

Livre blanc

La valeur économique de Data Domain

Validation de la rentabilité des solutions Data Domain

Par Vinny Choinski, analyste senior chez ESG
et Jason Buffington, analyste en chef

Mai 2017

Ce livre blanc d'ESG, réalisé à la demande de
Dell EMC, est diffusé sous licence d'ESG.

Index

Index.....	2
Introduction	3
Avantages de Data Domain en matière d’architecture	4
Avantages économiques de Data Domain :	6
L’efficacité de la déduplication : un facteur important	7
Vitesse et évolutivité.....	9
Considérations liées aux économies	10
Enfin, toute la vérité	12

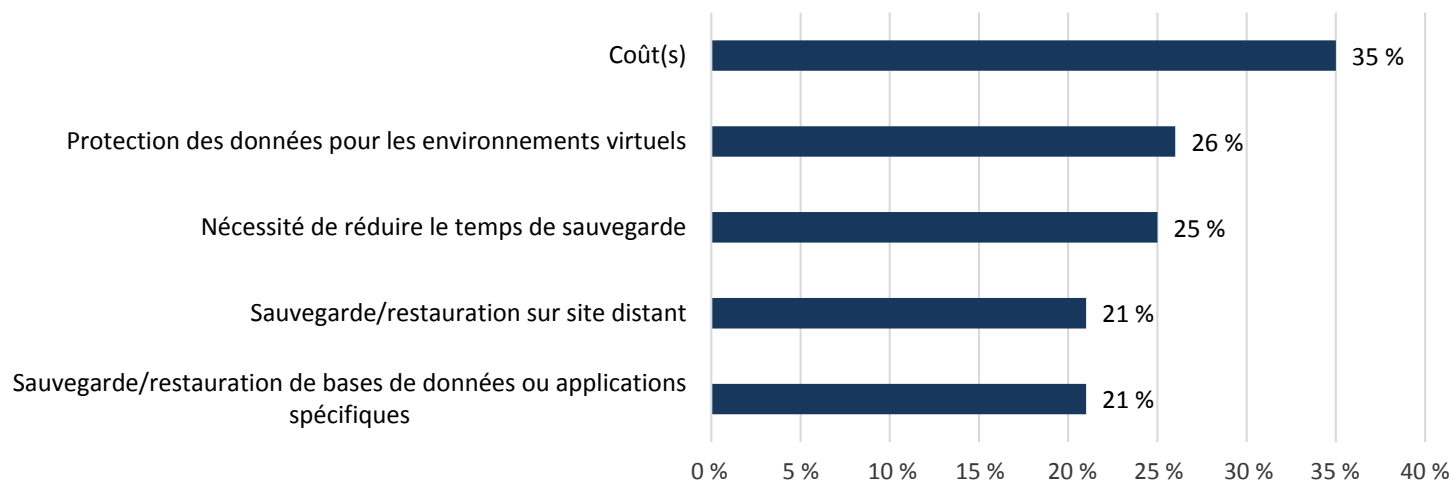
Introduction

Pour distancer leurs concurrents sur le plan de l’innovation et du développement, les entreprises doivent adopter une démarche visant à moderniser continuellement leur infrastructure. Le secteur IT est soumis à une pression constante pour fournir des infrastructures optimisées d’après les nouvelles initiatives métiers et les applications de prise en charge, mais avec la nécessité de contenir, voire de réduire les coûts. À dire vrai, les acteurs interrogés dans le cadre des recherches en cours d’ESG citent invariablement la réduction des coûts comme étant l’un des premiers facteurs opérationnels qui affectent leurs dépenses IT. Lors d’un récent sondage concernant la manière dont les organisations envisagent de maîtriser leurs coûts au cours de l’année à venir, 27 % des personnes interrogées ont fait part de leur intention d’acquérir de nouvelles technologies offrant un meilleur retour sur investissement¹.

En opérant une recherche verticale sur un groupe spécifique, on constate que 35 % des responsables IT chargés de la mise en œuvre des processus et technologies de protection des données citent couramment les coûts comme étant l’un de leurs principaux défis (voir Figure 1). Ce groupe semble également considérer les problèmes relatifs aux charges applicatives comme particulièrement préoccupants, notamment en ce qui concerne les défis liés à la protection des environnements virtualisés et des bureaux distants. Or, si l’on considère le classement général des problèmes liés à la protection des données, on observe l’émergence d’une tendance encore plus prégnante. Les coûts et la virtualisation sont les préoccupations majeures, mais les trois considérations les plus souvent citées par la suite concernent à la fois les aspects *opérationnels* et *fonctionnels*. Il s’agit en l’occurrence de défis liés aux performances, à la sauvegarde et à la restauration de l’architecture distribuée, ainsi qu’à la protection des bases de données et des applications.²

Figure 1. Processus de protection des données actuels et défis technologiques

**Quelles situations, parmi les suivantes, qualifieriez-vous de défis pour les processus et technologies de protection des données actuellement déployés dans votre organisation ?
(Pourcentage de réponses, sur un total de 387 personnes interrogées)**



Source : Enterprise Strategy Group, 2017

En outre, ces défis s’inscrivent en tous points dans les missions prioritaires des responsables IT, qui visent l’amélioration de la vitesse, de l’agilité, de la fiabilité et de la maîtrise des coûts ; autant de critères régulièrement mentionnés dans les précédents rapports sur la modernisation de la protection des données déjà produits par ESG. Les analyses d’ESG confirment que le conflit entre les difficultés rencontrées par les responsables de la mise en œuvre et les décisions prises

¹ Source : rapport d’étude ESG, [2017 IT Spending Intentions Survey](#), mars 2017.

² Source : Rapport d’étude ESG *Modernisation de la protection des données* (à paraître).

par les dirigeants débouchent généralement sur une modernisation ou une transformation très insuffisante dans la pratique. Pour les premiers, il est impossible d'agir sur la base des injonctions des dirigeants en raison des obstacles techniques de leurs environnements de protection des données.³

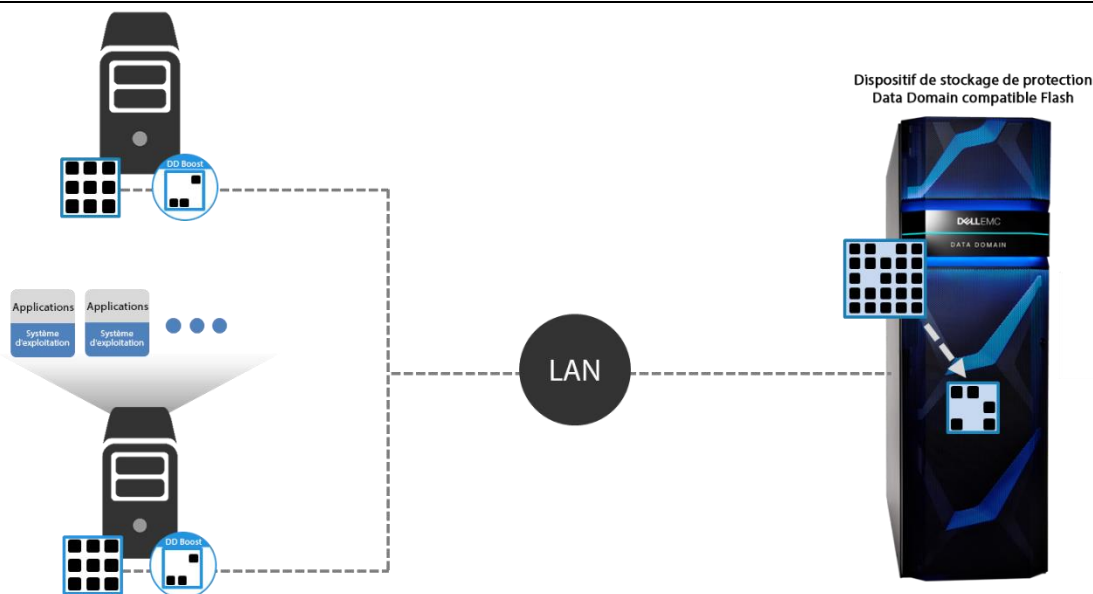
Ce document décrit la manière dont les systèmes Data Domain, ainsi que les solutions intégrées bâties autour de l'architecture Data Domain tels que Dell EMC Integrated Data Protection Appliance, aident à fournir aux responsables des mises en œuvre IT l'agilité dont ils ont besoin pour transformer leurs infrastructures, se conformer aux directives des dirigeants IT, relever les défis contemporains en matière de protection des données et, plus important encore, réduire les coûts du stockage des données de protection. Les conclusions émises par ESG s'appuient sur un audit et une analyse d'indicateurs clés de performances (KPI) portant sur les données réelles de systèmes déployés, notamment le prix d'achat d'origine, le coût environnemental, les capacités et l'utilisation, ou encore les performances.

Avantages de Data Domain en matière d'architecture

En 2006, EMC a pris la décision d'éviter le verrouillage du code de déduplication des données dans ses solutions de protection des données existantes, marquant par là même occasion un tournant stratégique dans son programme de protection de données. Ce changement a commencé en s'appuyant sur les technologies issues de deux acquisitions décisives. Le premier achat concernait la technologie de déduplication basée sur la source, tandis que le second était Data Domain, avec la technologie de déduplication cible associée. Les technologies issues de ces deux rachats sont devenues des composantes incontournables des solutions de protection de données d'EMC. Désormais commercialisés sous l'enseigne Dell EMC, les systèmes Data Domain, qui comprennent le produit Integrated Data Protection Appliance, sont des dispositifs de protection des données compatibles Flash entièrement intégrés, spécialement conçus pour réduire la quantité d'espace disque nécessaire au stockage et à la préservation des données. Avec leurs fonctionnalités de déduplication des données à la fois au niveau source et cible intégrées à l'architecture en mode natif, ces systèmes permettent de réaliser davantage de sauvegardes en moins de temps, ainsi que des restaurations plus rapides et plus fiables, tout en réduisant la capacité de stockage nécessaire à la protection des données. La dernière génération de systèmes Data Domain a introduit l'inclusion de la prise en charge Flash pour les métadonnées, ce qui permet d'optimiser les performances à grande échelle et d'obtenir l'accès instantané et la restauration de machines virtuelles directement à partir de Data Domain 20 fois plus rapidement qu'avec les générations précédentes.

³ Source : Rapport d'étude ESG, [2015 Trends in Data Protection Modernization](#), septembre 2015.

Figure 2. Présentation de l'architecture Data Domain



Source : Enterprise Strategy Group, 2017

Les principales caractéristiques architecturales de Data Domain comprennent :

- **Architecture SISL (Stream-Informed Segment Layout) :** Grâce à l'architecture SISL, les systèmes Data Domain accomplissent 99 % du traitement de la déduplication à l'intérieur du processeur et de la mémoire vive. Dès lors, l'augmentation des performances des systèmes ne dépend plus exclusivement du nombre de disques.
- **Segmentation à longueur variable :** Pour garantir les meilleurs taux de déduplication possibles, les systèmes Data Domain s'appuient sur une segmentation de longueur variable qui répartit les flux en fonction de la structure naturelle des données. Le système détermine ainsi si le segment est unique avant de procéder à sa compression et à son stockage.
- **Déduplication à la volée :** Les systèmes Data Domain exécutent la déduplication à l'intérieur du processeur et de la mémoire au fur et à mesure de la réception du flux de sauvegarde. Ainsi, seules les données uniques sont envoyées et stockées sur disque. Cette configuration élimine le recours au stockage temporaire sur disque et à la sollicitation de ressources de calcul aux fins de déduplication post-traitement.
- **Logiciel Data Domain Boost :** Le logiciel Data Domain Boost redistribue une partie du processus de déduplication au profit du serveur de sauvegarde ou des clients d'application. Avec DD Boost, seules les données uniques transitent sur la connexion établie entre le serveur de sauvegarde ou les clients et le système Data Domain. Cette fonctionnalité contribue en outre à libérer les ressources à la fois sur le réseau du client et sur le système Data Domain, afin d'améliorer les performances de la déduplication côté cible.
- **Architecture d'invulnérabilité des données de Data Domain :** Data Domain est conçu pour garantir une restauration fiable des données. L'architecture d'invulnérabilité des données assure la vérification des opérations de lecture et d'écriture à la volée, qui protège le système contre ce type de problème durant l'acquisition et la récupération des données et garantit une restauration automatique, le cas échéant. La détection des pannes en continu et l'autoréparation garantissent que les données peuvent être restaurées à tout moment sur un système Data Domain.

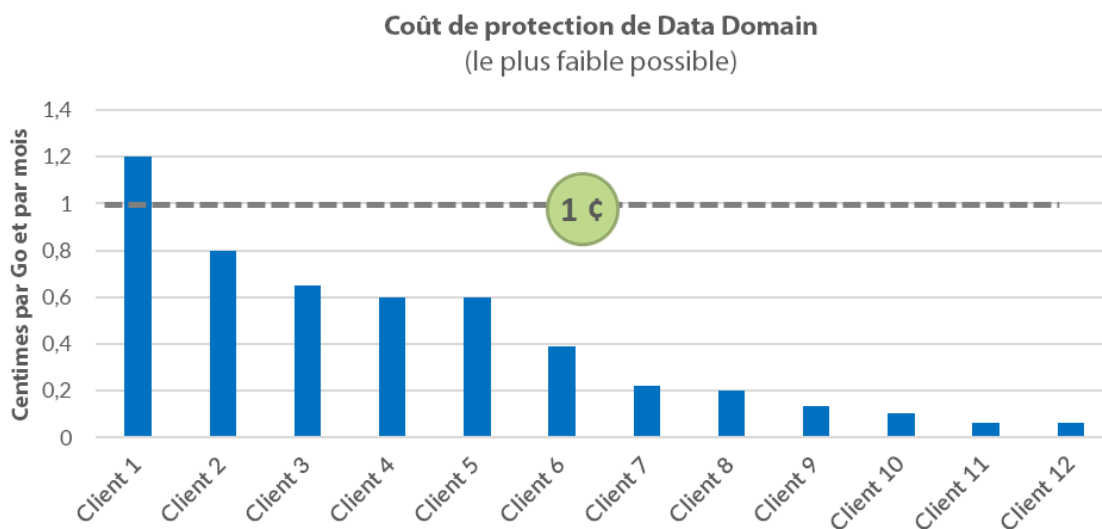
Avantages économiques de Data Domain :

Observons de plus près de quelle manière l'architecture Data Domain peut se transformer en avantages économiques pour les acquéreurs. La déduplication des données permet aux clients de stocker davantage de données dans la même quantité d'espace disque physique. Les besoins en capacité de stockage sont ainsi réduits, d'où un coût moindre. La mise en œuvre de la déduplication des données à la source ou côté client favorise également les économies de capacité, en offrant l'avantage supplémentaire d'améliorer les performances des sauvegardes. Avec la déduplication à la source, seuls les blocs de données uniques sont envoyés de la source vers la cible durant l'opération de sauvegarde, ce qui allège considérablement le trafic réseau. L'efficacité supérieure du réseau ainsi obtenue est à son tour favorable à la croissance des données de sauvegarde par le biais de l'infrastructure existante, d'où la possibilité de différer, voire d'éliminer totalement le recours à des mises à niveau coûteuses du réseau. En toute logique, moins la quantité de données à transférer est élevée, plus les sauvegardes sont rapides. Par ailleurs, la durée raccourcie des sauvegardes permet aux clients d'en augmenter la fréquence, ce qui réduit les risques de pertes de données, lesquelles peuvent se révéler extrêmement coûteuses pour une organisation. Avec le logiciel DD Boost, les systèmes Data Domain prennent en charge la déduplication à la fois côté source et côté cible, en offrant aux clients la possibilité de déployer une déduplication là où elle est la plus bénéfique à leurs environnements.

Comme l'illustre la Figure 3, l'analyse par ESG des données réelles, qui englobe les composants matériels et logiciels, l'alimentation, le refroidissement et la déduplication, montre que les systèmes Data Domain sont largement à même de répondre aux besoins en stockage au sein des environnements de protection de données pour une fraction du coût mensuel du gigaoctet.

On constate notamment que le coût de la protection varie de 0,062 à 1,2 centime par gigaoctet pour les douze clients évalués par ESG. L'étendue assez impressionnante de ces économies tient principalement à la forte diminution des capacités de déduplication à laquelle les clients de Dell EMC parviennent au sein des environnements de production. Le solde décrit dans ce rapport examine de plus près le coût occasionné par la protection, en mettant en évidence la manière dont les économies réalisées sur la déduplication peuvent être encore renforcées par une combinaison de bout en bout entre le logiciel Dell EMC Data Protection Suite et les composants matériels Data Domain.

Figure 3. La valeur économique de Data Domain

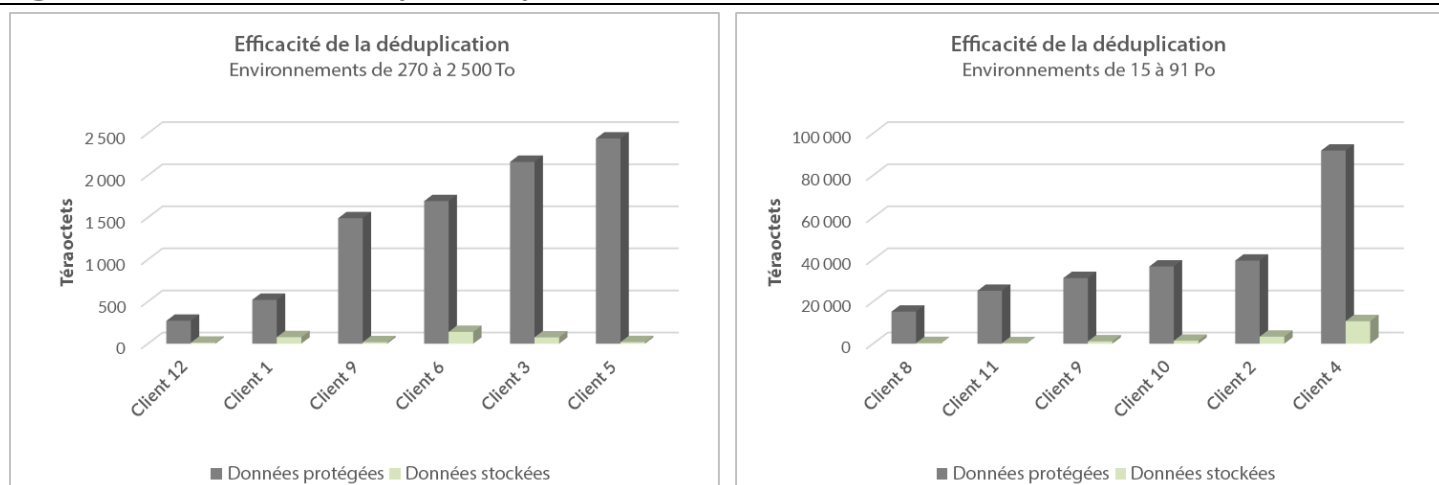


Source : Enterprise Strategy Group, 2017

L'efficacité de la déduplication : un facteur important

Pour explorer la valeur économique permise par les économies en matière de capacité de déduplication de Data Domain, ESG a commencé par procéder à un audit et à une analyse des données de la fonction d'appel à distance auprès de 12 clients Dell EMC actifs. Comme illustré à la Figure 4, le volume des données à protéger sur les environnements clients étudiés varie de quelque 270 To à plus de 90 Po. Les clients appartiennent à plusieurs secteurs d'activité, dont les technologies, l'industrie, les assurances et la médecine. Le choix de clients issus de différentes branches est délibéré et vise à refléter les résultats de la déduplication en prenant en compte différents types d'ensembles de données. Les barres de couleur grise sur la Figure 4 indiquent la quantité de données protégées pour chaque environnement. Les barres de couleur verte indiquent la quantité de données stockées après la déduplication.

Figure 4. Efficacité de la déduplication par client



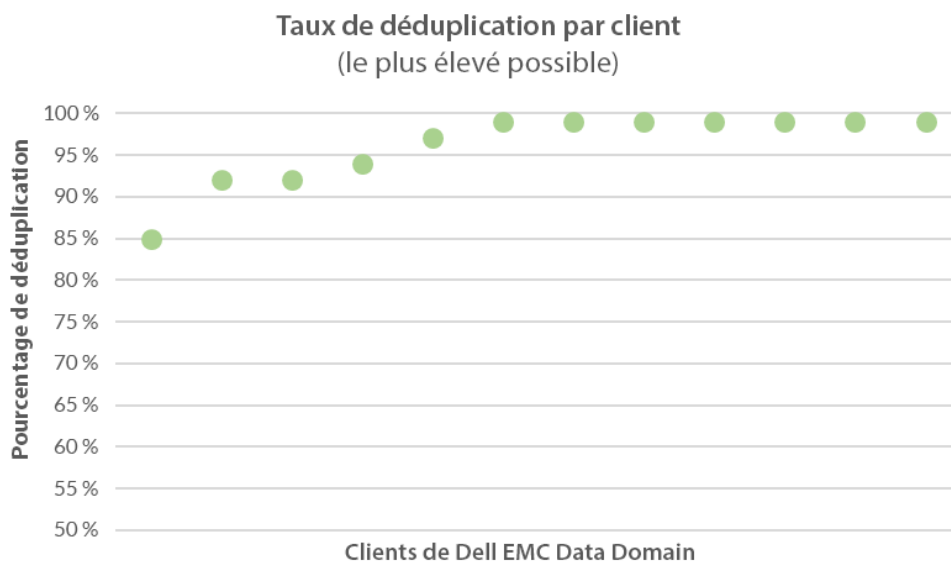
Source : Enterprise Strategy Group, 2017

- **Déduplication** :Le taux de déduplication le plus élevé observé dans les données analysées est de 126:1. Ce résultat, mesuré pour un client exploitant le logiciel de sauvegarde et de restauration Data Protection Suite avec une appliance Data Domain, est représenté par le premier point de données sur le côté gauche de la Figure 4. Le taux de déduplication moyen observé pour l’ensemble des clients analysés est de 41:1.
- **Protection** :Même le client obtenant le plus faible taux de déduplication observé, soit environ 9:1, parvient à protéger près de 92 Po de données en utilisant une capacité de seulement 10 Po. Ce client est représenté par le dernier point de données sur le côté droit de la Figure 4. Il appartient au secteur de l’industrie manufacturière et déploie un environnement distribué sur une large échelle.

La Figure 5 apporte un éclairage supplémentaire sur l’effet de déduplication de Data Domain. Elle illustre le pourcentage de déduplication atteint pour chacun de ces 12 environnements clients. Le taux de déduplication varie de 85 à 99 %. En règle générale, plus la réception des données de l’environnement par la solution Data Domain s’étend sur la durée, plus le taux de déduplication est élevé. Ce constat est lié à la plus forte probabilité de voir apparaître les mêmes schémas de données au fil du temps, d’où la nécessité de stocker seulement des données uniques.

La fonction de segmentation de longueur variable permise par l’architecture Data Domain est un composant essentiel pour atteindre un tel niveau de déduplication. Avec la segmentation de longueur variable, la solution Data Domain s’aligne plus facilement sur les modèles naturels, y compris les marqueurs d’horodatage de base de données, qui sont contenus dans les structures de données envoyées au dispositif aux fins de protection. La segmentation de longueur variable produit un taux de déduplication significativement plus élevé que les architectures de longueur fixe. Elle garantit en outre une évolutivité plus efficace au sein d’un pool de stockage unique. Il en résulte également une réduction du nombre de dispositifs à gérer, d’où des économies sur les coûts opérationnels.

Figure 5. Pourcentage de déduplication par client



Source : Enterprise Strategy Group, 2017

Un autre avantage procuré par la déduplication à segmentation de longueur variable de haut niveau est visible lorsque les données sont répliquées entre plusieurs dispositifs Data Domain. Une quantité de données moindre entraîne des besoins inférieurs en matière de réplification. Il en résulte non seulement de meilleures performances en matière de réplification, mais également une plus faible sollicitation de la bande passante du réseau WAN pour les besoins du processus de réplification.

- **Taux de déduplication** : Les taux de déduplication audités et vérifiés s'élèvent de 85 à 99 %, avec une moyenne de 96 %. Cela signifie que seule une fraction des données de production (dans le meilleur des cas 1 % ou moins), nécessite d'être stockée sur le système Data Domain en vue de la protection.
- **Moins de 90 %** : Parmi toutes les données analysées, un seul client a obtenu un taux de déduplication inférieur à 90 %. Là encore, ce client est représentatif d'un environnement hautement disséminé composé de pools de protection distribués.
- **90 % et au-delà** : Le reste des clients analysés atteint des taux de déduplication supérieurs à 90 % ; la plupart des environnements clients enregistrant un taux de 99 %.

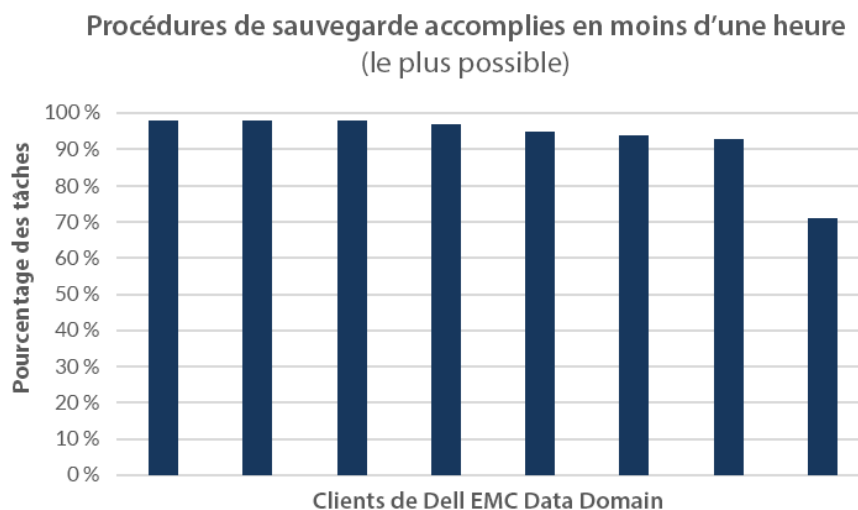
Vitesse et évolutivité

L'augmentation de la capacité de stockage permise par la déduplication ne va pas toujours de pair avec de hautes performances. Data Domain relève ce défi en s'appuyant sur deux éléments de performance déterminants : L'architecture SISL (Stream-Informed Segment Layout) et le logiciel DD Boost.

Le SISL est un élément architectural de la plate-forme Data Domain qui permet à 99 % du processus de déduplication de s'exécuter au sein du processeur et de la mémoire. Dès lors, les performances de la solution ne dépendent pas exclusivement de la vitesse de rotation des disques. De même, l'encombrement réduit des solutions reliées au même contrôleur Data Domain permet d'atteindre les mêmes performances que des configurations de capacité bien plus élevée. Par ailleurs, étant donné que les contrôleurs Data Domain exploitent des processeurs Intel, ils bénéficient des gains de performances apportés par chaque nouvelle génération de processeurs de la marque.

Le logiciel DD Boost favorise également la hausse des performances en déléstant une partie du processus de déduplication sur les clients d'application ou le serveur de sauvegarde. Avec DD Boost, seules les données uniques transitent entre le serveur ou les clients de sauvegarde et le système Data Domain. DD Boost réduit jusqu'à 99 % la quantité de données déplacées. Le bénéfice net engendré par des procédures de sauvegarde plus rapides a été audité par ESG. Comme le montre la Figure 6, la plupart des clients effectuent habituellement leurs procédures de sauvegarde en une heure au maximum.

Figure 6. Performances des procédures de sauvegarde



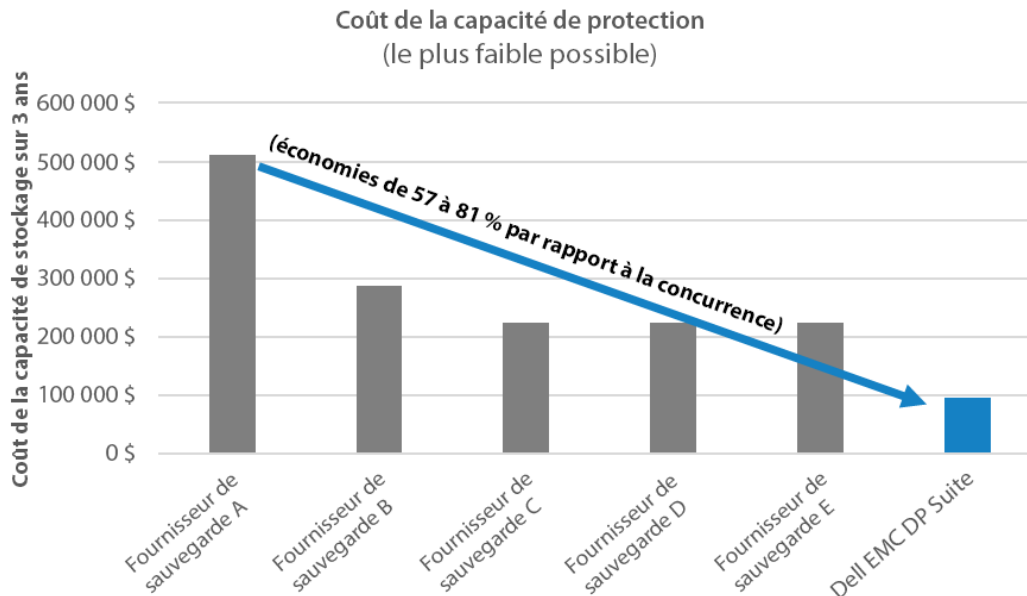
Source : Enterprise Strategy Group, 2017

- **Moins de 15 minutes** : Pour un seul client du secteur technologique, 76 % de l'ensemble des procédures de sauvegarde ont été accomplies en moins de 15 minutes.
- **Moins d'une heure** : Pour huit des douze clients analysés, 70 à 98 % de l'ensemble des procédures de sauvegarde ont été achevés en moins d'une heure (voir Figure 6).
- **Moins de 4 heures** : Pour un client du secteur des assurances, toutes les procédures de sauvegarde ont été achevées en moins de quatre heures.
- **Plus de 4 heures** : Pour deux parmi les plus vastes environnements (en termes de nombre et de taille des applications), plus de quatre heures ont été nécessaires pour accomplir toutes les procédures de sauvegarde.

Considérations liées aux économies

ESG a complété son exploration de la valeur monétaire représentée par les économies réalisées sur les capacités de déduplication Data Domain en procédant à un audit et à une analyse des données de la fonction d'appel à distance portant sur plus de 15 000 systèmes Data Domain déployés à travers le monde. Cet échantillon a été recueilli à partir de systèmes Data Domain chargés de mesurer le logiciel de sauvegarde en cours d'exécution et les taux de déduplication atteints. Les données indiquent que l'efficacité de déduplication permise par Data Domain peut être encore renforcée en mettant en œuvre une solution de protection des données Dell EMC. Comme le montre la Figure 7, l'appariement entre Data Domain et Data Protection Suite amplifie les économies réalisées la duplication et abaissent de 57 à 81 % le coût des capacités de protection.

Figure 7. Renforcement des économies par l'association entre Dell EMC Data Domain et Data Protection Suite



Source : Enterprise Strategy Group, 2017

La solution Data Domain offre d'autres avantages qui s'étendent au-delà des économies sur les capacités illustrées à la Figure 7. L'analyse par ESG des données provenant de clients réels de Data Domain fait également apparaître les avantages suivants :

- **Réduction de la bande passante réseau** :À l'instar de la plupart des applications d'entreprise, les solutions de sauvegarde et de restauration s'appuient sur les ressources du réseau pour fonctionner. Il en résulte la sollicitation à la fois des ressources du réseau LAN pour la sauvegarde locale et des ressources WAN pour les opérations de reprise après sinistre et de continuité d'activité. Lorsque les solutions de protection de données sont inefficaces, elles peuvent consommer rapidement de précieuses ressources réseau, voire entraîner un impact sur les connectivités et la productivité des utilisateurs. En s'appuyant sur la déduplication avec Data Domain, un fabricant multinational est parvenu à réduire de 98 % sa consommation de bande passante pour la protection des données en local et à distance.
- **Performances** :Une déduplication des données efficace peut avoir un effet considérable sur l'amélioration des performances globales de la protection des données. En mettant en œuvre DD Boost, qui réduit la quantité de données devant être transférées entre le client et le système Data Domain, un fabricant de machinerie lourde a pu améliorer de 50 % la rapidité de ses sauvegardes et restaurations. Ce même client a amélioré de 90 % son niveau de préparation à la reprise après sinistre.
- **Réduction de l'encombrement du datacenter** :Le prix de l'immobilier, notamment en termes de prise en charge des besoins en espace, en alimentation et en refroidissement d'un datacenter moderne, est tout sauf bon marché. Il peut être difficile, voire impossible d'étendre physiquement un datacenter sans opter pour un déménagement. Avec Data Domain, une chaîne de magasins nationale a éliminé le recours aux bandes magnétiques physiques dans son environnement de protection des données et a ainsi libéré trois précieuses rangées d'espace de rack dans son datacenter.

Enfin, toute la vérité

Les principales missions des responsables IT en matière de protection des données visent à améliorer la fiabilité et l'agilité fondamentales des solutions actuellement déployées. La mission qui vient immédiatement après est celle de la réduction des coûts, également considérée comme une priorité absolue par les responsables de la mise en œuvre de la protection des données. Ces défis ne doivent nullement être envisagés comme des nécessités contradictoires ou s'excluant mutuellement. De fait, il est possible de les résoudre au travers de solutions de protection des données dotées d'améliorations, conçues autant dans un objectif d'efficacité que de fiabilité et de capacité.

La notion d'efficacité revêt différentes facettes qui reposent souvent sur le coût engendré par la conduite des affaires et l'interopérabilité :

- La capacité à fournir de façon économique un stockage protégé en réduisant le coût de déploiement de l'application de protection des données.
- L'interopérabilité étendue à l'ensemble des solutions de sauvegarde logicielles, dans la mesure où une organisation sur quatre seulement exploite une application de sauvegarde unique.⁴
- L'évolutivité et l'efficacité de déduplication du système de stockage de protection permettant de réduire le nombre et le coût des systèmes devant être déployés et gérés.
- La possibilité d'exploiter le même pool de stockage de protection optimisé en matière de capacité pour les données de sauvegarde et d'archivage.
- L'interopérabilité (et l'intégration) entre la myriade de systèmes de stockage de protection et de plates-formes, de sorte que les propriétaires d'applications (par exemple les administrateurs de base de données et les vAdmins) puissent utiliser leurs propres outils pour assurer des protections ou récupérations supplémentaires, tout en demeurant des « citoyens IT responsables » et en s'appuyant sur l'efficacité d'un stockage de protection centralisé.

En fournissant ce que de nombreux spécialistes du secteur considèrent comme un synonyme de « stockage de protection » et/ou de « déduplication », Dell EMC a étendu sa plate-forme Data Domain en la faisant évoluer d'un simple composant d'infrastructure de protection de données vers un écosystème fondamental qui englobe le stockage de production, les fournisseurs de sauvegardes et d'archivage, ainsi que des accélérateurs de plug-ins pour les applications (tels que DD Boost), entre autres caractéristiques. La solution Dell EMC Integrated Data Protection Appliance est une extension de cet écosystème dotée d'un logiciel de protection et de fonctions analytiques préconfigurées. En tant que telle, elle contribue à soutenir l'élan significatif en faveur d'une poursuite de l'innovation visant à répondre aux exigences actuelles du marché, ce qui se traduit par des gains d'efficacité supplémentaires au niveau des mécanismes de déduplication de Data Domain, une amélioration de leur intégration, ainsi que l'expansion de leurs capacités au-delà des simples déduplications locales par le biais de la hiérarchisation sur le Cloud, de la réplication depuis et vers des dispositifs hébergés dans le Cloud, d'appliances virtuelles, de fonctions de reprise après sinistre dans le Cloud, etc.

⁴ Source : Rapport d'étude ESG *Modernisation de la protection des données* (à paraître).

L'un des éléments distinctifs les plus importants pour n'importe quelle plate-forme de déduplication est la rigueur avec laquelle l'intégrité des données est assurée dans le référentiel, compte tenu de l'importance du rôle joué à cet égard par chaque bloc unique au sein du système. Pour cela, il est essentiel que les organisations enquêtent diligemment sur la précision et la fréquence avec lesquelles le système contrôle le stockage sous-jacent, afin de garantir une parfaite intégrité. Dans ce domaine, l'approche adoptée par Dell EMC constitue le fer de lance de la plate-forme Data Domain depuis sa création, grâce à son architecture d'invulnérabilité des données, ou DIA.

Sur la base d'un audit de données recueillies sur le terrain à partir de plus de 15 000 environnements de production, ESG a pu vérifier que la combinaison entre les composants matériels Dell EMC Data Domain et le logiciel Data Protection Suite permettait de réduire de 57 à 81 % le coût des capacités de protection par rapport à des environnements Data Domain équipés de logiciels de sauvegarde concurrents. Les organisations qui hésitent encore à investir dans un système Dell EMC Data Domain pour des raisons de « prix » ont tout intérêt à reconsidérer les avantages économiques procurés au fil du temps, notamment en matière de réduction des temps d'inactivité et des risques de perte de données, d'amélioration des performances et, plus important encore, de coût mensuel par gigaoctet de la protection.

Toutes les marques commerciales citées sont la propriété de leurs détenteurs respectifs. Les informations figurant dans cette publication proviennent de sources qu'ESG (Enterprise Strategy Group) considère comme fiables, bien qu'ESG n'offre aucune garantie quant à leur exactitude. Cette publication peut comporter des informations reflétant des opinions propres à ESG et susceptibles d'évoluer à tout moment. Enterprise Strategy Group, Inc. détient les droits de cette publication. Toute reproduction ou diffusion intégrale ou partielle au format papier, électronique ou autre, destinée à une personne non autorisée à la recevoir, sans accord exprès d'Enterprise Strategy Group, Inc., constitue une violation de la loi américaine sur le copyright, est passible de poursuites et peut entraîner des dommages-intérêts, ainsi qu'une condamnation pénale le cas échéant. Pour toute question, contactez le service des relations clients ESG au +1 508 482 0188.



Enterprise Strategy Group est une société mondialement réputée d'analyse, de recherche, de validation et de stratégie IT intégrée qui fournit des informations et des renseignements utiles et exploitables à la communauté IT mondiale.

© 2017 Enterprise Strategy Group, Inc. Tous droits réservés.

