

Livre blanc

Sauvegarde Exadata – Synergie avec Oracle ZFS Backup Appliance ZS5 Series et comparatif avec EMC Data Domain



Josh Krischer
Décembre 2016

Sommaire

Introduction	3
Oracle Exadata Database Machine	4
Oracle Recovery Manager.....	5
Oracle ZFS Backup Appliance ZS5 Series	5
Oracle ZFS Backup Appliance ZS5 Series – Description du produit.....	6
Intégration et synergie Oracle	8
Oracle Intelligent Storage Protocol	8
Oracle Hybrid Columnar Compression (HCC)	8
Plug-in Oracle Enterprise Manager pour solution de stockage Oracle ZFS	9
Oracle Snap Management Utility for Oracle Database	9
Intégration de ZBA ZS5 Series Cloud.....	9
Fiabilité, disponibilité et intégrité des données.....	10
Performance.....	11
Économie	11
Présentation d'EMC Data Domain	12
Architecture de Data Domain	12
Déduplication avec l'algorithme de hachage.....	13
Évolutivité et processus de mise à niveau	14
Fonctionnalités Data Domain complémentaires facturables	14
Déduplication Data Domain dans les environnements Oracle Database	15
Matériel de sauvegarde avec déduplication.....	16
Conclusions et recommandations.....	18
Annexe 1 : Logiciel Oracle ZBA ZS5 Series.	20
Annexe 2 : Résumé du comparatif entre Oracle ZBA ZS5 Series et EMC Data Domain.....	21

Introduction

La croissance exponentielle du volume de données stockées à des fins d'analyse crée de nouveaux défis pour les administrateurs système et de base de données, notamment pour gérer efficacement la sauvegarde et la restauration de ces données dans cette conjoncture qui exige une disponibilité permanente. La sauvegarde des données nécessite une capacité de stockage toujours plus grande, et les restaurations doivent être rapides, ce qui force les organisations à chercher une solution simple et rapide à déployer et présentant une gestion transparente. Aujourd'hui, le processus de sauvegarde/restauration exige fiabilité, performances, gestion simplifiée, flexibilité et économies.

Pour Oracle Exadata Database Machine, le système Oracle ZFS Backup Appliance (ZBA) ZS5

« Le modèle personnalisé Oracle ZS5 Series s'appuie sur la conception collaborative avec Oracle Database, Oracle Exadata et Oracle Public Cloud pour offrir une synergie exclusive, que vous ne trouverez dans aucun système de sauvegarde concurrent. »

Series est une solution de sauvegarde haute performance qui réduit considérablement les temps de sauvegarde et de restauration d'Oracle Database pour un coût bien moindre que les produits concurrents. La solution de stockage technologique Oracle ZBA ZS5 Series s'appuie sur la conception collaborative avec Oracle Database, Oracle Exadata et Oracle Public Cloud pour offrir une synergie exclusive, que vous ne trouverez dans aucun système de sauvegarde concurrent. Ainsi, les utilisateurs d'Oracle Exadata utilisant un stockage Oracle ZBA ZS5 Series n'ont pas à se soucier de la compatibilité ou de l'interopérabilité du serveur, du système d'exploitation, du firmware, du stockage et de la mise en réseau, ce qui réduit considérablement le temps

d'intégration et de déploiement tout en simplifiant grandement le fonctionnement des systèmes. Ainsi, les dépenses d'investissement et les frais d'exploitation sont considérablement réduits. Grâce à ces avantages, le système Oracle ZBA ZS5 Series se positionne comme la meilleure solution de sauvegarde et de restauration pour Oracle Exadata.

Un comparatif entre la solution Oracle ZBA ZS5 Series et les systèmes de stockage avec déduplication EMC Data Domain pour la sauvegarde d'Oracle Database démontre la supériorité des installations Oracle. Le système Oracle ZBA ZS5 Series :

- offre de meilleures performances de sauvegarde et de restauration en raison de sa puissance de traitement supérieure, ainsi que de la connexion directe à Exadata grâce à la connectivité InfiniBand à faible latence et à haut débit ;
- est compatible avec tous les niveaux d'Oracle Hybrid Columnar Compression (uniquement disponible avec les solutions de stockage Oracle) qui réduit efficacement les données dans Oracle Database ;
- garantit une bien meilleure évolutivité (capacité utilisable 4,5x supérieure à Data Domain) sans mises à niveau majeures ;
- fournit une meilleure disponibilité grâce à sa configuration en cluster à deux contrôleurs, l'intégrité des données avec détection complète à l'aide des sommes de contrôle, et la correction silencieuse des données.

Outre ces avantages techniques, la solution ZBA ZS5 Series présente plusieurs atouts économiques qui réduisent les dépenses d'investissement et d'exploitation des installations :

- Elle ne nécessite pas de matériel ou de logiciel de sauvegarde supplémentaire.
- Oracle Hybrid Columnar Compression (uniquement disponible avec les solutions de stockage Oracle) compresse 50 fois plus de données, réduisant ainsi de 3 à 5 fois la capacité de stockage nécessaire, voire plus.
- Les données compressées dans le système ZBA ZS5 Series sont immédiatement exploitables à des fins secondaires, telles que le développement des applications, les tests, l'assurance qualité et les analytiques, sans réinjection.
- La charge de travail administrative est réduite grâce à une interface utilisateur conviviale et un logiciel d'analyse du stockage avancée qui optimisent la gestion et la résolution des problèmes.
- La rapidité du système informatique accroît la productivité et garantit le respect des RPO et RTO définis dans les contrats de niveau de service.

Oracle Exadata Database Machine

La solution Oracle Exadata Database Machine est spécialement conçue pour exécuter Oracle Database. Elle s'appuie sur du matériel normalisé et des algorithmes logiciels exclusifs pour offrir des performances supérieures aux systèmes concurrents pour le traitement des transactions en ligne (OLTP), l'entreposage de données (DW), le traitement analytique en ligne (OLAP) et la consolidation des charges de travail mixtes, et ceci à moindres coûts. C'est une solution clé en main qui inclut tout le matériel nécessaire pour exécuter Oracle Database, y compris les serveurs de bases de données, les serveurs de stockage et la connectivité InfiniBand, le tout étant configuré, personnalisé et testé au préalable par Oracle.

La solution **Exadata Storage Server** (stockage Exadata ou cellules de stockage Exadata) assure le stockage d'Oracle Database dans Database Machine. Elle exécute Exadata Storage Server Software qui est doté de la performante et exclusive technologie Exadata et des fonctionnalités Smart Scan, Smart Flash Cache, Smart Flash Logging, IO Resource Manager, Storage Indexes et Hybrid Columnar Compression. Il est possible d'utiliser des Exadata Storage Expansion Racks pour accroître la capacité et la bande passante du système.

Exadata Database Machine transfère les opérations SQL qui exigent d'importants volumes de données vers les serveurs de stockage Exadata. Ainsi, le filtrage et le traitement des données sont effectués immédiatement et en parallèle sur tous les serveurs de stockage à mesure que les données sont lues sur le disque. Ce transfert de stockage réduit la consommation des processeurs, ainsi que la quantité de données déplacées entre les serveurs de stockage et de base de données. La solution inclut d'autres fonctionnalités intéressantes :

Exadata Smart Flash (chaque Exadata Storage Server comprend 4 cartes PCI Flash) accélère les opérations d'entrée/sortie pour un traitement plus rapide d'Oracle Database. La technologie Flash assure une mise en cache intelligente des objets de base de données afin d'éviter les opérations d'E/S physiques. Exadata Storage Server Software comprend également la fonctionnalité Exadata Smart Flash Logging qui accélère les E/S dans le journal de la base de données.

Hybrid Columnar Compression (HCC) : le stockage Exadata s'appuie sur une technologie de compression avancée, qui permet d'obtenir généralement un niveau de compression 10 fois supérieur (pouvant aller jusqu'à 50 fois) et d'améliorer considérablement l'efficacité du transfert de données. La technique HCC utilise une combinaison des méthodes orientées lignes et colonnes pour stocker les données et bénéficier des avantages du stockage en colonnes sans la perte de performances inhérente à un format en colonnes classique. Une structure logique appelée unité de compression stocke aussi un ensemble de lignes compressées à l'aide de la technologie HCC. Les requêtes sont exécutées directement sur ces données compressées (aucune décompression nécessaire). HCC est compatible avec tous les systèmes de production Oracle et solutions de stockage technologique Oracle, y compris les solutions ZFS Storage Appliance ZS5 Series et les systèmes FS Storage lorsqu'ils sont associés à Oracle Database.

Oracle Recovery Manager

L'outil Oracle Recovery Manager (RMAN) est un composant d'Oracle Database utilisé pour la sauvegarde et la récupération de la base de données. Il permet d'économiser de l'espace de stockage et d'accélérer le transfert des données grâce à des fonctionnalités de multiplexage et de compression des fichiers. Oracle RMAN s'appuie sur la technique de sauvegarde incrémentielle en sauvegardant uniquement les blocs de la base de données RMAN qui ont été modifiés depuis la dernière sauvegarde. Oracle RMAN fusionne ces blocs modifiés avec la sauvegarde de l'image d'origine afin de créer une nouvelle image des fichiers de données Oracle. Cela permet d'effectuer une restauration complète sans avoir à fusionner les sauvegardes incrémentielles dans une sauvegarde intégrale. Cette technique, en plus de réduire les besoins en capacité, accélère considérablement la procédure de sauvegarde, et plus particulièrement la restauration.

Pour garantir l'intégrité des données, RMAN effectue une détection de la corruption sur les blocs pendant les procédures de sauvegarde et de restauration. Ce logiciel dispose de fonctions de chiffrement des données, ainsi que de trois niveaux de compression qui optimisent l'utilisation du processeur et le ratio de compression afin de réduire les besoins en capacité de stockage et en bande passante du réseau. Il peut sauvegarder les données sur disque ou sur bande. Grâce aux atouts d'Oracle RMAN, les clients n'ont pas besoin d'acheter des serveurs de stockage supplémentaires ou d'autres licences logicielles, ni d'acheter, d'intégrer et de gérer les technologies tierces.

Oracle ZFS Backup Appliance ZS5 Series

La solution Oracle ZFS Backup Appliance ZS5 Series utilise une architecture matérielle et logicielle de pointe, et est équipée de processeurs multicœurs performants (dans une configuration active-active à deux contrôleurs entièrement redondante) et d'un système d'exploitation multithread à multitraitement symétrique qui permet d'exécuter plusieurs charges de travail et services de données avancés sans limites de performances. La solution Oracle ZBA ZS5 Series complète les excellentes performances des systèmes de production Oracle dont Oracle Exadata, avec un débit pouvant atteindre 50 To/h pour des sauvegardes complètes et 60 To/h pour des restaurations complètes. Ainsi, elle réduit considérablement les temps

de sauvegarde et de restauration d'Oracle Exadata, ce qui permet de garantir le respect des fenêtres de sauvegarde et des RTO (Recovery Time Objectives) imposés dans les contrats de niveau de service aux exigences fortes. L'intégration du modèle ZBA ZS5 Series personnalisé avec Oracle Database et Oracle Exadata tire parti de la synergie entre ces trois produits pour offrir une solution supérieure aux systèmes de sauvegarde concurrents.

La solution Oracle ZBA ZS5 Series est accessible par le protocole NFS. Un protocole plus rapide, Oracle Direct NFS (dNFS), accroît considérablement les performances de sauvegarde et de récupération grâce à des E/S directes simultanées qui contournent tous les caches au niveau du système d'exploitation et élimine les verrouillages de demande d'écriture de ce dernier. En outre, dNFS Client réalise des E/S asynchrones afin que le traitement se poursuive lors de l'envoi et du traitement de la demande d'E/S.

La solution ZBA ZS5 Series est également compatible avec le protocole NDMP, ce qui lui permet, d'une part, d'être aussi efficace lorsqu'elle est utilisée comme cible de sauvegarde pour les installations Oracle Database exécutées sous les systèmes Oracle SPARC et les serveurs d'autres sociétés, et d'autre part d'effectuer des sauvegardes sur bande.

Oracle ZFS Backup Appliance ZS5 Series – Description du produit

La solution ZBA ZS5 Series existe en deux modèles : le ZS5-4 haut de gamme et le ZS5-2 milieu de gamme. Tous deux sont disponibles avec des configurations à contrôleurs en cluster simple ou double, et comprennent un ensemble exhaustif de services de données, l'architecture de cache intelligent du groupe d'unités de stockage hybride, le système d'exploitation SMP multithread, ainsi qu'une conception système orientée DRAM et Oracle dNFS pour offrir des performances de sauvegarde et de récupération supérieures. Il utilise le système de fichiers Oracle Solaris ZFS avancé avec adressage 128 bits.

La solution ZBA ZS5 Series contient de 1 à 48 plateaux de disque. Chaque contrôleur inclut six emplacements de disque 2,5 pouces pouvant accueillir deux disques système.

	Oracle ZFS Storage ZS5-2	Oracle ZFS Storage ZS5-4
Architecture	Cluster AH à contrôleur simple ou double avec stockage sur plateau de disques externes (les spécifications indiquées reposent sur un cluster actif-actif)	Cluster AH à contrôleur simple ou double avec stockage sur plateau de disques externes (les spécifications indiquées reposent sur un cluster actif-actif)
Processeur	4 processeurs Intel® Xeon® 2,3 GHz 18 cœurs	8 processeurs Intel® Xeon® 2,6 GHz 18 cœurs
Cache DRAM	768 Go ou 1,5 To	3 To
Cache Flash en lecture	0 à 102,4 To	0 à 230,4 To (0 à 307 To avec DE3*)
	- Évolutivité 12 To à 3 Po (DE3*) - Choix de 20 ou 24 disques durs par plateau - Pour 20 disques, choisir 0 à 4 accélérateurs SSD en lecture et/ou écriture par plateau - Associer 1 à 16 plateaux de disques DE2 ou DE3* pour le stockage Le modèle Oracle ZFS Storage ZS5-2 par défaut (un ABH SAS) peut prendre en charge jusqu'à 12 plateaux de disques. Un ABH supplémentaire est nécessaire pour bénéficier de la configuration maximale. Deux ABH au maximum.	- Évolutivité 12 To à 9 Po (DE3*) - Choix de 20 ou 24 disques durs par plateau - Pour 20 disques, choisir 0 à 4 accélérateurs SSD en lecture et écriture par plateau - Associer 1 à 36 plateaux de disques DE2 ou 1 à 48 DE3* pour le stockage Le modèle Oracle ZFS Storage ZS5-4 par défaut (deux ABH SAS) peut prendre en charge jusqu'à 24 plateaux de disques. Un ABH supplémentaire est nécessaire pour bénéficier de la configuration maximale. Quatre ABH au maximum.
Options plateau disques/disques durs	- Oracle Storage Drive Enclosure DE2-24C : Disques durs 8 To SAS-3 3,5" 7 200 tr/min - Oracle Storage Drive Enclosure DE2-24P : Disques durs 600 Go/1,2 To SAS-3 2,5" 10 000 tr/min - Oracle Storage Drive Enclosure DE3-24C : Disques durs 8 To SAS-3 3,5" 7 200 tr/min* - Oracle Storage Drive Enclosure DE3-24P : Disques durs 600 Go/1,2 To SAS-3 2,5" 10 000 tr/min*	
Interfaces standard et en option		
Réseau intégré	8 ports Ethernet Base-T 10 Gb	8 ports Ethernet Base-T 10 Gb
Connectivité réseau en option	Ethernet 10 gigabits, adaptateur de canal hôte QDR InfiniBand, ABH FC 8 Gb FC, ABH FC 16 Gb	
ABH de sauvegarde sur bande en option	ABH FC 16 Gb Dual-channel	
Maximum de ports par système		
10 GbE Base-T/10 GbE Optique/IB/ /16 Gb FC	24/16/16/16	32/24/16/16

Tableau 1 : Processeurs Oracle ZFS5. Source Oracle Corp.

Les plateaux de stockage des modèles ZBA ZS5 Series prennent en charge les disques durs haute performance, haute capacité et SSD Flash. La mise en cache dynamique concerne aussi bien les disques Flash que la DRAM. Les mouvements de données entre la DRAM, le cache Flash et les disques sont optimisés par des algorithmes de pointe qui garantissent un accès rapide aux données demandées.

La solution ZBA ZS5 Series inclut les options de connectivité pour la sauvegarde disque à disque (D2D) et disque à disque à bande (D2D2T). Elle est optimisée pour servir de cible pour les sauvegardes Oracle RMAN et accélère les processus de sauvegarde et de restauration grâce aux avantages d'Oracle Database et aux fonctionnalités d'Oracle RMAN.

Connectivité hôte : les deux systèmes de stockage ZBA ZS5 Series sont compatibles avec les options de connectivité QDR InfiniBand, Ethernet 10 gigabits et Fibre Channel 8/16 gigabits. La connectivité InfiniBand, disponible avec la solution ZS5 Series et utilisée pour une connexion directe haut débit à Oracle Exadata, n'équipe aucun autre appareil du marché. Les options 10GbE et 16Gb FC offrent un accès rapide aux solutions de stockage sur bande Oracle StorageTek pour les clients qui souhaitent une protection supplémentaire ou nécessitent d'archiver les données à long terme pour des raisons réglementaires.

Intégration et synergie Oracle

Les synergies et l'intégration étroite entre Oracle ZFS Backup Appliance et Oracle Database augmentent l'efficacité, réduisent le coût total de possession et garantissent la disponibilité du système. Parce qu'il est conçu, développé et testé par une seule société, le système ZBA ZS5 Series propose des fonctionnalités uniques pour garantir une rapidité et une efficacité inégalées des logiciels sur les solutions de stockage Oracle. Le tableau de l'annexe 1 répertorie l'ensemble des fonctionnalités logicielles. Toutefois, il est important d'évoquer certaines fonctions uniques ici.

Oracle Intelligent Storage Protocol

Oracle Intelligent Storage Protocol est une fonctionnalité exclusive d'Oracle Database 12c et d'Oracle ZFS Backup Appliance. Grâce à cette fonctionnalité, la solution de stockage reçoit des informations d'Oracle Database via les E/S entrantes, et offre ainsi une visibilité sans précédent sur le stockage de la base de données. Oracle Database envoie les métadonnées ZBA ZS5 Series de chaque opération, ce qui permet d'automatiser la personnalisation et d'optimiser le traitement des E/S, et ainsi de bénéficier de performances exceptionnelles. Avec OS 8.6 et versions ultérieures, Oracle Intelligent Storage Protocol 1.1 intègre des analytiques. Cette fonction fournit des statistiques détaillées sur chacune des bases de données enfichables lorsque le système ZBA ZS5 Series est utilisé avec Oracle Database.

Oracle Hybrid Columnar Compression (HCC)

Oracle Hybrid Columnar Compression (HCC) est l'un des meilleurs exemples de la synergie entre Oracle Database et le système ZS5 Series. Hybrid Columnar Compression (HCC) révolutionne le stockage des données stockées en lignes afin d'améliorer considérablement le ratio de compression, souvent jusqu'à 50 fois mieux. Plutôt que de stocker une série de lignes dans un bloc de données, HCC traite un groupe de blocs de données appelé *unité de compression*. Dans cette unité de compression, les données compressées par HCC contiennent les données de chaque colonne. Comme la plupart des tables de données tendent à répéter les mêmes valeurs de colonne, HCC économise de l'espace en ne stockant chaque valeur qu'une seule fois. En réduisant l'espace de stockage, HCC réduit également les besoins en E/S des disques et utilise moins de mémoire cache. Cette fonctionnalité unique, utilisée par aucune autre plateforme de stockage, est incluse par défaut sans frais supplémentaires pour les utilisateurs. Grâce à HCC, il est possible d'atteindre un ratio de compression jusqu'à 50 fois supérieur, ce qui permet d'utiliser 3 à 5 fois moins d'espace de stockage que les systèmes concurrents, tandis que le traitement des requêtes est 3 à 8 fois plus rapide. Outre la fonctionnalité HCC, le système Oracle ZS5 Series prend en charge quatre niveaux de compression de données¹, ainsi que la déduplication à la volée par bloc.

¹ Les quatre niveaux de compression diffèrent par le ratio de compression et la surcharge du serveur nécessaire. L'utilisateur peut sélectionner le niveau optimal adapté à ses exigences.

Plug-in Oracle Enterprise Manager pour solution de stockage Oracle ZFS

Avec le plug-in Oracle Enterprise Manager pour Oracle ZFS Storage Appliance, l'utilisateur peut surveiller, gérer et mettre en service les systèmes de stockage ZFS distribués depuis une console unique qui centralise la surveillance et la mise en service des solutions de stockage Oracle ZBA ZS5 Series dans toute l'entreprise grâce à une interface graphique et personnalisable. Ce plug-in confère aux administrateurs de base de données et de stockage l'accès à un tableau de bord graphique et convivial dans la console Oracle Enterprise Manager qui affiche les analytiques et indicateurs clés permettant d'évaluer les performances, l'utilisation de la capacité, le bon fonctionnement et la disponibilité.

Oracle Snap Management Utility for Oracle Database

Oracle Snap Management Utility for Oracle Database est un outil de gestion indépendant pour Oracle ZFS Backup Appliance. C'est un moyen rapide, efficace et automatisé d'avoir un aperçu, de cloner et de mettre en service des instances d'Oracle Database à partir des copies stockées dans Oracle ZFS Backup Appliance. Grâce à cette fonctionnalité, les administrateurs gagnent du temps sur les cycles de développement des applications et le déploiement, tout en bénéficiant d'une productivité accrue et d'une baisse des coûts.

En plus de Snap Management Utility, les clients disposent d'un portefeuille enrichi de logiciels d'entreprise sous licence incluant des fonctionnalités telles que la réplication à distance, le chiffrement et le clonage.

Intégration de ZBA ZS5 Series Cloud

Un espace de stockage ZFS Oracle de plus de 400 Po est installé dans Oracle Public Cloud, avec des services IaaS, PaaS et SaaS. Ils permettent d'effectuer des charges de travail Cloud à fort volume de transactions exigeant une bande passante et un débit importants, en plus d'assurer l'évolutivité et la disponibilité des installations. Le système ZS5 Series est conçu pour un accès Cloud avec la prise en charge des logiciels OpenStack Cinder, Manila, Swift, et des requêtes API disponibles pour gérer toutes les fonctionnalités. Les utilisateurs peuvent utiliser les services Oracle Public Cloud pour le stockage d'objets, de blocs souples et des archives. Ils bénéficient également d'une bonne visibilité et de diagnostics des environnements sur site. Les « données froides » peu utilisées peuvent être migrées vers Oracle Storage Cloud—Archive Storage pour un prix très intéressant, afin de réduire drastiquement les dépenses de stockage de l'organisation.

Fiabilité, disponibilité et intégrité des données

Le système ZBA ZS5 Series emploie plusieurs techniques pour garantir la disponibilité et l'intégrité des données, et pour prévenir leur perte ou la corruption silencieuse. Les contrôleurs à double cluster assurent la redondance lors des opérations de maintenance ou en cas de panne du contrôleur, pour que les opérations de sauvegarde et de restauration ne soient pas interrompues. Le ZBA ZS5 Series réalise des *sommes de contrôle* afin de lire et comparer les données, et ainsi vérifier leur exactitude. Plusieurs fonctions prédictives et d'autoréparation garantissent la disponibilité du système grâce à la mise en place automatique du diagnostic, d'une protection et de la récupération en cas de défaillance. Le système affiche également des messages de diagnostic détaillés contenant un lien vers la base de connaissances d'Oracle, afin de guider les administrateurs dans les procédures correctives lorsqu'une intervention humaine est nécessaire. De plus, les disques de qualité professionnelle présentent un temps moyen entre défaillances (MTBF) supérieur et le RAID à triple parité de premier plan réduit le risque de perte de données.

Des mécanismes de reprise après sinistre peuvent être déployés à l'aide d'une réplication à distance sur un autre système ZBA ZS5 Series afin de prévenir une perte totale du système ou du site sur le système principal. L'option D2D2T offre une protection des données supplémentaire avec une sauvegarde dans une bandothèque, comme le système modulaire StorageTek SL8500 d'Oracle (Figure 1). Le ZBA ZS5 Series effectue une sauvegarde complète sur disque afin d'accélérer la restauration, et d'autres copies sont éventuellement archivées. Afin de limiter une éventuelle dégradation des performances, les sauvegardes sur bande sont lancées à partir d'Oracle RMAN et utilisent le fichier de sauvegarde le plus récent stocké sur le système ZS5 Series pour créer une copie pour la bandothèque.

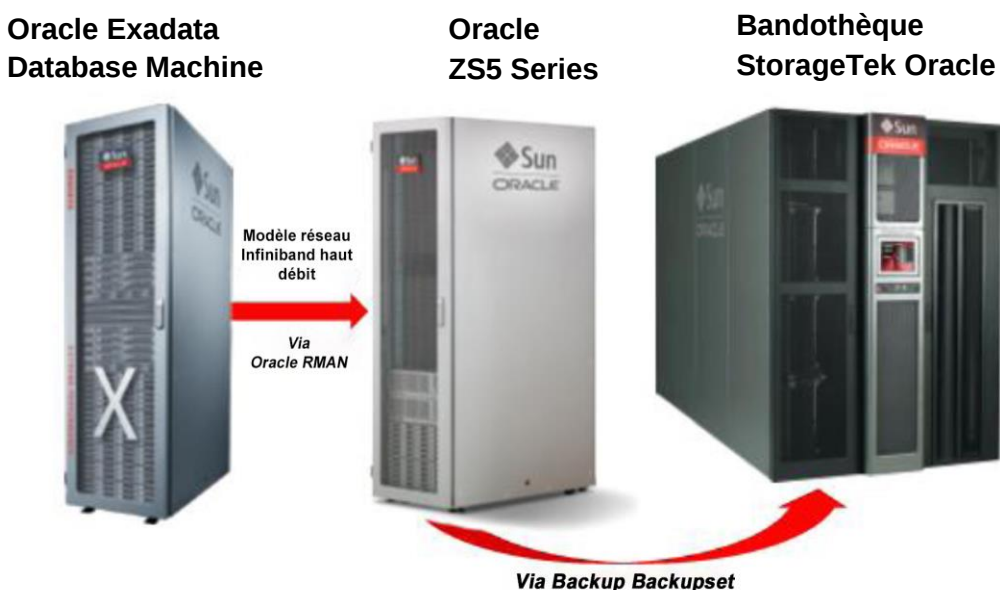


Figure 1. La solution de sauvegarde et de récupération Oracle Exadata, avec Sun ZFS Backup Appliance, propose les options de sauvegarde disque à disque (D2D) et disque à disque à bande (D2D2T).

Performance

Les systèmes de stockage Oracle ZBA ZS5 Series présentent une architecture innovante qui maximise le débit d'E/S. Cette architecture comprend un cache intelligent conçu à partir d'un système d'exploitation SMP multithread qui tire pleinement parti des multiples cœurs du processeur sur les deux contrôleurs, des groupes d'unités de stockage hybrides qui offrent une DRAM très importante et des disques d'entreprise dotés d'une capacité de cache Flash. Cette architecture représentait la base de la précédente génération des systèmes ZS3 et ZS4 Series dont les performances se sont illustrées sur la référence SPC-2 avec un record mondial (à l'époque) de 17 244,22 au SPC-2 MBPSTM et le deuxième meilleur rapport prix-performance avec 22,53 \$ au SPC-2 price-performanceTM². Les données SPC-2 du ZS5 Series ne sont pas encore disponibles, mais les premiers tests semblent très prometteurs.

La référence SPC-2 constitue un point de comparaison des performances de stockage pour

« Les systèmes de stockage Oracle ZBA ZS5 Series se connectent directement au réseau InfiniBand d'Oracle Exadata géré en interne, ce qui permet de se passer de tout le matériel, des logiciels et des applications autrement nécessaires pour la sauvegarde. »

les charges de travail des données en continu et permet d'évaluer au préalable les performances de sauvegarde et de restauration d'un système. En effet, grâce à ces fonctions solides couplées à la synergie avec Oracle Exadata et Oracle Database, le débit du système ZS5-4 peut atteindre 50 To/h pour des sauvegardes complètes et 60 To/h pour des restaurations complètes, soit une hausse de 92 % pour les sauvegardes et 353 % pour les restaurations par rapport à la génération ZS3.

Économie

Puisqu'Oracle RMAN et Hybrid Columnar Compression sont inclus avec Oracle Database, et que le système Oracle ZBA ZS5 Series peut être connecté directement à Oracle Exadata Database Machine via un réseau InfiniBand géré en interne, il devient inutile de s'équiper d'un serveur ou de logiciels de sauvegarde, ou de toute autre infrastructure de ce type. Cette solution Oracle-sur-Oracle conçue pour la protection des bases de données Oracle réduit les coûts d'intégration, et limite la complexité et les risques associés à la gestion de systèmes à plusieurs fournisseurs.

La gestion simplifiée fait baisser les coûts de personnel grâce à une interface utilisateur intuitive qui réduit le temps passé sur les tâches administratives de plus de 30 % en éliminant toute spéculation relative à la configuration, la mise en service et la personnalisation des systèmes. En outre, Oracle DTrace Analytics offre une excellente visibilité qui permet aux administrateurs de contrôler les paramètres système cruciaux susceptibles d'affecter la sauvegarde et la restauration des environnements Oracle Exadata, mais aussi de résoudre plus rapidement divers problèmes, comme les goulets d'étranglement. DTrace surveille en temps réel l'utilisation du processeur d'Oracle ZBA ZS5 Series, l'utilisation du cache, les transferts de données et d'autres

² Résultats au 10 septembre 2013. Résultats complets ici http://www.storageperformance.org/results/benchmark_results_spc2#b00067.

données système. Les administrateurs peuvent analyser en détail les sources d'un problème afin d'obtenir des informations précises pour faciliter leur résolution. Ces économies réalisées à tous les niveaux réduisent considérablement les dépenses d'investissement et d'exploitation de la solution de sauvegarde/restauration basée sur les systèmes de stockage Oracle Exadata et ZBA ZS5 Series en comparaison de ceux des autres fournisseurs.

Il est possible de réaliser des économies supplémentaires grâce à Oracle Public Cloud. Les données très peu souvent utilisées (« données froides ») peuvent être migrées vers Oracle Archive Cloud pour un tarif très attractif, diminuant ainsi les dépenses de stockage pour l'organisation.

Présentation d'EMC Data Domain

EMC Data Domain est une famille de systèmes de stockage polyvalents dont la prétention est la déduplication à la volée pour la sauvegarde et la restauration. Data Domain est compatible avec toutes les applications de sauvegarde majeures, dont Oracle RMAN. Toutefois, il ne bénéficie pas de cette synergie entre le matériel et les logiciels Oracle. EMC divulgue très peu de détails techniques concernant ses modèles Data Domain. Des recherches sur Internet retournent principalement des informations marketing. EMC ne diffuse aucune information concernant les processeurs utilisés, la taille du cache, la technologie Flash, les niveaux RAID, etc., ni les délais de restauration.

Architecture de Data Domain

Data Domain existe depuis 2003. EMC l'a racheté en 2009, mais la conception de base de l'architecture a très peu changé depuis. Les modèles Data Domain s'appuient sur un seul contrôleur. Ce contrôleur unique représente un point de défaillance unique. La défaillance d'un composant pourrait entraîner une panne générale du système avec des conséquences potentiellement désastreuses, comme l'impossibilité de sauvegarder ou restaurer les données, voire la perte de données. À cause de ce contrôleur unique, les mises à niveau du microcode sont aussi source d'interruptions. Pour offrir une meilleure disponibilité, les trois meilleurs modèles exigent d'investir dans un deuxième contrôleur passif couplé en mode veille contrairement à la configuration active/active double du système Oracle ZBA ZS5.

La nouvelle famille EMC Data Domain inclut le DD2200 d'entrée de gamme et quatre nouveaux modèles. Les modèles diffèrent en performances et en capacité. Le tableau 2 détaille leurs caractéristiques.

	DD2200	DD6300	DD6800	DD9300	DD9800
DÉBIT MAXIMAL	3,8 To/h	8,5 To/h	14 To/h	20 To/h	31 To/h
DÉBIT MAXIMAL (DD BOOST)	4,7 To/h	24 To/h	32 To/h	41 To/h	68 To/h
CAPACITÉ UTILISABLE MAX	Jusqu'à 17,2 To	Jusqu'à 178 To	Jusqu'à 288 To	Jusqu'à 720 To	Jusqu'à 1 Po
AVEC DD EXTENDED RETENTION²	-	-	Jusqu'à 576 To	Jusqu'à 1,44 Po	Jusqu'à 2 Po
AVEC DD CLOUD TIER²	-	-	Jusqu'à 864 To	Jusqu'à 2,16 Po	Jusqu'à 3 Po
PLATEAUX ES30		2 To, 3 To, 4 To ³	2 To, 3 To, 4 To ³	2 To, 3 To, 4 To ³	2 To, 3 To, 4 To ³
TYPE DE DISQUE	SAS	SAS, SATA	SAS, SATA	SAS, SATA	SAS, SATA
PLATEAU DS60	N/A	3 To, 4 To	3 To, 4 To	3 To, 4 To	3 To, 4 To
TYPE DE DISQUE	N/A	SAS	SAS	SAS	SAS

1. Données diverses de sauvegarde standard en entreprise (systèmes de fichiers, bases de données, messagerie, fichiers de développement). La plage de capacités basse représente une sauvegarde complète par semaine ou par mois, une sauvegarde incrémentielle quotidienne ou hebdomadaire, jusqu'à la capacité du système. La plage haute représente une sauvegarde complète par jour, jusqu'à la capacité du système. Toutes les valeurs sont calculées sur la Base 10 (1 To = 1 000 000 000 000 octets).

2. DD Cloud Tier et DD Extended Retention sont des solutions de rétention à long terme mutuellement exclusives.

3. Aucun disque SATA en 4 To

4. Les systèmes suivants prennent en charge une configuration active/en veille à réelle disponibilité : DD9800, DD9300 et DD6800

Tableau 2 : Famille Data Domain (source EMC)

Comme indiqué ci-dessus, les modèles Data Domain sont des appareils classiques conçus pour la sauvegarde et intégrant une fonction de déduplication, qui ne sont pas spécialement adaptés pour Oracle Database ni ne disposent de points uniques d'intégration avec la solution. Le centre de gestion Data Domain est une machine virtuelle basée sur un tableau de bord qui gère et surveille jusqu'à 75 sous-systèmes Data Domain à partir d'une interface unique. L'architecture n'est pas évolutive. Chaque boîte est un silo. Cela engendre une fragmentation des données et nécessite une multiplication des composants pour atteindre les objectifs de performance et de capacité, tout comme NetApp entraîne un accroissement des utilisateurs.

Déduplication avec l'algorithme de hachage

Le hachage sollicite fortement le processeur et il est impératif de conserver les tables de hachage en mémoire pour optimiser les performances. L'algorithme de hachage exige un index très volumineux, ce qui constitue un problème majeur. Si, en raison de la croissance du référentiel, la capacité de mémoire n'est plus suffisante pour contenir les tables de hachage, les performances seront considérablement réduites. Cela se produit notamment avec les modèles bas de gamme de la famille Data Domain qui ont une puissance de traitement et une mémoire moindres pour la table de hachage.

Évolutivité et processus de mise à niveau

Les mises à niveau Data Domain sont complexes et nécessitent un remplacement physique du matériel. Le système prend en charge les mises à niveau sans déplacement des données en échangeant les contrôleurs, mais ne permet pas d'accroître la capacité et les performances séparément.

Les mises à niveau physiques nécessitent de migrer les données, entraînent l'interruption des opérations et peut affecter la période d'amortissement. Dans les organismes publics, ces mises à niveau de grande ampleur peuvent nécessiter l'émission d'un nouvel appel d'offres.

Fonctionnalités Data Domain complémentaires facturables

Data Domain Boost (DD Boost)

La déduplication à la volée risque de réduire les performances lorsque la charge est trop importante. Pour compenser cela, EMC a développé le logiciel Data Domain Boost (DD Boost), un agent qui s'exécute sur les serveurs de production de bases de données et transfère une partie du processus de déduplication depuis le système de stockage Data Domain vers la sauvegarde, ce qui ralentit l'environnement de production. Ces serveurs compressent et envoient seulement des segments de données uniques via le réseau vers le système de stockage Data Domain, ce qui accélère la sauvegarde et réduit les besoins en bande passante pour le réseau, d'après EMC. Si le logiciel Data Domain Boost compense la puissance de traitement relativement faible du contrôleur unique du système Data Domain, pourquoi les utilisateurs devraient-ils payer des licences supplémentaires et subir une baisse des performances des bases de données et des applications due à la charge du processeur, causée par l'exécution de la déduplication sur leurs serveurs, afin de corriger un problème de performance dû à un défaut de conception du Data Domain ?

Data Domain Extended Retention

Bien que la plus grande capacité utilisable du DD9800 soit de 1 Po, elle peut être étendue avec une autre fonctionnalité payante appelée Data Domain Extended Retention. Cette fonctionnalité crée deux niveaux de stockage sur le système Data Domain. Le niveau 2 est positionné pour l'archivage ou la rétention des données à long terme. Là encore, les utilisateurs sont obligés de payer pour compenser un autre défaut de conception du Data Domain : une capacité insuffisante. Pourquoi une société voudrait-elle archiver des données sur un seul boîtier de déduplication à un contrôleur alors que des options bien plus économiques existent, comme l'archivage massif dans le Cloud et les bandes d'archives sur site ?

Data Domain Performance

Comme le montre le tableau 2, EMC clame que son meilleur modèle, le DD9800, peut sauvegarder 31 To/h sans l'option payante DD Boost. Ces performances sont bien inférieures, en réalité de 61 %, au ZBA ZS5 Series avec 50 To/h. L'option DD Boost peut accroître le débit potentiel à 68 To/h sans pénaliser le serveur de production. La sauvegarde est importante, mais la restauration est vitale. Comme par le passé, EMC n'a pas publié les caractéristiques des modèles

Data Domain concernant la restauration. Plusieurs rapports anecdotiques indiquent que le processus de restauration avec Data Domain serait extrêmement long. Un utilisateur a essayé de restaurer une base de données d'environ 6 To. Il a écrit dans TechTarget : « La restauration depuis EMC Data Domain était horriblement lente. J'ai annulé le processus au bout de 24 heures. Elle n'en était qu'à environ 2 %. En faisant un peu de calcul, la restauration de cette base de données aurait pris 25 jours. Pendant la procédure de restauration, nous avons essayé d'appeler l'assistance EMC pour voir s'il y avait un moyen d'accélérer les restaurations depuis EMC Data Domain, et la réponse a été négative, c'est la vitesse maximale. » Vous pouvez retrouver ce témoignage en intégralité à la page : <http://itknowledgeexchange.techtarget.com/sql-server/if-you-thought-database-restores-were-slow-try-restoring-from-an-emc-data-domain/>.

Il y a également le cas du Tribunal de Santa Catarina au Brésil dont la restauration de la base de données a duré 3 jours. Il était équipé d'anciens modèles Data Domain. Toutefois, les concepts produits des nouveaux modèles n'ont pas beaucoup changé.

Pour résumer, ZFS Backup Appliance est 6 fois plus performant que Data Domain pour approximativement le même prix, et avec des avantages dans les environnements Oracle Database, mais aussi les autres. Le tableau suivant compare les performances d'Oracle avec d'autres systèmes :

ZFS Storage : résultats des sauvegardes et restaurations dans le monde réel				
Aucun point de contact perdu pour Data Domain				
		Data Domain 990	Oracle ZFS Storage	Atout Oracle
Fournisseur Cloud à 30 milliards \$	Sauvegarde	8 heures	87 minutes	x 5,5
	Restauration	40 heures	127 minutes	x 19
Société d'assurance du classement Fortune 500	Sauvegarde	48 heures	44 minutes	x 65
	Restauration			
Société majeure de services financiers à 200 milliards \$	Sauvegarde	2 To/h	13 To/h	x 6,5
	Restauration	1 To/h	7 To/h	x 7
Société majeure de services financiers à 100 milliards \$	Sauvegarde	555 Mo/s	3,5 Go/s	x 6,2
	Restauration			

Tableau 3 : Comparatif de performances. Source Oracle

Déduplication Data Domain dans les environnements Oracle Database

EMC clame qu'avec la déduplication Data Domain, les besoins en capacité de stockage pour la sauvegarde et l'archivage sont en moyenne de 10 à 30 fois inférieurs. Il peut être possible d'atteindre ce chiffre en cas de sauvegarde de fichiers tels que des documents, des images, des e-mails ou Microsoft Share Point dont la duplication est fréquente. En revanche, les bases de données relationnelles, comme Oracle Database, ne stocke généralement qu'une seule fois les données ; le facteur de déduplication est donc plus faible.

En outre, Oracle RMAN utilise un format avancé propre à Oracle qui rend le flux de sauvegarde très opaque pour les applications de sauvegarde tierces. Cette opacité combinée à la compression RMAN ou HCC³, laisse peu de données dupliquées pour les opérations de Data Domain. De plus, la déduplication est totalement inefficace lorsque les données sont chiffrées par RMAN. En effet, EMC a publié un livre blanc (avant le lancement de HCC) intitulé EMC Backup and Recovery for Oracle 11g OLTP (désormais indisponible) qui indique un facteur de déduplication de seulement **6,3:1** pour la sauvegarde d'Oracle Database sur Data Domain. Pour une déduplication maximale de la sauvegarde d'Oracle Database, EMC recommande de désactiver HCC et d'effectuer quotidiennement des sauvegardes complètes. Il convient également de ne pas chiffrer les données ni d'inclure les fichiers journaux archivés.

En résumé, EMC Data Domain présente plusieurs défauts de conception qui en font un choix peu adapté pour la sauvegarde et la restauration d'Oracle Database, et une solution très onéreuse pour les clients :

- En cas de défaillance de l'unique contrôleur, pas de sauvegarde ou de restauration, et un risque de perte de données.
- L'ajout d'un contrôleur « en veille » pour améliorer la disponibilité augmente les coûts.
- Avec de faibles performances, la sauvegarde et la restauration sont hors des limites fixées et ne répondent plus aux objectifs des contrats de niveau de service, à savoir les RPO et RTO.
- Les agents complémentaires, nécessitant une licence distincte, sont indispensables pour compenser les faibles performances du système, mais ralentissent les serveurs des applications/bases de données et entraînent un surcoût général.
- Les ratios de déduplication sont uniquement atteignables si HCC et le chiffrement sont désactivés, ce qui est contraire aux meilleures pratiques d'Oracle pour la sécurité des bases de données.
- L'impossibilité de faire évoluer le système multiplie et complexifie les processus de sauvegarde et de restauration.

Matériel de sauvegarde avec déduplication

Le rythme de développement de la technologie de stockage est le plus rapide de l'histoire. En août 2005, un disque dur haute capacité classique avait 250 Go d'espace de stockage et coûtait 160 \$ (soit 0,64 \$/Go). Pour faire face à la croissance des données avec ces petites capacités et ces coûts élevés, les systèmes de déduplication ont fait leur apparition afin de réduire les capacités de stockage nécessaires pour la sauvegarde et l'archivage, diminuer les coûts et limiter les besoins en bande passante pour la réplication.

³ Hybrid Columnar Compression (HCC) est une option de compression exclusive et efficace pour Oracle Database, uniquement disponible avec les solutions de stockage Oracle.

Aujourd'hui cependant, un disque SATA 8 To se vend 0,028 \$/Go, c'est 32 fois plus de capacité pour 4,4 % du coût par Go, ce qui représente une économie absolument considérable. Cette évolution rend presque obsolète l'analyse de rentabilité relative aux silos des systèmes de déduplication autonomes. En outre, le matériel de sauvegarde avec déduplication Data Domain présente des inconvénients comme une surcharge de performance, un point de défaillance unique et un fonctionnement ininterrompu limité en raison de la réorganisation interne (temps de nettoyage). Les principaux avantages, à savoir les économies de coûts, s'évanouissent, contrairement aux inconvénients tels que la surcharge de performance.

Une situation particulière se met en place avec la déduplication des bases de données Oracle. Le format de sauvegarde en bloc RMAN est très opaque pour les produits de déduplication tiers. C'est pourquoi les systèmes de déduplication polyvalents obtiennent des ratios de déduplication très faibles pour les sauvegardes RMAN d'Oracle Database et les fichiers journaux.

Il en va de même pour le chiffrement. Un chiffrement effectué tout en haut de la pile, au niveau de l'application ou de la base de données, offre une meilleure protection de bout en bout et réduit globalement les risques. Toutefois, la déduplication devient pratiquement inefficace, car le chiffrement, par sa nature, rend les blocs de données uniques et illisibles. Ainsi, pour obtenir de meilleurs ratios de déduplication, le chiffrement doit être désactivé sur les systèmes de déduplication. La désactivation du chiffrement sur Oracle Database rend inutiles les meilleures pratiques d'Oracle et expose l'entreprise à des risques, simplement pour adapter la procédure à un dispositif de déduplication. De plus, Data Domain ne peut pas désactiver la déduplication pour prendre en charge un plateau de disques non dédupliqués comme l'exigent certains clients.

« Les fonctionnalités haute disponibilité comme le clustering de contrôleurs actifs pour le basculement, une architecture de système de fichiers avec autoréparation qui garantit l'intégrité des données de bout en bout, et un ensemble complet de services de données d'entreprise, font du système Oracle ZBA ZS5 Series le choix idéal pour le stockage et la sauvegarde en entreprise. »

Certains utilisateurs de Data Domain ont constaté des taux de déduplication bien inférieurs à ceux attendus. L'un d'entre eux était le Tribunal de Santa Catarina au Brésil, mentionné précédemment. Il y a aussi la banque américaine Northern Trust qui a acheté quatre DD990 en 2012 principalement pour la fonction de déduplication. En raison des faibles performances et des facteurs de déduplication insuffisants, elle a dû en ajouter quatre en 2014, pour finalement rechercher d'autres solutions en 2015.

Ensuite, et surtout, lorsque la restauration de la base de données dupliquée doit être réalisée de toute urgence, les données doivent être réinjectées avant de pouvoir être restaurées, et donc avant de récupérer la base de données. Cela peut considérablement limiter

les performances et allonger le délai de récupération au-delà de ce qui est spécifié dans les contrats de niveau de service de l'entreprise.

Conclusions et recommandations

Les utilisateurs exigent simplicité, évolutivité, performances, et facilité de gestion et d'utilisation. Le système Oracle ZFS Backup Appliance ZS5 Series répond à tous ces critères. Grâce à l'acquisition de Sun Microsystems, Oracle a hérité de l'expertise de Sun en matière de serveurs et de la division StorageTek, qui dispose de 45 ans d'expérience dans les technologies de stockage. De la collaboration des services d'ingénierie de ces différents groupes est issue la synergie entre Oracle Exadata, Oracle Database, Oracle RMAN et Oracle ZBA ZS5 Series qui a donné naissance à une solution de sauvegarde/restauration d'entreprise capable de protéger les données critiques des entreprises. Cette combinaison garantit d'excellentes performances, des dépenses d'investissement et d'exploitation réduites, et un déploiement plus rapide qu'avec l'intégration d'une plateforme de sauvegarde tierce. L'assistance est assurée par un seul fournisseur pour tous les composants logiciels et matériels, et cela évite le « renvoi de balle » entre fournisseurs lorsqu'il faut identifier et résoudre un problème.

Les utilisateurs peuvent réduire considérablement les dépenses de stockage en changeant de méthode et en déplaçant certaines données vers le Cloud. Oracle ZFS Backup Appliance a été éprouvé dans diverses implémentations Cloud publiques et privées dans le monde, et constitue le cœur de la protection des données et NAS du Cloud d'Oracle.

Un comparatif entre la solution Oracle ZBA ZS5 Series et les systèmes de stockage par déduplication EMC Data Domain pour la sauvegarde d'Oracle Database démontre la supériorité des installations Oracle (le résumé du comparatif se trouve dans l'annexe 3). Le système Oracle ZBA ZS5 Series :

- offre de meilleures performances de sauvegarde et de restauration en raison de sa puissance de traitement supérieure, ainsi que de la connexion directe à Exadata grâce à la connectivité InfiniBand à faible latence et à haut débit (8 fois plus rapide que Data Domain) ;
- promet un prix par Go plus bas avec des disques SAS 8 To que celui des disques SATA 4 To de Data Domain ;
- fournit des disques rapides de qualité professionnelle avec un meilleur temps moyen entre défaillances que les disques SATA de Data Domain ;
- est compatible avec Oracle Hybrid Columnar Compression (uniquement disponible avec les solutions de stockage Oracle) qui réduit efficacement les données dans Oracle Database ;
- garantit une bien meilleure évolutivité (capacité 4,5x supérieure à Data Domain) sans mises à niveau majeures ;
- fournit une meilleure disponibilité grâce à sa configuration en cluster à deux contrôleurs, l'intégrité des données avec détection complète à l'aide des sommes de contrôle, et la correction silencieuse des données ;
- fournit un accès Cloud avec la prise en charge des logiciels OpenStack Cinder, Manila, Swift, et des requêtes API disponibles pour gérer toutes les fonctionnalités ;
- s'appuie sur ZFS Backup Appliance qui est 6 fois plus performant que Data Domain pour approximativement le même prix, et avec des avantages dans les environnements Oracle Database, mais aussi les autres.

Outre ces avantages techniques, la solution Oracle ZBA ZS5 Series présente plusieurs atouts économiques :

- Dans les environnements utilisant les systèmes de production Oracle, elle ne nécessite pas de matériel ou de logiciel de sauvegarde supplémentaire.
- Oracle Hybrid Columnar Compression (uniquement disponible avec les solutions de stockage Oracle) compresse 50 fois plus de données, réduisant ainsi de 3 à 5 fois la capacité de stockage nécessaire.
- Les données compressées dans le système ZBA ZS5 Series sont immédiatement exploitables à des fins secondaires, telles que le développement des applications, les tests, l'assurance qualité et les analytiques, sans réinjection.
- La charge de travail administrative est réduite grâce à une interface utilisateur conviviale et un logiciel d'analyse du stockage avancée qui optimisent la gestion et la résolution des problèmes.
- La rapidité du système informatique accroît la productivité et garantit le respect des RPO et RTO définis dans les contrats de niveau de service.

Les fonctionnalités haute disponibilité comme le clustering de contrôleurs actifs pour le basculement, une architecture de système de fichiers avec autoréparation qui garantit l'intégrité des données de bout en bout, et un ensemble complet de services de données d'entreprise, font du système Oracle ZFS Backup Appliance le choix idéal pour le stockage et la sauvegarde en entreprise.

Josh Krischer est un conseiller spécialisé en technologie de l'information avec plus de 47 ans d'expérience en informatique de pointe, stockage, reprise après sinistre et consolidation de datacenter. Il travaille actuellement en tant qu'analyste indépendant chez Josh Krischer & Associates GmbH. Il a auparavant occupé le poste de vice-président de la recherche chez Gartner, dans les domaines des mainframes, des serveurs d'entreprise et du stockage, du 1998 à 2007. Lorsqu'il était chez Gartner, il était responsable des sous-systèmes de stockage de pointe et des techniques de reprise après sinistre. Il a parlé de ces sujets, parmi d'autres, lors de nombreux événements consacrés aux technologies de l'information dans le monde, notamment lors de conférences et symposiums de Gartner, de conférences pédagogiques et sectorielles, ainsi que lors d'événements majeurs de fournisseurs.

Pour en savoir plus, consultez le site : www.joshkrischer.com

Annexe 1 : Logiciel Oracle ZFS Storage Series.

Logiciel Oracle ZFS Storage Appliance	
Fonctionnalités incluses	Détails
Oracle Intelligent Storage Protocol	Oracle Database 12c envoie des métadonnées au système ZFS Storage Appliance pour chaque E/S, ce qui permet une auto-adaptation dynamique du stockage pour des performances optimales.
Système de fichiers	Oracle Solaris ZFS (adressage 128 bits)
Protocole fichier	NFS v2/v3/v4, CIFS, HTTP, WebDAV, FTP/SFTP/FTPS
Protocole bloc	ISCSI, Fibre Channel, iSER, SRP, IP sur InfiniBand, RDMA sur InfiniBand
Compression des données	Quatre options de compression distinctes afin d'équilibrer la réduction des données avec les performances pour des charges de travail spécifiques
Hybrid Columnar Compression	Ressources de stockage 3 à 5 fois inférieures avec des bases de données Oracle existantes pour le traitement de transactions en ligne (OLTP), l'entreposage de données ou les charges de travail mixtes
Déduplication des données	Déduplication par bloc à la volée
Surveillance	DTrace Analytics (pour l'optimisation et le débogage du système) ; tableau de bord de surveillance des indicateurs de performances clés du système ; plug-in disponible pour Oracle Enterprise Manager
Automatisation de la maintenance	Fonctionnalité « Phone Home » avec création de situation automatique, alertes configurables
RAID	Stripping, mise en miroir, mise en miroir triple, RAID à parité simple, RAID à parité double, RAID à parité triple, larges bandes
Gestion à distance	HTTPS, SSH, SNMP v1/v2c, IPMI
Clichés	Lecture seule, restauration, Microsoft Volume Shadow Copy Support (VSS)
Services d'annuaire	NIS, AD, LDAP
Sécurité des données	Somme de contrôle des données et métadonnées, mise en quarantaine par l'antivirus
Services réseau	NTP, DHCP, SMTP
Sauvegarde	NDMP v3/v4, ZFS NDMP
Réplication locale	Réplication au sein de la même configuration du système Oracle ZFS Storage Appliance (simple ou en cluster)

Fonctionnalités avec licences séparées	Détails
Clones	Clichés inscriptibles
Réplication à distance	Réplication à partir d'un produit Oracle ZFS Storage Appliance vers un autre. 1:N, N:1, manuelle, programmée ou continue
Oracle Snap Management Utility for Oracle Database	Méthode rapide, efficace et automatique pour sauvegarder, restaurer, cloner et mettre en service Oracle Database quand une ou plusieurs bases de données sont stockées sur Oracle ZFS Storage Appliance

Annexe 2 : Résumé du comparatif entre Oracle ZBA ZS5 Series et EMC Data Domain.

Oracle ZBA ZS5 Series	EMC Data Domain
Conception collaborative pour une intégration parfaite avec Oracle Database, Oracle Exadata Database Machine et d'autres systèmes de production Oracle.	Non certifié pour la sauvegarde avec les systèmes de production Oracle.
Performances inégalées avec les systèmes de production Oracle, avec des débits de sauvegarde et de restauration de 50 To/h et 60 To/h respectivement.	EMC Data Domain 9800 indique 31 To/h pour la sauvegarde ; données inconnues pour la restauration.
Prise en charge native de Hybrid Columnar Compression (HCC) pour des ratios de compression de 10 à 50 fois supérieurs et un traitement des requêtes jusqu'à 8 fois plus rapide.	HCC n'est pas pris en charge sur EMC Data Domain ou d'autres systèmes de stockage.
Délais de sauvegarde et de restauration courts grâce à une architecture haut débit, une connectivité InfiniBand haut débit et un protocole Direct NFS optimisé.	Temps de sauvegarde et de restauration longs.
Grâce à deux contrôleurs et une configuration en cluster active/active, même une mise à niveau logicielle planifiée n'interrompra pas les systèmes de sauvegarde et de restauration.	Avec un seul contrôleur, toutes les sauvegardes et les restaurations seront indisponibles en cas de panne matérielle ou d'une mise à niveau logicielle du contrôleur. Seuls les trois meilleurs modèles prennent en charge un deuxième contrôleur dans une configuration en veille active/passive.
Les sauvegardes peuvent être utilisées pour le développement, les tests, l'assurance qualité ou les analytiques avec un accès complet et immédiat aux données HCC à partir des images RMAN (Oracle Recovery Manager), sans décompression.	Aucune possibilité d'utiliser ou de dédupliquer les données HCC dans les sauvegardes avec images RMAN.
La compression par HCC 10 à 50 fois supérieure et le débit plus élevé réduisent les ressources nécessaires au traitement secondaire et à la sauvegarde.	En raison des performances et d'une compression inférieures, il faut plus d'équipement de stockage pour obtenir la capacité nécessaire.
Grâce à des performances et une efficacité supérieures, moins de systèmes sont nécessaires, ce qui réduit les coûts d'investissement et d'exploitation.	Avec la multiplication des équipements de stockage et des points d'intégration, les installations sont plus complexes et les dépenses d'investissement et d'exploitation sont plus élevées.
Accès transparent aux services de stockage Oracle Public Cloud.	Dell/EMC ne possède pas de Cloud public ; fournit aux clients un accès à AWS en sens unique.