

FEDERALE OVERHEIDSDIENST
KANSELARIJ VAN DE EERSTE MINISTER

[C – 2006/21346]

Omzendbrief. — Overheidsopdrachten. — Verbod om in de bepalingen van een opdracht technische specificaties op te nemen die het gewone verloop van de mededinging beperken of uitsluiten. — Technische specificaties van microprocessoren in het kader van informaticaopdrachten (aanschaf van computersystemen). — Aanvulling bij de omzendbrief van 23 juni 2004 (*Belgisch Staatsblad*, 25 juni 2004)

Aan de aanbestedende overheden en aanbestedende diensten die tot het toepassingsgebied behoren van de wet van 24 december 1993 betreffende de overheidsopdrachten en sommige opdrachten voor aanneming van werken, leveringen en diensten.

Mevrouw, Mijnheer de Minister,

Mevrouwen, Mijne Heren,

In de omzendbrief van 23 juni 2004 (bekendgemaakt in het *Belgisch Staatsblad* van 25 juni 2004) werden de aanbestedende overheden en aanbestedende diensten herinnerd aan de bepalingen van de artikelen 85, 71, en 21, § 2, respectievelijk van de koninklijke besluiten van 8 januari 1996, 10 januari 1996 en 18 juni 1996, die een principieel verbod opleggen om in het bestek van een opdracht technische specificaties op te nemen die producten van een bepaald fabrikaat of van een bepaalde herkomst of speciale technieken vermelden, waardoor bepaalde ondernemingen worden bevoordeeld of uitgeschakeld.

Daarbij werd duidelijk gemaakt dat het verbod tot het vermelden van merknamen of specificaties eigen aan een bepaalde constructeur, met name ook geldt in geval van de aanschaf van computersystemen. De bedoelde omzendbrief bevat daartoe overigens als voorbeeld van een niet-toegestane bepaling in strijd met zowel het gemeenschapsrecht als het nationaal recht, de vermelding bij een informaticaopdracht van een merk van een besturingssoftware of van microprocessoren dat verkrijgbaar is bij een bepaalde producent (bijvoorbeeld Intel, AMD,...).

De Europese Commissie heeft evenwel vastgesteld dat de onderhavige verbodsbepaling niet steeds rigoreus wordt nageleefd. Zij heeft meer bepaald opgemerkt dat te vaak gebruik wordt gemaakt van de in de voormelde reglementaire bepalingen gegeven mogelijkheid om, wanneer het niet mogelijk is het voorwerp van de opdracht te beschrijven via voldoende nauwkeurige specificaties, het merk van een processor te vermelden, vergezeld van de woorden "of gelijkwaardig". Van deze mogelijkheid mag namelijk slechts in uitzonderlijke situaties gebruik worden gemaakt, die zich bij de aanschaf van computersystemen in de regel niet zullen voordoen.

Daarnaast heeft de Europese Commissie erop gewezen dat bij het formuleren van technische specificaties in het bestek van een informaticaopdracht niet mag worden volstaan met een verwijzing naar de minimale kloksnelheid van de in het systeem voorkomende microprocessoren. De kloksnelheid is op zichzelf beschouwd namelijk niet een specificatie waarmee het prestatieniveau van microprocessoren objectief kan worden gemeten en vergeleken.

De onderhavige omzendbrief strekt ertoe een gepaste oplossing te bieden voor de technische moeilijkheden die zich stellen bij het uitdrukken van het prestatieniveau van computersystemen.

Op uitdrukkelijk verzoek van de Europese Commissie worden de aanbestedende overheden en aanbestedende diensten meer bepaald aangespoord gebruik te maken van "benchmarks" om de technische specificaties van computermaterieel, en van de daarin opgenomen microprocessoren, adequaat te kunnen omschrijven.

Concreet betekent dit dat de aanbestedende overheden en aanbestedende diensten bij de aanschaf van computermaterieel aanduiden dat de computersystemen of daarin opgenomen microprocessoren, zonder daarbij merknamen te noemen, een minimaal prestatieniveau moeten halen op een voor het beoogde doel geschikte en niet-discriminatoire benchmark.

Voor een definitie van de benchmark, alsook een overzicht van de verschillende benchmark types en het gebruik daarvan, wordt verwezen naar de technische bijlage die aan de onderhavige omzendbrief is gevoegd. In de bedoelde bijlage die is opgesteld door de diensten van de FOD Informatie- en Communicatietechnologie (Fedict), wordt met name een onderscheid gemaakt tussen de benchmarks voor desktop computers en notebooks enerzijds, en voor servers en workstations anderzijds.

SERVICE PUBLIC FEDERAL
CHANCELLERIE DU PREMIER MINISTRE

[C – 2006/21346]

Circulaire. — Marchés publics. — Interdiction de mentionner dans les clauses d'un marché des spécifications techniques limitant ou excluant le jeu normal de la concurrence. — Spécifications techniques des microprocesseurs dans les marchés d'informatique (acquisition de systèmes informatiques). — Complément à la circulaire du 23 juin 2004 (*Moniteur belge*, 25 juin 2004)

Aux pouvoirs adjudicateurs et aux entités adjudicatrices soumises à la loi du 24 décembre 1993 relative aux marchés publics et à certains marchés de travaux, de fournitures et de services.

Madame, Monsieur le Ministre,

Mesdames, Messieurs,

La circulaire du 23 juin 2004 (publiée au *Moniteur belge* du 25 juin 2004) a rappelé aux pouvoirs adjudicateurs et aux entités adjudicatrices les dispositions des articles 85, 71, et 21, § 2, respectivement des arrêtés royaux des 8 janvier 1996, 10 janvier 1996 et 18 juin 1996. Ces dispositions interdisent par principe d'introduire dans le cahier spécial des charges propre à un marché déterminé, des spécifications techniques mentionnant des produits d'une fabrication ou d'une provenance déterminée, ou des procédés particuliers qui ont pour effet de favoriser ou d'éliminer certaines entreprises.

Cette circulaire précisait que l'interdiction de mentionner des marques ou des spécifications propres à un constructeur déterminé, s'appliquait également en cas d'acquisition de systèmes informatiques. Par ailleurs, la circulaire visée contient à cet effet, à titre d'exemple d'une disposition non autorisée et contraire au droit tant communautaire que national, la mention dans un marché informatique d'une marque d'un logiciel d'exploitation ou de microprocesseurs provenant d'un producteur déterminé (telle qu'Intel, AMD,...).

La Commission européenne a toutefois constaté que l'interdiction précitée n'était pas toujours respectée de manière rigoureuse. Elle a notamment fait remarquer que la possibilité prévue par les dispositions réglementaires précitées de mentionner la marque de processeurs suivie de la mention "ou équivalent", lorsqu'il n'est pas possible de donner une description de l'objet du marché au moyen de spécifications suffisamment précises, est trop fréquemment utilisée. Seules des situations exceptionnelles peuvent justifier le recours à cette possibilité. En principe, celles-ci ne se présenteront pas lors de l'acquisition de systèmes informatiques.

Par ailleurs, la Commission européenne a signalé que les spécifications techniques figurant dans le cahier spécial des charges d'un marché d'informatique ne peuvent se limiter à une référence à la fréquence d'horloge minimum des microprocesseurs du système. En effet, la fréquence d'horloge en tant que telle ne permet pas de mesurer et de comparer objectivement les performances des microprocesseurs.

La présente circulaire a pour objet de proposer une solution pertinente pour faire face aux difficultés techniques liées à l'expression des performances des systèmes informatiques.

A la demande expresse de la Commission européenne, les pouvoirs adjudicateurs et les entités adjudicatrices sont priés de recourir aux "benchmarks" pour décrire de manière appropriée les spécifications techniques des équipements informatiques et des microprocesseurs qui y sont intégrés.

Concrètement, ceci implique que, lors de l'acquisition de matériel informatique, les pouvoirs adjudicateurs et les entités adjudicatrices indiquent que les systèmes informatiques ou les microprocesseurs qui y sont intégrés, sans citer de marques, doivent atteindre un niveau minimum de performance par rapport à un benchmark approprié et non discriminatoire.

Il est renvoyé à l'annexe technique de la présente circulaire pour la définition du benchmark ainsi que pour un aperçu des différents types de benchmark et de leur utilisation. Dans cette annexe, établie par les services du SPF Technologie de l'Information et de la Communication (Fedict), une distinction est notamment établie entre d'une part, les benchmarks pour les ordinateurs de bureau et portables et, d'autre part, les serveurs et les postes de travail.

Inlichtingen

Eventuele vragen over de technische aspecten kunnen, bij voorkeur via e-mail, worden gericht aan de dienst AankoopBeleid en Advies van de FOD Personeel en Organisatie, die de antwoorden met de technische diensten zal coördineren.

tel : 02/790.54.47

e-mail : cpaba@p-o.be

Brussel, 8 december 2006.

De Eerste Minister,
G. VERHOFSTADT

Technische bijlage

opgesteld door de diensten van de FOD Informatie-
en Communicatietechnologie (FEDICT)

juli 2006

1. Benchmark

Benchmarking is een ruim begrip dat doorgaans wordt gedefinieerd als het vaststellen van een 'ijkpunt'. Een computerbenchmark is typisch een programma dat een verzameling van bewerkingen (of andere programma's) uitvoert op een computersysteem en dat hiervoor een bepaald resultaat levert. Het resultaat meet de uitvoeringstijd of het aantal bewerkingen dat binnen een bepaalde tijdsduur wordt uitgevoerd. Indien dezelfde benchmark op verschillende computers wordt uitgevoerd, dan laat dit toe om het prestatieniveau van deze computers voor de gekozen toepassingen onderling te vergelijken.

Teneinde de meest geschikte benchmark te kiezen voor het meten van het prestatieniveau van de aan te schaffen computers is het van belang dat de aanbestedende overheden en aanbestedende diensten hun eigen informaticabehoefte nauwkeurig definiëren. In het ideale geval worden computers best vergeleken door hierop de toepassingen te laten draaien die het frequentst door de cliënt zullen worden gebruikt. Daarvoor zijn door diverse consortia en organisaties zogenaamde 'applicatie benchmarks' ontwikkeld.

Het is echter niet in alle gevallen mogelijk om een geheel op maat gesneden 'applicatie benchmark' te vinden. In die gevallen zal veelal gebruik kunnen worden gemaakt van een 'standaard benchmark' als referentiepunt. Er moet dan een duidelijke correlatie zijn tussen de 'standaard benchmark' en de toepassing(en) waarvoor de computer zal gebruikt worden (i.e., het heeft niet veel zin de rekenkracht van een CPU te meten/benchmarken indien de computer enkel zal gebruikt worden voor e-mail). Bovendien moet de benchmark beschikbaar zijn op verschillende platformen.

Het voordeel van het gebruik van benchmarks is dat het aanzienlijk eenvoudiger wordt om de technische specificaties van de aan te schaffen computersystemen te omschrijven. In beginsel kan namelijk worden volstaan met een bepaling in het bestek dat het aan te kopen computersysteem een minimum score X moet halen op een voor het beoogde doel geschikte en non-discriminatoire benchmark Y.

2. Benchmark types

Applicatie benchmarks

Applicatie benchmarks meten de performantie van het totale systeem (CPU rekenkracht, geheugen, grafische kaart, disk) door een set (suite) van toepassingen op het systeem te laten draaien. De samenstelling van deze suite kan de resultaten sterk beïnvloeden. Het is dus sterk aangewezen om na te gaan of de gekozen toepassingen representatief zijn voor het werk dat op het 'benchmark'-systeem zal worden uitgevoerd.

Renseignements

Les éventuelles questions portant sur les aspects techniques peuvent être envoyées, de préférence par courrier électronique, au service Conseils et Politique d'achat du SPF Personnel et Organisation, qui coordonnera les réponses avec les services techniques.

tél : 02/790.54.47

e-mail : cpaba@p-o.be

Bruxelles, le 8 décembre 2006.

Le Premier Ministre,
G. VERHOFSTADT

Annexe technique

établie par les services du SPF Technologie de l'Information
et de la Communication (FEDICT)

juillet 2006

1. Benchmark

Le benchmarking est une notion large qui se définit comme la fixation d'un 'point de référence'. Un benchmark informatique désigne typiquement un programme qui exécute un ensemble d'opérations (ou d'autres programmes) dans un système informatique et qui détermine un certain résultat. Le résultat mesure le temps d'exécution ou le nombre d'opérations réalisées dans un certain délai. En exécutant le même benchmark sur différents ordinateurs, il devient possible de comparer les performances de ces ordinateurs au niveau des applications choisies.

Afin de choisir le benchmark le plus apte à mesurer les performances des ordinateurs à acquérir, il importe que les pouvoirs adjudicateurs et les entités adjudicatrices précisent leurs propres besoins informatiques. Idéalement, les ordinateurs sont comparés en faisant tourner les applications qui seront utilisées le plus fréquemment par le client. A cette fin, divers consortiums et organisations ont développé lesdits 'benchmarks application'.

Or, il n'est pas possible dans tous les cas de trouver un 'benchmark application' entièrement sur mesure. Dans ces cas, il sera souvent possible de recourir à un 'benchmark standard' comme point de référence. Il doit alors exister une corrélation claire entre le 'benchmark standard' et la ou les applications pour laquelle/lesquelles l'ordinateur sera utilisé (en effet, cela n'a pas beaucoup de sens de mesurer/soumettre à un benchmark la puissance de calcul d'une unité centrale (CPU) si l'ordinateur n'est utilisé que pour du courrier électronique). Par ailleurs, le benchmark doit être disponible sur différentes plateformes.

Le recours à des benchmarks permet de simplifier considérablement la fixation des spécifications techniques des systèmes informatiques à acquérir. En principe, il suffit d'insérer dans le cahier spécial des charges une disposition selon laquelle le système informatique à acquérir doit atteindre un niveau minimum de performance X par rapport à un benchmark Y approprié et non discriminatoire.

2. Types de benchmark

Benchmarks application

Les benchmarks application mesurent les performances du système dans son ensemble (puissance de calcul CPU, mémoire, carte graphique, disque) en faisant tourner une suite d'applications sur le système. La composition de cette suite peut fortement influencer les résultats. Il est dès lors tout à fait indiqué de vérifier si les applications retenues sont représentatives du travail qui sera effectué sur le système de 'benchmarking'.

Enkele van de op dit moment meest voorkomende applicatie benchmarks zijn :

- Bapco SYSmark 2004 SE
- WorldBench 2005
- ZD Winstone 2004 (Business Winstone & Content Creation Winstone)1.

Deze lijst is niet uitputtend.

Het belangrijkste voordeel van applicatie benchmarks is dat zij gebaseerd zijn op 'echte' toepassingen. De Bapco SYSmark 2004 SE benchmark bijvoorbeeld bestaat uit o.a. Adobe Photoshop, Macromedia Dreamweaver, Macromedia Flash, Microsoft Windows Media Encoder, McAfee Virusscan, Winzip, MS-Word/Excel/Powerpoint/Outlook/Access, Adobe Acrobat. De benchmark is dus vooral geschikt voor "office productivity" en "internet creation" toepassingen.

Het belangrijkste nadeel van de Bapco SYSmark 2004 SE benchmark suite is dat deze enkel beschikbaar is voor het Windows-platform en dus niet kan gebruikt worden om niet-Windows gebaseerde systemen (bijv.: Apple, Linux) te testen.

Indien selecties betrekking hebben op systemen met verschillende architectuur (x86, PowerPC,...) zou een ander type benchmark moeten worden gebruikt. Men zou bijvoorbeeld voor de SPEC benchmarksuite (multi-platform) kunnen kiezen.

Standaard benchmarks

CPU Benchmarks

CPU benchmarks meten vooral :

- de rekenkracht van de processor (CPU)
- de geheugenarchitectuur
- de compiler (waarmee broncode in uitvoerbare code wordt omgezet).

CPU Benchmarks worden onderverdeeld in INTEGER en FLOATING-POINT benchmarks (of een mix van beide).

Een voorbeeld van een op dit moment veel voorkomende CPU benchmark is de SPEC CPU2000.

Het gebruik van een CPU-benchmark is het meest aangewezen wanneer de computers vooral rekenintensieve toepassingen zullen uitvoeren (signaalanalyse, compressie/decompressie, encryptie/decryptie, enz.).

Voor de SPEC benchmarksuite is de broncode beschikbaar met de licentie. Er bestaan vandaag geen officiële resultaten (www.spec.org) voor PowerPC gebaseerde systemen, maar dit belet niet dat PowerPC gebaseerde systemen de SPEC benchmarksuite kunnen draaien.

Grafische Benchmarks

Grafische benchmarks meten vooral de performantie van de grafische kaart en de implementatie van grafische bibliotheken (OpenGL, DirectX). Toepassingen die beschouwd worden als grafische toepassingen zijn : paint/illustration/design, CAD/CAM, desktop publishing, presentatiesoftware en animatiesoftware (bewerkingen op film/video).

Enkele van de op dit moment meest voorkomende grafische benchmarks zijn :

- 3D Mark 03/05 (x86)
- SPECviewperf
- Umarmk 2.0/UTmark 2004/ChameleonMark (x86)
- Halo/Quake/Doom (x86 - PowerPC)
- FrameGetter (Linux).

Deze lijst is niet uitputtend.

Disk (I/O) Benchmarks

Disk (I/O) benchmarks meten de performantie van het disksysteem en het onderliggende filesystem. Dit type van benchmarks is vooral representatief voor toepassingen die veel lees/schrijfoperaties uitvoeren.

Parmi les benchmarks application les plus fréquents figurent actuellement :

- Bapco SYSmark 2004 SE
- WorldBench 2005
- ZD Winstone 2004 (Business Winstone & Content Creation Winstone)1.

Cette liste n'est pas exhaustive.

Le principal avantage des benchmarks application est qu'ils s'appuient sur des applications 'réelles'. Ainsi, le benchmark Bapco SYSmark 2004 SE se compose, entre autres, de Adobe Photoshop, Macromedia Dreamweaver, Macromedia Flash, Microsoft Windows Media Encoder, McAfee Virusscan, Winzip, MS-Word/Excel/Powerpoint/Outlook/Access, Adobe Acrobat. Ce benchmark est donc surtout approprié pour des applications "productivité de bureau" et "création Internet".

Le principal désavantage de la suite benchmark Bapco SYSmark 2004 SE est qu'elle n'est disponible que pour la plateforme Windows et ne peut donc être utilisée pour tester des systèmes qui ne sont pas basés sur Windows (p.ex. Apple, Linux).

Si les sélections ont trait à des systèmes dans des architectures différentes (x86, PowerPC,...), un autre type de benchmark devrait être utilisé. L'on pourrait par exemple opter pour la suite benchmark SPEC (multi-plateformes).

Benchmarks standard

Benchmarks CPU

Des benchmarks CPU mesurent essentiellement :

- la puissance de calcul du processeur (CPU)
- l'architecture de la mémoire
- le compilateur (qui convertit le code source en un code exécutable).

Les benchmarks CPU sont subdivisés en benchmarks INTEGER et FLOATING-POINT (ou un mélange des deux).

Le SPEC CPU2000 figure actuellement parmi les benchmarks CPU les plus fréquents.

Le benchmark CPU est le plus approprié pour les ordinateurs qui exécutent essentiellement des applications demandant une importante capacité de calcul (analyse de signaux, compression/décompression, cryptage/décryptage, etc.).

Le code source est disponible, licence incluse, pour la suite benchmark SPEC. L'on ne dispose aujourd'hui d'aucun résultat officiel (www.spec.org) pour des systèmes basés sur PowerPC. Ceci n'empêche toutefois pas les systèmes basés sur PowerPC d'être compatibles avec la suite benchmark SPEC.

Benchmarks graphiques

Les benchmarks graphiques mesurent surtout les performances de la carte graphique et l'implémentation des bibliothèques graphiques (OpenGL, DirectX). Applications considérées comme applications graphiques : paint/illustration/design, CAD/CAM, desktop publishing, logiciels de présentation et logiciels d'animation (adaptations sur film/vidéo).

Parmi les benchmarks graphiques les plus fréquents figurent actuellement :

- 3D Mark 03/05 (x86)
- SPECviewperf
- Umarmk 2.0/UTmark 2004/ChameleonMark (x86)
- Halo/Quake/Doom (x86 - PowerPC)
- FrameGetter (Linux).

Cette liste n'est pas exhaustive.

Benchmarks disque (I/O)

Les benchmarks disque (I/O) mesurent les performances du sous-système disque et du système de fichiers sous-jacent. Ce type de benchmark est avant tout représentatif des applications qui exécutent quantité d'opérations de lecture/d'écriture.

Enkele van de op dit moment meest voorkomende disk (I/O)benchmarks zijn :

- SPC-1 (uitvoerige benchmark van afzonderlijke disksystemen)
- IOBench (multi-platform)
- Bonnie++ (multi-platform)
- Iozone (multi-platform)
- IOGen/NTIOGen (multi-platform)
- Iometer (multi-platform).

Deze lijst is niet uitputtend.

3. Gebruik van de benchmarks

Voor desktops en notebooks

Voor de aanschaf van desktop computers en notebooks die bestemd zijn voor regulier kantoorgebruik, zullen applicatie benchmarks die zijn toegesneden op programma's die veel in een kantooromgeving worden gebruikt, veelal het meest geëigend zijn.

Voor notebooks geldt daarnaast dat er benchmarks zijn ontwikkeld die specifiek de levensduur van de batterij meten.

Opgemerkt zij dat voor desktop computers en notebooks de belangrijkste systeemarchitecturen zijn, de x86 (Intel/AMD) met Windows/Linux als besturingssystemen en de PowerPC (Apple/IBM) met MacOS/Linux als besturingssystemen.²

Voor servers en workstations

Gelet op de uiteenlopende en veelal specifieke toepassingen van servers en workstations is het van belang om met name die benchmarks te hanteren die zijn ontwikkeld voor de specifieke toepassingen die de aanbestedende overheid of aanbestedende dienst het meest waarschijnlijk zal gebruiken.

Vandaar ook dat, anders dan voor de aanschaf van desktop computers en notebooks, voor de aanschaf van servers en workstations naast applicatie benchmarks vaak ook standaard benchmarks zullen worden gebruikt.

Er bestaat een veelheid aan consortia en organisaties die behulpzaam kunnen zijn bij het vaststellen van de technische specificaties van servers en workstations. In algemene zin kan worden gewezen op de volgende twee instellingen: SPEC: (Standard Performance Evaluation Corporation) (www.spec.org) en TPC: (Transaction Procession Performance Council) (www.tpc.org). Deze lijst is niet uitputtend.

4. Slotopmerking

De aanbestedende overheden en aanbestedende diensten moeten de door hen toe te passen benchmarks met de nodige zorg kiezen. Bij het maken van die keuze is het met name van belang dat de benchmarks zijn toegesneden op de toepassingen waarvoor de aan te kopen computersystemen zullen worden gebruikt, dat de benchmarks up-to-date zijn en dat de benchmarks kunnen rekenen op het vertrouwen van de sector, waarbij hun objectieve en non-discriminatoire karakter van essentiële betekenis is.

Nota's

1 Deze benchmark verdwijnt wellicht van de markt.

2 Opgelet : met ingang van 1 januari 2006 is Apple overgestapt op x86.

Parmi les benchmarks disque (I/O) les plus fréquents figurent actuellement :

- SPC-1 (benchmark détaillé de systèmes de disque distincts)
- IOBench (multi-plateforme)
- Bonnie++ (multi-plateforme)
- Iozone (multi-plateforme)
- IOGen/NTIOGen (multi-plateforme)
- Iometer (multi-plateforme).

Cette liste n'est pas exhaustive.

3. Utilisation des benchmarks

Pour ordinateurs de bureau et portables

Pour l'acquisition d'ordinateurs de bureau et de portables destinés à du travail de bureau classique, les benchmarks application ciblés sur les logiciels fréquemment utilisés dans un environnement de bureau seront généralement les plus appropriés.

Pour les ordinateurs portables, des benchmarks ont en outre été développés afin de mesurer la durée de vie de la batterie.

Il convient de noter que pour les ordinateurs de bureau et portables, les principales architectures de système sont la x86 (Intel/AMD) avec Windows/Linux comme systèmes d'exploitation et PowerPC (Apple/IBM) avec MacOS/Linux comme systèmes d'exploitation.²

Pour les serveurs et postes de travail

Vu la diversité et la spécificité des applications des serveurs et postes de travail, il s'avère indiqué de recourir notamment aux benchmarks qui ont été développés pour les applications spécifiques que le pouvoir adjudicateur ou l'entité adjudicatrice utilisera le plus probablement.

C'est pourquoi, outre les benchmarks application, les benchmarks standard seront souvent utilisés en vue de l'acquisition de serveurs et de postes de travail, ce qui ne sera toutefois pas le cas pour l'acquisition d'ordinateurs de bureau et portables.

Il existe une multitude de consortiums et d'organisations susceptibles de contribuer à la fixation des spécifications techniques des serveurs et postes de travail. De manière générale, les deux organismes suivants peuvent être cités : SPEC (Standard Performance Evaluation Corporation) (www.spec.org) et TPC (Transaction Procession Performance Council) (www.tpc.org). Cette liste n'est pas exhaustive.

4. Observation finale

Les pouvoirs adjudicateurs et les entités adjudicatrices doivent choisir soigneusement les benchmarks qu'ils appliqueront. Ainsi, il importe que les benchmarks soient adaptés aux applications pour lesquelles les systèmes informatiques à acquérir seront utilisés, qu'ils soient actualisés et puissent compter sur la confiance du secteur, leur caractère objectif et non discriminatoire étant essentiel.

Notes

1 Ce benchmark disparaîtra vraisemblablement du marché.

2 Attention : depuis le 1^{er} janvier 2006, Apple est passé sur x86.