

AMD

BULLDOZER & APUS



Yann Gauche IR3
10/01/2012



Au programme

- Historique récent
- Bulldozer
 - Concepts
 - Modules
 - En détails
- Un peu d'overclocking
 - Procédure
 - Logiciels de test
- Introduction aux APU's
- Conclusion



/!\ Exposé non exhaustif et concentré sur les architectures Desktop

Historique récent

Architectures	Sockets
<ul style="list-style-type: none">• 1999 : K7<ul style="list-style-type: none">• Athlon , Athlon XP, Sempron• 2003 : K8 (AMD64)<ul style="list-style-type: none">• Athlon 64, Opteron , Turion• 2007 : K10<ul style="list-style-type: none">• Phenom II, Athlon II• 2011 :<ul style="list-style-type: none">• K10 (Fusion)• K12 (Fusion)• K15 (Bulldozer)	<ul style="list-style-type: none">• AM2 > AM2+<ul style="list-style-type: none">• Ahtlon 64 (II) (X2 > X4), Phenom (II) (X3, X4, X6)• DDR1/2• AM3 > AM3+<ul style="list-style-type: none">• FX (X4-X8)• DDR3• FM1<ul style="list-style-type: none">• APU's (X2)• FM2<ul style="list-style-type: none">• (Futur, X4-X10)

Compatibilité montante/descendante... pas toujours, mais existe.

Bulldozer - Introduction

- Les CPUs de nos jours
 - Puissance
 - Gestion de l'énergie
- Intel domine partout
- Challenge pour AMD
- Complètement nouveau
 - Initié « from scratch »
- N'hérite pas de K7



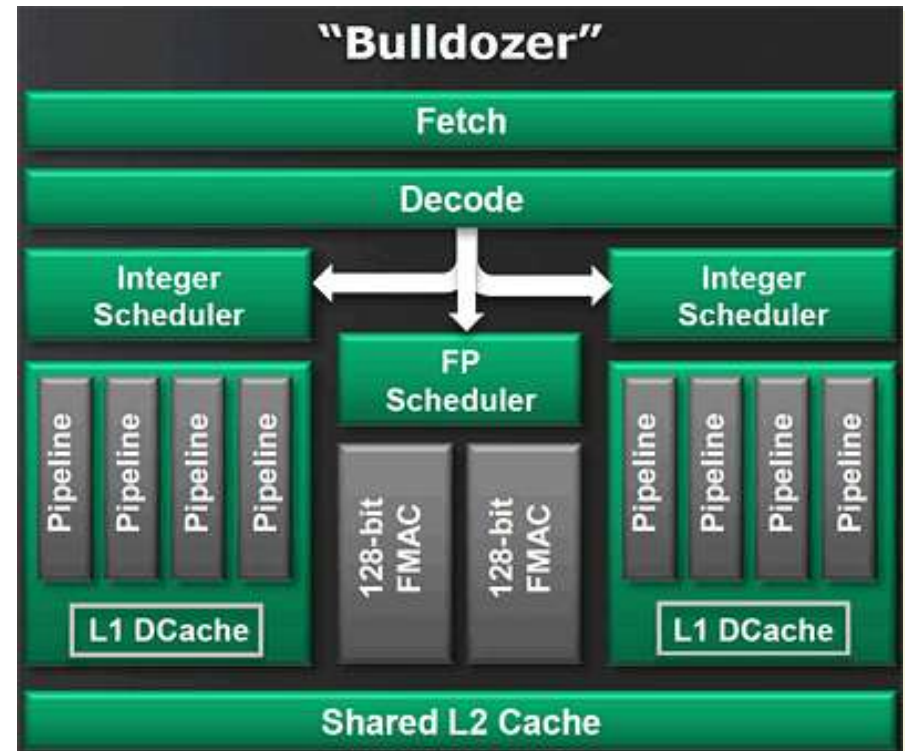
Bulldozer - Concepts

- Partage des ressources
- Hautes fréquences
- Modules
 - Évolutivité, modularité
 - 213M de transistors
 - Die 30,9 mm²
- Cluster Multi-Threading (CMT)
- Turbo Core amélioré
 - Augmenter la fréquence en fonction de l'état des autres cores
- Consommation :
 - Vitesse horloge
 - + Nombre de transistors
 - + Carré du voltage
 - Diminuer le voltage => consommation moindre



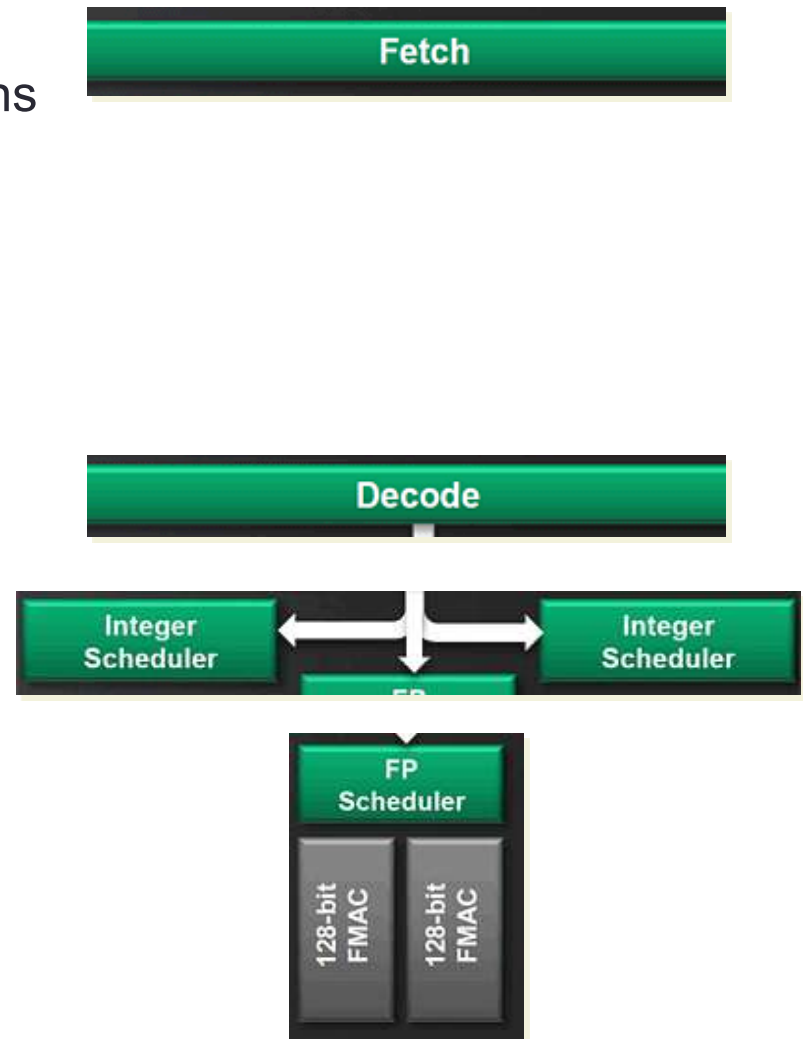
Bulldozer – Module et CMT

- Nouvelle définition de « core »
 - 1 modules = 2 cores
- Partage (CMT)
 - Front-end
 - Fetch (chargement)
 - Décodage des instructions
 - Unité calcul nombres flottants
 - Cache L2
- Dédié
 - Unités calcul nombres entiers
 - (Opérations plus nombreuses)



Bulldozer – En détail 1

- Le front-end
 - Alimente 2 cores
 - Efficacité de l'exécution des instructions
 - Prédiction de branchements
 - Détecteur de boucles
 - Prédiction hybride
 - Stockage des adresses de retour
- Décodage élargi
 - Décode 4 instructions/cycles (K10 3)
 - Fusion du décodage (> 5 instructions)
- Unités calcul nombres entiers
 - Arithmetic Logic Unit (ALU) x2
 - Address Generation Units (AGU) x2
- Partage unité calcul nombres flottants
 - Produit scalaire
 - Pas d'arrondis

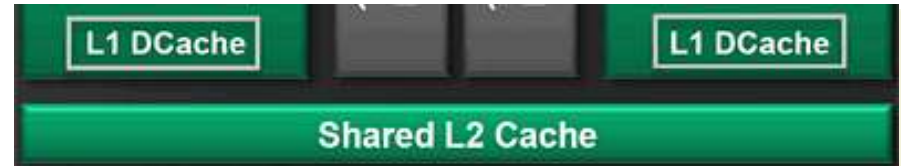


Bulldozer – En détail 2

- Les caches

- Rappels

- Caches rapides en accès
 - Les données recherchées dans L2 & L3 sont copiées dans le L1



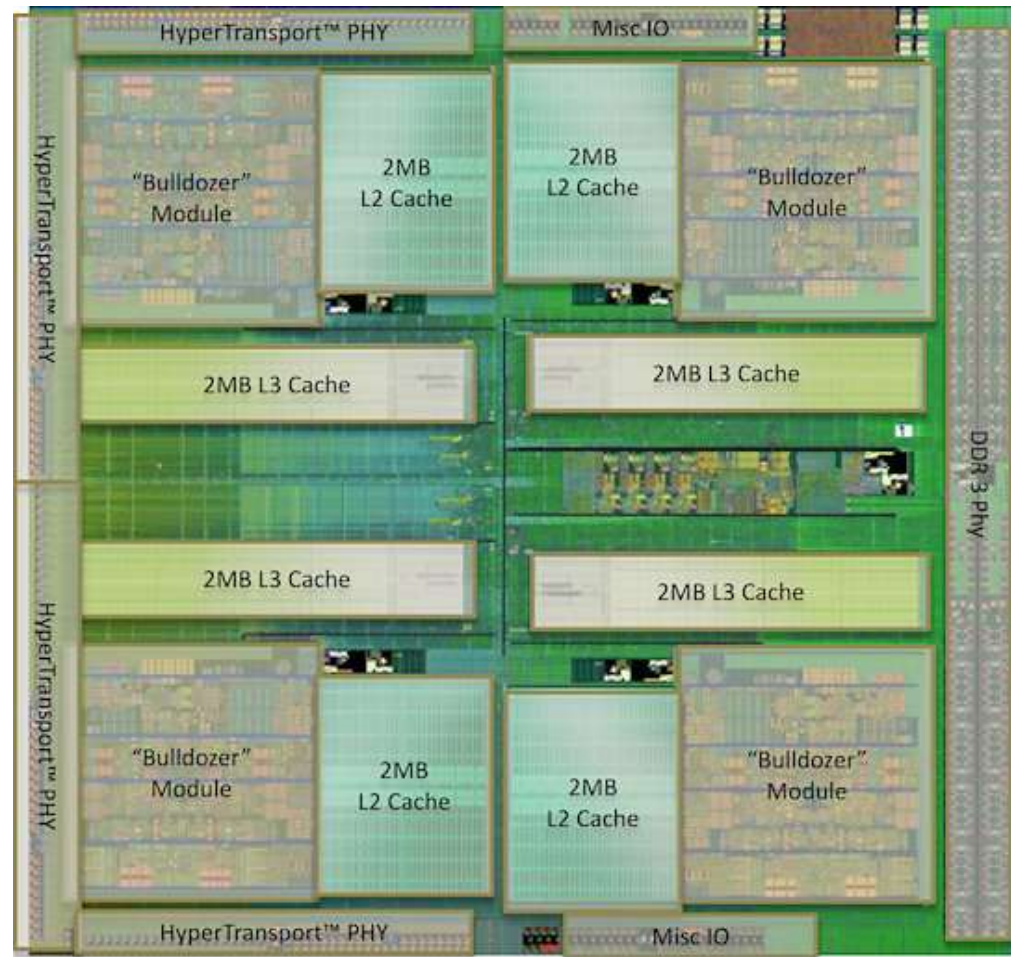
- Dans Bulldozer relation repensée

- 1 Cache L1 (64Ko) partagé
 - L1D (16Ko) :
 - Politique write-through, une donnée copiée dans L1 l'est dans L2, évite les réécritures en cas d'évincement dans L1
 - L2 (1-2Mo) : Write Coalescing Cache pour moins d'écritures, partagé
 - L3 (8Mo) (victim cache) partagé, données évincées du L2

Bulldozer - CPU

- CPU Bulldozer =
 - 2+ modules
 - + L3
 - + contrôleur mémoire
 - + contrôleur bus
- /!\ CPU Bulldozer
 - 8 cores = 4 modules
- Performances
 - Brutes théoriques = 67% K10
 - Performance/puissance meilleure

8 cœurs – 8Mo L3 – AM3+ - DDR3



AMD FX

1200M transistors
32 nm
Die 315 mm²
~3,6-4 Ghz
8Mo L3

Phenom II x6

904M transistors
45 nm
Die 346 mm²,
~2,8-3,3 Ghz
6 Mo L3

Que faire d'un AMD FX?

- L'overclocker!
- Pourquoi?
 - Augmenter la fréquence initiale
 - Pour gagner en performances (ou savoir qui a la plus grosse)
 - Etablir un nouveau record
- Matériel adéquat nécessaire
 - Refroidissement
 - Composants
- Avantages des nouvelles architectures
 - Plus de puissance, optimisations construction et instructions
 - Gravure plus fine, dégagement de chaleur moindre
 - Fusion des puces



Vocabulaire

- Coefficient multiplicateur (parfois libre... parfois pas!)
 - FSB (Front Side Bus)
 - $\text{Fréquence core} = \text{Coeff. } x * \text{FSB}$
 - Vcore (voltage initial CPU)
 - TDP (Thermal Design Power)
 - Connaître le dégagement de chaleur
-
- Aircooling vs. Watercooling vs. Extreme cooling

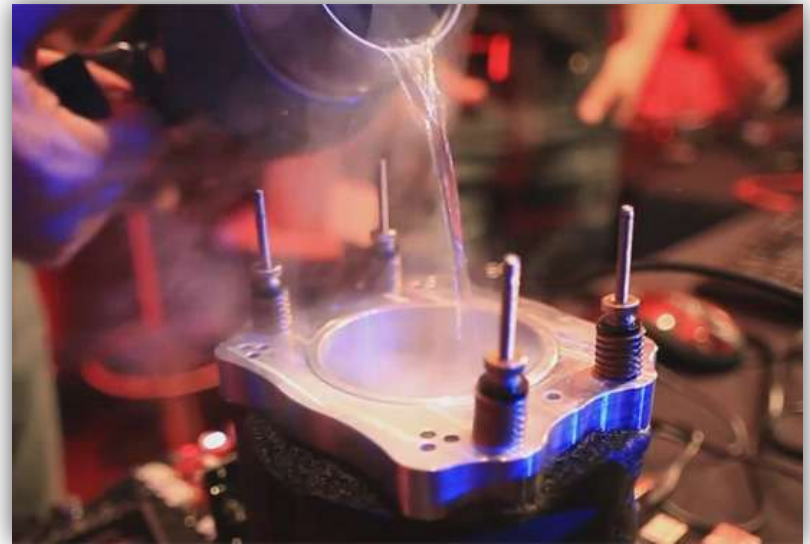


© image :

<http://www.cowcotland.com/news/29522/overclex-fait-4-way-sous-azote-live.html>

Procédure

- Pour les feignants :
 - Les logiciels constructeurs
 - Certains BIOS faciles
- Pour les aventuriers :
 - Direction le BIOS
- Dangers :
 - Surchauffe \leq Survoltage
- Règles :
 - Parcimonie
 - Des tests, toujours des tests
 - Patience



© image : <http://www.geekwithlaptop.com/amd-break-guinness-world-record-for-processor-speed>

Logiciels de test

- CPU :
 - CPUZ - *Informations*
 - SuperPi - *Performances*
 - Prime95 - *Stabilité*
- GPU :
 - GPUZ – *Informations*
 - 3DMark - *Performances*
 - Furmark - *Stabilité*
- Général :
 - OCCT (OverClock Checking Tool)
 - Logiciels de compression
 - ~~Et aussi les jeux~~



© image : <http://www.ozone3d.net/blogs/lab/20110611/pny-xlr8-gtx-580-furmark-testbed/#more-532>

Les records d'overclocking

- <http://valid.canardpc.com/records.php>

The screenshot displays the 'CPU-Z - Hall of Fame' website, which lists world frequency records for different CPU families. The page features a dark header with the 'CPU-Z' logo and the 'CANARD PC' logo. Below the header, there's a section titled 'CPU-Z - Hall of Fame' with a trophy icon and the tagline 'Eclipse the competition.' and 'Advertise with us!'. The records are organized into three main categories: 'World Frequency Records', 'World Frequency Records (Intel Core i7/i5/i3 CPU)', and 'World Frequency Records (AMD K10 CPU)'. Each category lists the top five records with details such as the user, CPU model, frequency, and system components.

World Frequency Records :

- N° 1 : Andre Yang reached **8585.05 MHz** with an AMD FX (32 nm) [Details]
MB : Asus Crosshair V Formula (AMD RD9x0 rev 02) - RAM : Corsair 2048 MB
- N° 2 : AMD_FX_chew"_macci_hardman_64NOMIS_AJS reached **8429.38 MHz** with an AMD FX ES (32 nm) [Details]
MB : Asus Crosshair V Formula (ATI ED5A14 rev 02) - RAM : Corsair 2048 MB
- N° 3 : duck reached **8320.4 MHz** with an Intel Celeron 300 (65 nm) [Details]
MB : Asus Commando (Intel P965/Q965 rev C2) - RAM : Team Group Inc. 1024 MB
- N° 4 : TaPaKaH reached **8308.94 MHz** with an Intel Celeron 352 (65 nm) [Details]
MB : Asus P963 Premium (Intel X48 rev 01) - RAM : Corsair 1024 MB
- N° 5 : Mad222@Team HK-Centralfield reached **8265.69 MHz** with an AMD FX-8150 (32 nm) [Details]
MB : Gigabyte Technology Co. Ltd. GA-990FXA-UD7 (AMD RD9x0 rev 02) - RAM : G.Skill 2048 MB

World Frequency Records (Intel Core i7/i5/i3 CPU) :

- N° 1 : duck@Intel Japan KK reached **7307.84 MHz** with an Intel Core i5 655K (32 nm) [Details]
MB : EVGA EVGA P55 3X SLI Classified (Intel Havendale/Clarkdale Host Bridge re) - RAM : A-Data Technology 2048 MB
- N° 2 : nacho_ameyo reached **7195.53 MHz** with an Intel Core i7 Extreme 980X (32 nm) [Details]
MB : Gigabyte Technology Co. Ltd. X58A-OC (Intel X58 rev 13) - RAM : OCZ 2048 MB
- N° 3 : COOLALER reached **7192.51 MHz** with an Intel Core i7 Extreme ES (32 nm) [Details]
MB : EVGA EVGA X58 Classified 4-Way SLI (Intel X58 rev 13) - RAM : G.Skill 6144 MB
- N° 4 : Jt2002 reached **7192.41 MHz** with an Intel Core i7 Extreme 980X (32 nm) [Details]
MB : Asus Rampage III Extreme (Intel X58 rev 13) - RAM : STT 6144 MB
- N° 5 : CAL930 reached **7140.32 MHz** with an Intel Core i5 655K (32 nm) [Details]
MB : EVGA EVGA P55 3X SLI Classified (Intel Havendale/Clarkdale Host Bridge re) - RAM : A-Data Technology 4096 MB

World Frequency Records (AMD K10 CPU) :

- N° 1 : -polar bear- reached **7809.84 MHz** with an AMD Turion X2 RM-70 (65 nm) [Details]
MB : Acer Inc. Graemoor (NVIDIA GeForce 8100M-G rev A2) - RAM : STT 2560 MB

AMD wins!

World Frequency Records :



- ▶ N° 1 : Andre Yang reached **8585.05 MHz** with an AMD FX (32 nm) [[Details](#)]
MB : Asus Crosshair V Formula (AMD RD9x0 rev 02) - RAM : Corsair 2048 MB
- ▶ N° 2 : AMD_FX_chew*_macci_hardman_64NOMIS_AJS reached **8429.38 MHz** with an AMD FX ES (32 nm) [[Details](#)]
MB : Asus Crosshair V Formula (ATI ID5A14 rev 02) - RAM : Corsair 2048 MB
- ▶ N° 3 : duck reached **8320.4 MHz** with an Intel Celeron 360 (65 nm) [[Details](#)]
MB : Asus Commando (Intel P965/G965 rev C2) - RAM : Team Group Inc. 1024 MB
- ▶ N° 4 : TaPaKaH reached **8308.94 MHz** with an Intel Celeron 352 (65 nm) [[Details](#)]
MB : Asus P5E3 Premium (Intel X48 rev 01) - RAM : Corsair 1024 MB
- ▶ N° 5 : Mad222@Team HK-Centralfield reached **8265.69 MHz** with an AMD FX-8150 (32 nm) [[Details](#)]
MB : Gigabyte Technology Co. Ltd. GA-990FXA-UD7 (AMD RD9x0 rev 02) - RAM : GEIL 2048 MB

- En novembre 2011... avec 2 cores actifs.
- Voltage 2.064V (!)
- Coeff. Multiplicateur 31.0
- FSB 277 MHz

Refroidi avec :

- A : Azote liquide
- B : Hélium liquide
- C : Hydrogène liquide
- D : Souffle de Chuck Norris



Réponse

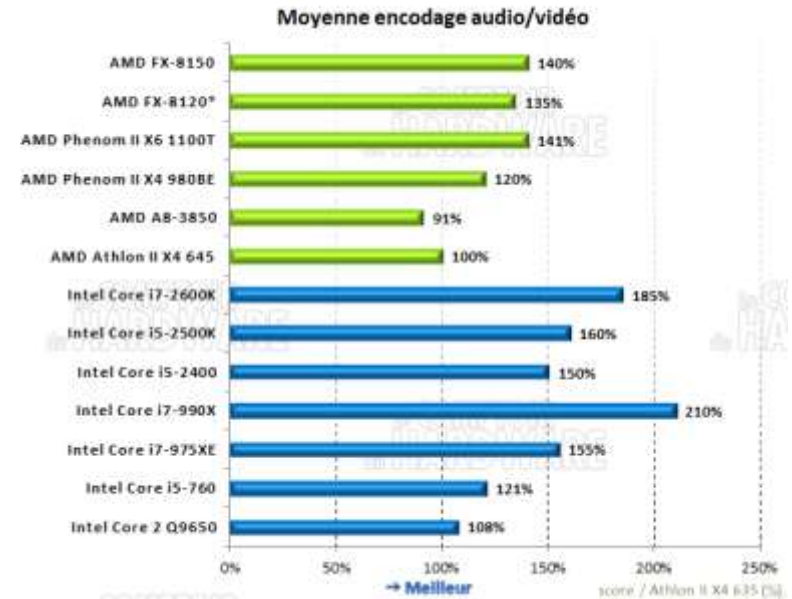
- A : Azote liquide : -195,79 °C
- **B : Hélium liquide : -268,93 °C**
- C : Hydrogène liquide : -252,76 °C. Euh... c'est un CPU, pas une fusée!
- D : Il n'y a pas de touche Ctrl sur le PC de Chuck Norris. Chuck Norris a toujours le contrôle.

Quelques benches

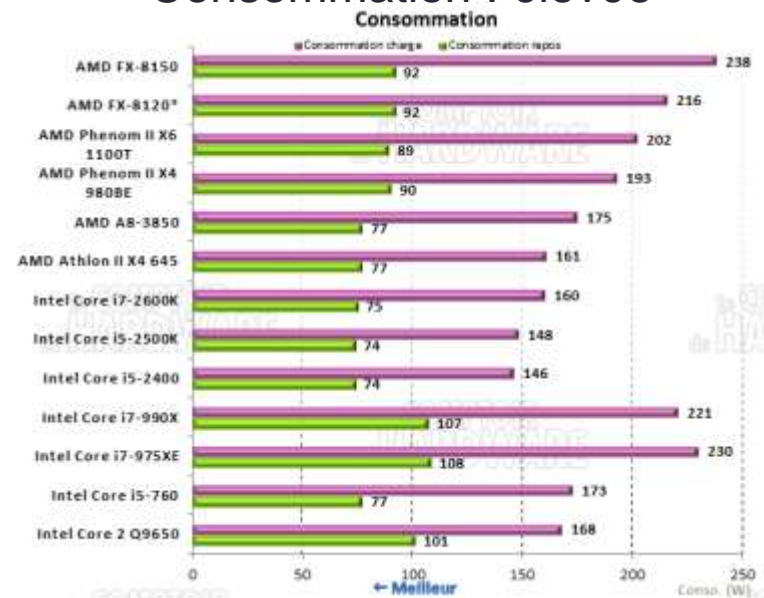


Performance multithread : pas fait pour ça!

Puissance : un peu en retrait

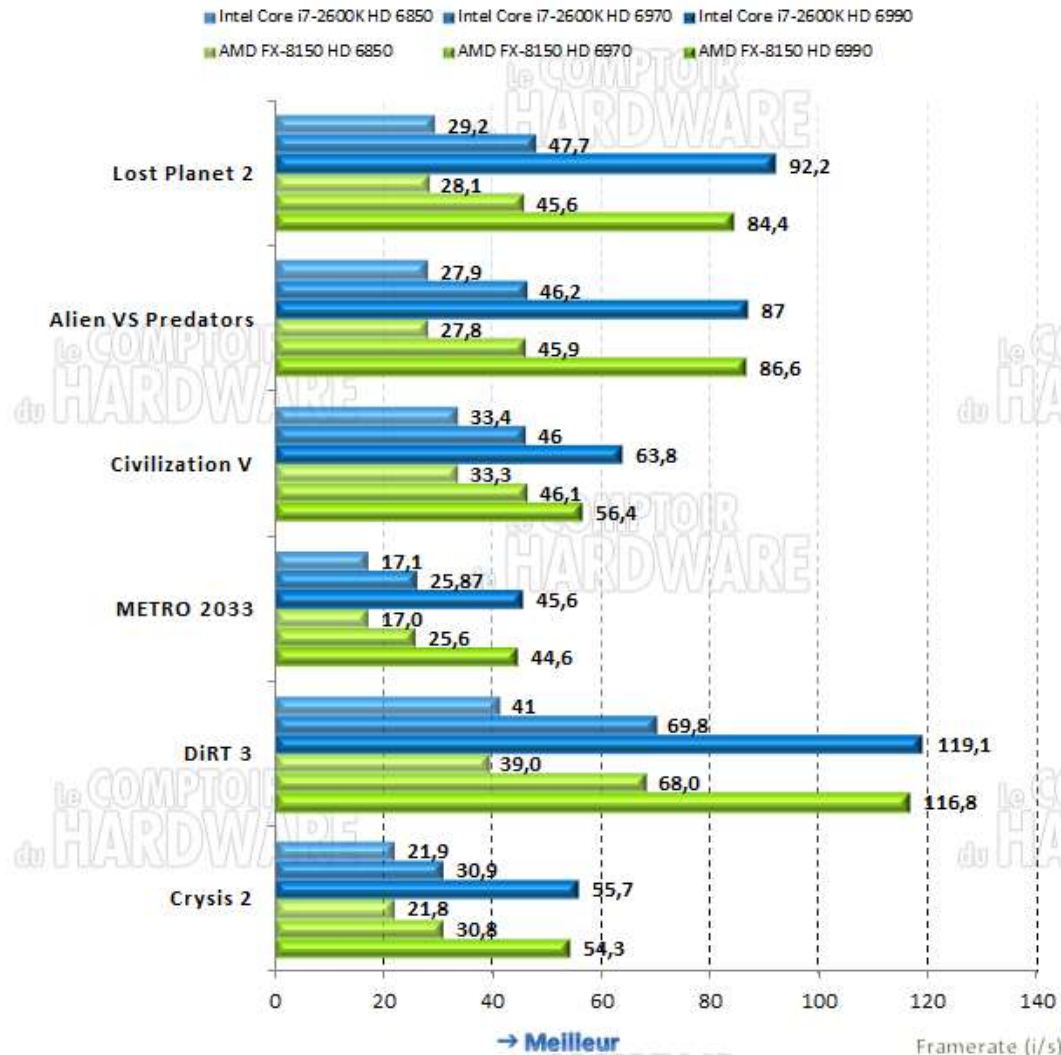


Consommation : élevée



Et en performances (vidéo)ludiques?

Performances ludiques 1080P AA4x



En situation réelle, le CPU offre des résultats convenables.

Comparatif - i7 vs. FX

Cliquez sur les flèches pour trier par caractéristique	Intel Core i7 2600K	Intel Core™ i7 990X Extreme Edition	AMD FX 6100 - Black Edition	AMD FX 8150 - Black Edition
Notation	★★★★★	★★★★★	★★★★☆	★★★★★
Architecture	Intel Core i7 2600K	Intel Core™ i7 990X Extreme Edition	AMD FX 6100 - Black Edition	AMD FX 8150 - Black Edition
Gamme	Performance	Performance	Performance	Performance
Socket	Socket 1155	Socket 1366	Socket AM3+	Socket AM3+
Micro-architecture	SandyBridge	Gulftown	Zambezi	Zambezi
Nombre de cœurs	4 cœurs	6 cœurs	6 cœurs	8 cœurs
Fréquence	3,40 GHz	3,46 GHz	3,30 GHz	3,60 GHz
Cache total	8 Mo	12 Mo	6 Mo	8 Mo
Finesse de gravure	32 nanomètres	6,4 GT/s	8 Mo	8 Mo
Coefficient débloqué	Oui	32 nanomètres	5,2 GT/s	5,2 GT/s
Technologie Intel® Turbo Boost	Intel Core i7 2600K	Intel Core™ i7 990X Extreme Edition	32 nanomètres (316 mm²)	32 nanomètres (316 mm²)
Intel® Turbo Boost	Oui	Oui	AMD FX 6100 - Black Edition	AMD FX 8150 - Black Edition
Fréquence maxi sur un cœur	3,8 GHz	3,73 GHz	Oui	Oui
Technologie d'HyperThreading	Intel Core i7 2600K	Intel Core™ i7 990X Extreme Edition	3,90 GHz	4,20 GHz
HyperThreading	Oui	Oui	AMD FX 6100 - Black Edition	AMD FX 8150 - Black Edition
Nombre total de threads	8 threads	Oui	95 Watts	125 Watts
Contrôleur graphique	Intel Core i7 2600K	Oui	AMD FX 6100 - Black Edition	AMD FX 8150 - Black Edition
Type de contrôleur graphique	Graphic HD 3000	Oui	Oui	Oui
Fréquence de base	850 MHz	Oui	AMD FX 6100 - Black Edition	AMD FX 8150 - Black Edition
Fréquence max	1,35 GHz	Oui	145,95 € TTC	239,99 € TTC
Technologies de virtualisation	Intel Core i7 2600K	Oui	FD6100WMGUSBX	FD8150FRGUBOX
Intel® VT-x (virtualisation processeur)	Oui	Oui	EN STOCK	PÉNURIE
Intel® VT-d (virtualisation chipset)	Non	Oui	AJOUTER AU PANIER	AJOUTER AU PANIER
Autres technologies	Intel Core i7 2600K	Intel Core™ i7 990X Extreme Edition		
EM64T	Oui	130 Watts		
Dissipation thermique	Intel Core i7 2600K	Intel Core™ i7 990X Extreme Edition		
Valeur de dissipation	95 Watts	Oui		
Présentation	Intel Core i7 2600K	16/01/2012		
Version boîte	Oui	AJOUTER AU PANIER		
	EN STOCK			
	AJOUTER AU PANIER			
Prix	306,99 € TTC	959,99 € TTC		

Introduction aux APU's - AMD Fusion

- Fusion = microarchitectures APU's
- CPU + Northbridge + GPU Radeon
 - Northbridge : Graphics (, RAM)
 - Southbridge : Clock, USB, SATA, BIOS etc...
- Prévu depuis 2006, lancement en 2011
- Desktop
 - Lynx – Llano (32 nm)
 - FM1, 4 cores, ~2-3Ghz, 32nm, Radeon 6xxx
- Mobile
 - Sabine – Llano (32 nm) - Zacate (40nm)
 - FM1, 2 cores, ~1,5Ghz, 40nm, Radeon 6xxx
- Futur proche :
 - Piledriver – Trinity (32 nm)
 - Cores Bulldozer next gen (2-10 cores!), FM2, Radeon 7xxx

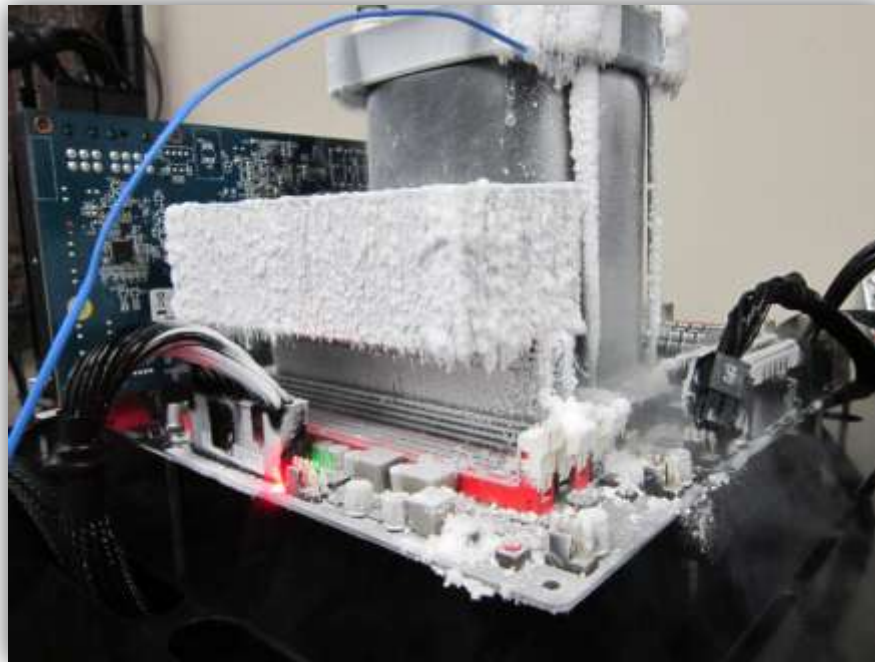


Conclusion

- 2011 marque l'arrivée de nouveautés AMD marquantes
- La recherche va dans le sens performance & puissance et dépense d'énergie est contenue
- Bulldozer n'est pas encore mature et pas très bien géré par tous les OS (Windows).
 - Les benchmarks le situe en général sous les i7
- Les prochaines années vont surtout être marquées par la réunion des composants, la diminution de leur taille et de leur consommation (APUs sur plateformes mobiles)

-- Merci de votre attention --

Questions?



Liens

- AMD Codename Decoder
<http://blogs.amd.com/work/fadcodenames/>
- Compilation informations hardware
<http://pclinks.xtreemhost.com/>
- Site hardware <http://techreport.com/cpu/>
- Architecture Bulldozer
- <http://realworldtech.com/page.cfm?ArticleID=RWT082610181333&p=1>
- <http://techreport.com/articles.x/21813>
- <http://techreport.com/articles.x/21848>