

Tout ce qu'il faut savoir sur la technologie



**flash**

Guide d'achat d'un système de stockage d'entreprise

Avant-propos par Ben Woo, Directeur général, Neuralytix



Complet

Images

Flash

Stockage

Mémoire

Réponses

Synthèse

## Sommaire

1. [Avant-propos de Ben Woo, Neuralytics](#)
2. [Présentation du guide d'achat d'une solution flash](#)
3. [4 choses à savoir sur la mémoire flash](#)
5. [Les 3 catégories de produits 100 % flash](#)
5. [Quelle est l'empreinte de votre application ?](#)
7. [Comment la mémoire flash est-elle protégée ?](#)
10. [Quel est le taux de réduction des données ?](#)
11. [La maintenance est-elle aisée ?](#)
12. [Comment les applications sont-elles intégrées ?](#)
13. [Le produit est-il parfaitement au point ?](#)

### [4 choses à savoir sur la mémoire flash](#)

Avant d'opter pour un système de stockage 100 % flash, vous devez connaître quelques attributs fondamentaux de la mémoire flash...

### [Les 3 catégories de produits 100 % flash](#)

SLC (cellule à niveau unique)... eMLC et MLC (cellule à multiniveau)... TLC (cellule à trois niveaux)...

### [Quelle est l'empreinte de votre application ?](#)

Cette section vous aide à déterminer si vos applications sont compatibles avec un système de stockage 100 % flash.

# Avant-propos : Neuralytix

## Ben Woo, Directeur général, Neuralytix

Toutes les technologies évoluent. À l'origine évolutives, elles finissent par devenir révolutionnaires. C'est le cas du stockage flash.

Dans une solution déployée correctement, le stockage flash constitue un avantage compétitif décisif et permet de réduire l'investissement et les coûts d'exploitation du service informatique. La rapidité de la mémoire flash se traduit par des applications plus performantes. À leur tour, ces gains de performance fournissent une meilleure visibilité ou une rentabilisation plus rapide. Dans un cas comme dans l'autre, les entreprises qui tardent à déployer la technologie flash risquent de se laisser distancer.

Heureusement, il n'est pas trop tard pour l'intégrer dans l'infrastructure de votre entreprise.

Ce guide pose des questions judicieuses qui aideront les acheteurs potentiels de systèmes de stockage 100 % flash à comparer les différentes solutions proposées. Il fait également la lumière sur les nuances entre stockage flash et stockage traditionnel sur disques. Les éléments de ce guide permettront également aux acheteurs potentiels de choisir entre un modèle RFP ou RFI pour leur système de stockage flash.

Les solutions de stockage hybrides ont été exclues de ce guide. En effet, la plupart reposent sur des disques durs traditionnels, et n'offrent que l'option d'intégrer une mémoire flash sous forme de disque dur. Certes, cette approche permet d'ajouter des lecteurs plus rapides, mais elle n'offre pas nécessairement les caractéristiques ou les avantages d'une baie de stockage 100 % flash.

De nombreux fournisseurs ont opté pour la technologie flash et proposent à leurs utilisateurs finaux des options très diverses. Si la liberté de choix constitue un des aspects positifs d'un marché actif, elle reflète également la fragmentation de ce marché et peut susciter la confusion chez les utilisateurs soucieux de bénéficier de nouvelles technologies.

Par exemple, la mémoire flash, qui constitue le cœur des baies de stockage flash, se décline en différentes versions selon que l'on s'adresse au grand public ou à l'entreprise. Les formats de support de stockage, de même que leurs performances, sont également variables. Certaines solutions s'adressent à une application ou un serveur unique, tandis que d'autres répondent aux besoins d'une multitude de serveurs aux charges de travail et aux besoins de performance divers.

Tous les systèmes de stockage flash représentent une approche inédite par rapport aux systèmes à disques magnétiques traditionnels ou hybrides. Toutefois, ils n'offrent pas tous la même conception ou les mêmes avantages. Ce guide expose à l'utilisateur final les critères essentiels pour évaluer toutes les solutions de stockage flash.



Ben Woo  
Directeur général, Neuralytix



# Guide d'achat d'un système de stockage 100 % flash

Le stockage 100 % flash peut apporter un avantage décisif à toute votre entreprise. Il offre en effet des perspectives de productivité inédites à votre personnel en réduisant les temps d'attente liés aux bases de données, ainsi qu'aux postes virtuels et à d'autres applications. Sa vitesse, sa compacité et sa fiabilité font de la mémoire flash une alternative très attrayante aux disques mécaniques pour les applications d'entreprise.

Nombreux sont les fournisseurs qui, ces derniers mois, ont annoncé de nouveaux produits appelés « stockage 100 % flash ». La rotation des offres qui s'ensuit complique la prise de décision pour l'acheteur. Même si vous n'avez pas encore déployé de support de stockage flash dans votre infrastructure, il y a fort à parier que vous le ferez au cours de l'année à venir.

Dans ce contexte, comment prendre la bonne décision ? Face à la multitude de fournisseurs, historiques ou jeunes startups, et de nouvelles technologies qui vous sont plus ou moins familières, les informations sont souvent incomplètes et peuvent conduire à des mauvais choix. Pour compliquer la tâche, les solutions se déclinent en plusieurs catégories, chacune ayant ses propres caractéristiques et avantages. Enfin, la mémoire flash proprement dite comporte certaines vulnérabilités et technologies pour y remédier. Tous ces aspects sont implémentés de manières différentes, mais souvent décrits par des termes identiques. Cela augmente encore davantage la confusion dans l'esprit de l'acheteur potentiel.

## **Ce guide propose des critères pour évaluer et sélectionner la meilleure solution de stockage 100 % flash pour votre entreprise.**

Il couvre toutes les catégories de produits ainsi que leur champ d'application. Il indique également les éléments-clés de chacun d'eux, afin d'éviter les pièges à l'heure du choix. Nous vous indiquerons ce qui, dans le discours des fournisseurs, peut facilement se révéler trompeur ou susciter de la confusion. Nous vous offrirons un cadre de référence et des outils, afin de prendre la meilleure décision possible compte tenu de votre environnement et de vos applications.

Ce guide de l'acheteur traite des aspects suivants :

- les différentes catégories de stockage 100 % flash,
- ce que vous devez savoir sur la mémoire flash,
- les critères d'achat d'un système de stockage 100 % flash adapté à votre application.

Les informaticiens sont de plus en plus nombreux à disposer d'une connaissance du stockage flash. L'inconvénient est qu'il en résulte une prolifération d'informations inédites - parfois confuses - sur les performances, la fiabilité et les conditions générales d'utilisation de cette nouvelle technologie. Nous espérons que ce guide vous apportera les informations clés dont vous aurez besoin pour prendre la meilleure décision pour votre entreprise.

## **Neuralytics s'exprime sur la technologie flash**

« Au vu de la rapidité et de l'efficacité de la mémoire flash, les utilisateurs ne vont pas manquer d'évaluer l'avancée des produits 100 % flash présentés cette année. Pourtant, nombre de ces produits ne sont ni testés ni éprouvés. L'acheteur de systèmes de stockage aura donc encore beaucoup à apprendre. »

- Ben Woo,  
Directeur  
Général

# Quatre choses à savoir sur la mémoire flash

Avant d'opter pour un système de stockage 100 % flash, vous devez connaître certains attributs fondamentaux de ce type de mémoire. Nous partons du principe que vous connaissez les avantages de la mémoire flash, à savoir, sa rapidité, sa puissance et sa compacité, ainsi que sa fiabilité. Cette section expose clairement ses points faibles et ce qui la distingue du stockage sur disques mécaniques.

## 1. Usure des cellules flash

La mémoire flash est un semi-conducteur non volatile, conçu à l'origine pour les appareils photo numériques. Ces cellules n'ont pas été conçues pour résister à l'intensité et à la fréquence des opérations d'écriture de la plupart des applications d'entreprise. L'un des problèmes réside dans l'usure des cellules causées à chaque fois qu'elles sont effacées ou programmées. La durée de vie d'une mémoire flash est exprimée en nombre de cycles de programmation/effacement (PE). L'analogie de la feuille de papier permet de mieux comprendre l'usure de la mémoire flash. Si vous utilisez une gomme 1000 fois au même emplacement d'une feuille de papier, il y a fort à parier que vous finirez par la déchirer. Une cellule flash fonctionne un peu de la même manière.

Le tableau suivant montre que, en général, plus le coût par bit est bas, plus le nombre de cycles PE garanti l'est aussi.

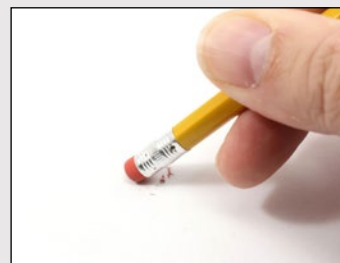


Figure A : Usure de la gomme sur le papier pour illustrer l'usure des cellules

## 2. Variantes de la mémoire flash

	SLC	eMLC	MLC	TLC
Cycles de programmation/effacement	100 000 et plus	10 000 et plus	1000 et plus	100 et plus
Performances	La plus élevée	Moyenne	Moyenne	Moyenne
Coût par bit	Le plus élevé	Moyen	Faible	Le plus faible
Densité / Bits par cellule	La plus faible / 1	Moyenne / 2	Moyenne / 2	La plus élevée / 3
Sensibilité aux erreurs de bit	Faible	Faible	Faible	Élevée

Si les cellules flash sont fondamentalement identiques, elles diffèrent de manière considérable par leur fabrication, leurs performances et d'autres caractéristiques. Ces variations ont des répercussions notables sur le bon fonctionnement, le coût, les performances et la fiabilité du système qui les héberge.

- SLC (cellule à niveau unique) : il s'agit de la mémoire flash la plus coûteuse, car elle permet de stocker un seul bit par cellule. C'est également la plus robuste et la plus performante : sa vitesse de transaction est proche de celle des puces DRAM.
- eMLC et MLC (cellule à multiniveau) : ces deux types de mémoire flash sont quasiment identiques, excepté en termes de robustesse. La MLC offre une densité supérieure en stockant deux bits par cellule au lieu d'un seul.

C'est le type de cellule le plus utilisé par une écrasante majorité d'applications grand public d'aujourd'hui, ce qui en fait également le plus vendu. L'eMLC est une mémoire spéciale dérivée de la MLC, qui augmente simplement le nombre de cycles P/E aux dépens du rendement, d'où son coût plus élevé.

- TLC (cellule à trois niveaux) : innovation la plus récente du marché des mémoires flash, la TLC permet de stocker 3 bits par cellule. Cette architecture souffre cependant de deux handicaps importants : premièrement, elle est plus prône aux erreurs de bit en raison de l'étroitesse de sa marge de lecture des valeurs. Deuxièmement, elle s'use très rapidement, au bout de seulement quelques centaines de cycles d'écriture.

### 3. Défaillances de nature différente

Si vous associez la notion d'usure de la mémoire flash aux taux d'erreur de bit, vous constaterez que ses défaillances diffèrent de celles d'un disque mécanique.

- Sur les disques mécaniques, les erreurs de bit se produisent lorsque ceux-ci sont très proches les uns des autres, un peu comme dans le cas d'une rayure sur un disque 33 tours.
- Les erreurs de bit de la mémoire flash reposent sur des variables telles que l'usure et la rétention des données. Autrement dit, le support s'use au fil du temps.

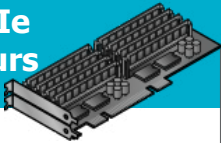
En outre, le taux d'erreurs de bit irrécupérables sur les disques durs par rapport au nombre d'opérations d'écriture reste relativement constant. Dans le cas de la mémoire flash, il augmente de manière exponentielle avec le volume des opérations d'écriture, qui se chiffre en téraoctets. Pendant un certain temps, la solution flash affiche un taux d'erreurs de bit beaucoup plus faible, mais qui augmente ensuite considérablement pour rejoindre celui des disques durs. Cet écart fondamental implique que des mécanismes de correction spécifiques, non adaptés aux disques mécaniques, doivent être appliqués au stockage flash.

### 4. Des écritures coûteuses mais des lectures gratuites

À la différence d'un disque mécanique, les opérations de lecture et d'écriture sont très asymétriques ; effacer et écrire une cellule flash est beaucoup plus long que la lire. Ainsi, lors de la conception d'un système reposant sur la technologie flash, cette asymétrie est déterminante pour obtenir des performances prévisibles : s'il n'y a pas lieu de se préoccuper de la lecture, la fréquence des opérations d'écriture doit être limitée au maximum.

# Les 3 catégories de produits 100 % flash

## Cartes PCIe sur serveurs



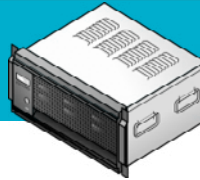
### Objectif :

Accélération des applications individuelles

### Principaux attributs :

- Accélération maximale absolue des E/S sur carte flash
- Aucun logiciel de haute disponibilité requis : mise en miroir obligatoire, doublement du coût pour une capacité identique
- Capacité relativement faible (< 2 To) : en conséquence, les E/S subissent la latence de transmission et sur disque du système de stockage partagé
- Nécessite généralement une optimisation lourde de l'application
- Option la plus coûteuse par Go
- **Mesure en To**

## Appliances flash



### Objectif :

Accélération d'applications spécifiques

### Principaux attributs :

- Performance très élevée et grande capacité
- Fonctions de stockage d'entreprise généralement limitées ou inexistantes (NDU, HA, snapshots, etc.)
- Densité/compacité par U
- **Mesure en dizaines de To**

## Baies flash



### Objectif :

Stockage général de niveau 1

### Principaux attributs :

- Capacité inégalée, fonctionnalités d'entreprise
- N'offre pas un record absolu de vitesse ; latence de transmission à la baie de stockage
- Haute disponibilité, mises à niveau sans interruption, snapshots, autres fonctions d'entreprise incluses par défaut.
- Possibilité d'évoluer vers la capacité maximale de ces catégories
- **Mesure en centaines de To**

## Avant toute chose :

# Déterminez l'empreinte de votre application

Cette section vous aide à déterminer si vous pouvez utiliser vos applications avec un système de stockage 100 % flash. Une bonne connaissance de la charge vous aidera à déterminer le montant de l'investissement pour un système 100 % flash nécessaire pour améliorer vos résultats.

## Quel est le degré de sensibilité de vos applications en matière de latence ?

Si vos applications tolèrent une latence de dizaines de millisecondes, une solution flash n'est peut-être du tout nécessaire. Si elles exigent une latence toujours faible et prévisible, une solution 100 % flash peut alors s'avérer judicieuse. Cependant, méfiez-vous : bon nombre d'architectures 100 % flash n'offrent pas une latence prévisible. Si l'architecture 100 % flash utilise des lecteurs SSD, sachez qu'ils subissent parfois des « baisses de tension », où ils se mettent en veille temporairement pendant l'exécution de procédures internes. Il convient également de tenir compte de l'asymétrie des opérations de lecture et d'écriture pour que la latence soit fiable.

## Comment se présentent les accès sur votre système ?

Connaissez-vous le ratio lecture/écriture de votre système ? Les environnements virtuels sont généralement très centrés sur les opérations d'écriture, alors que les bases de données sont plutôt orientées lecture. Sachant cela, vous serez mieux en mesure de déterminer la configuration de votre système de stockage 100 % flash.

En général, les opérations de lecture étant extrêmement rapides, plus une application est orientée lecture, plus la latence sera réduite. Cela ne signifie pas pour autant que les applications nécessitant des opérations d'écriture intensives n'en bénéficieront pas, mais le gain de performance sera moindre.

## Quelle est la fréquence d'E/S par seconde sur votre système ?

Combien d'E/S par seconde sont réellement utilisées par vos applications ? Certains fournisseurs affirment que leur système gère un million d'E/S par seconde, mais cela peut être encore très insuffisant pour vous. Si vous effectuez quelques dizaines de milliers d'E/S par seconde, il n'est probablement pas nécessaire d'installer une mémoire flash pour votre application ; les disques mécaniques gèrent relativement bien les charges modestes.

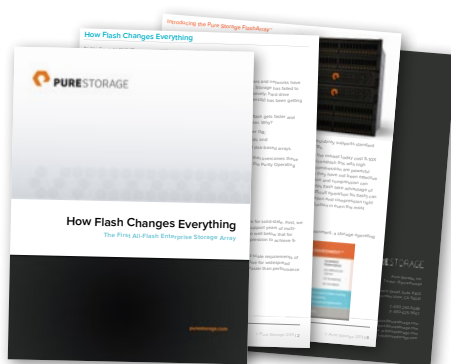
## Quelle est la taille typique de vos blocs ?

La pratique consiste à parler de référence de taille de blocs de 4 ko. Ce choix vient principalement du fait que les disques durs modernes sont répartis en secteurs de 4096 octets afin de résoudre un certain nombre de problèmes. Il est ainsi possible de stocker plus efficacement des fichiers volumineux, aux dépens d'un stockage moins efficace pour les fichiers de petite taille. Cela permet en outre d'intégrer des codes de correction d'erreur plus puissants requis pour les capacités de stockage supérieures désormais atteintes par les disques durs.

Autrement dit, ce choix ne repose pas vraiment sur l'activité réelle des applications, ni sur l'architecture flash. Curieusement, de nombreuses baies 100 % flash reposent sur une taille de blocs de 4 ko. Pourquoi ? Certainement parce que les concepteurs partent du principe que les utilisateurs ont optimisé leur architecture autour d'une taille de bloc de 4 ko depuis son introduction sur les disques mécaniques il y a plusieurs années. Il faut savoir qu'une taille de blocs de 4 ko ne présente aucun intérêt pour votre charge de travail si vous n'avez pas déjà réécrit votre application en vue de l'optimiser.

Surtout, et c'est peut-être le plus important, vous devez savoir que la taille de vos blocs dépend des problèmes d'alignement. En effet, si la taille de blocs de votre baie flash est importante, ces blocs risquent de ne pas s'aligner correctement sur ceux des applications, d'où une dégradation des performances.

En réalité, la taille de blocs varie considérablement selon les applications que vous exécutez. Les baies de stockage 100 % flash de Pure Storage indiquent la taille de blocs des jeux de données qu'elles traitent. Leur taille moyenne est de 64 Ko !



Téléchargez le document « En quoi le Flash peut-il tout changer »

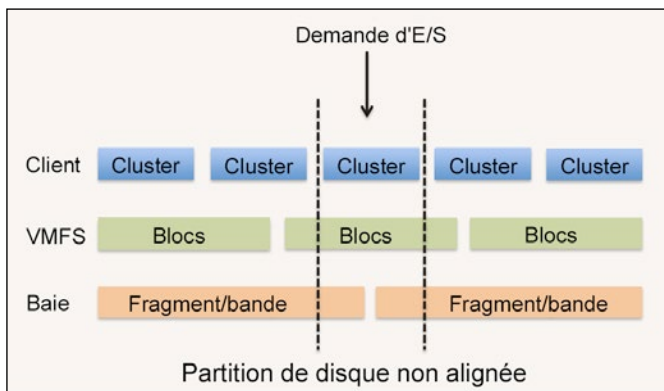


Figure B : Effet de l'alignement des blocs sur les performances



## Quelle est la localité de vos accès ?

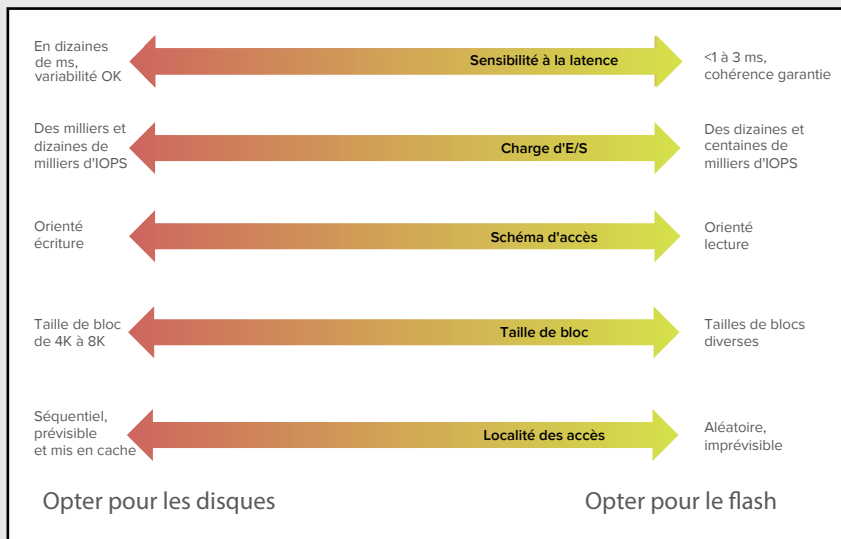
La « localité des accès » fait référence à la relation entre vos E/S. Sont-elles séquentielles et prévisibles ? C'est plutôt le cas dans les environnements où, par exemple, une séquence vidéo volumineuse est lue dans l'ordre depuis le système de stockage. À l'autre extrémité, on trouve un mode d'accès hautement aléatoire et imprévisible, où chaque E/S du flux peut être en train de demander ou d'écrire des données sans rapport les unes avec les autres. Les flux d'E/S aléatoires sont courants dans les environnements virtualisés. En effet, plusieurs flux d'E/S provenant des différentes machines virtuelles s'entrecroisent sur la baie de stockage partagée.

Plus les E/S sont aléatoires et imprévisibles, plus une solution de stockage flash est intéressante, car l'accès aux données y est par nature également aléatoire.

## Qualification d'une charge de travail pour la mémoire flash

Maintenant que vous avez déterminé votre charge de travail, vous devez déterminer le support de stockage répondant le mieux à vos objectifs. Le chiffre sur la droite résume les variables influant sur le volume des E/S. Vous savez ainsi quel type de charge est le mieux géré par un système flash.

Figure C : Comment savoir si une charge est bien gérée par la mémoire flash



## Protection des données

Compte tenu de ses performances, la mémoire flash est surtout utilisée dans les applications de niveau 1 exigeant une protection et des performances élevées. Si les différentes méthodes de déploiement mentionnées plus haut restent valables, leur capacité à protéger les données est extrêmement variable. Un nombre substantiel de logiciels doit être installé sur le système pour que ces applications bénéficient de la tolérance aux pannes requises.

## Quel type de protection RAID est utilisé ?

Les architectures RAID ont été conçues pour les lecteurs mécaniques, et non pour la mémoire flash. Ainsi, pour appliquer directement des niveaux RAID à la mémoire flash, on ne peut plus se contenter de choisir, par exemple, une configuration RAID 5 ou RAID 6.

Directement insérées dans les serveurs, les cartes flash ne peuvent assurer la protection des données que par la mise en miroir. Autrement dit, si une carte est défaillante, les données qu'elle contient doivent avoir été enregistrées sur une autre carte, et le trafic d'E/S doit être réacheminé vers celle-ci.

La principale conséquence ici est le coût par bit, qui est multiplié par deux dans cette architecture. Les architectures de stockage partagées (NAS/SAN) reposent elles sur diverses configurations RAID, telles que la mise en miroir, RAID 5 et RAID 6. Le choix d'une configuration RAID dépend de nombreux facteurs, notamment la durée de reconstruction, la combinaison lecture/écriture des applications, les performances exigées et la capacité utile.

Elle ne peut être définie et implémentée qu'après divers calculs complexes portant sur les besoins d'E/S frontaux et dorsaux liés aux différentes pénalités d'écriture, l'examen des risques concernant les temps de reconstruction et l'analyse de la capacité. Au fur et à mesure que la densité des disques mécaniques augmente, le choix du mode RAID tend à reposer principalement sur les temps de reconstruction. En effet, c'est pendant cette opération que le système est vulnérable et risque de tomber en panne en cas de défaillance d'un autre lecteur. En tenant compte de ces éléments, le mode RAID 5 peut s'avérer un choix très risqué ; c'est pourquoi, dans la plupart des cas, la mise en miroir ou le mode RAID 6 est la seule option valable.

Dans le cas d'un système de stockage flash, les performances exceptionnelles du support raccourcissent considérablement le temps de reconstruction et ne pénalise que très peu les performances de la baie. De par sa nature, l'architecture flash se prête bien à une distribution uniforme des bits de parité sur différents lecteurs. Dans toute architecture dépassant 10 To, il est vital d'implémenter la double parité, car le taux de perte de bits augmente en même temps que la capacité du système.

L'autre différence importante entre des disques mécaniques et des lecteurs flash configurés en mode RAID réside dans le mode de reconstruction. Dans le cas de disques durs configurés en mode RAID, la reconstruction de l'architecture est de type plusieurs vers un (un seul lecteur de secours remplaçable à chaud). Dans le cas de la technologie flash, il est possible de configurer le mode RAID pour une reconstruction de type « plusieurs vers plusieurs », en exploitant la capacité libre de tous les lecteurs sur lesquels s'effectue l'opération.

L'un des principaux problèmes des baies de disques mécaniques est la durée de la reconstruction suite à la défaillance d'un lecteur. En effet, c'est pendant cette opération que le système est vulnérable et risque de tomber en panne en cas de défaillance d'un autre lecteur. Dans le cas d'un système de stockage flash, les performances exceptionnelles du support raccourcissent considérablement le temps de reconstruction et ne pénalise que très peu les performances de la baie.

Pour résumer, vous devez connaître le nombre de bits de parité dans l'architecture RAID, le nombre de disques durs ou de cartes utilisés par un groupe RAID, le nombre de lecteurs pouvant tomber en panne simultanément sans perte de données, et enfin, la durée de la reconstruction d'un lecteur dans des circonstances données (plein à 50 %, par exemple).

## Quel est le temps système requis par RAID ?

Implémenter les bits de parité sur une bande RAID consomme de l'espace sur les disques de la baie. Le coût par bit d'une protection totale de votre système de stockage 100 % flash permet de connaître l'espace supplémentaire consommé par les bits de parité. Il convient de l'exprimer en pourcentage de l'espace de stockage physique consommé.

## L'architecture comprend-elle des lecteurs remplaçables à chaud ?

Les lecteurs remplaçables à chaud d'un système de stockage flash sont alimentés, mais les données n'y sont pas copiées. En outre, un lecteur remplaçable à chaud est vulnérable si un autre lecteur vient à tomber en panne dans l'intervalle entre la panne du support d'origine et le moment où les données sont copiées sur le lecteur de secours. En conclusion, s'ils améliorent la résilience de l'architecture, ils ne sont pas infaillibles.

La présence de lecteurs remplaçables à chaud alourdit également le coût du système selon la capacité à protéger.

Ainsi, à l'instar du temps système RAID, il est important de connaître le pourcentage de la capacité utile couverte par les lecteurs de secours et son coût.

## Combien de lecteurs peuvent tomber en panne en même temps ?

Si le système de stockage 100 % flash est une solution partagée et comprend soit des lecteurs SSD, soit une baie de cartes flash, le nombre de lecteurs SSD/cartes pouvant tomber en panne en même temps sans perdre de données doit être un critère de sélection primordial. Les systèmes à double parité doivent tolérer au moins deux pannes de lecteur dans une baie.

## Que se passe-t-il en cas de panne de lecteur ou de carte ?

Le fournisseur doit être en mesure d'expliquer la procédure de reconstruction et de remplacement. Combien de temps prend la reconstruction des données du lecteur ou de la carte à partir de la parité ? Quelle est l'incidence de la reconstruction sur les performances de la baie pendant le processus ?

Certains fournisseurs vous demandent de retirer l'équipement de l'armoire afin de remplacer un lecteur. Cela nécessite souvent de mettre le système hors tension et d'interrompre le service.

## Comment protéger les données au fur et à mesure de leur réception dans la baie ?

Il est également utile de savoir ce qui se passe si un cache du système est défaillant : à quel moment une demande d'E/S est envoyée au système de stockage ? Où les données sont-elles stockées en attendant la réponse de la baie ? Comment sont-elles protégées contre la perte ? Sont-elles placées sur un support non volatile ou simplement dans la mémoire RAM ?

## Quelle facilité de maintenance offre l'architecture ?

Lorsqu'un lecteur ou un composant tombe en panne, est-il difficile de le remplacer ? Certaines solutions de stockage flash exigent de retirer l'équipement de l'armoire et d'ouvrir le châssis pour remplacer un lecteur défaillant. C'est le cas pour les cartes PCIe, qu'elles soient placées à l'intérieur du serveur ou dans un serveur de stockage dédié.

Il ne faut pas perdre de vue non plus que les lecteurs SSD évoluent très rapidement : tous les 12-18 mois, une toute nouvelle génération arrive sur le marché. S'il s'agit d'une architecture reposant sur des lecteurs SSD, comment remplacer un lecteur obsolète ? Que se passe-t-il s'il n'est plus commercialisé ?

## L'architecture prend-elle en charge les snapshots et la réplication ?

Parmi les principales caractéristiques d'un système de stockage de niveau 1 partagé figure la capacité à créer des snapshots et à répliquer les données sur d'autres sites pour la reprise après sinistre. Avec la mémoire flash, on peut s'attendre à un gain de performance considérable pour ces opérations, en particulier si le système a recours à la déduplication et/ou aux métadonnées. En effet, pour créer des snapshots, il suffit de produire un jeu identique de pointeurs de métadonnées plutôt que de réécrire les données.

Si une solution de stockage flash n'offre pas de fonction de réplication, il peut être utile d'envisager des solutions tierces permettant la réplication de baie à baie, quel que soit le fournisseur. Si elles augmentent les coûts liés aux licences, elles permettent en revanche de résoudre le problème si cela constitue un impératif dans votre environnement.

# Quelles sont les méthodes de réduction des données proposées ?

## Modes de réduction des données : déduplication, thin provisioning, compression, suppression des schémas, ou une combinaison de toutes ces méthodes

Diverses méthodes de réduction des données sont proposées pour le stockage flash. Elles ne doivent pas être considérées comme de simples options, car elles ont une incidence importante sur les performances, l'efficacité et le coût par bit.

Les différents fournisseurs proposent certaines technologies sur leurs systèmes, mais pas toutes. Aussi est-il important de connaître les origines de la technologie concernée. Si elle n'a pas été conçue d'emblée pour la mémoire flash, il y a toutes les chances pour que les performances du système en pâtissent. Certains serveurs dédiés 100 % flash n'offrent tout simplement aucune fonction de réduction des données. Voici les principaux facteurs à prendre en considération dans le choix d'une solution flash.

## Déduplication en ligne ou post-processus

Certains fournisseurs réduisent le volume des données au fur et à mesure de leur réception dans la baie ; d'autres les enregistrent d'abord sur disque et/ou en mémoire flash avant de réduire leur volume. Sur les systèmes à disques traditionnels, la déduplication post-processus était la règle, car la réduction des données prenait beaucoup de temps compte tenu des performances des disques durs et des UC. Dans le cas d'un système flash, les performances de la mémoire flash et des nouvelles architectures conçues pour celle-ci permettent d'envisager une déduplication en ligne.

Il est important de noter que le mode en ligne offre deux avantages décisifs :

1. la réduction des coûts par l'augmentation de la capacité utile du système flash,
2. l'absence d'opérations d'écriture par la suppression des E/S d'écriture qui, autrement, seraient effectuées sur le support flash.

## Réduction : taille des blocs, granularité et alignement

Les technologies de réduction des données varient par la granularité avec laquelle elles les analysent. La granularité est une sorte de compromis : plus les blocs utilisés pour analyser les données sont petits, plus la redondance et les avantages sont importants ; cependant, plus les blocs sont petits, plus le processus crée de métadonnées à gérer. La granularité a également un rapport direct avec l'alignement. Quiconque a eu affaire à des machines virtuelles désalignées dans un système de stockage classique comprend les implications. Si toutes les couches (stockage, hyperviseur, VM, FS, applications) ne coïncident pas parfaitement, la recherche de doublons est d'autant plus difficile. La plupart des technologies de réduction des données et de thin provisioning d'aujourd'hui reposent sur des blocs de 4 K ou plus.

## Incidence sur les performances

Dans les systèmes traditionnels de stockage sur disques, la déduplication est très lente et ne saurait être envisagée dans un environnement où la rapidité d'exécution est primordiale. Le même problème se pose également dans l'environnement flash avec l'implémentation de solutions de réduction de données mal conçues ou modernisées : la réduction peut entraîner une dégradation d'au moins 50 % des performances. Si un fournisseur vous parle de sa technologie de réduction des données, son incidence sur les performances doit être la toute première question à lui poser.

## Global ou local

Bon nombre d'implémentations existantes de technologies de réduction des données sont confinées dans une partie de la baie de stockage. Leurs performances et les métadonnées restent ainsi gérables, mais seulement sur un volume, un LUN, un système de fichiers, un étagères, etc. L'inconvénient réside dans le fait que plus vous répartissez la réduction des données en pools ou en zones, plus vous les dupliquez au sein de ceux-ci et plus vous réduisez l'efficacité globale.

## Technologie dédiée ou adaptée

Pour assurer le bon fonctionnement des technologies de réduction des données à la vitesse de la mémoire flash, elles doivent être optimisées dans cet objectif dès le début. Les fournisseurs se sont rendus compte que la réduction des données devenait un impératif pour le bon fonctionnement des baies flash MLC. En conséquence, ils peuvent être tentés de développer leur propre technologie ou d'acquérir la technologie de tiers et de l'adapter à leurs propres baies de stockage, souvent après coup.

## Aspects environnementaux

Il ne faut pas oublier qu'en appliquant la réduction des données au niveau de l'hôte ou de l'application, vous risquez de perdre une partie des avantages qu'offre votre système de stockage 100 % flash. Si vous optez pour la réduction côté application, vous consommez des cycles de l'UC hôte pour ces tâches, mais sans les avantages d'un niveau de déduplication supérieur sur des hôtes multiples. Le système de stockage flash doit effectuer la déduplication dans tous les cas, car il doit réduire au minimum les opérations d'écriture.

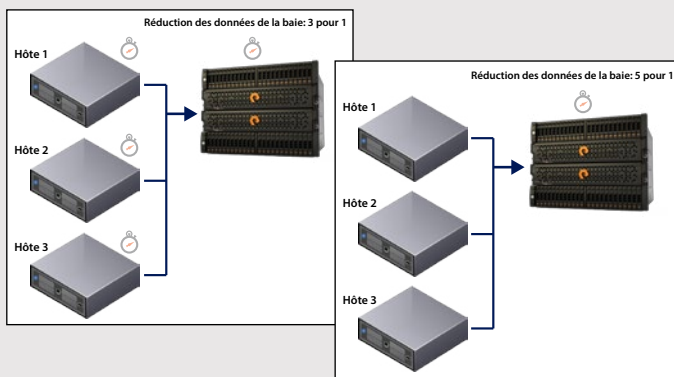


Figure D : Suppression des cycles de l'UC de l'hôte pour permettre à la baie de stockage de réaliser la déduplication

## Quel est le niveau de disponibilité ?

Est-elle active/active, active/passive ou autre ? Le niveau de disponibilité dépend largement de l'architecture du système de stockage. S'il s'agit d'une baie de stockage typique, il est judicieux de connaître les conséquences d'une panne du contrôleur et de la solution avant d'acheter le produit.

### Gestion active/active des E/S

Les applications critiques ne tolèrent généralement pas les pannes. Aussi une configuration active/active est-elle la meilleure solution pour ce type d'environnement. Ces applications sont habituellement les plus sensibles aux performances donc elles sont souvent le premier motif d'évaluation d'un système de stockage 100 % flash.

Dans une configuration active/active, le protocole et la bande passante des ports utilisés pour connecter les deux contrôleurs permettent de transférer tout le trafic d'E/S d'un contrôleur ou d'un composant de contrôleur en panne vers l'autre contrôleur. La vitesse de basculement détermine dans quelle mesure il perturbe les E/S en cours dans les applications exécutées sur le système.

### Quel impact lors d'une mise à niveau ?

À l'heure actuelle, la plupart des solutions de stockage 100 % flash ne permettent pas une mise à niveau sans interruption. Aussi devez-vous déterminer s'il est possible de remplacer un contrôleur ou un composant sans devoir mettre le système flash hors ligne. De même, le fournisseur peut-il mettre à niveau le logiciel du contrôleur sans incidence sur le fonctionnement du système de stockage ? Combien de temps prend cette opération ?

### Le contrôleur est-il « stateless » ?

Si le fournisseur réunit le contrôleur, sa mémoire cache et son système de stockage flash dans un même boîtier, cela signifie que votre environnement n'est pas de type « contrôleur stateless ». Un contrôleur stateless tolère les

situations où le contrôleur tombe en panne et doit être remplacé, mais où vous ne souhaitez pas nécessairement retirer tout le système de stockage associé. En séparant le stockage du contrôleur, vous pouvez remplacer l'un ou l'autre sans arrêter la baie de stockage flash.

## Dans quelle mesure les applications sont-elles intégrés aujourd'hui ?

### Intégration de la virtualisation : prise en charge de VAAI

VAAI est une API VMware qui permet aux hôtes ESX de décharger des processus spécifiques du stockage sur la baie, libérant ainsi des cycles d'UC sur le serveur pour d'autres tâches. Ces tâches comprennent la création et le verrouillage de fichiers au niveau des volumes, le clonage de blocs sur la même baie, la mise à zéro de zones de disque, le thin provisioning des LUN et la récupération d'espace. Certains fournisseurs offrent une prise en charge complète, d'autres une prise en charge partielle. Il est toutefois courant de déclarer « Prise en charge de VAAI » sans autre explication quant aux éléments pris en charge. En tant qu'acheteur, vous ne devez pas considérer que toutes ces tâches sont prises en charge en lisant cette affirmation.

### Intégration de la virtualisation : plug-in vCenter

vCenter est la principale interface de gestion des administrateurs d'environnements virtuels. La plupart d'entre eux ne sont pas réellement enclins à gérer le stockage dans une nouvelle interface utilisateur. L'intégration de vCenter doit donc leur permettre d'effectuer les opérations suivantes :

- Créer des LUN
- Les redimensionner
- Mapper des machines virtuelles vers les LUN
- Définir des règles selon les fournisseurs
- Surveiller les performances des LUN dorsaux

Ces tâches doivent être faciles à effectuer dans l'interface utilisateur sans avoir à copier ni saisir des numéros WWN ou effectuer d'autres tâches pour mapper le stockage vers l'environnement virtualisé.

### Intégration de la virtualisation : Microsoft ODX

MS Offloaded Data Transfer (ODX) a des avantages similaires à ceux de VAAI (opérations de l'UC hôte déchargées sur la baie de stockage). Les principaux avantages d'ODX sont les suivants :

- Copie de la charge sur les différents serveurs et machines virtuelles
- Transmission de données extrêmement performante via le réseau de stockage
- Utilisation limitée de l'UC et faible consommation de la bande passante réseau pendant les opérations de lecture/écriture
- Options intelligentes de déplacement de données permettant aux applications d'optimiser le processus de déchargement des lectures/écritures

ODX est particulièrement adapté aux environnements Microsoft Windows 8 ou Server 2012. Microsoft fournit une procédure de test ; assurez-vous que le système que vous avez sélectionné a obtenu cette certification.

# Le produit est-il parfaitement au point ?

Dans le domaine du stockage 100 % flash, la maturité des produits est très variable. Certains sont commercialisés depuis quelques années, alors que d'autres ne sont pas disponibles du tout malgré la publicité qui en est faite. C'est pourquoi nous vous conseillons de vérifier si vous êtes le tout-premier client à utiliser le produit et s'il répond bien aux impératifs de votre environnement particulier avant de faire votre choix.

## Évaluations et certifications

Pour le moment, malheureusement, bon nombre d'évaluations comparatives sont conçues pour mesurer les performances des disques mécaniques. En conséquence, vous ne pouvez pas vous fier aux résultats publiés sur SPC-1 pour une évaluation exacte des performances ou de l'efficacité d'une solution flash.

De même, de nombreux calculs sont optimisés pour la vitesse des disques mécaniques et, en conséquence, un grand nombre d'E/S peut être placé en file d'attente sur le serveur sans nécessité. Pour plus de certitude, il est essentiel de procéder à une évaluation active du système flash dans votre propre environnement.

Cela dit, certaines évaluations au niveau applicatif peuvent fournir des réponses suffisamment précises. Par exemple, dans le cas de déploiements VDI en production, VMware et Citrix disposent tous deux de références complètes de l'évaluation du stockage selon les performances de l'application sur un grand nombre de postes de travail, avec une charge et un cycle de travail typiques.

Vous pouvez les consulter sur :

[Évaluation du stockage VMware View](#)

[Évaluation du stockage Citrix XenDesktop](#)

Il peut également être utile de savoir que d'autres fournisseurs ont validé la compatibilité du système de stockage avec leur environnement.

[Dans cette optique, vous pouvez consulter la liste de compatibilité matérielle \(HCL\) de VMware](#)

# Conclusions

À l'instar des autres systèmes de stockage, la mémoire flash n'est pas un support parfait. Cependant, comme les disques magnétiques, et les bandes magnétiques auparavant, elle offre les performances d'une nouvelle génération de supports de stockage. Celles de la mémoire flash sont plusieurs fois supérieures à celles des disques durs.

Son intégration dans l'infrastructure de l'entreprise apporte à coup sûr un gain de performance. En déterminant le meilleur système de stockage flash et le meilleur fournisseur, l'utilisateur final doit bien s'informer non seulement sur le fournisseur, mais sur les besoins applicatifs et les domaines nécessitant un gain de performance.

Le marché de la mémoire flash en est à ses balbutiements. Comme le montre ce guide, peu d'évaluations comparatives et de certifications comparent objectivement les solutions flash. À partir des critères définis dans ce guide, l'utilisateur final peut déterminer où et comment la mémoire flash peut améliorer les performances d'une infrastructure d'entreprise et, en conséquence, bénéficier d'une longueur d'avance sur la concurrence.

En savoir plus...



Vous avez des questions à poser ou vous souhaitez en savoir plus ?

Écrivez-nous à l'adresse suivante :  
[france@purestorage.com](mailto:france@purestorage.com)

Nous nous ferons un plaisir de vous aider à sélectionner la meilleure solution 100 % flash pour votre environnement et votre charge de travail.

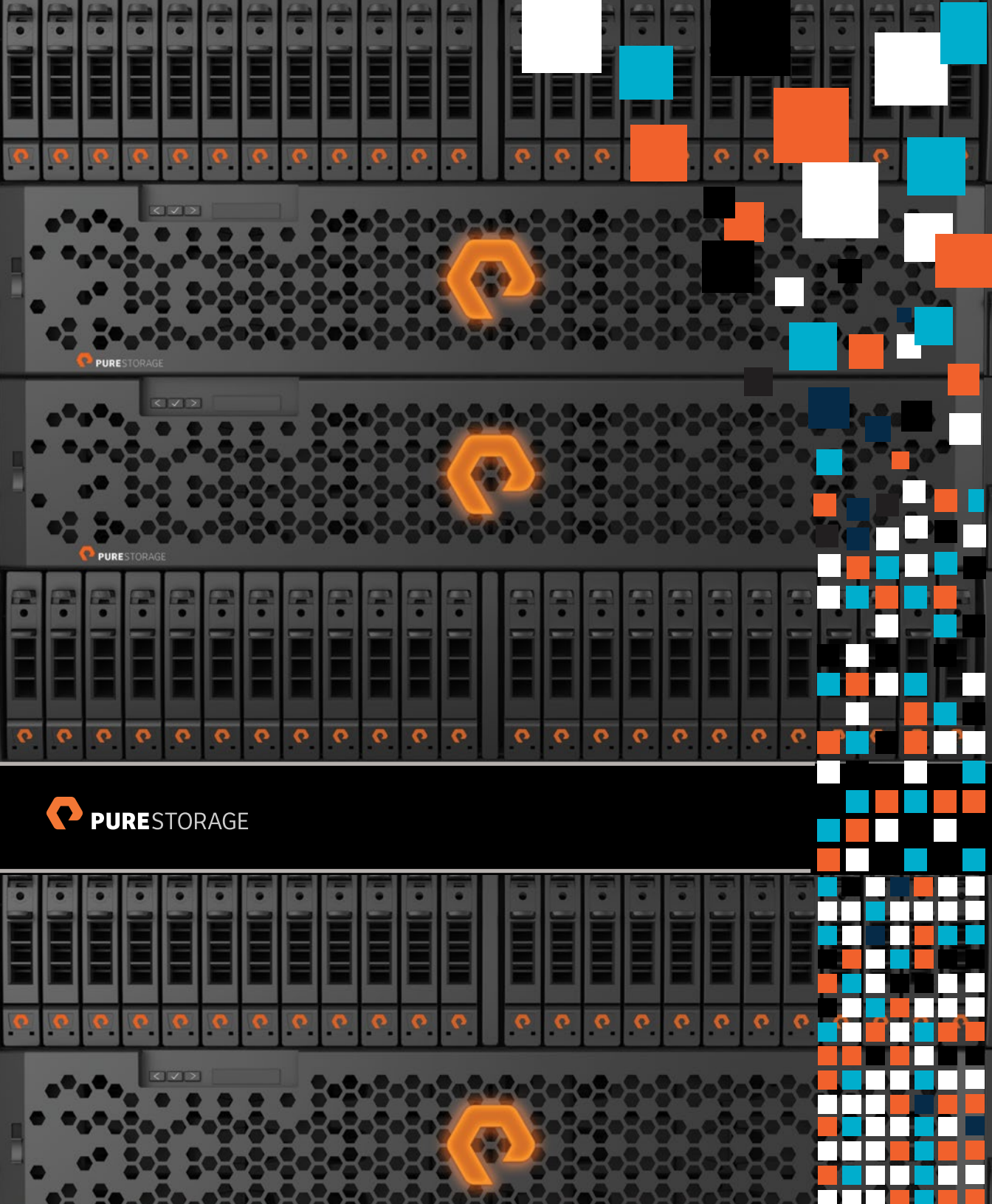
**Pure Storage France**  
Twitter : @purestorage

12-14 Rond-Point des Champs-Élysées  
75008 PARIS

Tél. : 01 53 53 14 99

E-mail : [France@purestorage.com](mailto:France@purestorage.com)





PURE STORAGE

PURE STORAGE

 PURE STORAGE