



**Stocker, protéger et archiver les données  
Au service de l'entreprise en 2004**

**Analyse fonctionnelle de la gestion du  
stockage**

*Extrait du volume :  
Gestion du stockage de données*

## 3 Analyse fonctionnelle de la gestion du stockage

### 3.1 Que faut-il administrer ?

Les décisions de stockage sont ardues, car la complexité des environnements croît, et la gestion de cette complexité pose de sérieux problèmes de charge de travail, de formation et de recrutement du personnel qualifié pour intégrer des nouvelles technologies, gérer et planifier les ressources. De surcroît, plusieurs facteurs extérieurs contribuent à augmenter la difficulté de cette tâche :

#### a) *Unifier la profusion des technologies et des fournisseurs*

La diversité, souvent effarante, du stockage d'entreprise constitue la première cause de sérieux problèmes opérationnels pour l'administrateur.

Le rythme de la mise sur le marché de nouvelles technologies, de nouvelles interfaces et protocoles de stockage est prodigieux. Cette innovation technique rapide engendre des contraintes subsidiaires pour les administrateurs de stockage. Non seulement ils doivent consacrer plus de temps pour se former aux nouvelles technologies pour pouvoir les intégrer aux infrastructures existantes, mais une fois ces technologies en place, leur travail quotidien sera rendu plus complexe.

L'affluence des technologies de stockage et des architectures d'interconnexion d'une part et la profusion des fournisseurs d'autre part doivent être gérées.

Les standards existants dans l'industrie s'appliquent surtout aux couches basses d'interopérabilité des appareils de stockage et de réseau. Les standards de plus haut niveau, qui permettraient d'adresser les besoins d'administration unifiée de ces éléments au niveau de l'entreprise, sont à peine émergents. Chaque fournisseur propose donc des outils dédiés à l'administration de ses produits sans autres moyens pour intégrer des outils d'origine différente.

Dans la pratique, cette approche propriétaire conduit à la mise en place de processus de management complexes qui créent des surcharges de travail pour les administrateurs.

Avec cette collection d'outils hétéroclites l'administrateur n'a pas une vision globale des différents systèmes de stockage de l'entreprise, il doit superviser plusieurs consoles d'administration et ne dispose pas de moyens commodes pour réallouer dynamiquement le stockage en fonction de l'évolution des besoins. Cette gestion du stockage centrée sur les technologies est concevable dans des environnements simples, peu évolutifs, mais atteint ses limites devant la complexité croissante des architectures en réseau actuelles. Ces architectures nécessitent une autre approche de management, qui sépare nettement les fonctions de gestion de stockage des fonctions d'administration des appareils et des connexions.

#### b) *Assurer un traitement différencié des données en fonction des niveaux de service attendus*

Administrer le stockage ne se réduit pas simplement à assurer que les surfaces de stockage sont suffisantes pour répondre aux besoins de capacité. Le stockage d'entreprise ne se réduit pas à une collection de disques et d'éléments de connectique. Il comprend les applications et les processus opérationnels qu'il sert. La vitesse d'accès aux données d'entreprise puis de transfert vers les systèmes de traitement dépend de l'efficacité et des capacités des systèmes de stockage. Le stockage d'entreprise doit donc être géré avec une rigueur qui reflète les caractéristiques de comportement des applications et des processus opérationnels.

Par exemple, le gestionnaire des applications ERP n'acceptera pas un risque de dégradation des débits des entrées/sorties qui pourrait résulter du partage de l'infrastructure de stockage avec des applications comme le Data Warehouse ou le CRM<sup>1</sup>. Pour accepter de partager du stockage consolidé il demandera des garanties sur les niveaux de service de stockage qui lui seront fournis.

---

<sup>1</sup> CRM : Customer Relationship Management ou GRC : Gestion de la Relation Client . Ensemble de logiciels de base de données permettant de suivre l'historique du comportement d'un client et de proposer des actions commerciales personnalisées.

Cette attitude de « consommateur averti » assez inaccoutumée dans les environnements traditionnels se propage de plus en plus dans les environnements SAN.

En réponse, les administrateurs de stockage mettent en place des solutions leur permettant de gérer les niveaux de service de stockage sur différents chemins de données ainsi que sur des baies ou des éléments de réseau.

Les constructeurs et les éditeurs de stockage reconnaissent là une tendance forte et commencent à mettre sur le marché des outils de suivi de la qualité du service de stockage. Ces premiers outils, disposant de fonctions de supervision des niveaux de QoS<sup>2</sup> (ex. PathLine SAN Management de InterSAN), permettent le monitoring centralisé des alertes déclenchées par des dépassements de seuils.

D'autres produits fournissent une vue unifiée des ressources et l'allocation dynamique de volumes de stockage en fonction de l'évolution des besoins et suivant des politiques préétablies (ex. Patrol SRM<sup>3</sup> Service Level Manager de BMC, ou Widesky de EMC)

### 3.2 Le domaine d'action de la gestion du stockage

Les stratégies conventionnelles de gestion du stockage s'appuient sur une approche « contrôlée par le bas ». L'administrateur définit les processus de management en s'appuyant sur les outils fournis par les constructeurs de plates-formes et de baies de stockage. Ces outils sont intimement liés aux technologies et aux appareils de chaque constructeur. Mais ces stratégies atteignent leurs limites face à la complexité et à la dynamique d'évolution des environnements de stockage en réseau.

Ces environnements ont besoin d'une nouvelle vision pour la gestion du stockage. Ils exigent une gestion distribuée permettant d'administrer de manière homogène des produits de stockage multiconstructeurs et multitechnologies.

*Pour obtenir cette vision globale, il faut séparer la prestation de stockage fournie aux applicatifs de l'infrastructure de stockage.*

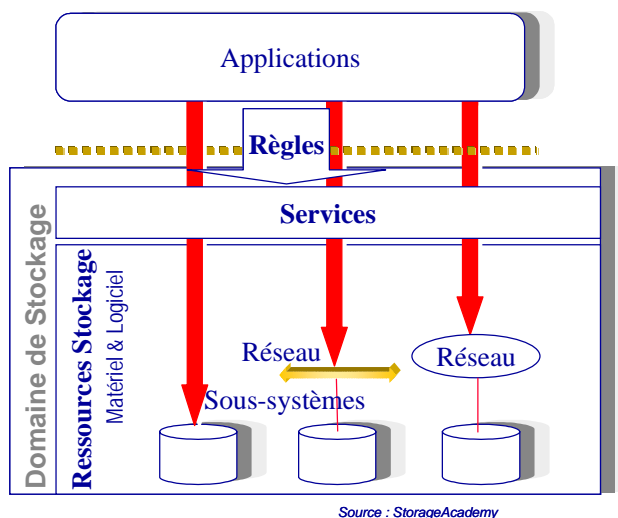


Figure 1 : Le domaine d'action de la gestion du stockage

Dans cette acception, la gestion du stockage (Figure 1) doit s'appuyer sur des règles et des procédures permettant d'allouer et de faire fonctionner le stockage en accord avec les agréments de service souscrits avec les applications. Les outils de gestion devront être proactifs et répondre en temps réel aux changements de l'environnement. Ils devront être unifiés dans un seul point d'intégration. L'administrateur de stockage devra pouvoir accéder à la console de management à distance à travers le réseau et contrôler à tout moment l'activité et les niveaux de service.

Cette approche de la gestion rend les technologies, les plates-formes et les fonctions de stockage transparentes pour l'administrateur. Ainsi il pourra se consacrer à résoudre des problèmes

<sup>2</sup> QoS : Qualité de Service.

<sup>3</sup> SRM : Storage Resource Manager.

opérationnels de plus haut niveau comme la planification des ressources, leur allocation dynamique en fonction des besoins, les procédures de reprise automatique des opérations en cas d'incident ou la flexibilité et l'évolutivité des solutions de stockage.

Les produits implémentant ce type d'approche sont encore peu nombreux. Beaucoup de constructeurs restent encore focalisés sur le domaine du stockage. Ils automatisent ce domaine et proposent des produits de type SRM permettant la gestion unifiée des ressources. Par manque de standard permettant d'adresser efficacement les besoins de gestion de stockage, beaucoup hésitent à faire le saut qualitatif d'intégration des outils avec les exigences des applications. Les quelques pionniers actuellement sur ce marché (ex. BMC, EMC) ont opté pour une démarche propriétaire.

### 3.3 Gestion des ressources de stockage

*Les applications de gestion des ressources de stockage (SRM) permettent de gérer la configuration, l'utilisation et la performance des baies de stockage, des dispositifs de réseau et des supports amovibles dans leurs dimensions physiques, logiques et de présentation (ex : génération de rapports historiques, courbes de tendances).*

Le principal apport des applications SRM réside dans leur capacité à présenter une vue unifiée des ressources hétérogènes facilitant ainsi la gestion des événements, le contrôle de l'utilisation des surfaces et la définition des tendances d'évolution des capacités et des performances de stockage.

Chaque fournisseur de systèmes et de stockage propose aussi un logiciel SRM de gestion intégrée, destiné à un ensemble particulier de composants correspondant en général aux produits de stockage et de réseau disponibles dans le catalogue de ce fournisseur. Ces logiciels comportent des utilitaires de configuration, la gestion en temps réel des événements et un système de présentation intégré permettant la surveillance des composants (Tableau : Figure 2).

<b>Fonctionnalité</b>	<b>Avantages</b>
Architecture en couches	Intégration plus facile des systèmes de gestion propriétaires
Architecture modulaire	Intégration aisée de nouvelles plates-formes et technologies de stockage
Console unique de gestion	Gestion de tout l'environnement à partir d'un seul point
Management basé sur les responsabilités (Role based management)	Meilleure sécurité d'accès administrateur
Lancement automatique des outils de gestion natifs	Suivi du fonctionnement d'un (type de) produit particulier
Interface de gestion intuitive	Facilité de prise en main de l'outil de gestion
Détection automatique des appareils, mappage et persistance des topologies	Représentation automatique des appareils et des interconnexions et détection des changements dynamiques
Support du protocole SNMP	Intégration aisée de plates-formes et produits actuels
Support des zones des chemins de données	Définir et changer les zones des chemins de données
Exportation des inventaires	Gestion des ressources
Exportation de la topologie	Capacité de restauration rapide du réseau
Support de systèmes d'exploitation multiples	Meilleure portabilité des outils
Modèles de sécurité basés sur les droits et les responsabilités	Sécurité d'accès administrateur reflétant l'autorité
Contrôle des états des composants et journalisation des événements	Identification et enregistrement des événements liés aux composants
Contrôle à distance	Contrôle du réseau SAN via l'intranet ou l'internet
Notification des événements majeurs par messages	Remontée des informations vers l'administrateur

Figure 2 : Fonctions principales d'une application de gestion des ressources de stockage

Les informations propres aux dispositifs de stockage sont recueillies par des agents qui agissent au niveau des appareils tandis que d'autres agents, fonctionnant au niveau des systèmes d'exploitation, se chargent de la collecte des informations de management concernant les structures résidant au-dessus du stockage physique.

La principale limitation des outils SRM réside dans leur faible portée d'automatisation. Leur niveau d'automatisation est réduit par la diversité des interfaces de contrôle propres aux systèmes (ex : gestionnaires de volumes, systèmes de fichiers) ainsi qu'aux dispositifs de stockage et aux composants de réseau qu'elles gèrent. L'effort d'intégration et de maintenance croît exponentiellement avec le nombre de ces produits et de ce fait, une automatisation complète de la gestion portant sur un grand nombre de composants engendre des développements longs et des efforts de maintenance onéreux.

Une approche plus rationnelle consiste à aborder le problème par un travail d'ingénierie amont, pour définir et standardiser les processus de gestion du stockage et envisager l'automatisation des procédures de gestion des données relatives aux applications. Les administrateurs de stockage interviennent alors dès la phase de développement des applications pour établir l'infrastructure de stockage requise par chaque applicatif. L'implication dans cette phase amont permet de déterminer les exigences des applications en termes de disponibilité, capacité et performances du stockage associé. Les administrateurs de stockage peuvent ainsi définir les procédures complètes de gestion des services de stockage, de prise en compte des changements et de la sécurité, et créer un environnement de stockage automatisé correspondant aux besoins de chaque application.

### 3.4 Proposition d'un modèle pour structurer les besoins de management de stockage

«Pour créer un environnement de stockage automatisé, évolutif et hautement disponible il faut commencer par réduire la complexité en le structurant»<sup>4</sup>.

En effet, s'il n'y a pas de structure, la gestion des ressources de stockage sera développée au coup par coup, suivant l'ordre d'expression du besoin, et restera en conséquence fragmentée et partielle.

Un environnement structuré est plus facilement prévisible et de ce fait son automatisation est facilitée. Dans ce cas, la gestion de bout en bout du stockage peut être d'abord spécifiée globalement puis implémentée pour chaque élément de la structure avec un effort d'adaptation relativement réduit. Cette démarche rationalisée permet aux administrateurs de comprendre et de contrôler plus facilement les tâches à travers les différents environnements de stockage de l'entreprise.

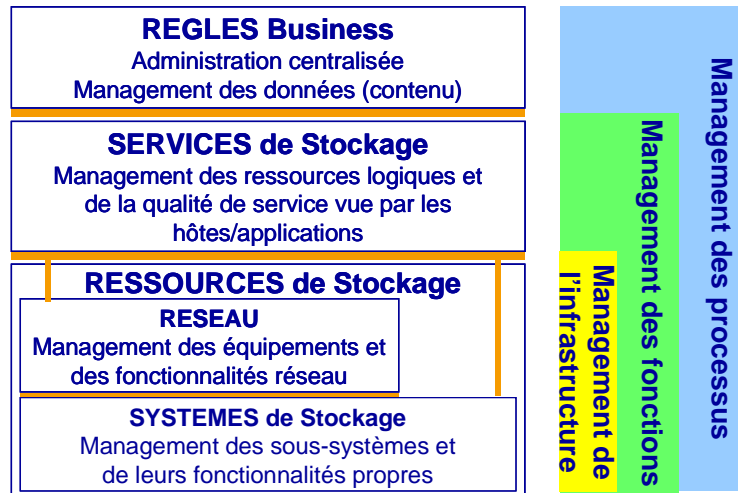
Puis, après avoir identifié les tâches répétitives ou de routine, il devient possible d'établir à partir de celles-ci des règles d'utilisation. Par la suite ces tâches récurrentes pourront être automatisées en exploitant les règles. Les processus à automatiser devront être judicieusement définis en harmonisant les objectifs de service attendus et les fonctionnalités offertes par l'infrastructure. Les avantages de l'automatisation se traduiront par la réduction des taux d'erreur, une meilleure productivité, la diminution du risque de perte ou de corruption des données. Parallèlement, l'automatisation des processus de gestion du stockage rend possible la circulation des informations de management de bout en bout, à travers des systèmes et des technologies hétérogènes.

La première étape de cette approche consiste à formaliser les besoins de gestion du stockage suivant un modèle de référence. Le modèle sera utilisé pour définir la structure des procédures complètes de gestion afin d'empêcher que le système ne régresse vers un état de désorganisation.

Pour illustrer cette démarche nous proposons un modèle conceptuel pour la gestion de bout en bout du stockage. Notre modèle s'appuie sur la définition des domaines d'action du stockage présenté dans la Figure 1 : Le domaine d'action de la gestion du stockage.

---

<sup>4</sup> Mark Nicolett, Gartner Group.



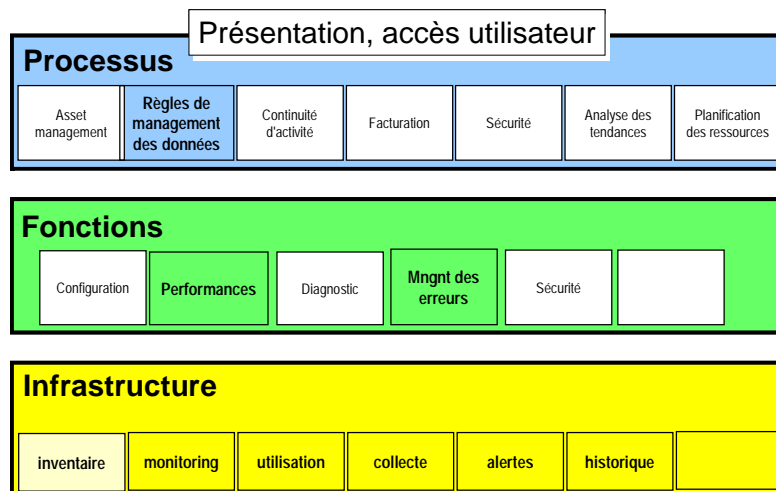
Source : StorageAcademy

Figure 3 : Modélisation d'une gestion de bout en bout du stockage

Notre modèle (Figure 3) comprend trois domaines de management :

- a) le management des processus :
  - le processus décrit la séquence des activités à effectuer pour répondre à une demande spécifique de stockage engendrée par un problème de business. Les processus de gestion de stockage sont analogues et complémentaires aux processus de gestion des autres ressources informatiques de l'entreprise (systèmes, réseaux, applications, bases de données).
- b) le management des fonctions :
  - un processus est en principe décomposable en fonctions ou unités d'action élémentaires portant sur la mise en place d'un service de stockage simple (une même fonction peut participer dans plusieurs processus).
- c) le management de l'infrastructure :
  - l'exécution d'une fonction s'appuie sur des échanges avec des outils de management de l'infrastructure de stockage (matériel et logiciel). Le plus souvent ces outils sont fortement liés aux technologies des équipements et sont fournis par les mêmes constructeurs. L'exécution de la fonction requiert généralement une intégration amont entre ces outils pour assurer la collecte des informations et des actions cohérentes aux niveaux des équipements.

La Figure 4 détaille le champ d'action d'une application de management des performances en utilisant la structure définie par notre modèle.



Source : StorageAcademy

Figure 4 : Champ d'action pour « le management des performances »

On remarquera que dans notre exemple, le management des performances s'intègre dans le processus de management des données. C'est à ce niveau que sont définies les règles selon lesquelles sont accédées les données ainsi que les caractéristiques fonctionnelles des accès (ex : règles d'utilisation des dispositifs de stockage en fonction de leurs niveaux de performance). Notre application fournira un service de surveillance et d'ajustement des performances du stockage en fonction des besoins de chaque applicatif et en accord avec les règles. A ce niveau l'application de gestion des performances s'interfacera avec la fonction de management des erreurs pour signaler tout dépassement de seuil (ou autres dysfonctionnements). L'application de gestion des erreurs traitera l'information et la redirigera selon ses règles propres de gestion des erreurs. Au niveau du management de l'infrastructure, seront collectées les informations concernant l'état et l'utilisation des ressources.

De manière plus générale nous pouvons analyser suivant ce modèle le schéma générique d'architecture fonctionnelle d'une application de gestion de bout en bout (Figure 5). Cette architecture ne correspond pas à un produit du marché. C'est l'image théorique d'une application de gestion qui couvrirait toutes les fonctions de management d'un environnement.

Dans la réalité, seulement un sous-ensemble de ces fonctions sera utilisé pour l'administration d'un environnement réel.

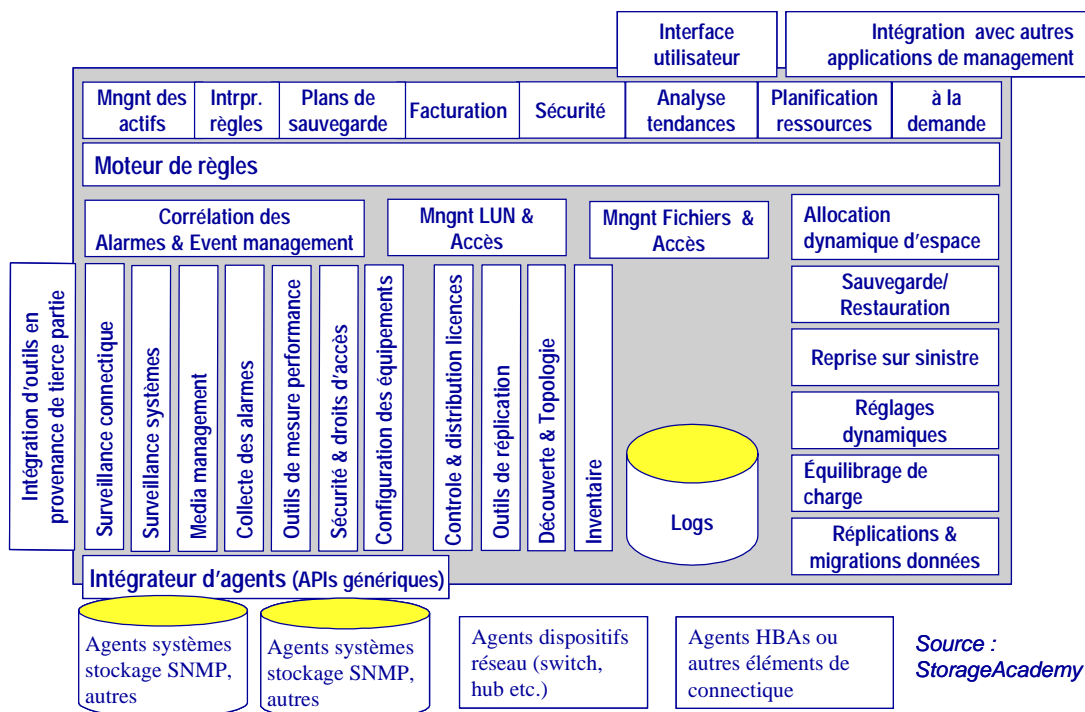


Figure 5 : Schéma d'architecture fonctionnelle

Ce schéma nous fournit un cadre de positionnement et de comparaison des différentes solutions de gestion. Par exemple, les produits incorporant une large gamme de blocs fonctionnels à tous les niveaux, sont appelés de « large couverture ». Ils fournissent un système cohérent de gestion centralisée des ressources, défini à base de règles et de niveaux de service, et peuvent généralement s'intégrer aux frameworks d'administration en s'associant ainsi à une gestion globale et unifiée des ressources d'entreprise.

A l'opposé, on trouve les produits réalisant un nombre plus limité de tâches. En contrepartie, ces produits contrôlent parfaitement les particularités de fonctionnement des équipements. Ils sont dépendants des technologies de base et d'habitude ils sont fournis par les constructeurs de ces technologies. Ces produits sont appelés « de profondeur ».

Cette grille d'analyse peut être utilisée pour comparer les produits disponibles sur le marché (Figure 6). Ainsi les fournisseurs mettent à la disposition des administrateurs de stockage une panoplie étendue de solutions de gestion du stockage. Mais les solutions offertes ne répondent pas de façon

égale aux différentes situations rencontrées. Il appartient alors à ces derniers de faire le bon choix, non seulement à partir de leurs besoins actuels mais aussi en fonction des évolutions futures de leurs architectures de stockage.

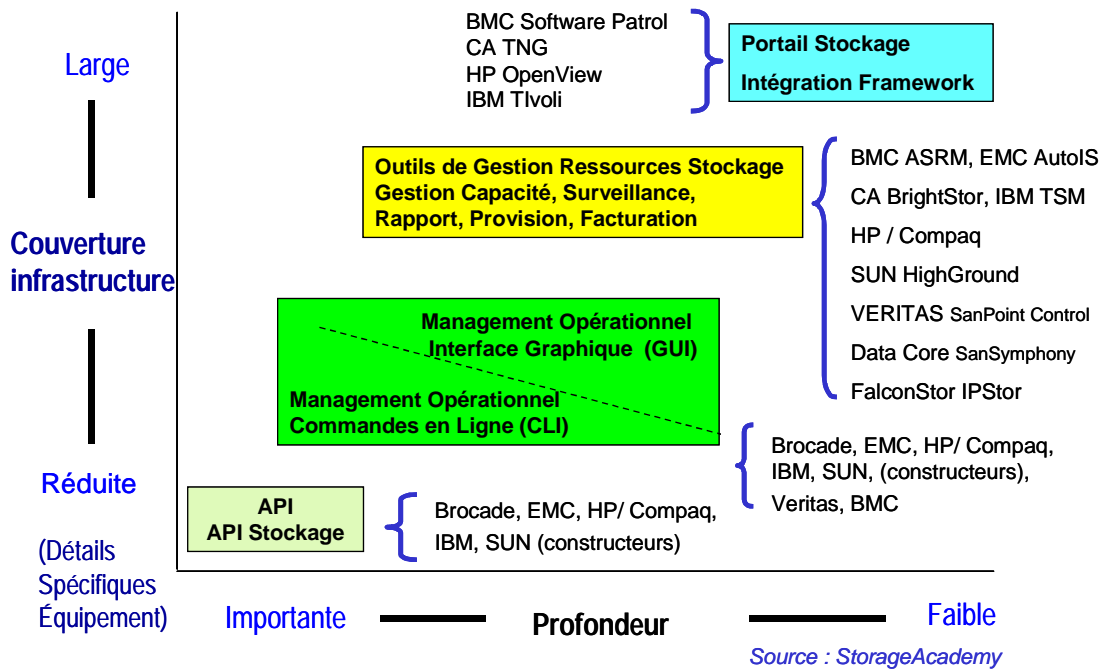


Figure 6 : Le visage multiple du management du stockage