

Win2K : le bug de l'ATA-2

Introduction

Depuis sa sortie le 17 février dernier, et même auparavant, les versions Release Candidate ayant été assez populaires, Windows 2000 a été bien accueilli par les professionnels de l'informatique, voyant là le meilleur système d'exploitation Microsoft depuis bien longtemps. Mais Windows 2000, ici dans sa version Pro, est loin d'être un produit exempt de bug. Celui que je vais vous présenter est exemplaire, et à tout dire il s'agit moins d'un bug que d'une négligence coupable.

Souviens-toi l'ATA-2 ...

IDE, pour Integrated Drive Electronics, et ATA, pour AT Attachment, désignent d'un point de vue logique et physique les normes de connexion du disque dur de Monsieur Tout-le-Monde. On peut parler plus ou moins indifféremment des normes IDE ou ATA, ce n'est pas commettre un grand abus de langage. Pour rencontrer un contrôleur IDE ou ATA stricto sensu (en général sur bus ISA), il faut déjà se lever de bonne heure puisque ces normes ont été étendues en 1994.

EIDE (selon les travaux de Western Digital), Fast-IDE (selon Quantum), Fast-ATA ou ATA-2 désignent cette évolution de la norme ATA. Tout en préservant une compatibilité remarquable avec l'existant, les innovations majeures ont été

- le support des disques de plus de 504 Mo, (soit de plus de 1024 cylindres) permis par l'adressage LBA

- l'apprition des normes de transfert PIO 1, 2, 3, 4 et DMA 0, 1, 2 permettant d'augmenter le débit des données, les requêtes multiples, et grâce aux modes DMA que le contrôleur travaille à la place du processeur

Car certains ne s'en souviennent peut-être plus, mais il y a eu des modes DMA en EIDE bien avant l'apprition de l'Ultra ATA et des modes UDMA !

mode PIO	débit	mode DMA	débit
PIO 0	3,3 Mo/s	SingleWord 0	2,1 Mo/s
PIO 1	5,2 Mo/s	SingleWord 1	4,2 Mo/s
PIO 2	8,3 Mo/s	SingleWord 2	8,3 Mo/s
PIO 3	11,1 Mo/s	MultiWord 0	4,2 Mo/s
PIO 4	16,6 Mo/s	MultiWord 1	13,3 Mo/s
		MultiWord 2	16,6 Mo/s

source : John Wehman, Peter Herweijer

En fait, très concrètement, on pu utiliser toutes ces normes à partir du chipset intel i430FX, apparu fin 1995, et équipé d'un contrôleur i82371FB, toujours reconnu par Windows 2000.

A ce jour, le chipset qui constitue la majorité du parc installé est le i440BX, associé au contrôleur i82371EB, et compatible Ultra ATA.

Les normes Ultra ATA

L'interface Ultra ATA - ou encore ATA 3, 4 et 5, est celle utilisée par les disques durs actuels.

mode ATA-3	débit
UDMA 0	16,6 Mo/s
UDMA 1	22,2 Mo/s
mode ATA-4	débit
UDMA/33	33,3 Mo/s
mode ATA-5	débit
UDMA/66	66,6 Mo/s

Historiquement, la norme ATA-3 n'a jamais vraiment quitté le laboratoire, et aucun périphérique n'a jamais été disponible à cette norme. Un mode PIO 5 a été annoncé en 1995, puis plus rien (quoique certaines cartes mères pour Pentium Pro proposaient l'option !). Au final, l'utilisateur a attendu 1997 pour voire apparaître l'Ultra DMA à 33 Mo/s, et par la même occasion les modes UDMA 0 et 1 hérités de l'ATA-3, mais qui ne correspondent à aucun périphérique ! Pour ceux qui veulent en savoir plus, l'UDMA 0 n'est rien d'autre que le mode ATA-2 MultiWord DMA 2 auquel on a ajouté du contrôle d'erreur, celui que vantaient les fabricants à l'apparition de l'UDMA/33, qui doublait le débit en échangeant les données front montant et front descendant, mais à même vitesse d'horloge.

Conjointement à l'apparition des disques durs Ultra DMA, intel proposait les chipset i430TX pour Socket 7 et i440LX pour Slot 1 avec le support des modes ATA-4 ... et donc ATA-3 ! On entre là dans le vif du sujet, parce que le contrôleur associé à ces chipsets, le i82371AB, est un proche cousin du i82371EB, qui n'est rien d'autre que le contrôleur associé au chipset i440BX. Tellement proche, même, que le driver Windows est commun à toutes ces plate-formes. Voici celui de Windows 2000 Pro.

Les tests

J'ai utilisé le benchmark HD Tach de TCD Labs. Cet excellent utilitaire fonctionne indifféremment sous Windows 95, 98, NT et 2000. Il effectue des tests de bas niveau, c'est-à-dire qu'il n'utilise pas le système de fichiers mais appelle directement les fonctions de lecture des secteurs du disque. Savez-vous que HD Tach fonctionne sur un disque vierge, non encore formaté ? C'est un type de test très différent des benches synthétiques comme les Business et High-End Disk Winbench de Ziff-Davis, et dans le cas qui nous intéresse les résultats sont bien plus intéressants.

Machine de test	
Carte mère	ASUS P3B-F
Chipset	intel 440BX
Processeur	intel Celeron 550/100 MHz
Mémoire	PC 100 128 Mo CAS 3-2-2
Contrôleur	intel 82371EB
Disque	IBM DPTA 372050 UltraATA/66
OS	Windows 2000 Pro build 2195
Pilote contrôleur	Microsoft
Version du pilote	5.0.2195.1

Résultats :

HD Tach version 2.60
Drive: IBM-DPTA-372050
Access time: 14.0ms

CPU utilization: 4.4%
Burst speed: 26760kps
Average read speed: 19690kps

En mode UltraDMA/33, Windows 2000 gère parfaitement les opérations. Tout y est : la bande passante offerte est de 33 MB/s ou presque, le travail de transfert est clairement effectué par le contrôleur et non par le processeur, qui voit son taux d'utilisation se maintenir à moins de 5% pour un débit de l'ordre de 20 MB/s. Les acharnés du SCSI n'ont qu'à bien se tenir !

Maintenant, supposons que l'on ne puisse pas utiliser les modes UltraDMA ...

Attentions, plafond bas !

Pour l'utilisateur, Windows 2000 diffère un peu de Windows 95/98 en ce qui concerne la gestion des modes de fonctionnement des périphériques ATA/IDE. Le traditionnel checkbox DMA n'est plus présent dans les propriétés du lecteur de disque ou lecteur de CD-ROM/DVD-ROM. C'est au niveau du contrôleur, et plus précisément des canaux primaires et secondaires que s'effectue le paramétrage.

Le pilote donne le choix entre des modes DMA et PIO, mais contrairement aux apparences ce n'est pas similaire à Win9x ! Voilà les résultats HD Tach avec le mode de transfert forcé en PIO.

HD Tach version 2.60
Drive: IBM-DPTA-372050
Access time: 14.7ms

Burst speed: 4742kps
Average read speed: 4734kps
CPU utilization: 99.7%

Ceci n'est ni une plaisanterie, ni une glissade de copier-coller ! Voilà comment Windows 2000 gère un périphérique en mode PIO avec un contrôleur intel des plus répandus, la plate-

forme la plus courante ! Le taux d'utilisation du processeur est ... maximum, le débit affligeant. Pour en arriver là, à moins de 5 MB/s du début à la fin du disque, il faut descendre au mode PIO 2, voire PIO 1, si l'on se réfère aux spécifications ATA-2. La valeur en *burst read*, à peine supérieure au débit moyen, met en valeur le plafond imposé par l'interface.

Mais le pire est encore à venir. Qu'on se demande comment on peut obtenir des résultats aussi mauvais même en mode PIO est une chose. Mais dans cet exemple, sélectionner le mode de transfert PIO en lieu et place des modes DMA dans la boîte de dialogue de Windows 2000, au moins je l'ai fait exprès.

Activer les modes DMA ?

-En passant par le Bios

J'active à nouveau le mode "DMA si disponible" et je n'y toucherai plus pour la suite.

Supposons que mon disque dur de test ne soit pas compatible Ultra ATA. Il suffit pour cela de désactiver l'UltraDMA dans le Setup du BIOS de la carte mère.

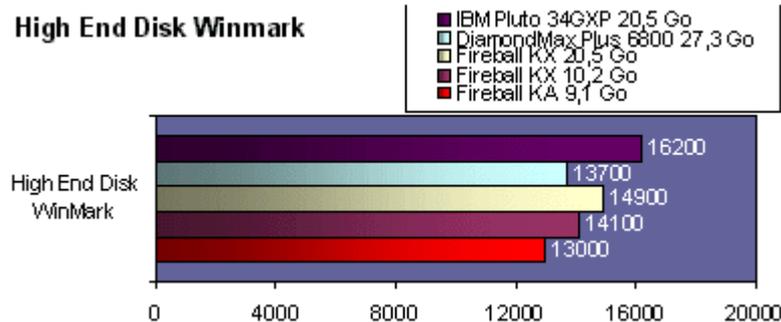
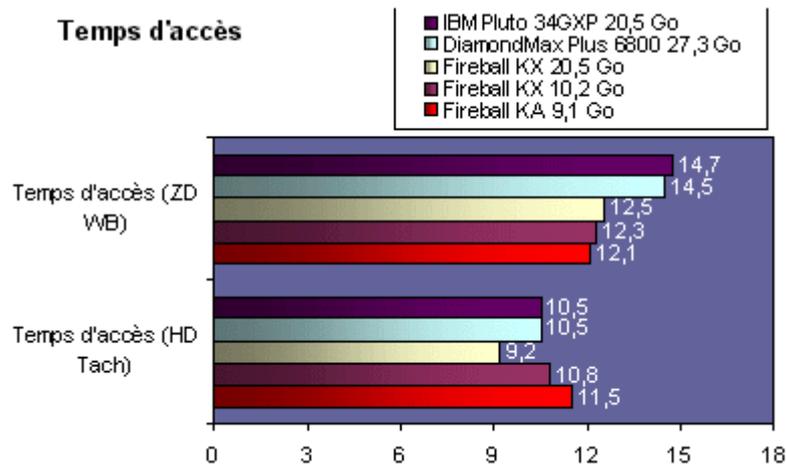
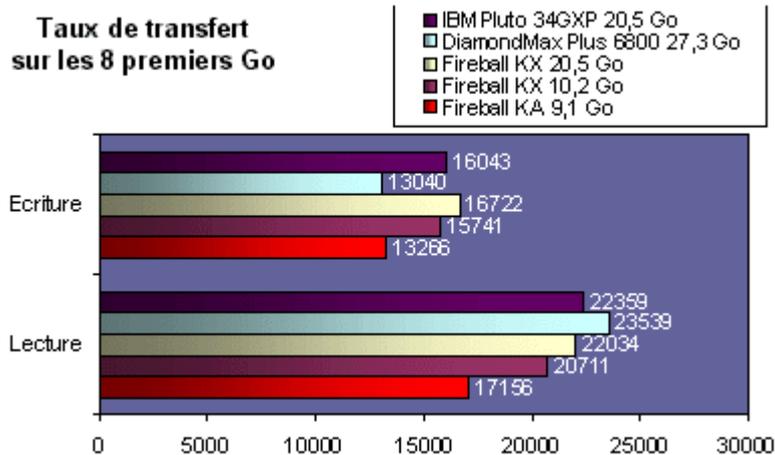
Ce que je souhaite, c'est que mon nouveau périphérique ATA-2 virtuel soit géré comme tel, et pas comme en l'an Mille. C'est-à-dire avec un bus à 16,6 Mo/s, et de préférence en mode DMA2 plutôt que PIO4, histoire de profiter quand même des requêtes multiples et d'économiser le processeur central. Des innovations qui datent de 1994 quand même ! Mais non, c'est trop en demander au pilote Microsoft.

HD Tach version 2.60
Drive: IBM-DPTA-372050
Access time: 14.3ms
Burst speed: 4730kps
Average read speed: 4734kps
CPU utilization: 99.6%

On ne parle plus de la sémantique d'une liste déroulante. Windows 2000, ou plutôt son pilote de contrôleur de disque, ne sait pas gérer correctement un périphérique ATA/IDE PIO 4.

L'ata 3 à la rescousse.

Ce que j'aurai voulu trouver comme valeurs ?



Quels sont ces chiffres ? Ceux du mode UDMA 0, forcé dans le bios, l'équivalent du mode ATA-2 MultiWord DMA 2 à quelques détails près. A partir du moment où le périphérique entre dans la catégorie Ultra ATA, Windows 2000 traite correctement les transferts. Sinon ...

Pourtant Windows 98, dans la même situation, avec l'UDMA désactivé dans le BIOS, gère le périphérique en ATA-2 MultiWord DMA 2. Cherchez l'erreur !