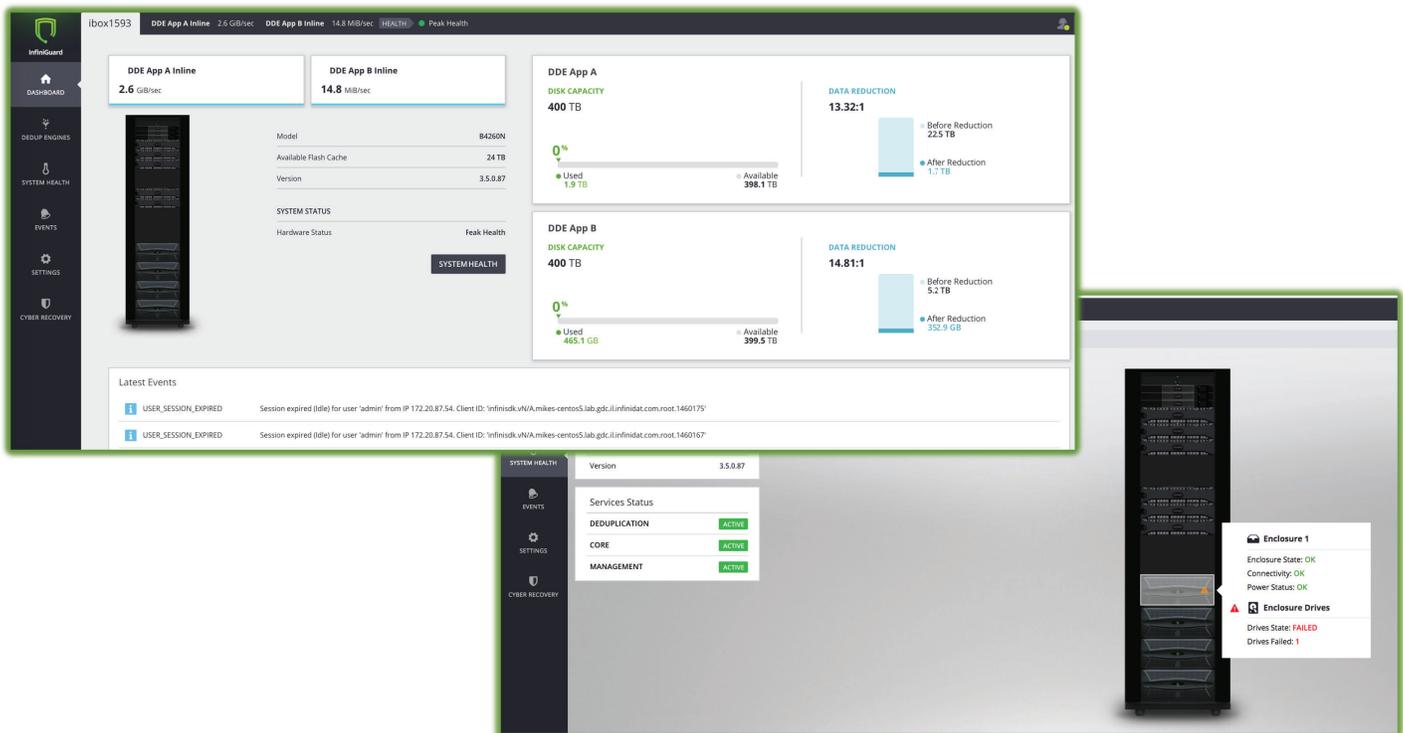
De l'avis d'ESG, l'architecture InfiniGuard convient idéalement aux besoins de sauvegarde et de reprise post-ransomware d'un mix d'applications stratégiques de l'ordre du pétaoctet.

Administration système et intégration de la protection des données

InfiniGuard se gère facilement via une interface HTML5 intuitive qui simplifie les opérations autrement complexes de sauvegarde, de réplication et de reprise tout en supportant les principales applications de sauvegarde déjà déployées dans le datacenter.

Le test de validation d'ESG a commencé par un examen rapide de l'interface d'administration InfiniGuard. Figure 8 montre 1 Po de stockage avec deux moteurs de déduplication (DDE App A & DDE App B), 400 To chacun, plus 200 To de plus pour les instantanés. Cette interface intuitive permet de surveiller la capacité disponible et la déduplication de chaque volume. Si des jobs étaient en cours, toute l'activité s'afficherait pour les deux moteurs de déduplication actifs en haut à gauche avec un taux de réduction des données de dix pour 1 (10.0:1).

Figure 8. Présentation de l'interface d'administration InfiniGuard

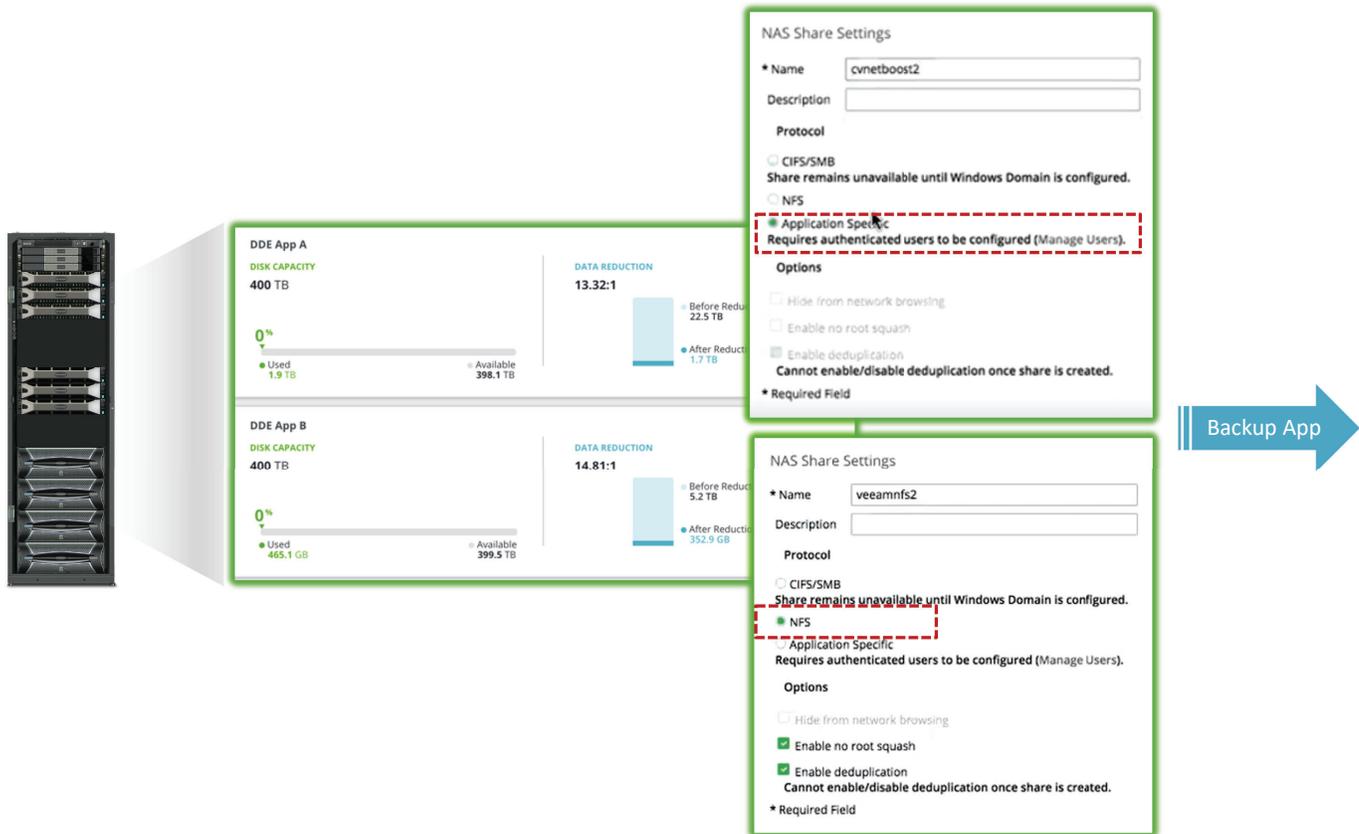


Source: Enterprise Strategy Group

L'état de santé du système est affiché dans la partie supérieure centrale de l'interface de gestion, où un indicateur affiche actuellement l'état "peak health". Pour aller plus loin, on sélectionne "santé du système" dans la barre latérale gauche pour afficher une interface utilisateur dynamique où l'on peut cliquer sur un avertissement, comme indiqué en bas à droite de la Figure 8. Dans ce cas, nous voyons un lecteur défaillant qui nécessite une attention particulière. Grâce à l'architecture hautement redondante, le système peut résister à de nombreux types de défaillances sans que cela n'affecte les performances ou la capacité. Les instantanés du système peuvent également être rendus immuables, ce qui offre aux utilisateurs une protection et une capacité de récupération supplémentaires en cas de cyberattaque. Les événements sont enregistrés, et des règles d'événements peuvent être définies avec des alertes utilisant SNMP ou SMTP. Les utilisateurs du système sont gérés à l'aide d'un annuaire actif via LDAP.

Le provisionnement des partages InfiniGuard pour les applications de protection des données se fait facilement à partir de l'onglet de configuration. La Figure 99 illustre comment deux nouveaux partages NAS sont provisionnés. Pour créer un partage NAS, commencez par nommer le partage, puis choisissez un protocole. Les options de protocole incluent CIFS, SMB, et NFS ou sont spécifiques à une application. Dans cet exemple, le protocole NetBoost spécifique à l'application a été choisi dans le but de permettre la déduplication à la source.

La Figure 9 illustre comment deux partages ont été créés sur une paire de moteurs de déduplication des données (DDE). L'option "configure" a été utilisée pour configurer les paramètres de réplication, notamment le type de réplication, l'adresse IP de l'appareil InfiniGuard distant et les informations d'accès.

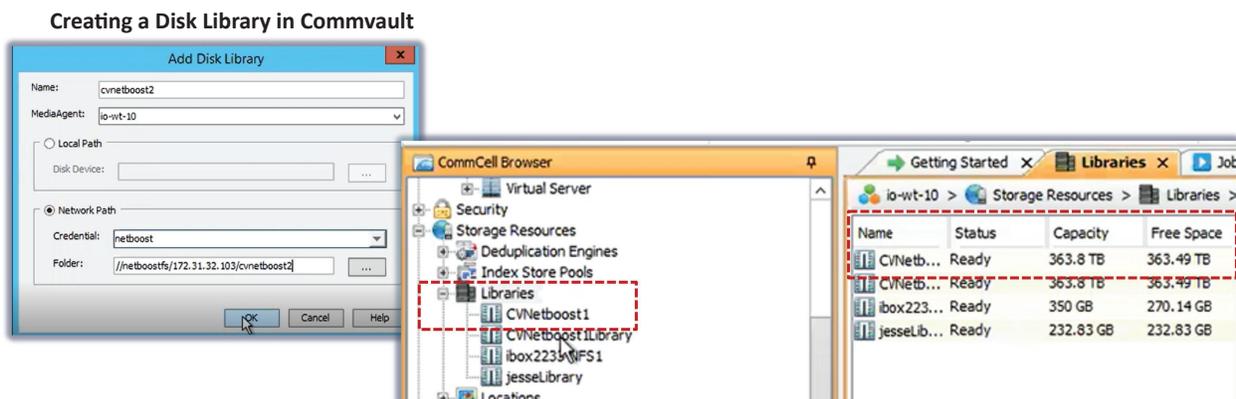
Figure 9. Provisionnement des partitions InfiniGuard pour les applications de protection des données


Source: Enterprise Strategy Group

InfiniGuard est compatible avec la plupart des solutions de sauvegarde et de restauration et optimise leurs performances tout en proposant des technologies avancées de déduplication et de compression. Le provisioning d’InfiniGuard avec la solution choisie par le client est très simple. La Figure 10 montre une configuration avec Commvault et partitions SMB, NFS ou NetBoost. Ici, c’est NetBoost qui est configuré. La procédure commence sur InfiniGuard avec l’onglet Deduplication Engine de la barre de gauche. Ensuite nous avons nommé la partition (cvnetboost2) et choisi l’option « application specific » pour le protocole NetBoost. Enfin, nous avons assigné l’adresse IP à la nouvelle partition et configuré les identifiants Commvault.

Pour amorcer une première sauvegarde complète, nous utilisons l’interface d’administration Commvault afin de créer un nouveau job (ou de modifier un job existant), le point de montage InfiniGuard étant le nouveau volume de sauvegarde (comme dans la Figure 10). Nous avons exécuté le job à la demande et la première sauvegarde complète a démarré. Du même endroit, nous avons programmé des sauvegardes incrémentales. Comme illustré, il est simple de configurer InfiniGuard pour Commvault ou tout autre logiciel de sauvegarde.

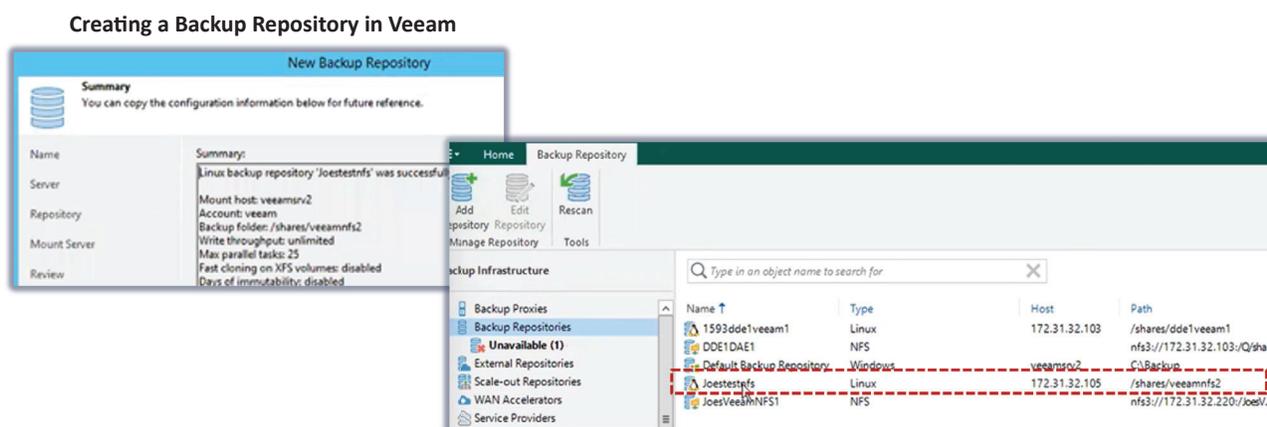
Figure 10. Configuration de Commvault pour utiliser une partition InfiniGuard NetBoost



Source: Enterprise Strategy Group

InfiniGuard intègre le logiciel de sauvegarde et de réplication Veeam. Pour créer un référentiel de sauvegarde InfiniGuard dans Veeam, nous sélectionnons le point NFS créé précédemment avec l'interface d'administration InfiniGuard (le DDE1DAE1 créé précédemment à la Figure 11).

Figure 11. Partition NFS InfiniGuard pour Veeam



Source: Enterprise Strategy Group

i Pourquoi est-ce important

D'après l'étude d'ESG, 75% des sondés considèrent que la complexité IT s'est accentuée ces deux dernières années. La plupart citent l'efficacité opérationnelle comme le principal objectif de transformation numérique (56%).⁴

ESG confirme qu'InfiniGuard est facile à déployer, à administrer et à intégrer avec les grands logiciels de sauvegarde. ESG observe qu'il est simple également de protéger les lots de données de sauvegarde avec des instantanés immuables. Globalement, InfiniGuard facilite la surveillance, l'administration et le reporting sur l'infrastructure et améliore l'efficacité opérationnelle.

⁴Source: ESG Research Report, *2021 Technology Spending Intentions Survey*, janvier 2021.

Synthèse

Aujourd'hui plus que jamais, les entreprises examinent leurs stratégies de protection des données sous un nouvel angle. Elles évaluent les anciennes pratiques en se concentrant sur l'amélioration rentable de la vitesse et de la fiabilité de leur infrastructure de sauvegarde et de reprise après sinistre.

L'architecture vieillissante des appliances de sauvegarde spécialisées leaders du marché peine à répondre de manière rentable aux besoins de protection des données des charges de travail des applications critiques à l'échelle du pétaoctet. Les solutions existantes ont été développées il y a plus de 20 ans dans le but de réduire les fenêtres de sauvegarde et le coût de la protection des données sur disque. Depuis lors, la plupart des entreprises ont réalisé que, si les performances de sauvegarde sont importantes, le temps de récupération est encore plus crucial, notamment après une cyberattaque. Avec ces objectifs en tête, de nombreuses entreprises s'efforcent de justifier le coût d'une mise à niveau d'un mélange tentaculaire d'anciennes appliances de sauvegarde spécialisées vers la dernière génération d'appliances tout-flash.

InfiniGuard s'appuie sur l'architecture de stockage primaire d'InfiniBox pour répondre de façon rentable aux besoins de stockage secondaire des entreprises qui luttent pour fournir des services de sauvegarde et de restauration à l'échelle du pétaoctet. L'architecture InfiniGuard utilise des disques plutôt que des flashes pour une capacité de stockage importante, une couche de mise en cache DRAM 1000 fois plus rapide que les disques pour accélérer les performances des données en vol et à chaud, et une couche de mise en cache SSD pour les données à chaud. L'architecture d'InfiniGuard s'appuie sur l'architecture éprouvée d'InfiniBox avec l'ajout de technologies de déduplication et de compression de pointe (y compris la déduplication optionnelle côté hôte), l'interopérabilité avec les principaux fournisseurs de sauvegarde et de bases de données du marché, et un modèle de tarification de la capacité à la demande tout compris. Cette architecture unique permet à InfiniGuard de fournir des temps de récupération extrêmement rapides sans compromettre les fenêtres de sauvegarde et le coût.

ESG a validé qu'InfiniGuard est facile à déployer et à gérer avec les principales applications logicielles de sauvegarde et bases de données du marché. Une restauration instantanée à partir d'un instantané immuable d'InfiniGuard avec le logiciel de sauvegarde Veeam a permis une récupération rapide et sûre après une attaque simulée de ransomware. Des tests de performance avec une base de données Oracle de 2 To ont confirmé qu'InfiniGuard dépasse les attentes et offre des niveaux de vitesse de sauvegarde et de restauration dignes d'une entreprise. Un client avec lequel ESG s'est entretenu a indiqué que ses vitesses de sauvegarde et de restauration s'étaient améliorées de 284% et que sa capacité de stockage de sauvegarde avait été réduite de 97% (~32:1) après la mise à niveau vers InfiniGuard.

Si votre entreprise a du mal à justifier le coût de la mise à niveau d'une appliance de protection des données pour répondre aux accords de niveau de service de récupération des données et de cyber-résilience à l'échelle du pétaoctet, il serait judicieux d'examiner sérieusement InfiniGuard.

Annexe

Tableau 1. Conditions de validation

Backup Target	
InfiniGuard version 3.5	(1) DDE A avec 1 Po de stockage et ports 10GbE (2) DDE B avec 1 Po de stockage et ports 10GbE
Backup Application	
Veritas NetBackup version 8.2	(1) Média Serveur sur CentOS 7 avec 2 x NIC 10GbE (2) Média Serveur sur CentOS 7 avec 2 x NIC 10GbE (3) Média Serveur sur CentOS 7 avec 2 x NIC 10GbE (4) Média Serveur sur CentOS 7 avec 2 x NIC 10GbE (5) Média Serveur sur CentOS 7 avec 2 x NIC 10GbE (6) Média Serveur sur CentOS 7 avec 2 x NIC 10GbE (7) Média Serveur sur CentOS 7 avec 2 x NIC 10GbE (8) Média Serveur sur CentOS 7 avec 2 x NIC 10GbE
Backup Network	
Nexus	(1) Modèle 3500 speed 10GbE (2) Modèle 3500 speed 10GbE

All trademark names are property of their respective companies. Information contained in this publication has been obtained by sources The Enterprise Strategy Group (ESG) considers to be reliable but is not warranted by ESG. This publication may contain opinions of ESG, which are subject to change from time to time. This publication is copyrighted by The Enterprise Strategy Group, Inc. Any reproduction or redistribution of this publication, in whole or in part, whether in hard-copy format, electronically, or otherwise to persons not authorized to receive it, without the express consent of The Enterprise Strategy Group, Inc., is in violation of U.S. copyright law and will be subject to an action for civil damages and, if applicable, criminal prosecution. Should you have any questions, please contact ESG Client Relations at 508.482.0188.



Enterprise Strategy Group is an IT analyst, research, validation, and strategy firm that provides market intelligence and actionable insight to the global IT community.

© 2021 by The Enterprise Strategy Group, Inc. All Rights Reserved