

# Windows Vista™ : Les accélérateurs de performance

par Patrice A. BONNEFOY, MVP Windows® Shell/User [Patrice@vista-system.eu](mailto:Patrice@vista-system.eu)

## Introduction

Décidément, Windows Vista™ n'est pas seulement qu'un nouveau système. Fruit de cinq années de développement, ce système d'exploitation apporte une avalanche de nouveautés toutes aussi intéressantes les unes que les autres. Dans cet article, je vais approcher une des nouvelles technologies incorporées au sein du noyau en expliquant comment celles-ci apportent une réponse aux problèmes de performances qu'ont pu rencontrer les versions précédentes de Windows®.

Microsoft® les appelle « PC Accelerators » :

- Windows SuperFetch™ : présent dans toutes les versions de Windows Vista™, ce gestionnaire de mémoire en analyse le contenu afin de l'optimiser,
- Windows ReadyBoost™ : améliore les performances d'une machine en utilisant les unités de stockage Flash,
- Windows ReadyDrive™ : améliore les performances système grâce à l'utilisation de disques durs hybrides.

Windows Vista™ améliore encore plus la fiabilité et les performances que ses prédécesseurs. Nous allons découvrir ensemble ce que ces changements apportent mais surtout, ce qu'ils apportent au quotidien et de quelle manière l'utilisateur bénéficie de ces avancées.

## Présentation

Le service Prefetch de Windows® XP surveille les fichiers et applications utilisés et les stocke sur le disque. Différemment et de manière plus optimale, Windows Vista™ tire partie pro-activement du service SuperFetch™ afin d'analyser, tout au long d'une session, l'utilisation faite de la mémoire Ram et du cache. Windows Vista™ pré-charge les applications, pour en accélérer le démarrage - donc réduire les temps d'accès - avant leur réelle utilisation, sous forme de liste priorisée contenant les pages récemment utilisées. Ainsi, les données sont prêtes à être réutilisées et réaffichées plus rapidement à l'utilisateur.

L'ajout de mémoire dans une machine est, certes, le meilleur moyen d'améliorer les performances du système. Cependant, l'opération pose souvent des problèmes de technicité. Windows ReadyBoost™ permet de lever cette barrière et d'accroître très rapidement les performances système au moment où l'utilisateur en a le plus besoin. Windows ReadyBoost™ utilise les périphériques de mémoire flash comme cache disque. Dotés de temps d'accès plus réduits que les disques durs, ces périphériques améliorent sensiblement les échanges. Windows SuperFetch™ détecte n'importe quel dispositif supplémentaire de stockage amélioré pour Windows ReadyBoost™ donnant ainsi à l'utilisateur la possibilité de l'inclure dans le système en tant que mémoire additionnelle.

Et enfin, Windows Vista™ utilise un nouveau type de disque dur hybride ( Hybrid - Hard Disk Drive) auquel les fabricants ont ajouté un tampon intégré de mémoire flash non volatile (NVRam). Cette technologie, Windows ReadyDrive™, est destinée plus particulièrement au marché des ordinateurs portables. Elle permet de démarrer ou de sortir d'une mise en veille plus rapidement. Elle contribue ainsi à augmenter la fiabilité de ce type de disque mais surtout de prolonger la durée de vie de la batterie du système.

## Windows SuperFetch™

De nombreux facteurs influencent la réactivité et les performances d'une machine Windows®. Moins il y a de mémoire principale dans une machine, plus les accès disque aléatoires sont nombreux. Ce phénomène caractéristique des systèmes d'exploitation antérieurs à Windows Vista™ ralentit le système et donc les applications qui s'exécutent. Microsoft® a mis en évidence que cette pagination à la demande mettant en œuvre la mémoire virtuelle pour l'échange des pages de données, entre le stockage sur le disque et la mémoire principale, est synonyme de réduction des performances.

Ces échanges, semblables aux entrées-sorties disques, induisent des temps de latence élevés dus à la recherche disque. Cette gestion de la mémoire n'est pas optimale et l'issue en est donc un ralentissement des performances.

Le tableau suivant montre les temps de latence moyens enregistrés pour les matériels liés à l'échange de données :

	Type de mémoire	Latence (ms)
<b>Tableau 1</b>	Ram principale	~ 0.0001
	Mémoire Flash	~ 0.5 à 1
	Disque dur	~ 0.5 à 24

Jusqu'à présent, les systèmes Windows® utilisaient des algorithmes de gestion mémoire (pagination à la demande ou LRU - Least Recently Used) afin de palier au fait qu'ils ne pouvaient attribuer aux applications plus de mémoire qu'elles en désiraient. Pour cela, ils stockaient des pages non utilisées sur le disque, dans le fichier d'échange, pour attribuer de la mémoire principale à un programme plus actif puis, récupéraient ces pages de données lorsque le programme concerné les réclamait. C'est ainsi que les systèmes Windows® fonctionnaient avant l'arrivée de Windows Vista™.

Aujourd'hui, le prix de la mémoire est nettement plus attractif ce qui permet d'en disposer plus qu'il n'en faut dans sa machine même si l'architecture x86 place la limite haute à 4 Go. Quoiqu'il faille encore revoir ce chiffre car, dans le meilleur des cas, le système ne rend que 3.25 Go, disponibles pour les applications. Malgré cette affluence de mémoire, celle-ci n'est pas toujours utilisée dans son intégralité.

Avec Windows Vista™, le gestionnaire de mémoire a été complètement revu. Il utilise maintenant la technologie Windows SuperFetch™ qui gère plus efficacement cette mémoire, pro activement pour reprendre le terme juste, cela à l'aide d'un tout nouvel algorithme. En analysant le travail de l'utilisateur, Windows SuperFetch™ est capable de déterminer quelles sont les pages les plus fréquemment utilisées. Il en construit un historique probabiliste, capable de savoir quelles seront les pages à même d'être demandées.

Lorsque l'ordinateur dispose de mémoire physique disponible, Windows SuperFetch™ place les pages concernées dans le cache de la mémoire physique afin que Windows Vista™ les réinjecte directement dans le programme appelant. Evidemment, les temps de latence de la mémoire physique (tableau 1) étant très largement inférieurs à ceux des entrées-sorties disques, il en ressort une meilleure réactivité de la machine.

Par ailleurs, lors des reprises après le mode hibernation, la machine n'a plus cet effet de blocage qui intervenait au démarrage des disques. Le temps de latence très réduit de la mémoire physique améliore sensiblement ces temps de reprise jadis « sclérosés » par des entrées-sorties disques coûteuses.

On retiendra du fonctionnement de cette technologie une quantité de mémoire suffisante pour que Windows SuperFetch™ travaille dans des conditions optimales. Nous allons voir maintenant que pour des besoins ponctuels en mémoire, Windows Vista™ apporte une solution : Windows ReadyBoost™.

## Windows ReadyBoost™

A la différence de Windows SuperFetch™, Windows ReadyBoost™ est un autre accélérateur de performances de Windows Vista™ que l'utilisateur peut influencer par un paramétrage approprié. Windows ReadyBoost™ prend en charge l'utilisation d'unités USB de mémoire de stockage à la norme 2.0 : les cartes au format Secure Digital®, Compact Flash® et Memory Stick sur bus PCI pour améliorer la réactivité du système. Une précision importante au moment de réaliser cet achat : le périphérique de stockage doit être à la norme USB 2.0 ; mais le bus hôte qui reçoit le matériel, sur lequel est relié le connecteur, doit être également à la norme 2.0. C'est un pré-requis incontournable. Les bus et périphériques USB aux normes 1.0 et 1.1 ne sont pas supportés.

Windows ReadyBoost™ n'utilise pas vraiment ces périphériques pour augmenter la mémoire principale de la machine ; au contraire il les utilise pour y stocker les données employées par le gestionnaire de mémoire. Windows ReadyBoost™ utilise le périphérique de stockage en tant que cache en fournissant une copie de la mémoire virtuelle que Windows SuperFetch™ utilise, lui permettant d'accéder aléatoirement et plus rapidement aux informations. Comme je l'écris plus haut, même si les accès ne sont pas aussi rapides que ceux réalisés au niveau de la mémoire physique, l'augmentation de la réactivité est tout de même significative (voir plus haut les [temps de latence du tableau 1](#)).

Les données écrites sont compressées en cache dans un rapport de 1,8 à 2,3 et chiffrées à l'aide de l'algorithme de cryptage AES-128 afin de sécuriser les échanges.

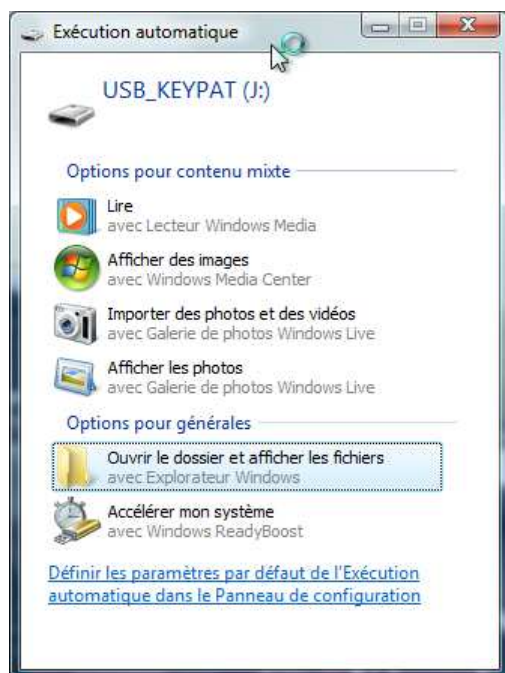
Par ailleurs, lorsque Windows Vista™ accède à ce périphérique, les données étant stockées en copie du fichier d'échange, si vous retirez le périphérique de son connecteur, le gestionnaire de mémoire réagit à ce changement et se déplace vers le disque. Il y récupère l'information perdue incidemment ; il n'y a aucune perte de donnée, aucune interruption de traitement.

Imaginez maintenant que votre machine contienne une quantité limitée de mémoire principale à 512 Mo. Vous avez besoin de traiter une image volumineuse pour créer la plaquette de présentation de votre entreprise. Le chargement du logiciel de traitement puis de l'image à traiter diminuent fortement la capacité réactive de votre machine. Cela devient d'autant plus gênant qu'à ce moment, vous devez extraire, dans l'urgence, le dernier reporting des ventes !

Comment allez-vous régler ce bien curieux dilemme sans énervement devant ce matériel qui ralentit votre travail ?

Patrice BONNEFOY - Microsoft MVP Windows Shell/User

La solution adoptée jusqu'à présent consistait à confier cette question à l'équipe informatique - s'il y en a une - qui évaluait d'une part le bien fondé de votre demande et d'autre part la possibilité d'y donner une réponse. Il fallait tester le matériel pour définir le type de mémoire à installer, trouver la mémoire chez le fournisseur, accorder tous les intervenants sur la nécessité de cette dépense et j'en passe ! Bref, quelquefois, cette demande paraissant au demeurant anodine pouvait se transformer en un véritable parcours du combattant.



Avec Windows ReadyBoost™, Windows Vista™ a révolutionné cette réalité. Plus besoin de compétence ou d'intervention de prestataires externes. Une clé USB contenant au moins 230 Mo à 4 Go (limite de l'architecture 32 bits) d'espace libre suffit pour améliorer votre travail. Voyons cela...

#### Image 1

Lorsqu'un utilisateur insère un périphérique de stockage USB, l'exécution automatique de Windows Vista™ affiche une boîte de dialogue lui demandant s'il souhaite utiliser le périphérique avec ReadyBoost™ pour améliorer les performances du système (image 1). Bien que plusieurs périphériques de stockage Flash puissent être pris en charge par Windows Vista™, ce dernier n'utilisera qu'un seul de ces lecteurs logiques en tant que périphérique Windows ReadyBoost™.

1. Dans **Options générales**, cliquer sur **Accélérer mon système**,
2. Depuis l'onglet **ReadyBoost**, sélectionner l'option **Utiliser ce périphérique**.

3. Il est maintenant possible de réserver un cache de la valeur souhaitée (image 2). Il faut savoir qu'une fois attribuée, même si elle peut être modifiée, cette quantité de cache n'est plus accessible en tant que stockage de fichiers comme le précise d'ailleurs la section affichée.



#### Image 2

Une question cependant : « Quelle valeur choisir ? » Mieux qu'un long discours, voici un tableau qui vous permettra d'acquiescer vos périphériques de stockage USB plus simplement.

Partant d'une machine équipée de 512 Mo de mémoire principale, ce tableau montre l'amélioration significative des performances. Il est

bon de noter qu'un espace réservé porté de 1 à 2 Go n'apporte plus l'effet escompté. Ramenée à la question du coût, cette solution est assez avantageuse.

Clé USB ReadyBoost™	Temps écoulé avant fin de tâche (s)	Amélioration (%)
0 MB	42.45	0.00
512 MB	27.12	36.12
1,024 MB	25.21	40.61
2,048 MB	24.72	41.78

Performance des périphériques de stockage USB :

Les périphériques de stockage Flash doivent respecter des exigences minimum de performance pour être pris en charge par Windows ReadyBoost™ : 2,5 Mo/s de débit pour lectures aléatoires de 4 Ko et 1.75 Mo / s pour des écritures aléatoires de 512 Ko.

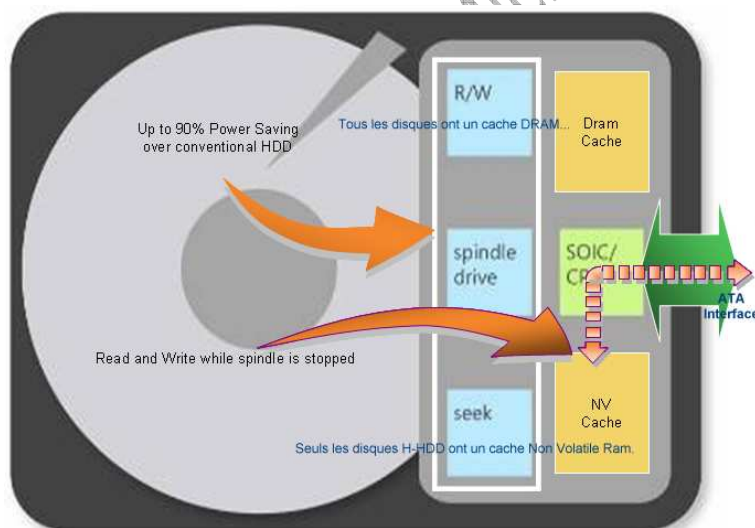
Des conditions de performances doivent être remplies pour que le périphérique soit désigné « Certifié pour Windows ReadyBoost™ » : 5 Mo/s pour les lectures aléatoires de 4 Ko et 3 Mo/s pour des écritures de 512 Ko. Microsoft® recommande l'utilisation de ce type de périphériques de stockage afin de tirer pleinement parti des avantages fournis par Windows ReadyBoost™.

Une dernière précision : Windows ReadyBoost™ est disponible avec Windows® Server 2008 ; cependant, cette fonctionnalité n'est pas activée par défaut.

## Windows ReadyDrive™

Si Windows ReadyBoost™ a pour objectif d'améliorer la réactivité du système, Windows ReadyDrive™ améliore les temps de chargement, notamment au démarrage. Cette technologie est plus particulièrement destinée au marché des ordinateurs portables. Un nouveau type de disque a fait son apparition pendant la phase beta de Windows Vista™ : le disque dur hybride ou Hybrid Hard Disk H-HDD. Un cache de mémoire Flash Non volatile (NVRam) - entre 50 et 512 Mo - est ajouté au lecteur de disque dur afin d'augmenter ses performances. Les données nécessaires au démarrage de la machine sont stockées dans ce cache. Mais ce n'est pas tout !

Image Microsoft® WinHEC 2006



Spécifié par Microsoft®, les fabricants de disques et l'industrie partenaire, un nouveau jeu de commandes ATA a été défini afin de produire une gestion intelligente du cache de mémoire non-volatile (NVRam). Pour de bonnes performances, Microsoft® recommande une valeur de ce cache d'au moins 128 Mo.

Les données enregistrées peuvent être lues et écrites alors que les plateaux du disque sont arrêtés ; les données du cache sont rendues persistantes à la mise hors tension. Ici, c'est encore Windows Superfetch™ qui gère cette technologie en fournissant une

gestion efficace de ce cache.

Mais pourquoi un disque hybride serait-il meilleur ?

Les systèmes fonctionnant sous Windows Vista™ démarrent plus vite, éliminant le délai d'accès disque lors du processus d'amorçage. Les reprises après une mise en veille ou en mode hibernation sont plus rapides ; l'accès aux données du cache étant quasi-instantané. Par ailleurs, un nouveau comportement de mise en veille par défaut se fera à partir de la mise en veille prolongée (S4).

La durée de vie des batteries des ordinateurs portables sera augmentée ; la consommation électrique se voit augmentée simplement parce que Windows Vista™ accède au cache en laissant le disque (toute la partie mécanique) en veille. Les constructeurs annoncent des consommations de 70 à 90% de moins qu'un disque dur traditionnel !

La fiabilité est aussi augmentée car les temps de vibration sont largement diminués donc, le disque est beaucoup moins sollicité. Par ailleurs, la réduction du bruit est significative.

Quelques partenaires constructeurs de disques ont adhéré au projet, notamment : Samsung Electronics (MH80 modèle 2,5 pouces en 80, 120 et 160 Go), Hitachi, Seagate (Momentus 5400)... Quant au coût il serait de 20 à 30% plus élevé.

## Conclusion

Nous savons que Windows Vista™ recèle bon nombre de technologies nouvelles comme ici, la gestion de la mémoire et l'utilisation qui en est faite avec Windows SuperFetch™. Si ce dernier ainsi que Windows ReadyDrive™ sont des technologies transparentes pour les utilisateurs, Windows ReadyBoost™ est une fonctionnalité intéressante qui permet l'amélioration des performances d'un parc de machines sans ternir la dépense budgétaire outre-mesure. Cette fonctionnalité sera plus facilement utilisée avec du matériel re-déployé doté d'une quantité de mémoire plus faible. Elle saura également compléter les besoins ponctuels d'utilisateurs en manque de ressources.

## Pour approfondir le sujet

Pagination à la demande ou LRU – Least Recently Used <http://technet.microsoft.com/en-us/library/8bc90fa8-4f2d-4ccc-81a7-3434ee1656c2.aspx>

Windows Hardware & Driver Central (WHDC)  
<http://www.microsoft.com/whdc/default.aspx>

Windows PC Accelerators: Performance Technology for Windows Vista  
<http://www.microsoft.com/whdc/system/sysperf/accelerator.aspx>

Mark Russinovich - Dans le noyau de Windows Vista : 2ème partie  
<http://www.microsoft.com/technet/technetmag/issues/2007/03/VistaKernel/default.aspx?loc=fr>