Rapport d'enquête : Considérations générales sur les solutions Flash et enquête auprès de 1000 utilisateurs de stockage

Analyse des performances de traitement des charges de travail et tendances d'adoption de la technologie Flash

Avril 2016

ActualTech Media

Par
Scott D. Lowe,
David M. Davis et
James Green
(partenaires ActualTech Media)

En partenariat avec :

Hewlett Packard Enterprise

Table des matières

Table des matières 2

Liste des figures 3

Introduction 4
Paysage des architectures de stockage 4
Taux d'adoption des solutions Flash 5
Capacité totale des data centers de production 6
Taille de l'entrepris 6

Caractéristiques du stockage 7

Charges de travail 10
Oracle 11
VDI 12
Big data 13
Serveurs de fichiers 14
Applications Microsoft 15
Virtualisation des serveurs 16

Protection des données 17
Instantanés 19
Protection des données – Fonctionnalités et résultats 21

Réduction des données 24
Fonctionnalités de réduction des données 24
Taux de réduction 26

Qualité de service 28

Environnement opérationnel 29
Empreinte physique 29
Consommation d'énergie et refroidissement 30

Impact sur le cycle de remplacement 31

Annexe A : Données démographiques 33

ActualTech Media © 2016. Tous droits réservés.

En l'absence d'une autorisation écrite préalable, ce document ne doit en aucun cas être vendu, copié ou reproduit par quelque procédé que ce soit. *Des extraits de ce document peuvent être utilisés à condition de citer ActualTech Media comme auteur.*

Les informations contenues dans ce document sont exposées en toute bonne foi et sont réputées précises, appropriées et fiables au moment de leur publication, mais sans aucune garantie à ces égards.

Dans la mesure autorisée par la loi applicable, l'auteur de ce document ne saurait en aucun cas engager sa responsabilité vis-à-vis des pertes éventuelles subies par les lecteurs suite à l'utilisation des contenus de ce document (avis, recommandations, informations, assistance ou services ou autres).

Liste des figures

Figure 1 – Vue d'ensemble des environnements de stockage des répondants....4
Figure 2 – Taux d'adoption des médias Flash (actuel et futur)....5
Figure 3 – Capacité de stockage totale des data centers de production....6
Figure 4 – Taille d'entreprise des répondants....6
Figure 5 – Importance relative des différents aspects du stockage....7
Figure 6 – Importance relative des aspects du stockage (par taille d'entreprise)....9
Figure 7 – Évaluation des performances des charges de travail (Oracle)....11
Figure 8 – Évaluation des performances des charges de travail (VDI)....12
Figure 9 – Évaluation des performances des charges de travail (big data)....13
Figure 10 – Évaluation des performances des charges de travail (serveurs de fichiers)....14
Figure 11 – Évaluation des performances des charges de travail (applications Microsoft)....15
Figure 12 – Évaluation des performances des charges de travail Microsoft SQL Server....15
Figure 13 – Évaluation des performances des charges de travail (virtualisation des serveurs)....16
Figure 14 – Difficulté à respecter les SLA de protection des données....18
Figure 15 – Fréquence d'utilisation des instantanés de stockage....19
Figure 16 – Fréquence d'utilisation des instantanés de stockage (par taille d'entreprise)....20
Figure 17 – Fonctionnalités de protection des données présentes dans les systèmes de stockage existants....21
Figure 18 – Résultats obtenus dans le cadre des stratégies de réplication des données....22
Figure 19 – Résultats obtenus dans le cadre des stratégies de réplication des données (par taille d'entreprise)....23
Figure 20 – Fonctionnalités de réduction des données (par type de solution)....25
Figure 21 – Taux de réduction des données....26
Figure 22 – Taux de réduction moyen (par type de stockage)....27
Figure 23 – Importance des fonctionnalités de qualité de service....28
Figure 24 – Opinion des répondants sur l'espace rack nécessaire en mode Flash et en modes disques....30
Figure 25 – Baisse ou hausse de la consommation d'énergie et des coûts de refroidissement ?....30
Figure 26 – Cycle de remplacement (par type d'environnement)....31
Figure 27 – Secteur d'activité des répondants....33
Figure 28 – Nombre d'administrateurs de stockage dans l'entreprise des répondants....34
Figure 29 – Rôle des répondants....34

Introduction

Nous avons commencé par une question très simple : Quelles « surprises » avez-vous rencontrées depuis que vous avez commencé à déployer des solutions de stockage Flash dans votre entreprise ? Bien entendu, les surprises peuvent être bonnes ou mauvaises, mais nous avons surtout cherché à comprendre ce qui avait changé – et ce qui n'avait pas changé – depuis que les répondants à nos enquêtes avaient déployé des solutions de stockage Flash dans leur environnement. À cette fin, nous avons demandé à 1000 responsables de partager avec nous leurs attitudes et leurs expériences en matière de stockage. Dans ce rapport, nous vous proposons de partager ce que nous avons appris lors de nos enquêtes et comment vous pourrez utiliser cette information pour mieux préparer votre propre voie d'évolution.

Paysage des architectures de stockage

Pour vous aider à mieux comprendre comment nous avons analysé les réponses : nous voulions déterminer ce qui se passe réellement lorsqu'une entreprise passe d'un environnement 100 % disques à un environnement comportant des unités Flash. Nous avons donc été amenés à séparer les répondants qui disposent d'un environnement 100 % disques de ceux qui ont déjà déployé des systèmes 100 % Flash ou hybrides. 33 % des répondants disposent d'une infrastructure de stockage 100 % disques durs. 67 % des répondants ont déjà commencé à s'orienter vers des solutions Flash : 5 % travaillent en mode 100 % Flash et 62 % disposent d'un environnement hybride associant disques durs et unités Flash. Figure 1 présente les différents environnements de stockage des répondants.

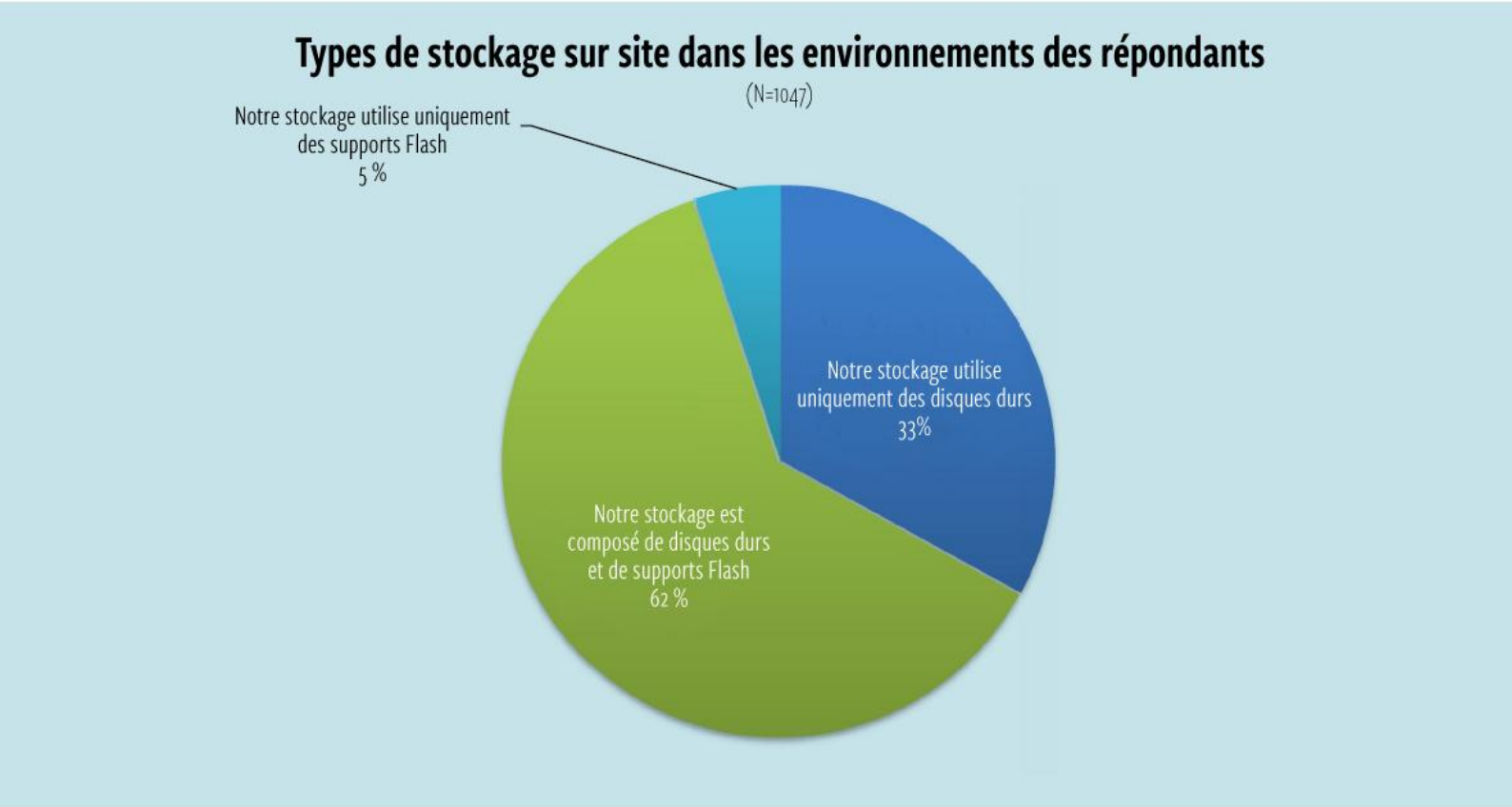

Figure 1 - Vue d'ensemble des environnements de stockage des répondants

Taux d'adoption des solutions Flash

Il est important de déterminer la position des répondants en ce qui concerne Flash. Nous avons demandé aux répondants de préciser la capacité Flash dont ils disposent actuellement dans leur data center, et d'évaluer cette capacité sous 12 mois et sous 24 mois. Figure 2 indique que, sur les 12 à 24 prochains mois, l'adoption des solutions Flash devrait continuer à augmenter, ce qui aura également pour effet de faire progresser le rapport (pourcentage) disques durs/Flash. Les barres rouges représentent les répondants qui disposent de moins de 50 % de stockage Flash dans leurs data centers. Les barres violettes représentent les répondants qui disposent de plus de 50 % de leur stockage en Flash.

D'après ce diagramme, nous pouvons constater que seuls 13 % des répondants disposent de plus de 50 % de stockage Flash dans leurs data centers. Autrement dit, 87 % des répondants disposent de moins de 50 % de stockage Flash. Sur les 24 prochains mois, 35 % des répondants indiquent qu'ils ont prévu de déployer des systèmes de stockage comportant plus de 50 % de solutions Flash. Autrement dit, nous devrions pratiquement constater un *triplement* de pénétration Flash par rapport à la situation actuelle. Ce diagramme indique clairement que la pénétration Flash va connaître une très forte croissance au cours des prochaines années.

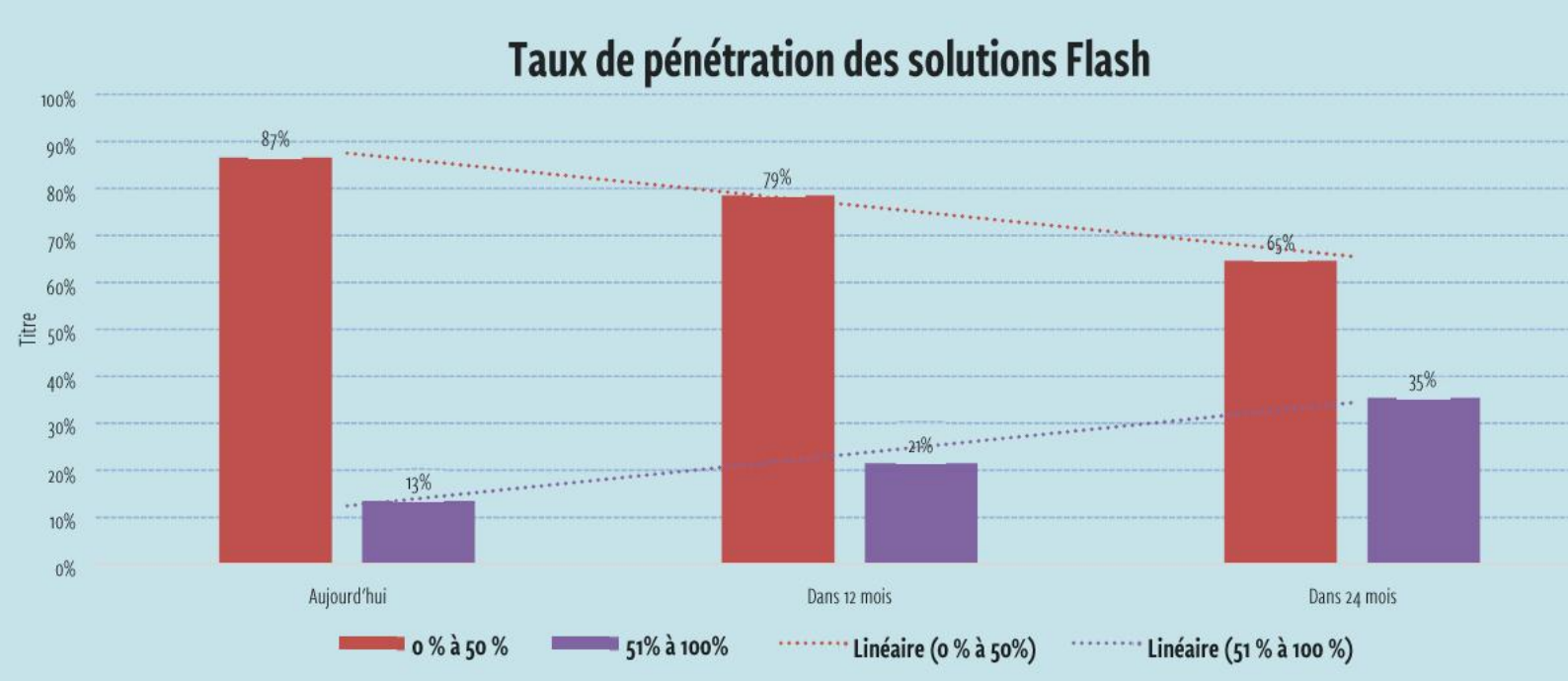

Figure 2 – Taux d'adoption des médias Flash (actuel et futur)

Au cour 24 mois à venir, le nombre d'organisations qui fonctionneront avec plus de 50 % de stockage flash devrait *presque tripler*.

Capacité totale des data centers de production

En examinant la capacité totale des data centers des répondants, nous avons constaté une répartition remarquablement homogène. 29 % des répondants disposent de 10-50 To, 29 % de 50-500 To et 27 % de plus de 500 To. Par ailleurs 11 % des répondants disposent de moins de 10 To, et les 4 % restants ne connaissent pas leur capacité totale. Figure 3 présente cette répartition de capacité.

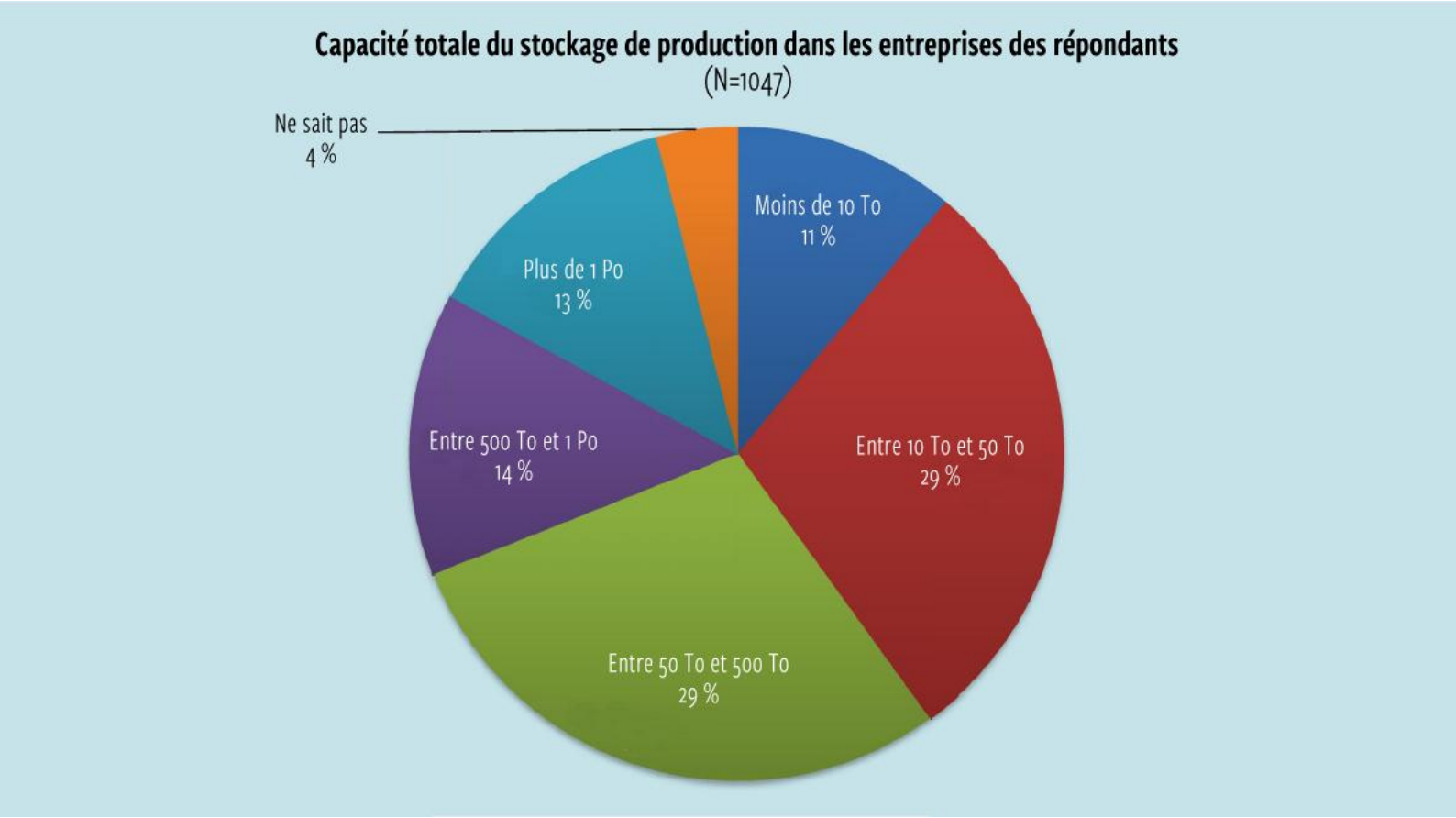

Figure 3 - Capacité de stockage totale des data centers de production

Taille de l'entrepris

La taille de l'entreprise est souvent considérée comme un facteur essentiel pour l'adoption de certaines technologies. Ce rapport examine certains aspects importants des solutions de stockage (par taille d'entreprise) pour mieux comparer l'ensemble des répondants, Figure 4 donne un aperçu des différentes tailles d'entreprise. Là encore, on peut constater que les valeurs sont relativement homogènes entre les différentes tailles d'entreprise. Dans certaines sections, ce rapport fait également apparaître la partie gauche du diagramme, qui correspond aux très grandes entreprises (plus de 20 000 employés).

Figure 4 - Taille d'entreprise des répondants

Caractéristiques du stockage

Nous allons maintenant examiner les aspects *vraiment importants* pour les responsables. Nous avons demandé aux répondants de classer les principaux aspects à prendre en compte au moment d'acheter une solution de stockage Flash. Leurs réponses sont présentées dans .

Le résultat le plus surprenant est que le prix d'achat – en soi un aspect très important, bien entendu – se classe seulement *troisième* (en deuxième et troisième positions, on trouve les performances et la résilience/disponibilité). Ce résultat ne signifie aucunement que les responsables sont prêts à investir des sommes très élevées dans leurs solutions de stockage, mais qu'ils donnent la priorité à des performances et à une fiabilité adaptées aux exigences de leurs applications.

Toutefois, les diagrammes présentés plus avant dans ce rapport indiquent certaines disparités entre les répondants quant à la qualité de service (QoS). Dans Figure 5, il semblerait que la QoS ne soit pas une préoccupation majeure. Nous savons tous que la QoS *est* un aspect important pour le stockage, mais il se trouve que nos répondants lui accordent une moindre considération que les autres aspects (dont les performances et le prix d'achat).

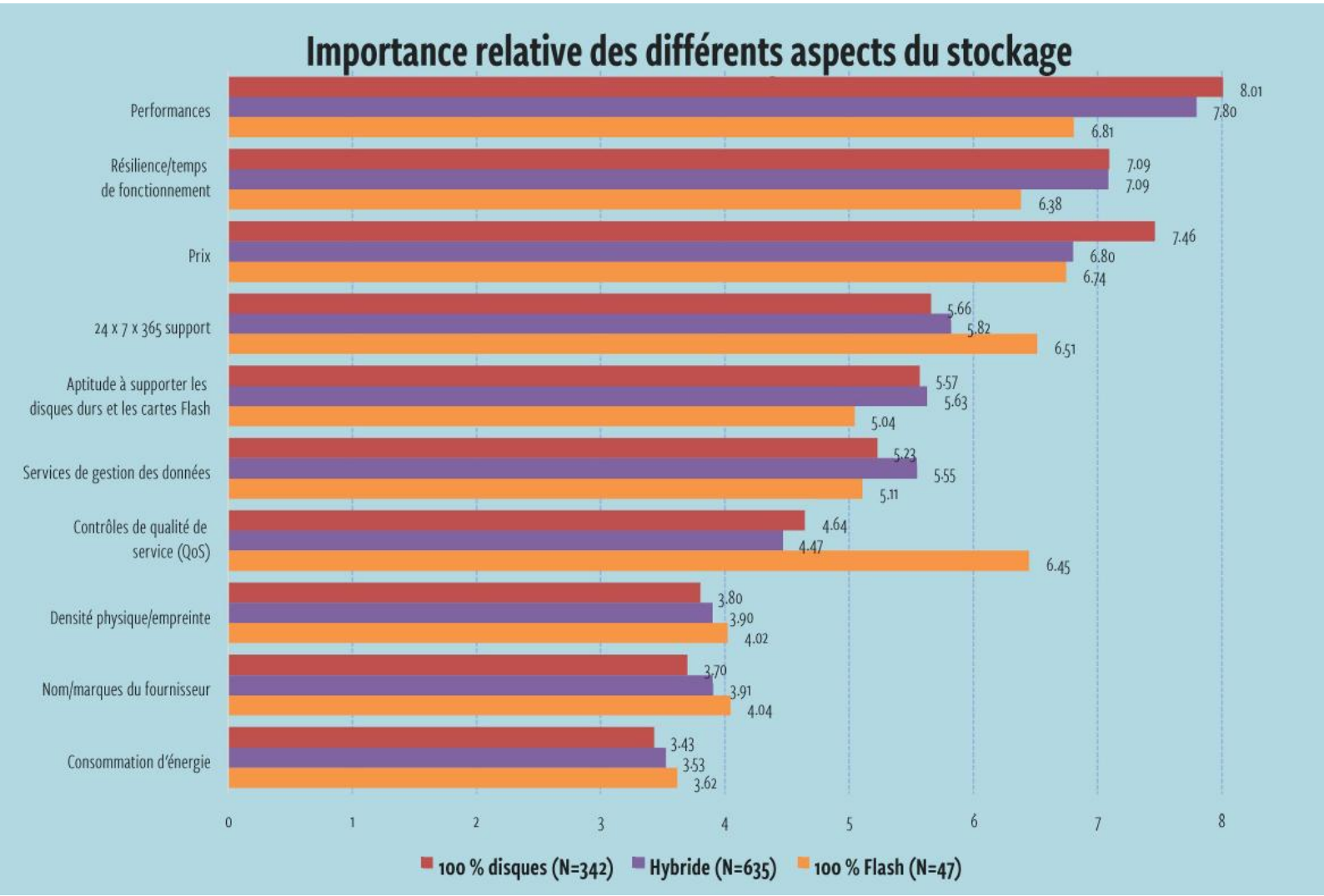

Figure 5 - Importance relative des différents aspects du stockage

Ce diagramme décrit l'importance relative des différents aspects du stockage dans différents types d'environnement. Il appelle plusieurs remarques importantes :

- Pour l'essentiel, l'ordre des aspects est de faible importance. Seule exception : le prix d'achat pour les environnements hybrides. Dans ce contexte, le prix d'achat vient en troisième position alors qu'il est en deuxième position pour les environnements 100 % disques et 100 % Flash. Autre aspect minoritaire pour les environnements Flash, la qualité de service/QoS (quatrième position derrière les performances, le prix d'achat et le support technique).
- Apparemment, les répondants 100 % Flash donnent l'impression que les performances ne sont pas aussi importantes pour eux que pour les utilisateurs 100 % disques ou hybrides. En réalité, nous ne pensons pas que ce soit le cas. Au contraire, nous pensons que la plupart des acheteurs de systèmes 100 % Flash savent que ceux-ci garantissent des performances élevées, et ils donnent la priorité à d'autres aspects.
- La densité physique est classée très bas dans la liste des exigences. Réduire l'espace occupé par les racks est un avantage intéressant, mais cet aspect ne figure absolument pas dans les attentes prioritaires des acheteurs.
- La notoriété du fournisseur vient à la fin de la liste des critères de décision des entreprises. Autrement dit, les entreprises sont prêtes à changer de fournisseur dès que des produits sont capables de répondre à leurs besoins critiques.

Figure 6 présente le classement des différents critères de stockage en fonction de la taille des répondants (page suivante). Ce diagramme indique que les performances et la résilience/disponibilité demeurent très importantes, mais aussi que l'importance du prix d'achat baisse légèrement Les très grandes entreprises ne se préoccupent pas autant du prix d'achat que les entreprises de moins grande taille. Le prix d'achat reste un facteur important, mais ces entreprises donnent la priorité à d'autres aspects. Bien entendu, elles ne sont pas indifférentes à un prix d'achat moins élevé, mais elles veulent surtout déployer des systèmes qui répondent efficacement à leurs besoins spécifiques.

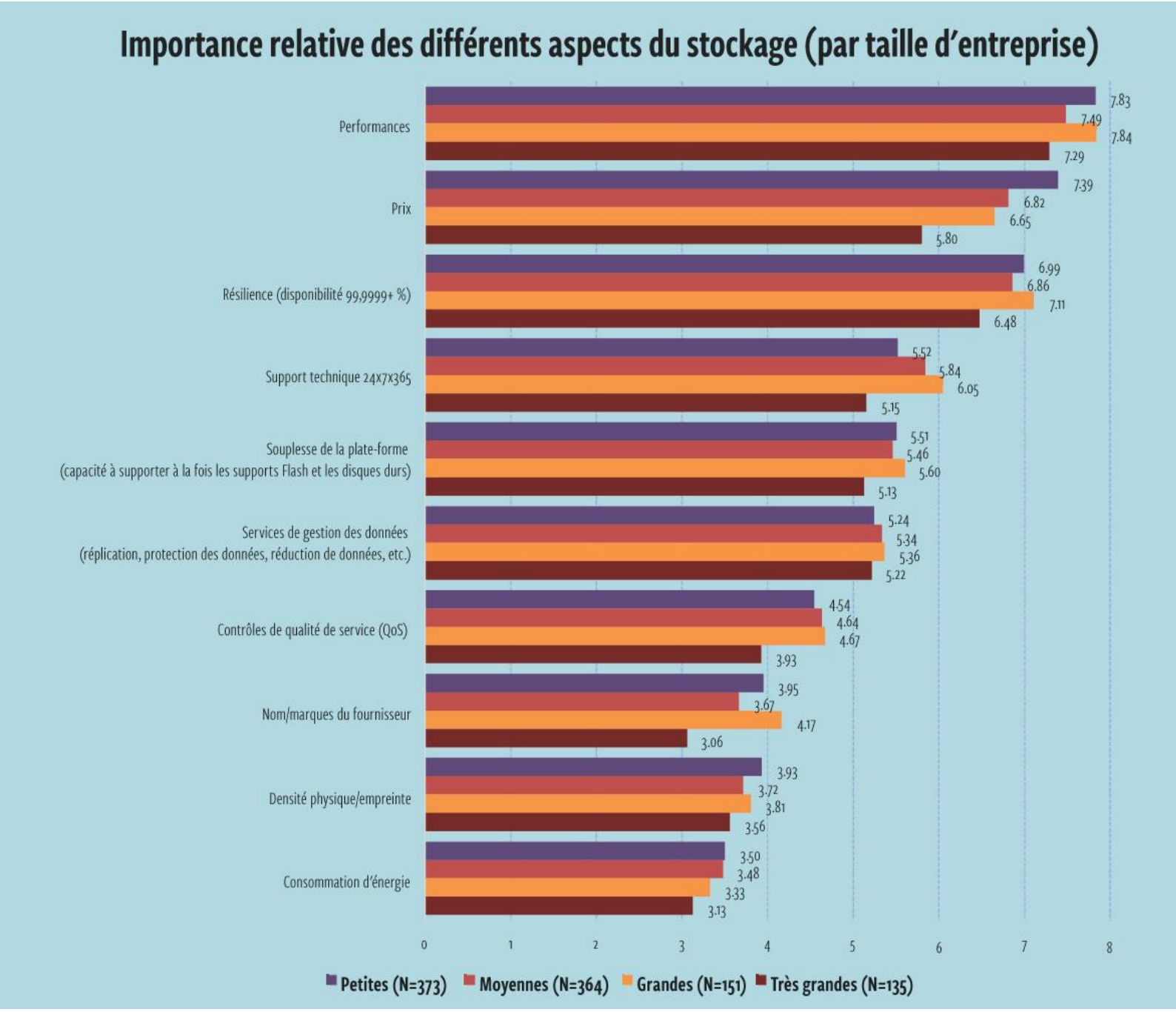

Figure 6 – Importance relative des aspects du stockage (par taille d'entreprise)

Charges de travail

En matière de stockage, le traitement des charges de travail est une considération essentielle. Si le système de stockage est incapable de supporter efficacement vos charges de travail, le ou les types de support utilisés importent peu. Pour découvrir les expériences des entreprises en matière de stockage, nous avons demandé aux répondants de décrire l'efficacité de traitement de différentes charges de travail.

Dans les sections qui suivent, chaque diagramme présente les expériences des répondants en matière de traitement d'une charge de travail donnée. Chaque diagramme mesure la qualité d'exécution de la charge de travail (médiocre/satisfaisant). Par ailleurs, les couleurs des barres correspondent à un type de stockage : 100 % disques ou hybride/100 % Flash.

Il ne s'agit aucunement d'une comparaison ! Ces résultats reflètent simplement l'expérience des participants à notre enquête sur l'exécution de ces différentes charges de travail dans leur environnement de stockage actuel. Si une charge de travail s'exécute correctement dans un environnement Flash et dans un environnement 100 % disques, il pourrait sembler que la solution Flash n'apporte pas d'avantages particuliers, mais ce n'est pas ce type d'analyse que les diagrammes sont censés présenter.

Certaines charges de travail – par exemple, la virtualisation des serveurs et les applications Microsoft – sont vitales pour la plupart des entreprises, et elles ne tolèrent pas les performances médiocres. Toujours est-il que, pour de nombreux répondants, leur environnement 100 % disques répond correctement à leurs besoins de performances – pour l'instant...

Comme vous pourrez le constater, certaines charges de travail (par exemple, Oracle, VDI, big data) s'exécutent de manière plus efficace sur Flash.

Oracle

Les applications Oracle exigent généralement un niveau élevé d'E/S. On pourrait donc s'attendre à ce que les entreprises qui utilisent Flash connaissent une meilleure expérience que celles qui sont en mode 100 % disques (voir Figure 7). Ce diagramme révèle que les performances des systèmes de stockage hybrides et 100 % Flash sont nettement plus satisfaisantes que celles des environnements 100 % disques.

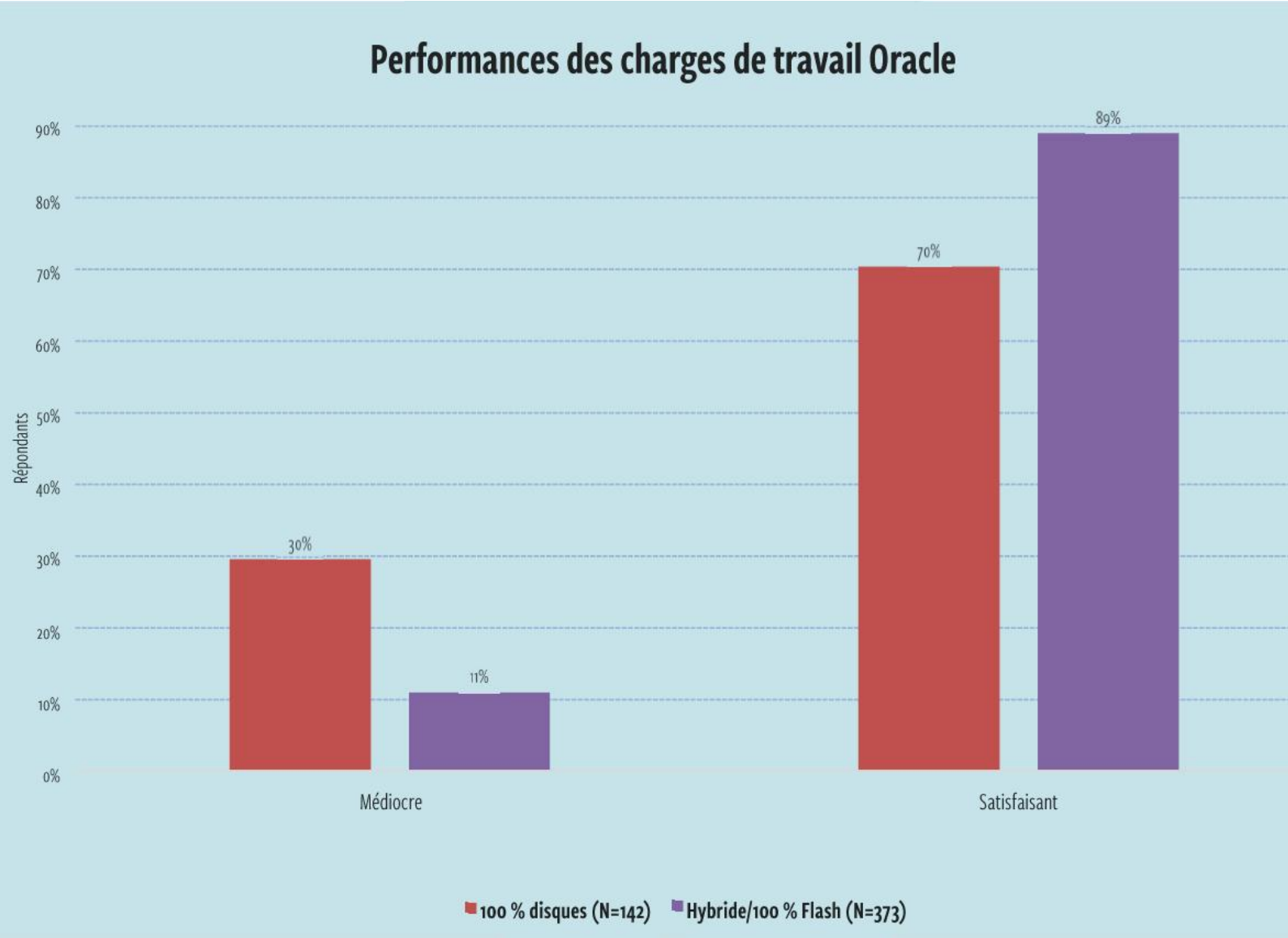

Figure 7 – Évaluation des performances des charges de travail (Oracle)

Pour les charges de travail Oracle, presque 90 % des répondants sur le stockage flash indiquent que ces charges de travail s'effectuent correctement, ce qui représente plus de 20 % par rapport à ceux exécutant des systèmes 100 % disque.

VDI

Les infrastructures virtuelles VDI font l'objet de débats depuis un certain temps. Dès les premiers déploiements de solutions VDI, le stockage a constitué un obstacle majeur pour les nombreux candidats à cette technologie de virtualisation. Avec l'émergence des supports Flash, cette situation a commencé à évoluer, et Flash est rapidement devenu un facteur indispensable à cette technologie (pour les raisons illustrées par Figure 8). Le delta entre l'expérience VDI dans un environnement 100 % disques et un environnement disposant de stockage Flash est important.

Notez également la qualité d'expérience entre les répondants qui disposent de systèmes hybrides ou 100 % Flash est nettement supérieure à celle des répondants qui disposent de systèmes 100 % disques. Dans bien des cas, VDI a été un cas d'usage justifiant l'adoption d'une solution de stockage plus moderne.

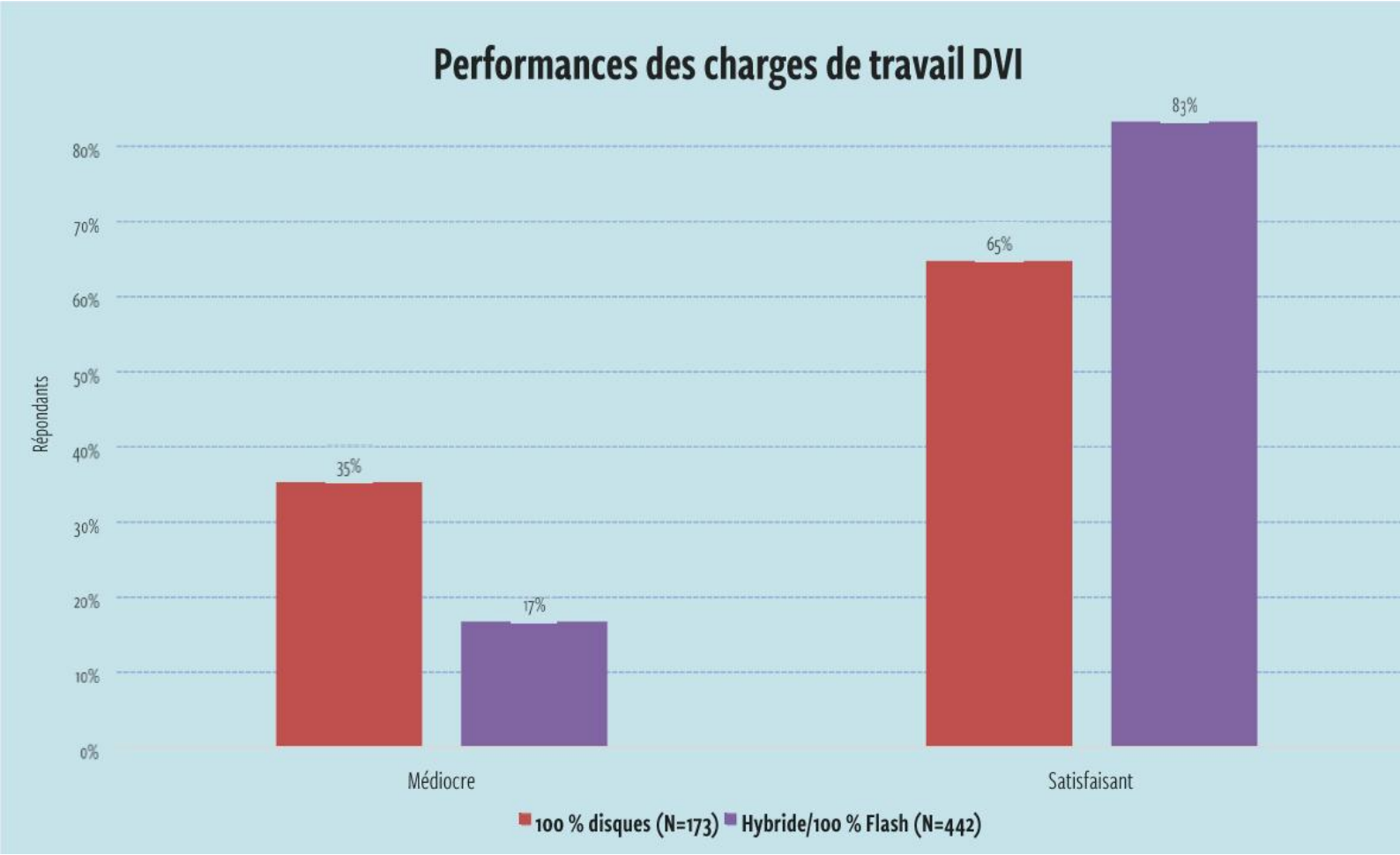

Figure 8 - Évaluation des performances des charges de travail (VDI)

Big data

Figure 9 illustre l'expérience des répondants qui exécutent des applications big data. Comme l'indique ce diagramme, Flash apporte un avantage de performances limité par rapport aux systèmes 100 % disques. N'oubliez pas que les applications big data sont souvent de nature analytique, et qu'elles exigent des niveaux d'E/S très élevés. Compte tenu de ces observations, il est logique que Flash offre un avantage majeur. Et 79 % des répondants équipés en Flash disent que le traitement de leurs charges de travail big data est satisfaisant.

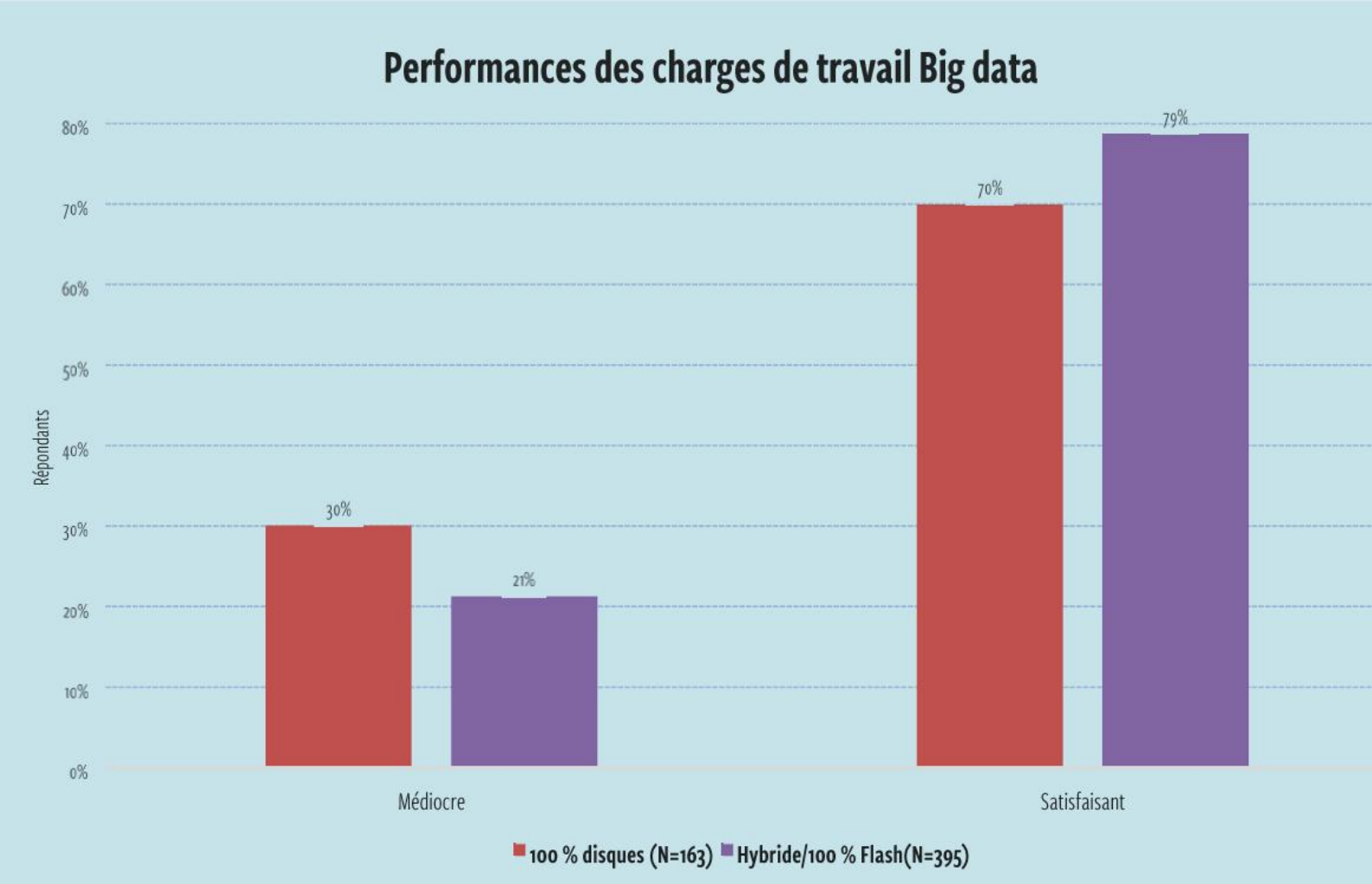

Figure 9 – Évaluation des performances des charges de travail (big data)

Serveurs de fichiers

Figure 10 indique que la plupart des répondants (quel que soit le type de stockage utilisé), ont une expérience satisfaisante en matière de performances et qu'il n'existe aucune différence entre les environnements Flash et les environnements à disques.

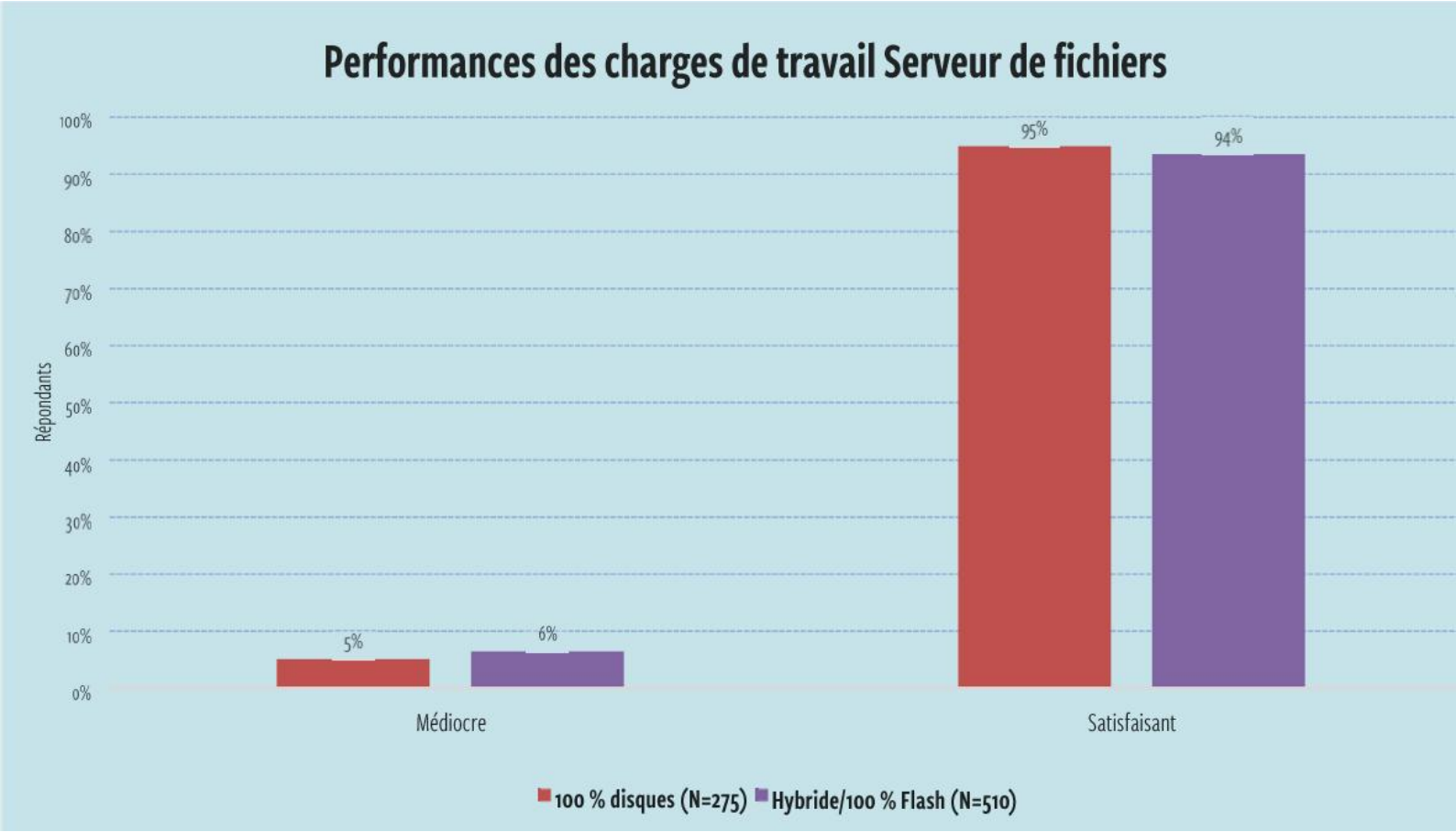

Figure 10 - Évaluation des performances des charges de travail (serveurs de fichiers)

Applications Microsoft

Figure 11 indique que les entreprises qui disposent de systèmes Flash ont une expérience légèrement meilleure que celles qui disposent de systèmes 100 % disques, mais avec une marge infime. Autrement dit, notre enquête montre que les applications Microsoft (Exchange, SharePoint, Figure 11) fonctionnent de manière satisfaisante pour la plupart des répondants, quel que soit le type de stockage utilisé. La même conclusion s'applique pour Microsoft SQL Server (Figure 12).

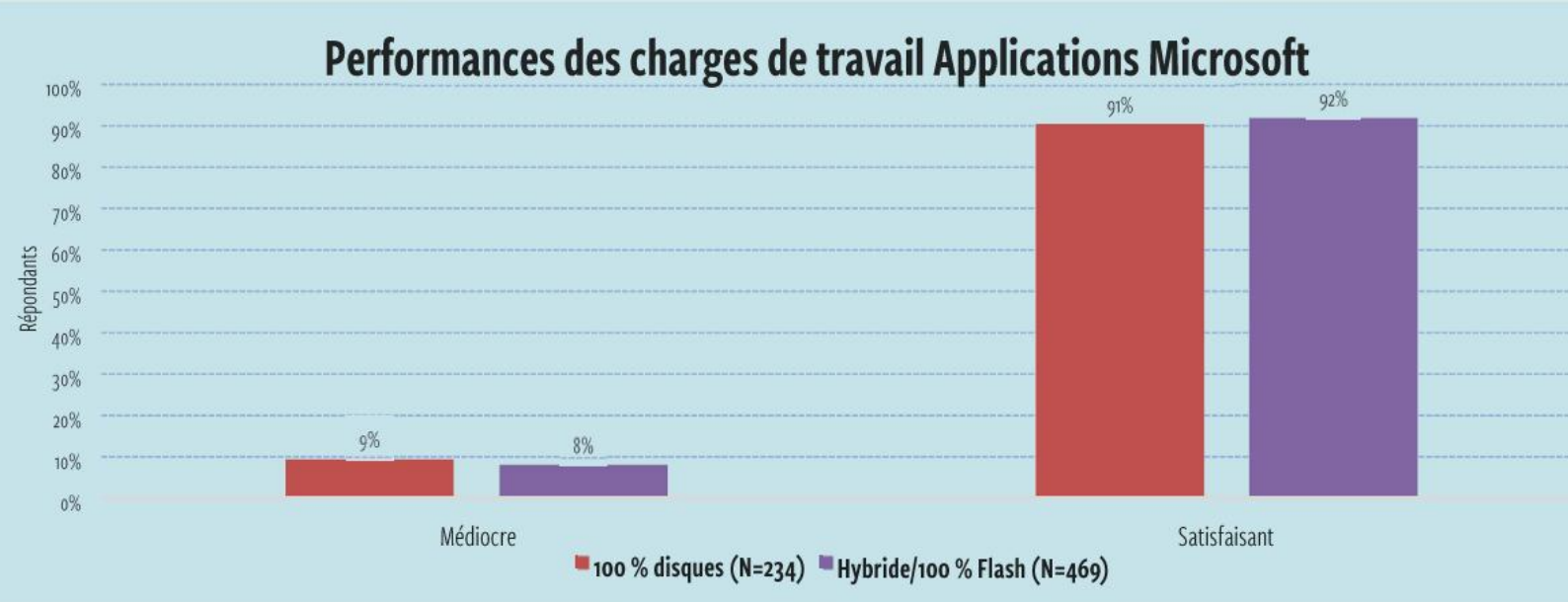

Figure 11 - Évaluation des performances des charges de travail (applications Microsoft)

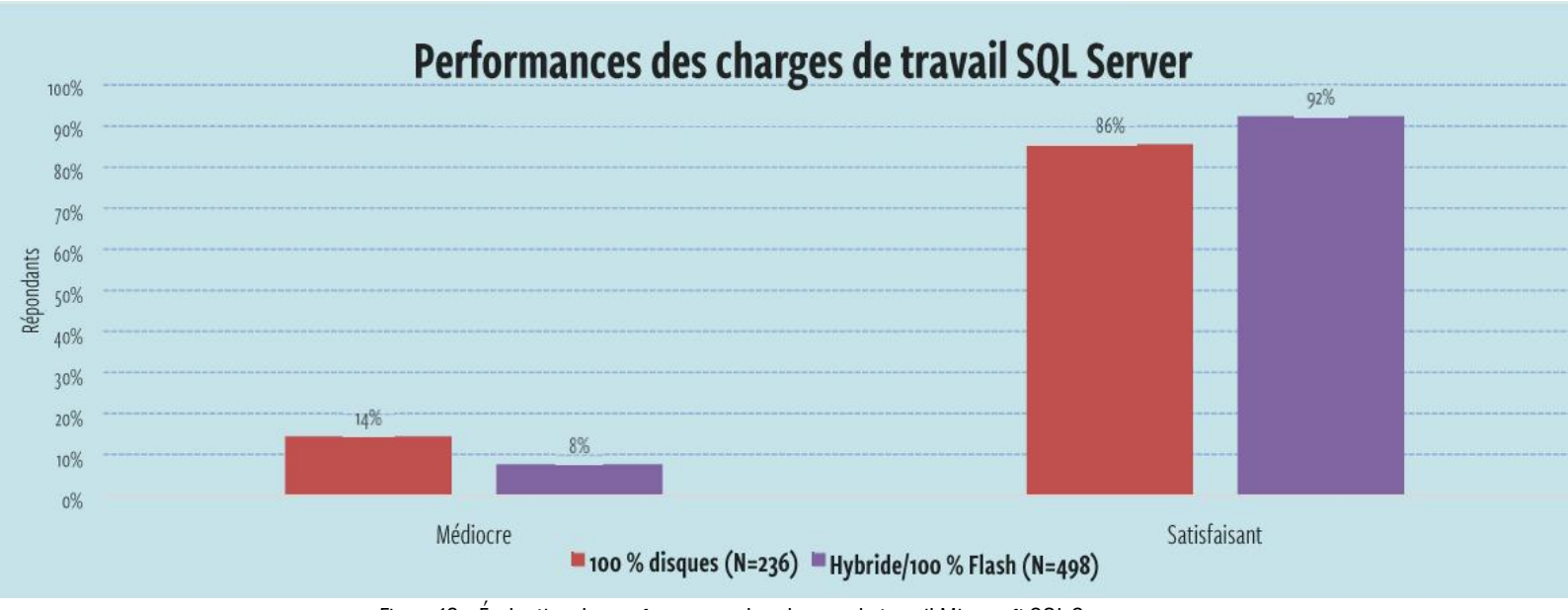

Figure 12 - Évaluation des performances des charges de travail Microsoft SQL Server

Virtualisation des serveurs

Figure 13 indique que la différence de performances en matière de virtualisation du stockage entre les environnements à disques et les environnements Flash est pratiquement négligeable. La plupart des répondants disposant d'un système 100 % Flash déclarent que les performances de leur environnement sont satisfaisantes – et qu'ils conservent une marge assez confortable – mais force est de reconnaître que nous n'avons pas rencontré un grand nombre de critiques de la part des répondants qui disposent d'un système 100 % disques. Toutefois, compte tenu de la généralisation de la virtualisation des serveurs, la plupart des répondants dimensionnent leur environnement de stockage autour de ce seul cas d'usage. Autrement dit, il n'est pas étonnant que le type de stockage utilisé ait un impact négatif très limité sur les performances dans ce cas de figure.

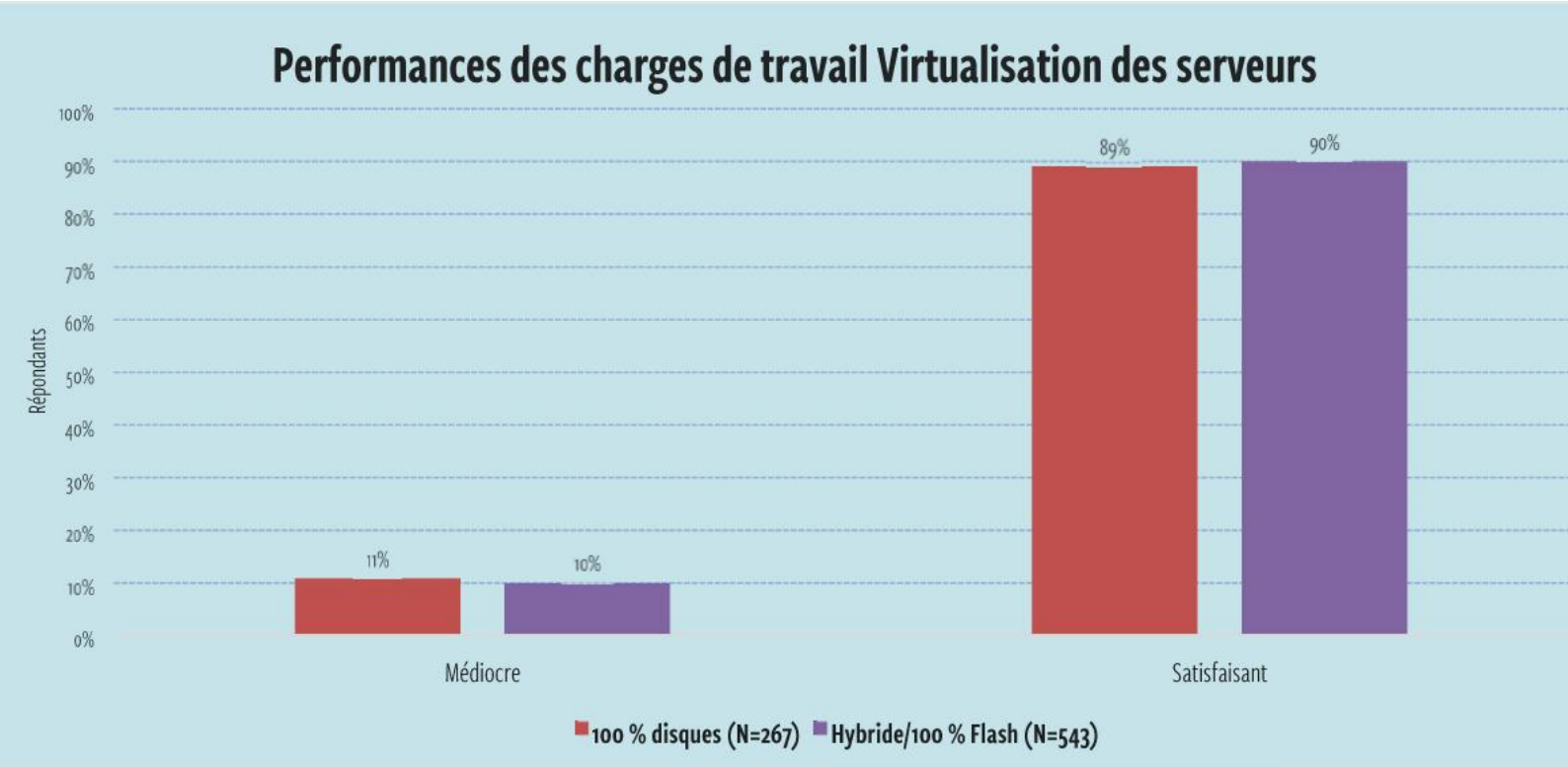

Figure 13 - Évaluation des performances des charges de travail (virtualisation des serveurs)

90 % de ceux qui exécutent des charges de travail de virtualisation serveur dans leurs environnements de stockage flash répondent que cette charge de travail s'effectue correctement.

Protection des données

Nous avons voulu déterminer si l'introduction d'une solution de stockage Flash se traduisait par des changements positifs (ou négatifs) pour le data center. La protection des données est l'une des fonctions les plus importantes pour le département IT. En l'absence de fonctionnalités adéquates de protection des données, l'entreprise court un sérieux risque en cas de panne ou de perte de données.

Bien que la protection des données soit souvent considérée comme un service distinct du stockage, ces deux opérations sont très intimement liées. En outre, au fil du temps, de plus en plus de prestataires de stockage ont intégré différents niveaux de protection des données dans leurs plates-formes. Nous avons demandé aux répondants de nous faire part de leur capacité à répondre aux SLA de protection des données critiques. Nous avons posé cette question de différentes manières pour être en mesure de tirer des conclusions sur l'impact du stockage Flash dans ce domaine.

Figure 14 présente ces conclusions. Dans ce diagramme, « mieux » signifie que les barres de gauche sont plus élevées que celles de droite. Cela montre que l'exécution des SLA de protection des données est plus facile :

- Les barres rouges affichent les résultats des répondants en mode 100 % disques.
- Les barres violettes décrivent l'expérience des répondants avant leur déploiement Flash.
- Les barres orange décrivent l'expérience des répondants pour l'exécution des SLA de protection des données après ce déploiement Flash.

La conclusion principale est claire : les entreprises qui ont déployé une solution Flash estiment qu'il leur est désormais plus facile de respecter leurs SLA de protection des données . 66 % des répondants en mode Flash disent qu'il leur est facile de respecter leurs SLA, et seuls 40 % des répondants en mode 100 % disques expriment la même opinion. Il est surtout intéressant de constater que ceux qui tiennent compte de leurs problèmes d'avant-Flash (barre violette) déclaraient avoir de grandes difficultés à respecter leurs SLA de protection des données, 29 % seulement d'entre eux étant en mesure d'atteindre leurs objectifs.

Par contre, ce diagramme ne permet pas de préciser *la ou les raisons* des sentiments exprimés par les différentes catégories de répondants dans ce domaine. Il est possible que les performances Flash aient rendu possibles et efficaces certaines fonctionnalités qui n'étaient tout simplement pas disponibles en mode 100 % disques. Autre raison possible : les systèmes de stockage Flash intègrent en standard des fonctionnalités de protection des données plus complètes que leurs anciens systèmes sur disques. Quelles que soient la ou les raisons, la bonne nouvelle est que le déploiement d'une solution Flash a permis à ces entreprises de se sentir mieux armées pour assurer leurs besoins en matière de protection des données.

> “Le stockage flash me donne la possibilité d'effectuer la sauvegarde et la restauration presque instantanément. C'est très simple.”
>
> Gestionnaire d'applications/Administrateur de bases de données, entreprise technologique

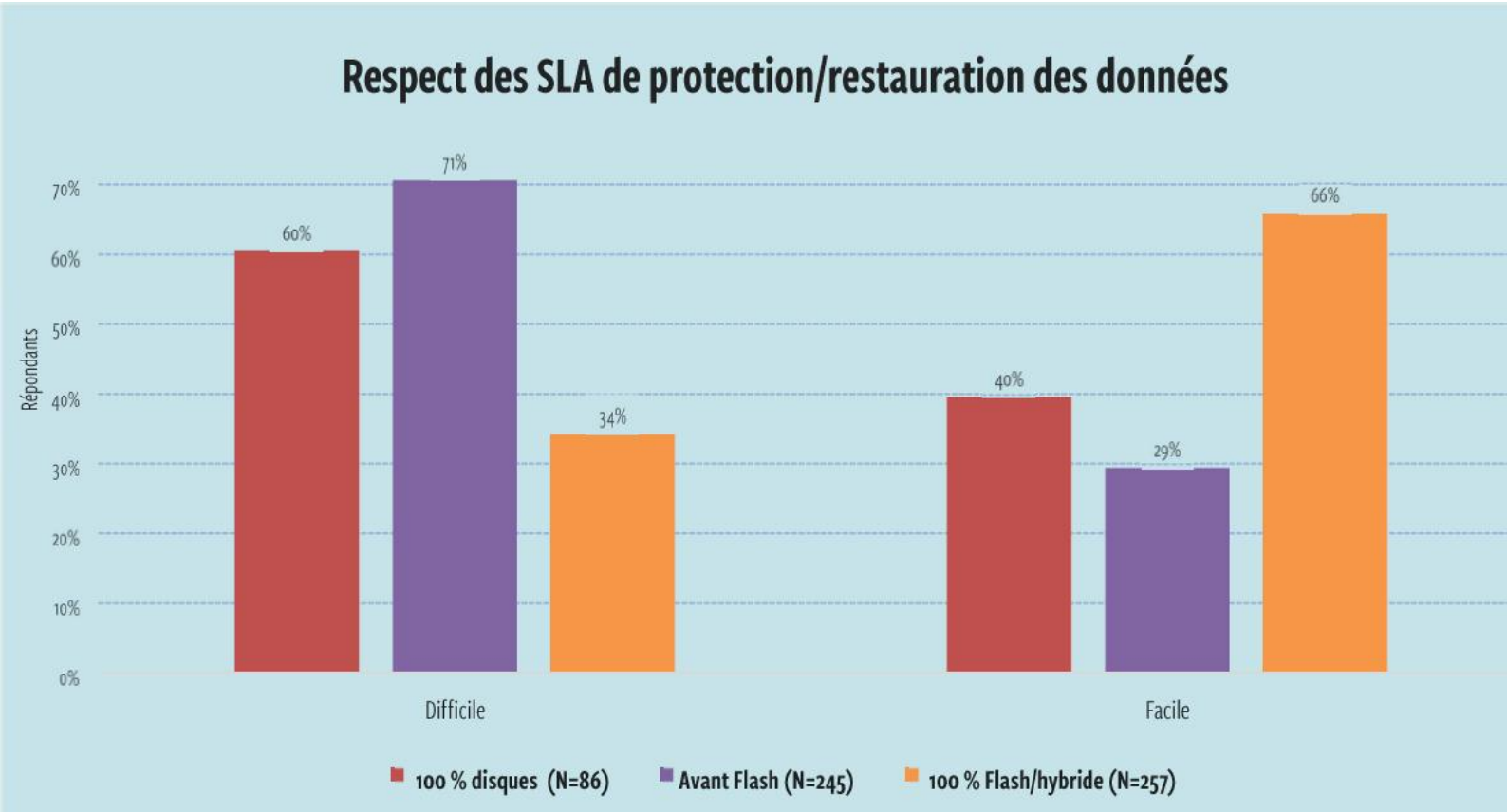

Figure 14 - Difficulté à respecter les SLA de protection des données

Remarque – Dans ce diagramme, « Avant Flash » fait référence à l'expérience des répondants avant de déployer un stockage hybride ou 100 % Flash. « 100 % disques » qualifie les répondants qui restent limités à un environnement de stockage sur disques. Ces deux indicateurs reposent initialement sur des environnements 100 % disques, mais le deuxième se limite aux répondants qui continuent à travailler en mode 100 % disques.

Avant le stockage flash, 71 % des répondants avaient des difficultés pour atteindre leurs objectifs de protection des données critiques. Après déploiement du stockage flash, ce nombre a chuté à 29 %, soit une réduction de 42 %.

> L'introduction de nouveaux systèmes de stockage Flash a modifié la dynamique de protection des données via la réplication programmée.
>
> Un directeur des transports

Instantanés

Dans le cadre d'une stratégie complète de protection de leurs données, les entreprises utilisent de plus en plus les instantanés de stockage (snapshots). Toutefois, dans certains scénarios, les instantanés peuvent imposer des pénalités inacceptables aux performances de l'infrastructure de stockage. Différents types d'instantanés impliquent différents niveaux d'impact.

Dans Figure 15, on peut constater que la courbe d'utilisation d'instantanés (en pointillés dans le diagramme) est plus favorable aux répondants qui utilisent les instantanés plus fréquemment que ceux qui sont limités à un environnement de stockage 100 % disques. Autrement dit, ceux qui utilisent une proportion de Flash sont plus susceptibles d'utiliser des instantanés de manière régulière que ceux qui sont en mode 100 % disques.

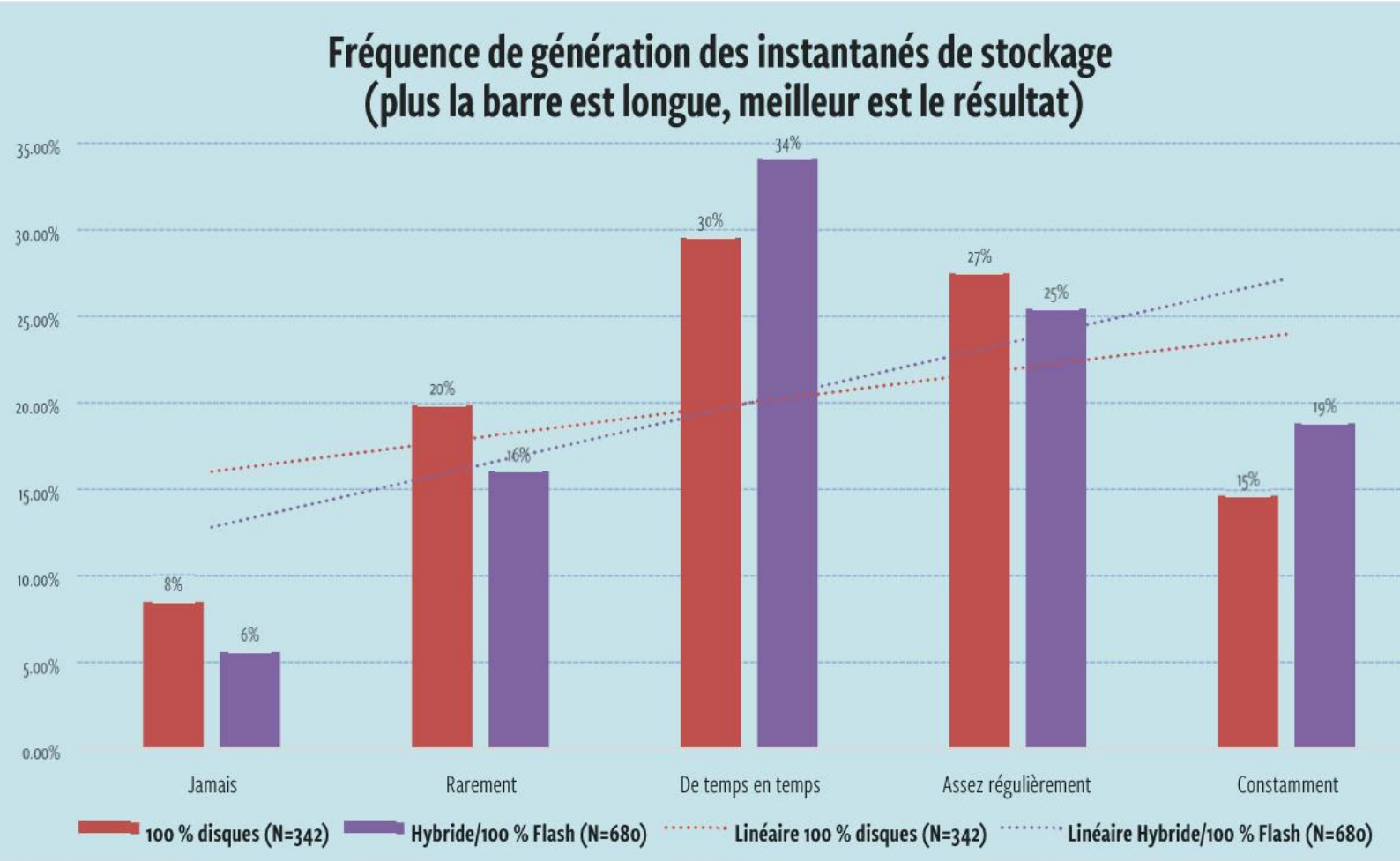

Figure 15 - Fréquence d'utilisation des instantanés de stockage

> La technologie Flash a simplifié l'utilisation des snapshots, désormais plus rapides que les processus basés sur disques.
> Un informaticien d'un établissement bancaire

L'utilisation des instantanés de stockage dépend également d'autres facteurs. Même si ceux qui ont adopté du Flash utilisent des instantanés plus souvent que ceux qui sont en mode 100 % disques, Figure 16 indique également que la taille de l'entreprise est un facteur important dans la prédiction de l'utilisation des instantanés. Cette conclusion est illustrée par les courbes ascendantes (en pointillés dans le diagramme) qui suivent la taille croissante des entreprises.

Dans Figure 16, près de 55 % des très grandes entreprises (20 000 employés ou plus) utilisent des instantanés régulièrement ou constamment. Ce chiffre est seulement de 40 % pour les petites entreprises (moins de 500 employés).

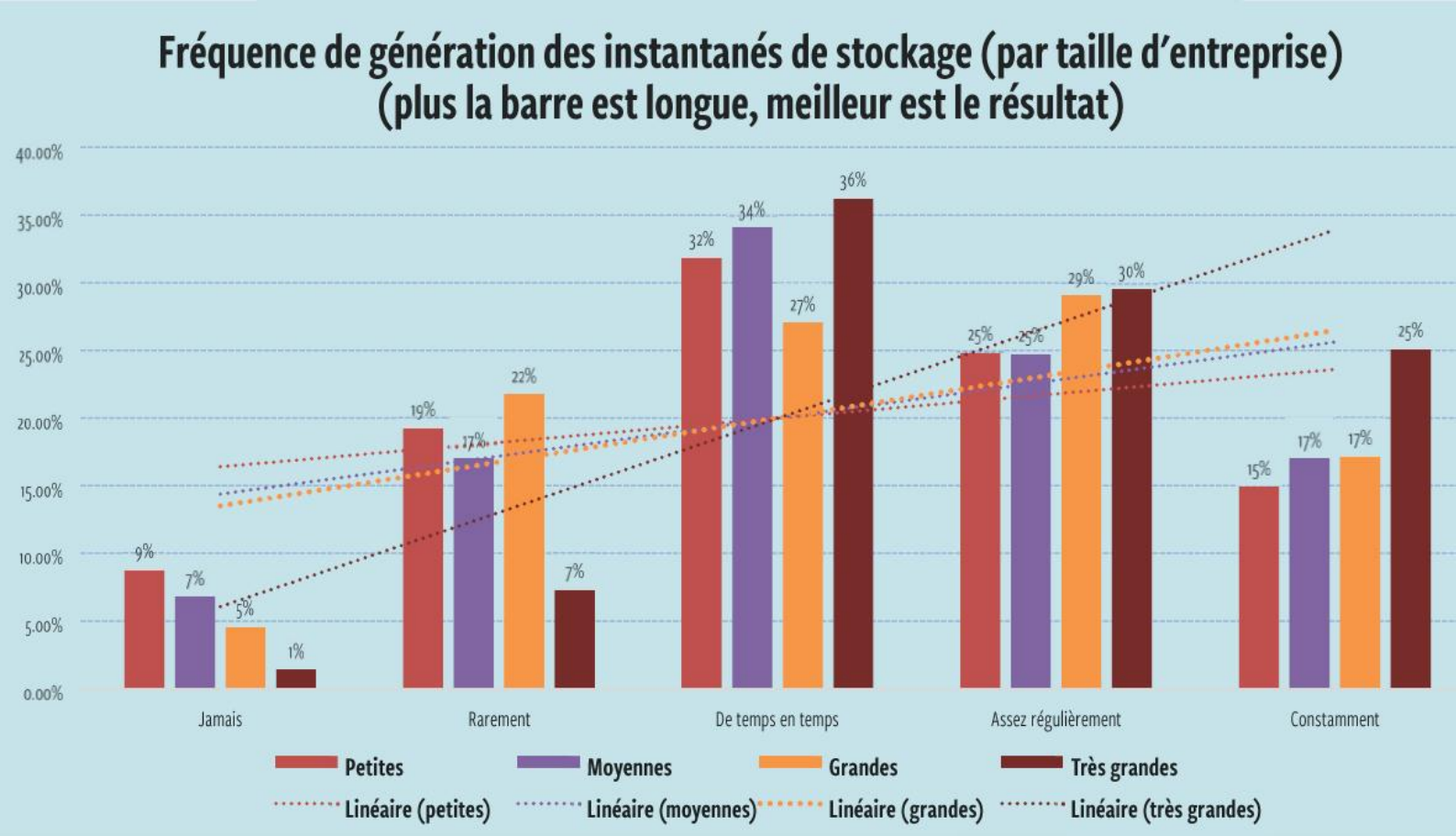

Figure 16 - Fréquence d'utilisation des instantanés de stockage (par taille d'entreprise)

Les employés travaillant dans de très grandes entreprises (20 000 employés ou plus) sont susceptibles à plus de 50 % d'effectuer un usage permanent des captures instantanées que ceux travaillant dans de petites entreprises

> Les captures instantanées n'étaient pas pratiques pour notre ancienne solution comportant des disques. Maintenant, les captures instantanées font partie de la solution volume/miroir de notre datacenter.
>
> Administrateur serveur, banque

Protection des données – Fonctionnalités et résultats

Les fonctionnalités disponibles sur les plates-formes de stockage conditionnent les modes de protection des données mis à la disposition des entreprises. Pour mieux évaluer cet aspect, nous avons demandé aux répondants de nous parler de certaines fonctionnalités spécifiques.

Il est clair que ceux qui ont adopté une solution Flash disposent d'une gamme beaucoup plus complète de fonctionnalités dont ils peuvent profiter pour améliorer la protection de leurs données. En dehors des applications de sauvegarde traditionnelles et des instantanés (présents dans la plupart des environnements), les répondants en mode Flash disposent généralement d'autres fonctionnalités, en particulier la réplication à distance et la réplication vers le cloud. Dans ce diagramme, la barre « copies locales/instantanés » est un peu plus basse pour les utilisateurs 100 % Flash, ce qui ne signifie sans doute pas que ces fonctionnalités ne sont pas disponibles, mais plutôt qu'elles ne sont pas utilisées.

Dans la plupart des systèmes de stockage, les instantanés sont généralement considérés comme une fonctionnalité par défaut, ce qui n'implique pas qu'ils soient toujours considérés comme indispensables. Il serait donc légitime de penser qu'un système de stockage Flash ne dispose pas de fonctionnalité de génération d'instantanés. Et peut-être que les utilisateurs qui ne génèrent jamais d'instantanés en viennent à penser que leur système ne dispose pas de cette fonctionnalité.

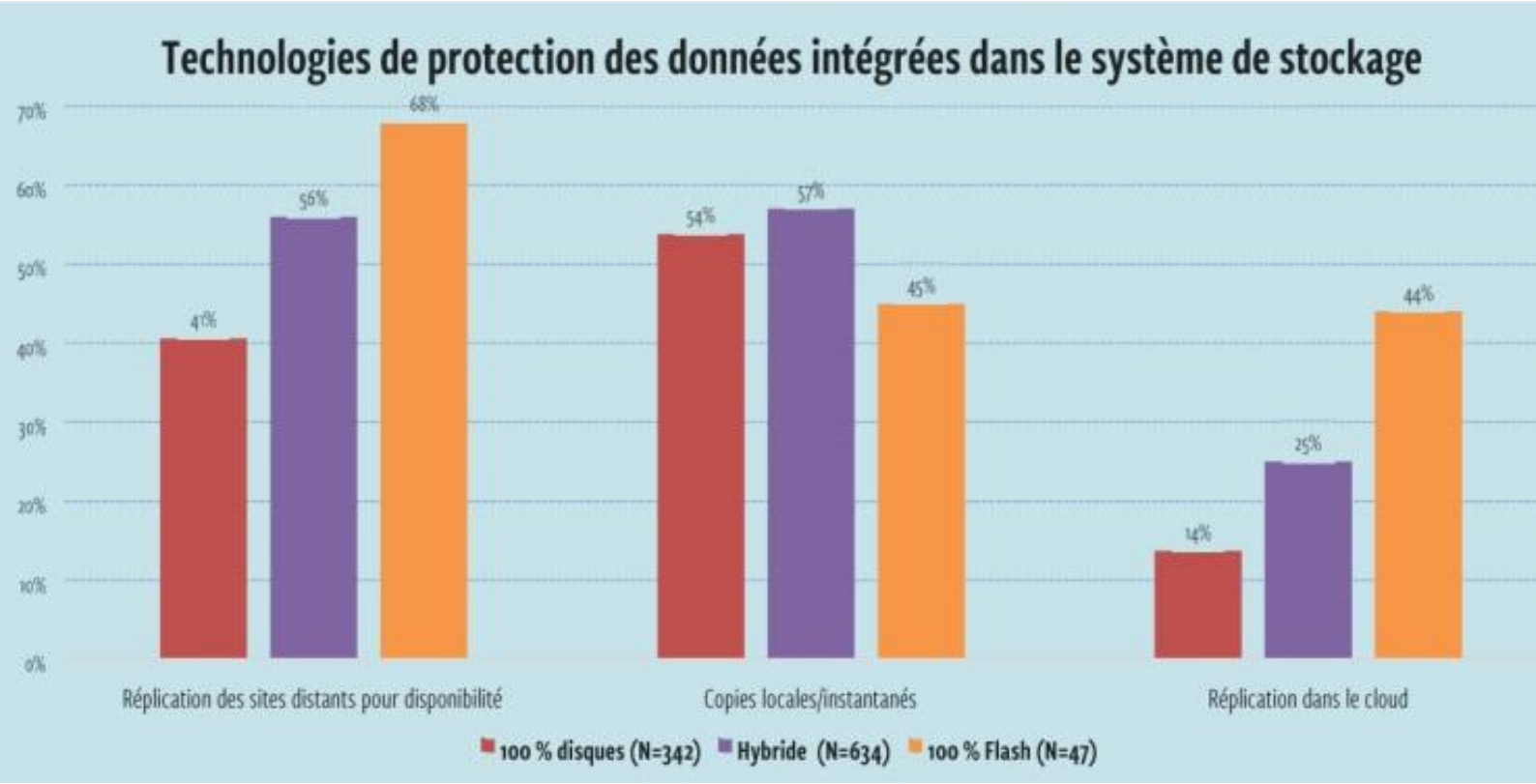

Figure 17 – Fonctionnalités de protection des données présentes dans les systèmes de stockage existants

Ceux exécutant des systèmes tout flash sont plus susceptibles à près de 27 % d'utiliser une réplication distante que ceux exécutant des systèmes tout disque et 30 % plus susceptibles d'utiliser une réplication pour les fonctionnalités du cloud.

Même lorsqu'elles disposent de toutes les fonctionnalités prises en compte dans Figure 17, certaines entreprises ne disposent pas d'opérations de restauration efficaces. Or, la protection des données dépend étroitement de la qualité de la restauration. Ces entreprises découvrent souvent trop tard que leur système de protection des données si soigneusement élaboré ne fonctionne pas aussi efficacement qu'il le devrait, et c'est alors la porte ouverte vers des pertes de données ou des pannes prolongées. Aucune de ces deux situations n'est acceptable et toutes deux peuvent entraîner des coûts importants pour l'entreprise.

Pour déterminer si ceux qui travaillent en mode Flash sont mieux protégés – ou du moins s'ils *pensent* être mieux protégés –, nous avons demandé aux répondants de décrire les résultats escomptés de leurs efforts de réplication/protection des données. Comme indiqué par Figure 18, les systèmes de stockage en Flash ou hybrides obtiennent de meilleurs résultats que les systèmes 100 % disques – en particulier dans le domaine de la haute disponibilité et de la continuité des activités.

La lecture de ces résultats doit être tempérée par le fait qu'ils ne dépendent pas du seul système de stockage. Dans la plupart des cas, le système de stockage fait partie d'une stratégie opérationnelle plus globale qui permet d'obtenir ces résultats. Autrement dit, nous pensons que les performances des plates-formes comportant des unités Flash et dotées de fonctionnalités de réplication évoluées apportent leur contribution aux résultats présentés dans Figure 18.

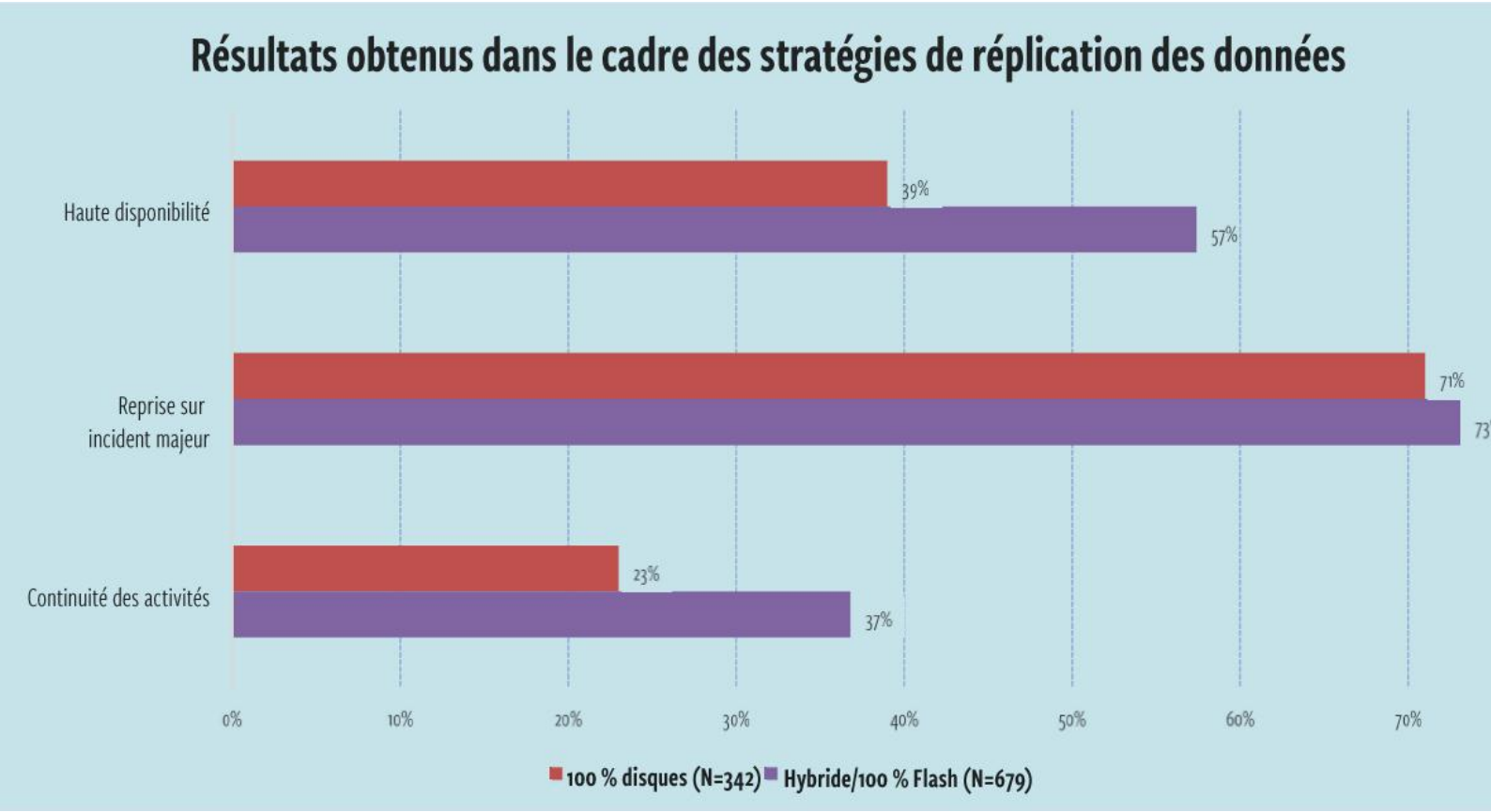

Figure 18 - Résultats obtenus dans le cadre des stratégies de réplication des données

En général, la taille de l'entreprise joue un rôle dans les résultats obtenus par les fonctionnalités de réplication d'un système de stockage. Figure 19 présente les résultats obtenus en fonction de la taille des entreprises.

Il est intéressant de constater que les petites entreprises (moins de 500 employés) travaillent à la continuité de leurs activités avec un taux (31 %) plus élevé que les entreprises de taille moyenne (26 %). Bien entendu, les très grandes entreprises sont très largement en tête du peloton, avec 53 %.

En ce qui concerne les dispositions prises en matière de reprise sur incident majeur, le delta entre les différentes tailles d'entreprise est beaucoup moins net. Pour la haute disponibilité, les très grandes entreprises sont également en avance sur les autres tailles d'entreprise avec 71 % (27 % de mieux que les petites entreprises).

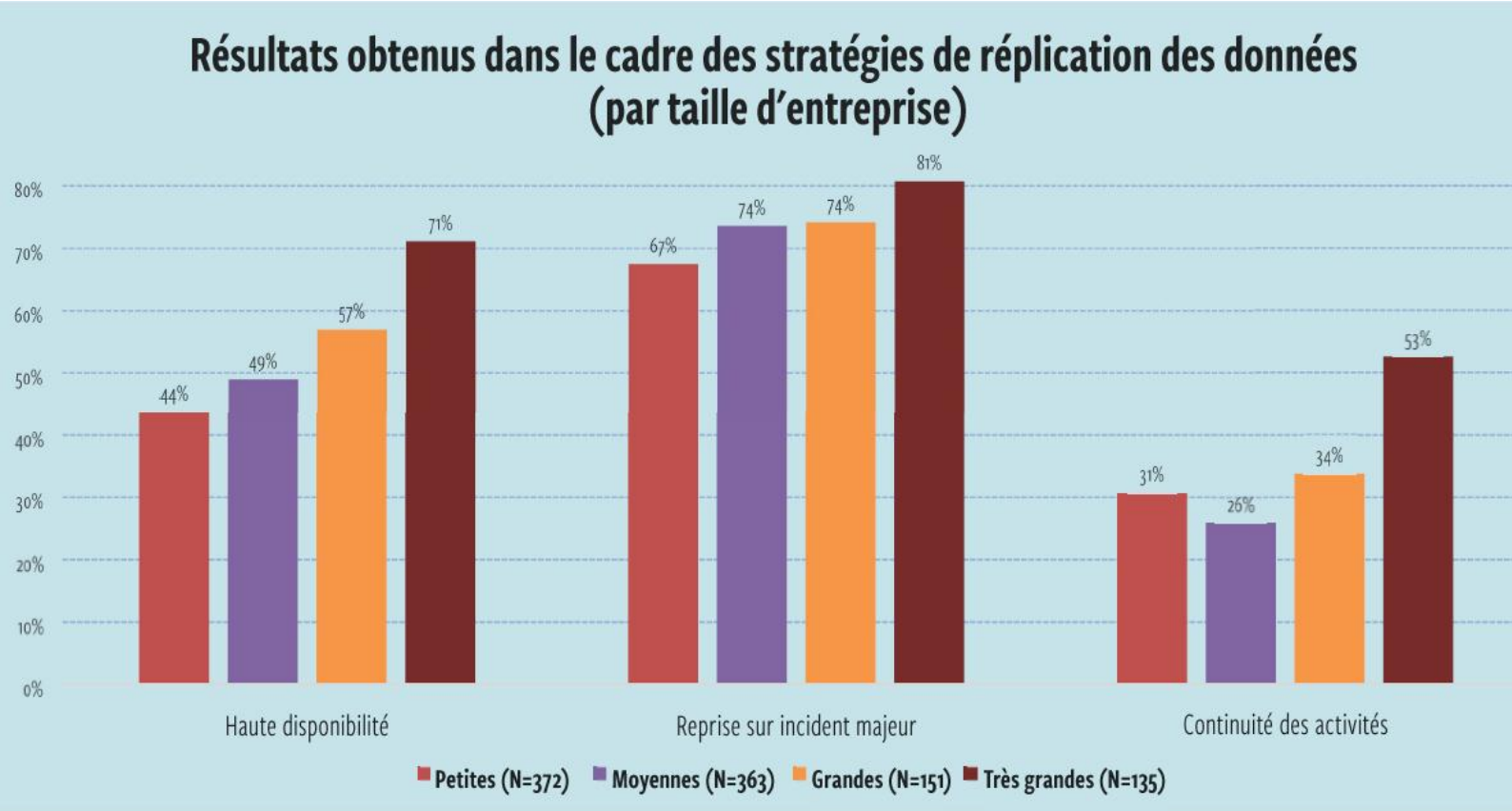

Figure 19 - Résultats obtenus dans le cadre des stratégies de réplication des données (par taille d'entreprise)

Réduction des données

Alors que la tendance vers des environnements 100 % Flash ne cesse de se confirmer, les opérations de réduction des données prennent de plus en plus d'importance. Certaines solutions de stockage Flash parlent de « capacité effective » : les fournisseurs de ces systèmes de stockage formulent des hypothèses implicites quant à leur potentiel de réduction des données.

Fonctionnalités de réduction des données

La réduction des données a toujours été un aspect important des systèmes de stockage, mais pour différentes raisons liées aux performances, elle n'a pas toujours été possible. Notez que les concepts associés au terme *réduction des données* peuvent varier selon les personnes, mais en général, il fait allusion à différentes fonctionnalités qui se combinent pour améliorer l'efficacité d'utilisation de la capacité d'un système de stockage.

- Déduplicatio Lorsque des données sont écrites dans une baie de stockage, chaque bloc est affecté d'une « empreinte/fingerprint » et comparé aux blocs déjà présents dans cette baie. Si le nouveau bloc existe déjà, ses données ne sont pas enregistrées une deuxième fois ; si ces données ne sont pas présentes, le bloc est écrit dans la baie. Cette technique permet de récupérer une capacité importante lors du stockage des charges de travail hautement redondantes, telles que les environnements virtuels (VDI).

- Compression. On peut considérer la compression comme une opération semblable au ZIP car il rend simplement les fichiers plus petits. La déduplication empêche que des copies multiples de données existent dans la baie alors que la compression rend les fichiers existants plus petits.

- Thin provisioning. Le « thin provisioning » (provisionnement dynamique) ne réduit pas l'encombrement des données, mais il permet aux administrateurs d'allouer des espaces de stockage en mode logique et dynamique sans mobiliser des quantités superflues (ou l'intégralité) du système de stockage. Par exemple, si un administrateur crée un volume de 10 To et que la capacité de stockage requise est de seulement 1 To, l'allocation de capacité sera limitée à 1 To. À mesure que les quantités de données augmentent, une plus grande capacité physique est allouée pour répondre aux besoins.

La plupart des systèmes Flash proposent une ou plusieurs fonctionnalités de réduction ; certains systèmes supportent les trois fonctionnalités principales (déduplication, compression, thin provisioning). Ces technologies de réduction n'étaient pas aussi universelles avec les systèmes 100 % disques dans la mesure où les opérations de réduction – en particulier la déduplication et la compression – peuvent être exigeantes en temps processeur et où les processeurs d'ancienne génération n'étaient pas toujours adaptés à ces tâches.

Toutefois, avec la technologie Flash – et surtout avant la baisse du prix des supports Flash –, la possibilité d'optimiser la capacité de stockage était une condition essentielle pour définir un stockage Flash à un niveau économique raisonnable. Le modèle économique de votre stockage peut être considéré sous deux angles différents, capacité et performances :

- Capacité. La capacité se mesure en dollars ou euros par Go ou par To. Dans ce domaine, la capacité brute (sans réduction) des disques durs l'emporte nettement, même si le coût de la capacité Flash brute n'a cessé de baisser (et devrait atteindre la parité avec les disques durs dans un proche avenir). En ce qui concerne la réduction des données et le prix/capacité, les fournisseurs de systèmes de stockage Flash rivalisent dès à présent avec les disques durs.
- IOPS et performances. Pour de nombreuses applications, l'indicateur financier essentiel est lié aux performances : quel sera le coût d'exécution (aux performances requises) de telle ou telle application ? Souvent exprimé en dollars ou euros par volume d'E/S, ce coût sur stockage Flash est généralement beaucoup moins élevé que celui des disques durs.

Figure 20 montre que les entreprises qui ont déployé une solution Flash disposent *très souvent* de fonctionnalités complètes de réduction des données. 55 % des répondants indiquent qu'ils utilisent des déduplications et 62 % des fonctionnalités de compression.

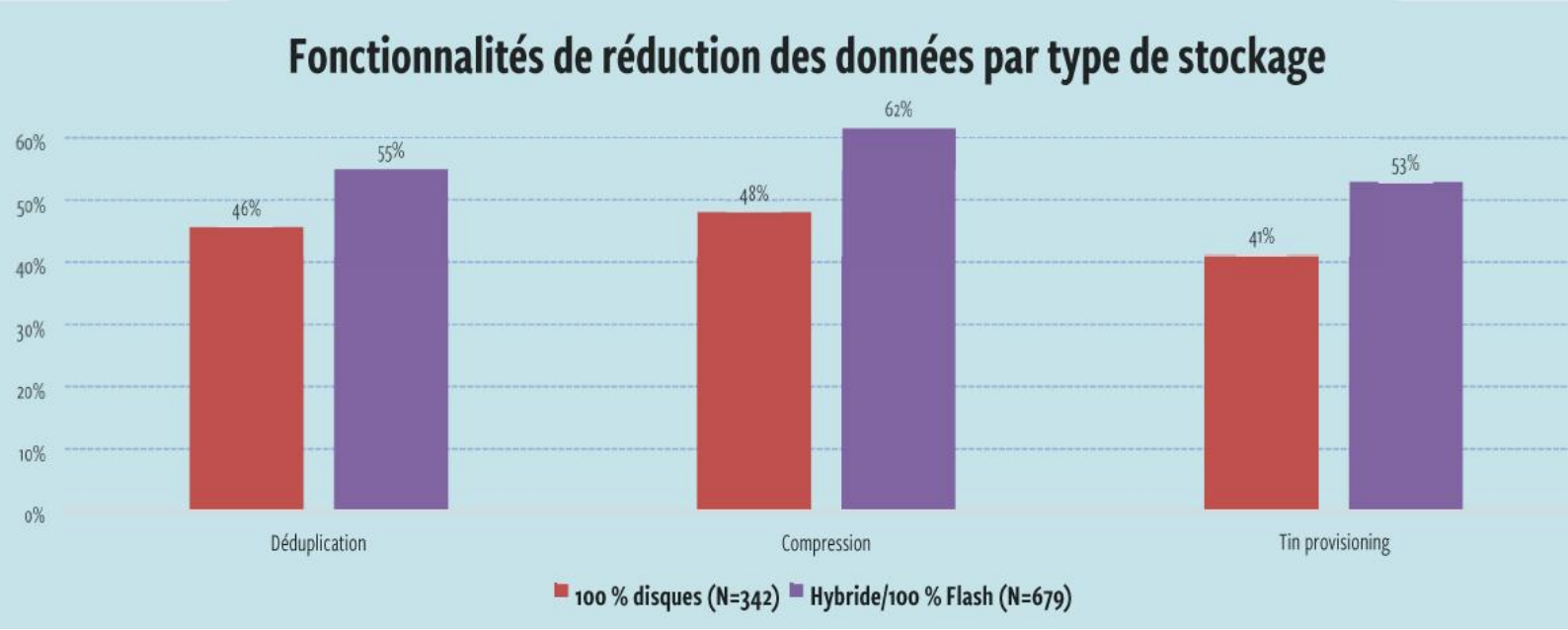

Figure 20 - Fonctionnalités de réduction des données (par type de solution)

Les répondants exécutant des systèmes hybrides ou tout flash sont beaucoup plus susceptibles d'avoir des capacités de réduction des données complètes par comparaison avec ceux exécutant des systèmes tout disque.

Taux de réduction

Les fonctionnalités de réduction des données sont très précieuses, dans la mesure où elles peuvent entraîner une réduction considérable du coût du stockage. Lorsqu'un fournisseur souhaite décrire efficacement la capacité d'un système de stockage livré avec des technologies de réduction des données, il parle souvent de la « capacité effective » de la plate-forme. Il dira par exemple que « la capacité effective de cette plate-forme est inférieure à 1 $USD/Go ».

Quelle est la réalité des faits pour moi ? En règle générale, la réduction des données est exprimée sous la forme d'un ratio/rapport. Par exemple, si des fonctionnalités de réduction permettent de tripler la capacité d'un système de stockage, cette opération est exprimée sous la forme « taux de réduction de 3:1 ». La capacité de réduction varie d'un type de charge de travail à un autre. Par exemple, si vous dirigez une société d'imagerie médicale, vous ne constaterez pas une réduction très élevée de votre empreinte de stockage étant donné que tous ces objets graphiques sont uniques (leurs données ne sont jamais dupliquées) et qu'ils sont sans doute déjà compressés. En revanche, si vous avez déployé un environnement VDI de grande envergure, vous devriez bénéficier d'un taux de réduction très élevé dans la mesure où les postes de travail virtuels sont pratiquement identiques, ce qui permet de dédupliquer leurs données.

Et maintenant, la grande question : Quels taux de réduction est-il possible d'obtenir ? Examinez Figure 21 : les environnements de stockage hybrides bénéficient d'un taux de de réduction nettement meilleur que les environnements 100 % disques ; les environnements 100 % Flash obtiennent d'excellents résultats par rapport aux environnements 100 % disques ou hybrides.

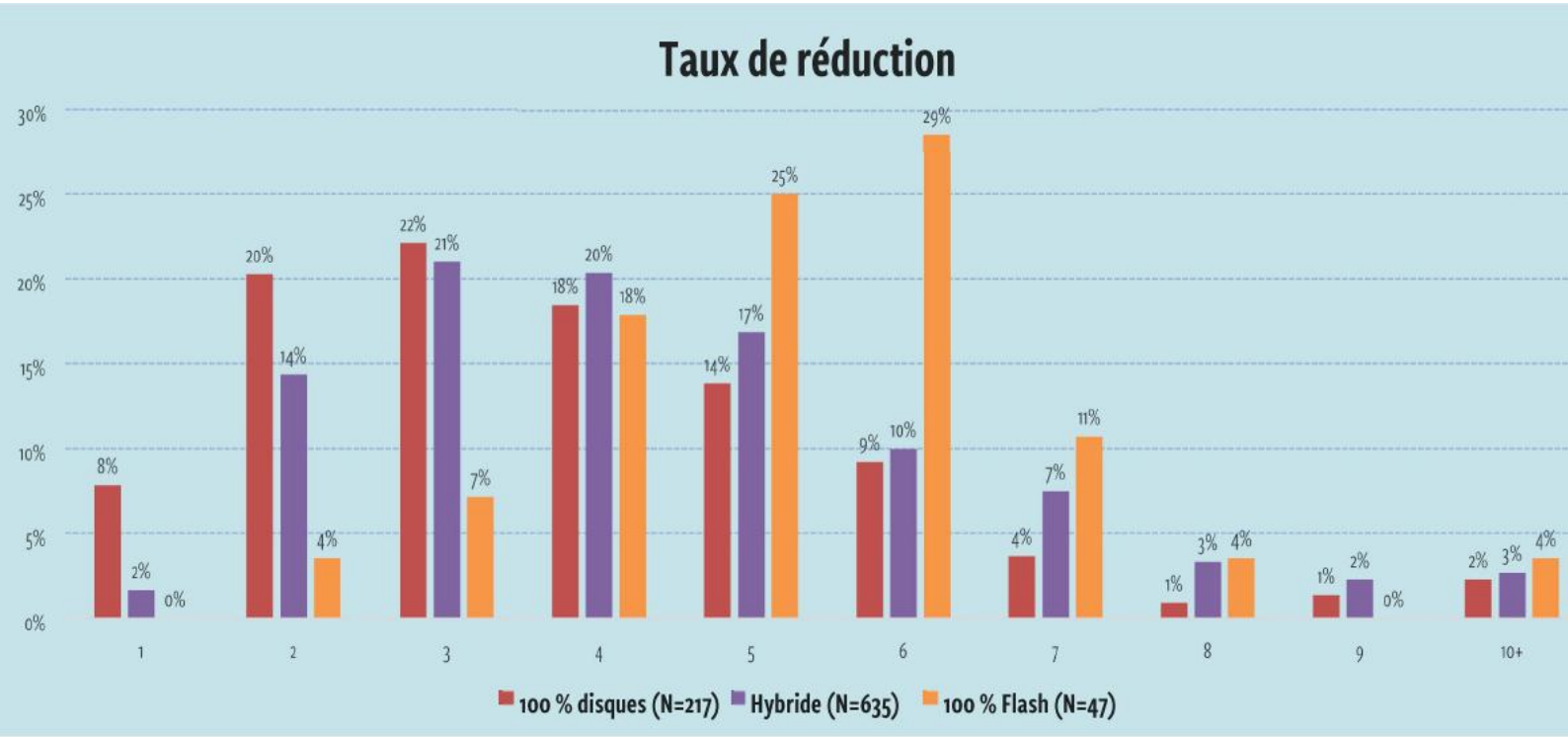

Figure 21 – Taux de réduction des données

Pour nos répondants, la réduction moyenne dépend du type de stockage (voir Figure 22). Les répondants en mode 100 % Flash constatent des taux de réduction moyens de 5,4:1 contre 3,8:1 pour les répondants en mode 100 % disques, soit *une différence de 39 % !* Cette différence devient extrêmement importante dès qu'on commence à étudier les aspects économiques de différentes solutions de stockage. Bien que cette amélioration de 39 % soit significative, nous avons été quelque peu surpris de constater un taux moyen de réduction de 3,8:1 pour les utilisateurs 100 % disques. Notez que cette question était limitée aux responsables qui déclaraient *utiliser activement* des fonctionnalités de réduction des données (déduplication et/ou compression). Si nous avions inclus dans nos calculs les utilisateurs 100 % disques ne disposant d'aucune fonctionnalité de réduction, il est certain que ce taux de 3,8:1 aurait sensiblement baissé. Par ailleurs, nous avons supposé que certains répondants avaient peut-être activé une fonctionnalité de thin provisioning avant d'effectuer leurs calculs. Pour résumer, les systèmes 100 % Flash ont une expérience de réduction très supérieure à celles des systèmes 100 % disques ou hybrides.

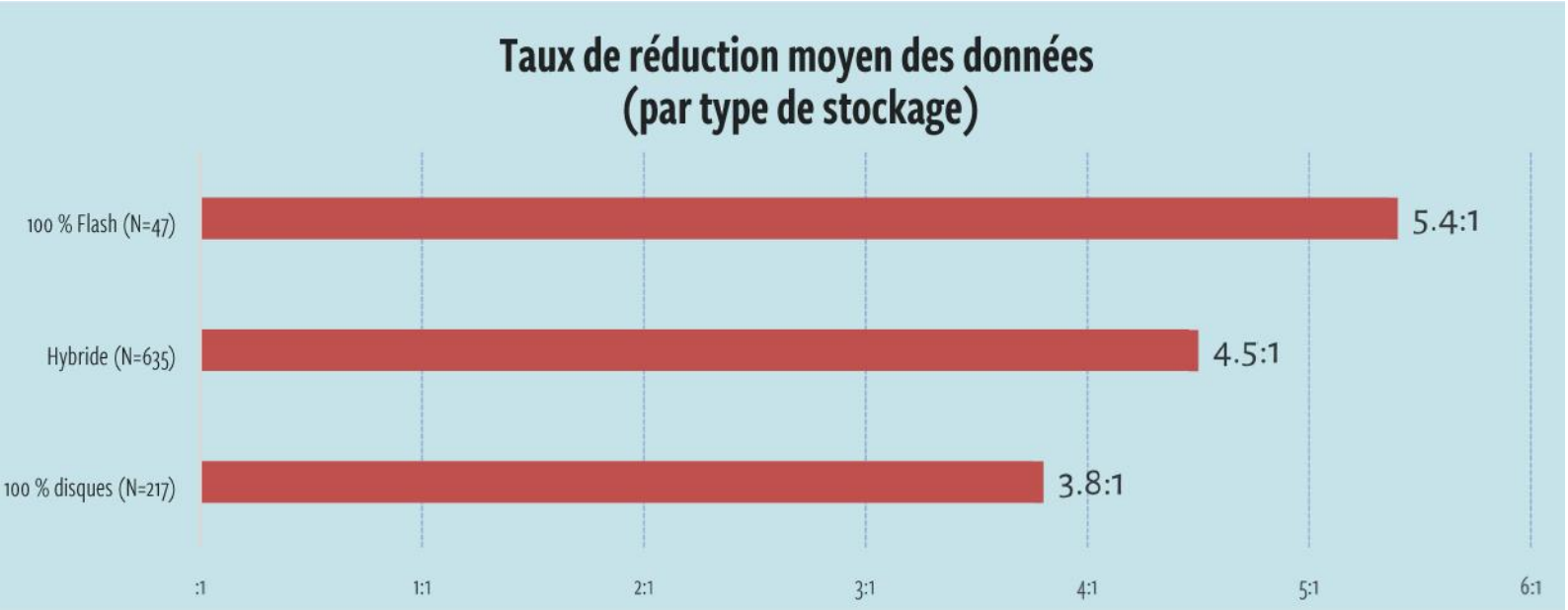

Figure 22 – Taux de réduction moyen (par type de stockage)

Les répondants exécutant des systèmes tout flash obtiennent une amélioration de réduction des données de 39 % par rapport à ceux exécutant des disques et une amélioration de réduction de 20 % par rapport à ceux exécutant des systèmes de stockage hybrides.

Qualité de service

Pour garantir que leurs systèmes de stockage seront capables de maintenir des niveaux de performance adaptés aux charges de travail prévues, la plupart des fournisseurs de solutions de stockage implémentent des fonctionnalités de qualité de service (QoS), qui permettent par exemple à un administrateur de fixer les limites d'IOPS qui pourront être consommées par un client donné ou sur un volume donné. Pour les applications qui exigent un niveau d'E/S très élevé, ces fonctionnalités permettent également de configurer les clients et les volumes en leur affectant un niveau de performances garanti.

Comme nous souhaitions identifier les véritables changements constatés au passage du 100 % disques au 100 % Flash – ou même aux systèmes hybrides –, nous devions déterminer l'importance de la QoS. Nous avons donc demandé aux répondants de nous faire part des résultats de leur comparaison entre les disques et Flash.

Même en tenant compte du type d'environnement de stockage, on constate très peu de variation dans les résultats relatifs à la QoS (voir Figure 23), Mais cela ne signifie aucunement que la QoS *n'est pas* importante ! Autrement dit, il apparaît que l'opinion des répondants sur la QoS ne change pas quand ils font la transition entre un environnement 100 % disques et un environnement 100 % Flash. (Nous avons également autorisé les répondants à indiquer qu'ils étaient « Sans opinion » sur ce sujet, mais les résultats présentés par Figure 23 ne tiennent pas compte de ces réponses neutres.)

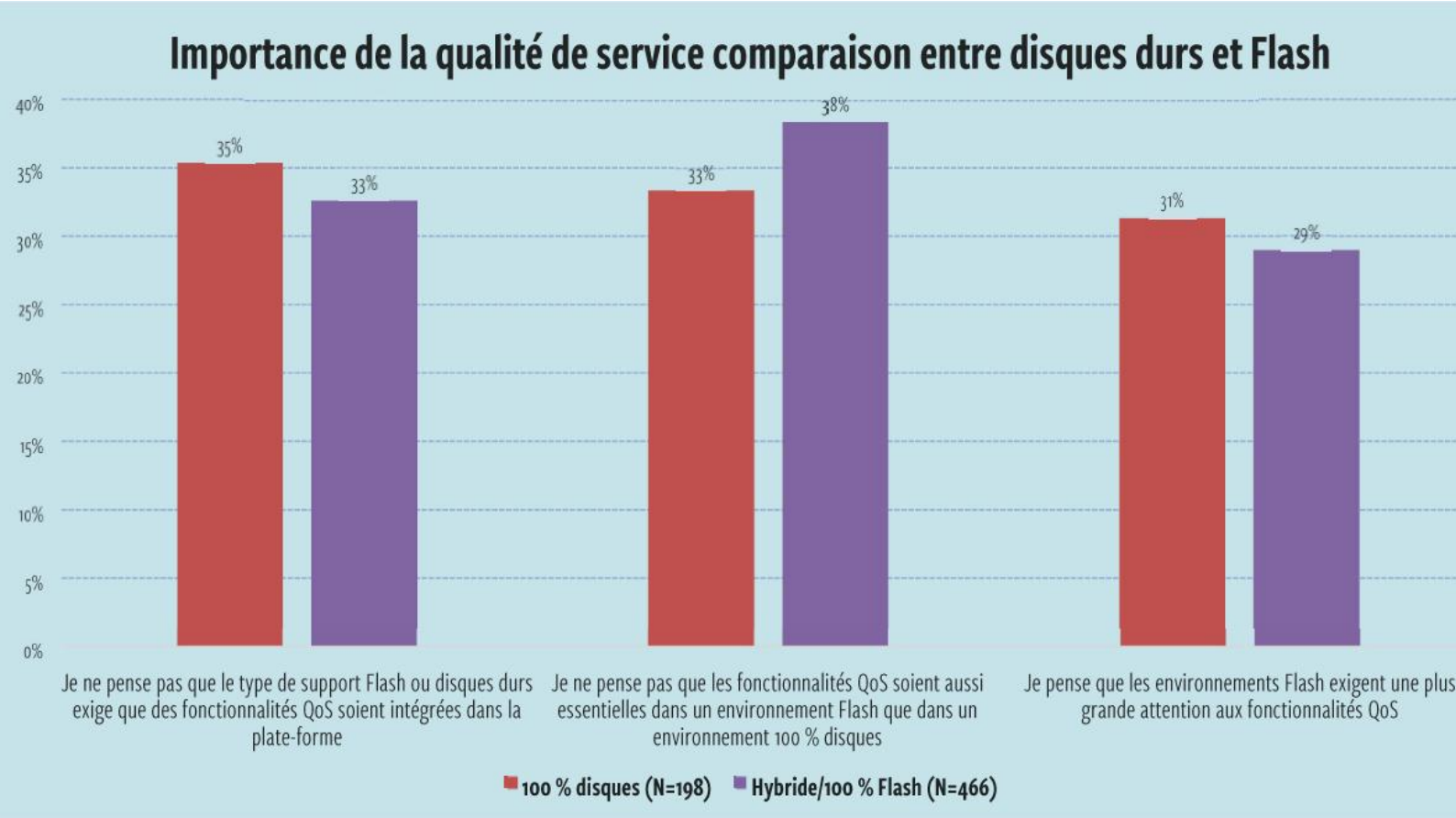

Figure 23 - Importance des fonctionnalités de qualité de service

Environnement opérationnel

Empreinte physique

Des budgets marketing considérables ont été investis par les fournisseurs pour convaincre leurs prospects que l'adoption d'une solution Flash leur permettrait de réduire considérablement l'empreinte physique de leur environnement de stockage (en d'autres termes, qu'ils utiliseraient moins d'espace rack qu'avec leurs anciens environnements à disques). Cet argument repose sur plusieurs domaines. Il y a d'abord le cas des entreprises 100 % disques qui luttent contre leurs problèmes de performances « à grands coups de matériel ». Ces entreprises n'avaient pas besoin d'augmenter leur capacité, mais leurs valeurs d'IOPS. Elles ont donc été obligées d'ajouter des baies de disques durs pour mieux répartir leurs charges de travail. Il s'agit là d'un moyen coûteux d'ajouter de la capacité, et qui s'accompagne de conséquences en cascade : investir dans du nouveau matériel - qui occupe de l'espace rack - et qui augmente la consommation d'énergie et les coûts de refroidissement. Pour réduire l'empreinte physique, la seule solution efficace consiste à passer en mode Flash.

Par ailleurs, il est nécessaire de prendre en compte la réduction des données. Si vous utilisez un environnement de stockage 100 % Flash et que vous obtenez un taux de réduction moyen de 5:1, cela signifie que vous avez effectivement besoin de seulement 1/5 de la capacité dont vous auriez besoin si vous ne disposiez pas de fonctionnalités de réduction des données. Et cette capacité très inférieure implique également que vous pourrez libérer plusieurs racks de stockage.

Figure 24 montre que les répondants ayant déjà déployé un environnement Flash pensent que ce type de stockage entraîne une AUGMENTATION de l'espace rack nécessaire : 20 % des répondants 100 % disques et 25 % des répondants 100 % Flash.

Mais une mise en perspective s'impose : ces clients ont-ils vraiment *remplacé* leur ancien stockage par du stockage Flash ou se sont-ils contentés de *compléter* cet ancien stockage par des unités Flash ? Dans le deuxième cas, il est clair qu'ils ne pourront pas constater de diminution de l'espace rack.

Le bon sens commun indiquant que le stockage flash réduit l'empreinte de stockage du datacenter correspond généralement à la réalité. Ceux exécutant les disques et ceux exécutant le stockage flash ont des expériences et des idées semblables.

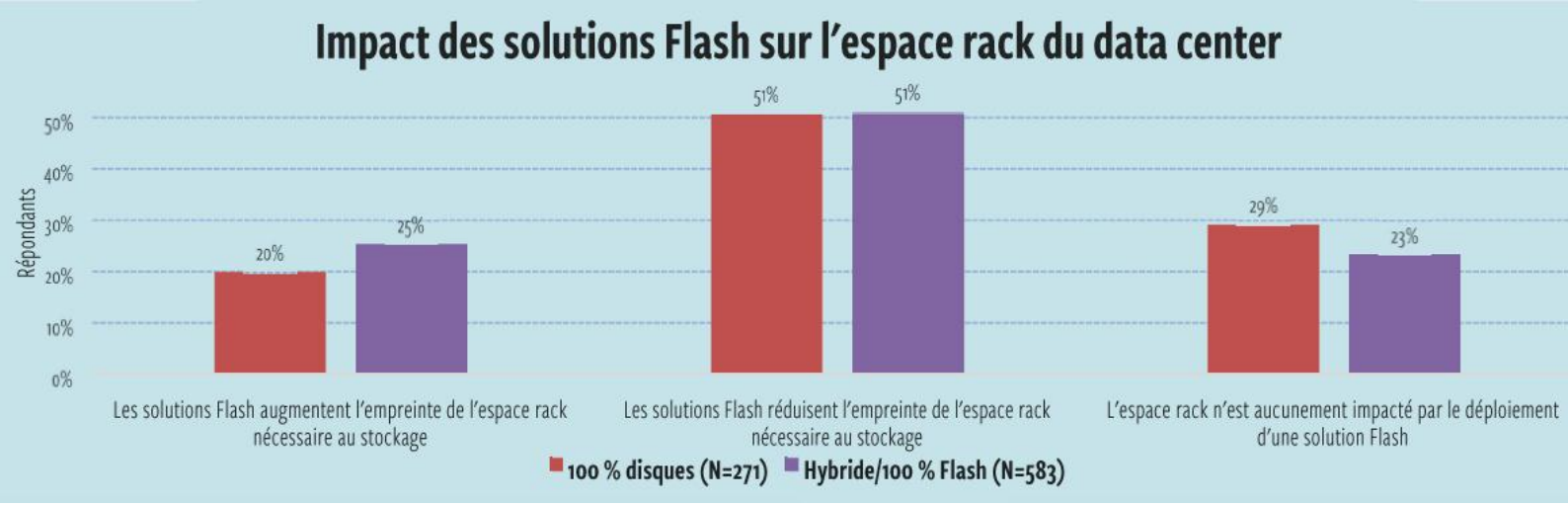

Figure 24 - Opinion des répondants sur l'espace rack nécessaire en mode Flash et en modes disques

Consommation d'énergie et refroidissement

Un des avantages des déploiements Flash est la réduction de la consommation d'énergie et des coûts de refroidissement. En effet, les unités Flash ne comportent aucune pièce mobile, ils génèrent donc moins de chaleur et ils exigent donc moins de refroidissement – ce qui peut être un avantage considérable pour les grandes entreprises qui ont besoin d'un volume de stockage important.

Figure 25 montre que la plus grande partie des répondants (barres centrales) estiment qu'un déploiement Flash permet de réduire la consommation d'énergie et les coûts de refroidissement. Dans chaque scénario, notez que les valeurs des deux barres sont très proches (Figure 25). Cette tendance illustre le fait que les répondants ont été bien informés par leurs fournisseurs. La grande majorité des répondants 100 % disques s'attendent à une baisse de la consommation d'énergie et des coûts de refroidissement. La grande majorité des répondants *qui ont déjà déployé* un système hybride ou 100 % Flash indique qu'ils ont constaté cette double baisse.

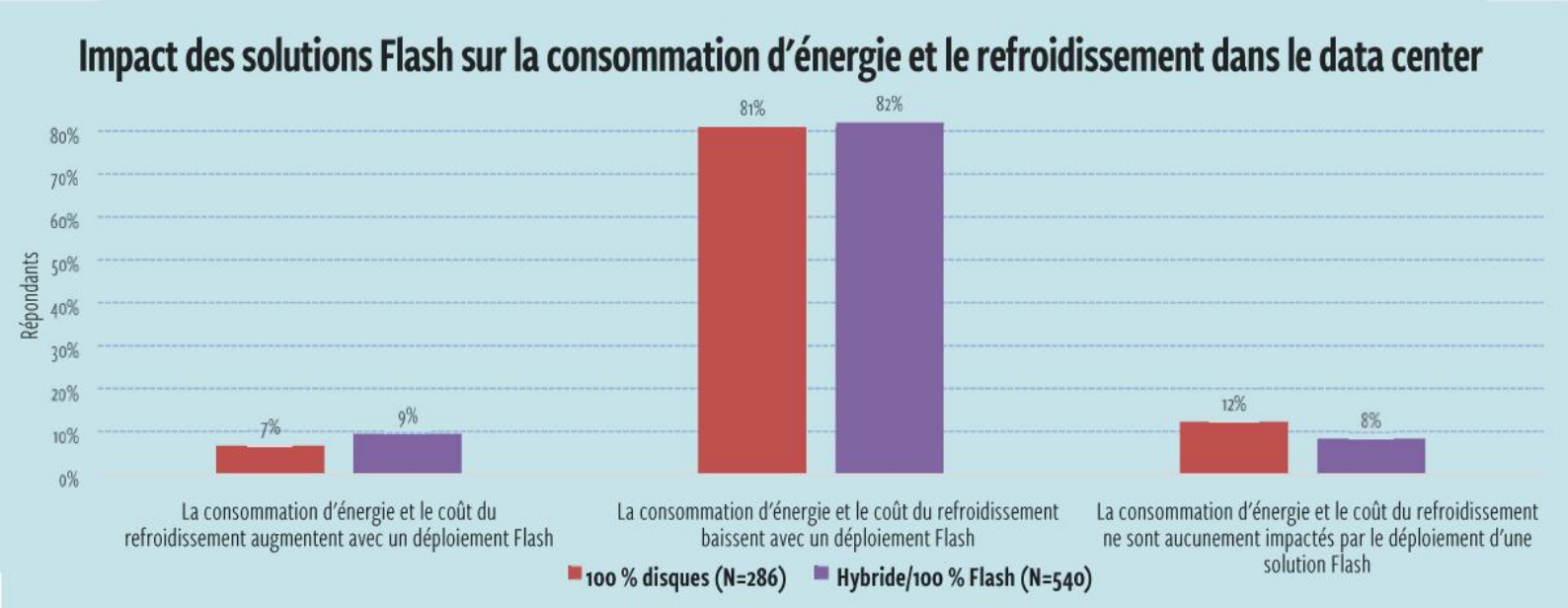

Figure 25 - Baisse ou hausse de la consommation d'énergie et des coûts de refroidissement

Impact sur le cycle de remplacement

La plupart des entreprises associent un « cycle de remplacement » aux différents types d'équipement installés dans leur data center. Ce cycle de remplacement conditionne le temps pendant lequel chaque équipement est utilisé avant d'être remplacé par un équipement plus récent ou plus performant. Les paragraphes qui suivent décrivent les facteurs qui conditionnent ce cycle de remplacement :

- Garanties et contrats de support technique du fabricant. Tant que le fournisseur supporte le modèle d'équipement considéré et qu'il peut fournir des pièces de rechange, ET tant que cet équipement répond efficacement aux besoins de l'entreprise, il peut rester en production.
- Besoins de l'entreprise. Si l'équipement a atteint la fin de son cycle de vie et qu'il ne répond plus efficacement aux besoins de l'entreprise, il doit être remplacé – même s'il est toujours supporté par le fournisseur. Dans le domaine des performances, les solutions Flash éliminent en grande partie ce problème ; en effet, il est peu probable qu'une entreprise soit obligée de mettre à jour un système Flash pour des raisons de performances inadéquates.
- Programmes d'amortissement – Pour certains types d'équipement, les entreprises peuvent également lier leur cycle de remplacement à des « calendriers d'amortissement » spécifiques : dès que l'équipement est entièrement amorti, il est remplacé et un nouveau calendrier d'amortissement démarre.

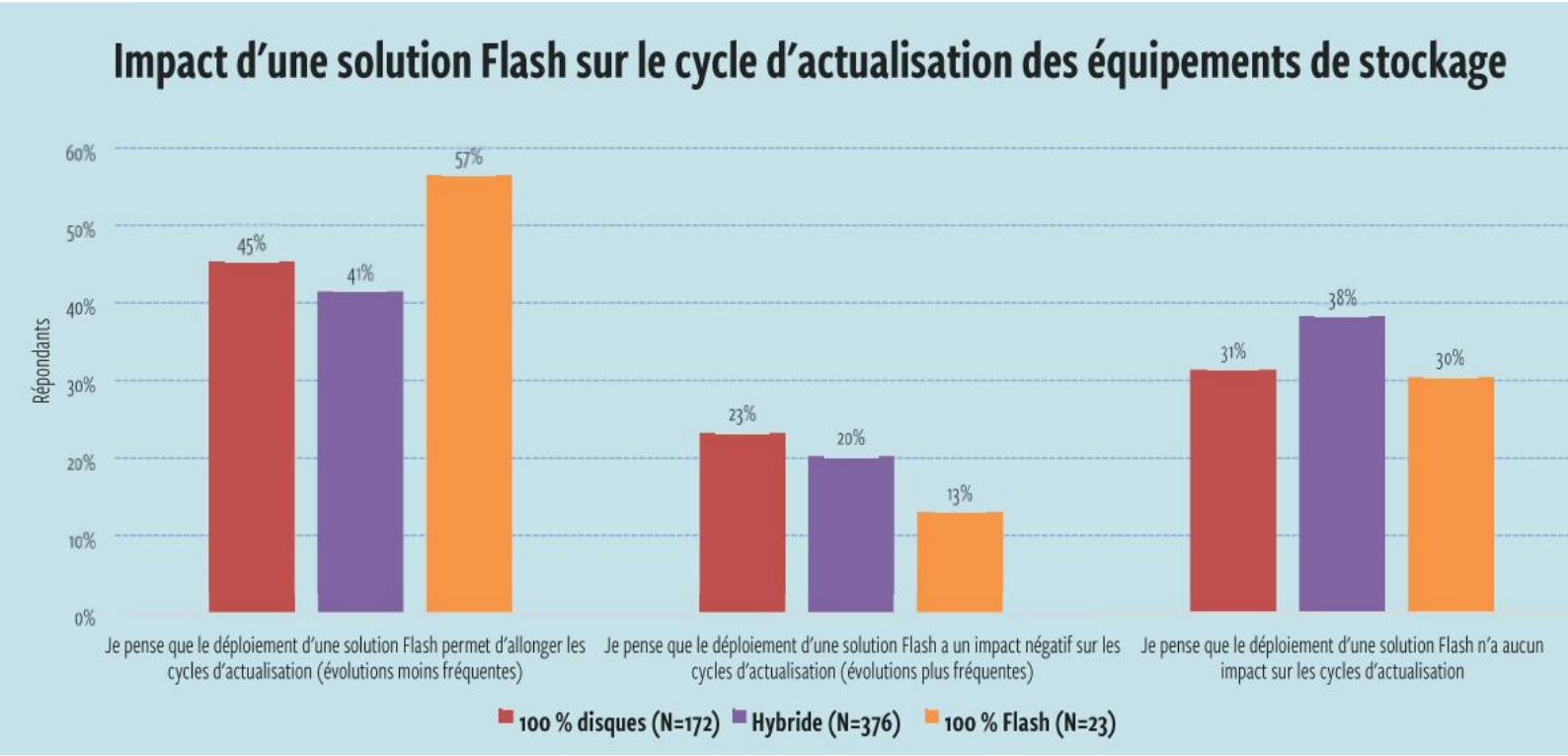

Figure 26 - Cycle de remplacement (par type d'environnement)

Nous avons également essayé de déterminer si les responsables envisageaient leurs décisions de remplacement différemment en mode Flash, hybride et disques durs. Figure 26 est le sommet de cet effort et, comme vous pouvez le voir, la plupart des répondants (aussi bien 100 % disques que hybrides ou 100 % Flash) pensent que la migration vers Flash peut allonger la durée des cycles de remplacement. Du point de vue budgétaire, cette conviction peut être essentielle et réduire considérablement le coût annuel avec amortissement du stockage. 45 % des répondants 100 % disques et 41 % des répondants en mode hybride pensent qu'un déploiement Flash peut leur permettre d'allonger la durée de leurs cycles de remplacement. Et cette valeur atteint 57 % des répondants 100 % Flash.

13 à 23 % des répondants pensent que la migration vers un système Flash aura un impact négatif (réduction des cycles de remplacement), et le reste des répondants n'envisagent aucun changement – quel que soit le type d'environnement de stockage considéré.

Les répondants doivent encore vaincre certaines réticences avant d'adopter des solutions Flash. Même si la plupart d'entre eux pensent que Flash a le potentiel d'augmenter la durée de leurs cycles de remplacement, ils expriment des inquiétudes quant à l'endurance de supports Flash. Par contraste avec les disques durs, les supports Flash ont une durée de vie limitée, qui est mesurée en nombre de cycles d'écriture/effacement. Chaque fois qu'une cellule du support Flash est soumise à un cycle d'écriture/effacement, elle perd une partie de sa capacité à tenir la charge. Sur la durée, cette cellule va tout simplement devenir inutilisable. À l'émergence des solutions de stockage Flash, il s'agissait d'une préoccupation très sérieuse qui, ajoutée au coût prohibitif de ces supports, faisait que Flash n'était pas considéré comme une option viable pour l'entreprise.

Mais ça, c'était avant... Aujourd'hui, le prix des solutions Flash a diminué dans des proportions spectaculaires. Par ailleurs, les fournisseurs de solutions Flash ont investi une énergie formidable pour résoudre ce problème de durabilité : des processus complexes ont été intégrés dans les systèmes de stockage Flash, et ils éliminent en grande partie ce problème de fiabilité.

Une autre solution consiste à actualiser la technologie plutôt que de procéder à un remplacement intégral. A cet égard, un de nos répondants a proposé le commentaire suivant : « Avec les évolutions et les progrès de la technologie Flash (par exemple, les nouvelles unités SSD 15 To), je constate que l'actualisation est moins fréquente mais que les évolutions se produisent plus souvent. » En d'autres termes, ce répondant a bien réalisé que la technologie Flash va continuer à progresser. Dans le monde du Flash, tant que le système en place peut accepter de nouveaux supports, il ne sera généralement pas nécessaire de remplacer un boîtier entier ou un châssis entier : il vous suffira de faire évoluer ou de compléter le stockage existant.

La plupart des répondants sur le stockage flash croient qu'ils pourront prolonger le cycle d'actualisation de leur technologie. Plus de 40 % de ceux exécutant des systèmes hybrides et à disque pensent la même chose en ce qui concerne le stockage flash.

“ ”

Il n'est pas nécessaire de détruire les éléments marron et cylindriques qui tournent. Il est inutile de déplacer des pièces hormis quelques ventilateurs. Le cycle en lecture/écriture ne représente pas un problème pour le moment.

Architecte technique, entreprise de télécommunications

Annexe A : Données démographiques

Cette annexe ne traite plus d'analyse, mais fournit simplement quelques informations démographiques sur les répondants à notre enquête.

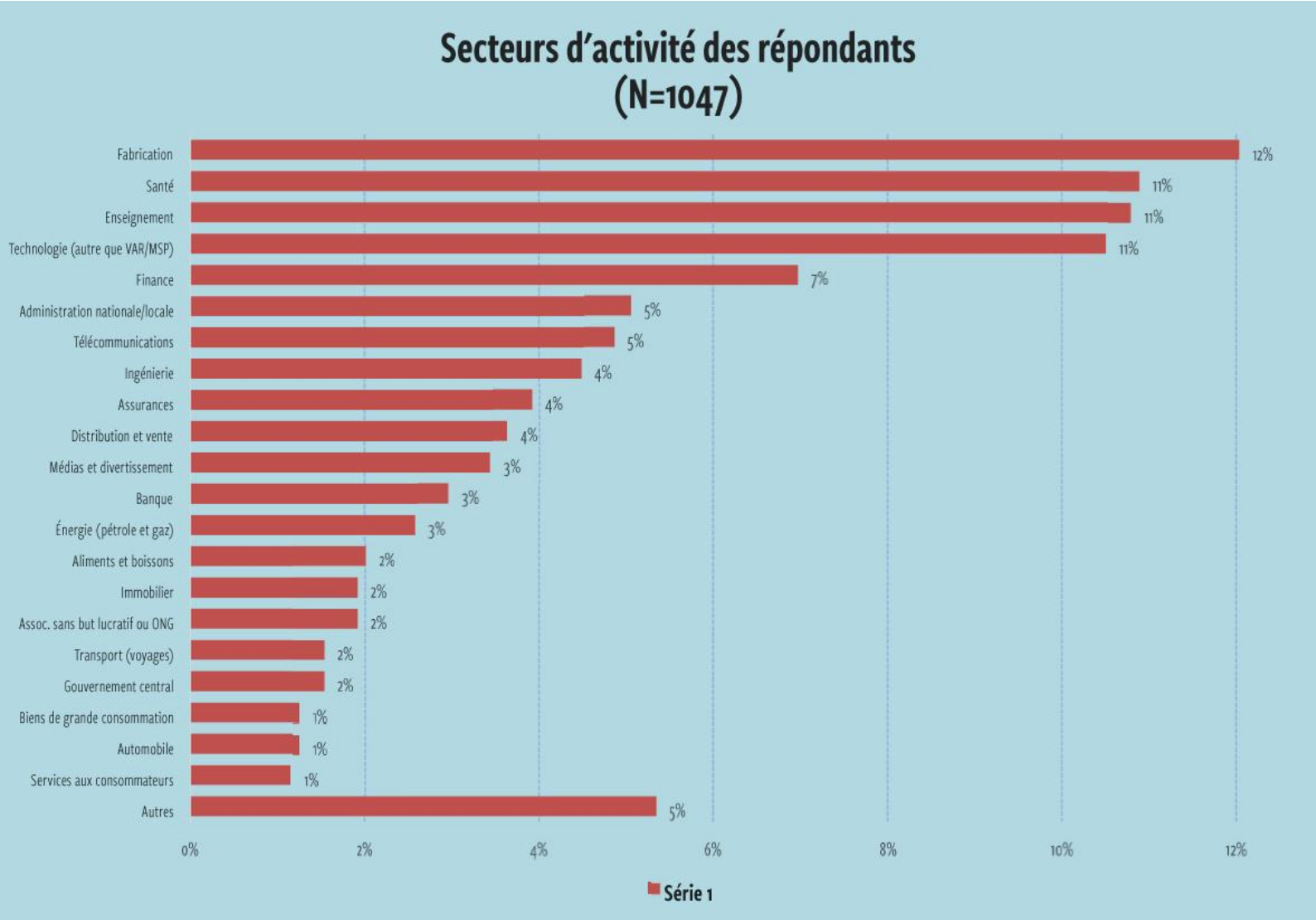

Figure 27 - Secteur d'activité des répondants

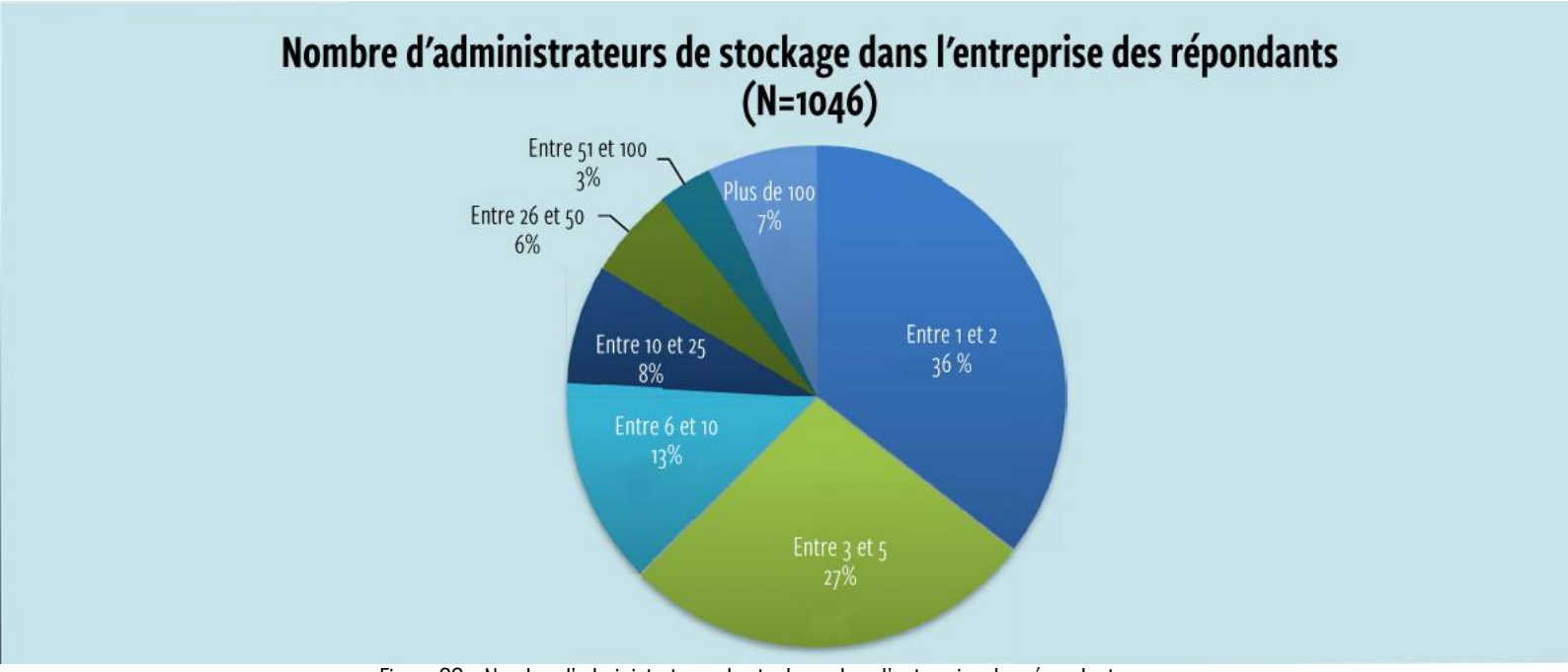

Figure 28 - Nombre d'administrateurs de stockage dans l'entreprise des répondants

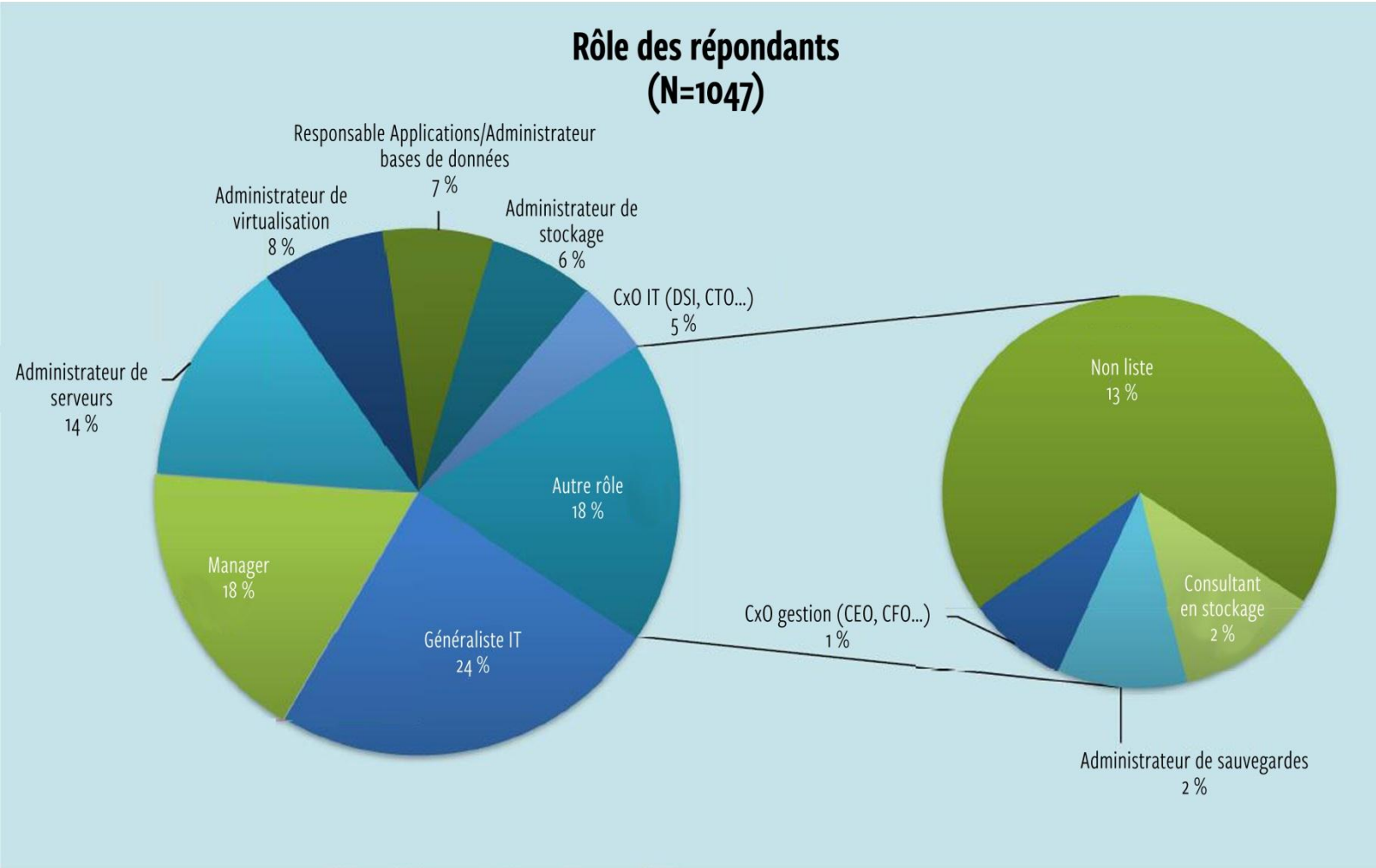

Figure 29 - Rôle des répondants

Numéro de publication : 4AA6-4648FRE