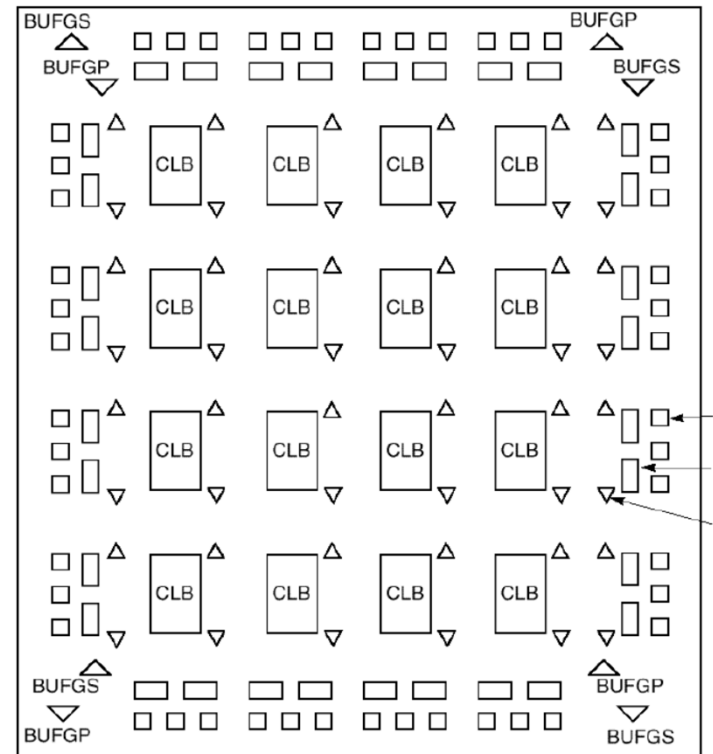
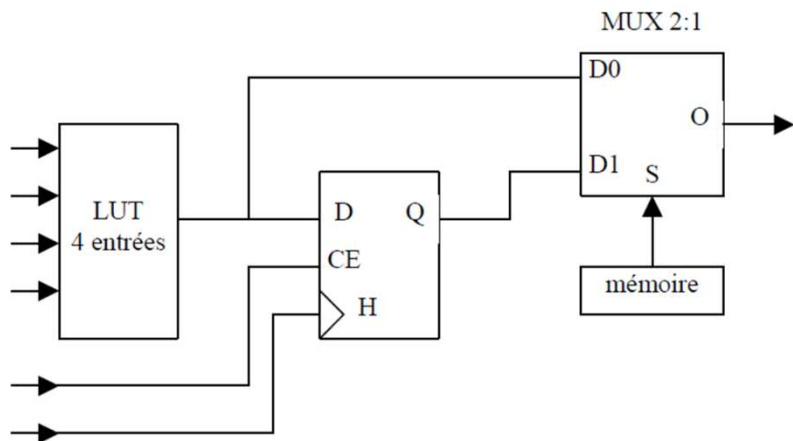


# FPGA : état de l'art Xilinx

1985	XC2000
1988	XC3000
1991	XC4000



# FPGA : état de l'art Xilinx

On passe à trois familles voir plus

1998	spartan	virtex	
2002			Virtex II pro (powerPC)
2006	Spartan 3, 3E, 3A, 3AN, 3ADSP	Virtex 5 LX, LXT, SXT	Virtex 5 FX, FXT

Qu'est-ce qui apparaît ?

Des multiplieurs -> des blocs DSP

Des blocs mémoires 18kbits, la taille des LUT augmente

Des processeurs soft 32 bits : MicroBlaze 2002, 8 bits : PicoBlaze (2003)

Un processeur hard 32 bits : PowerPC (2002)

Des liaisons série rapides 622 Mbps à 3,125 Gbps (2003)

Des IOB DDR, LVDS, adaptés aux différents types de mémoire

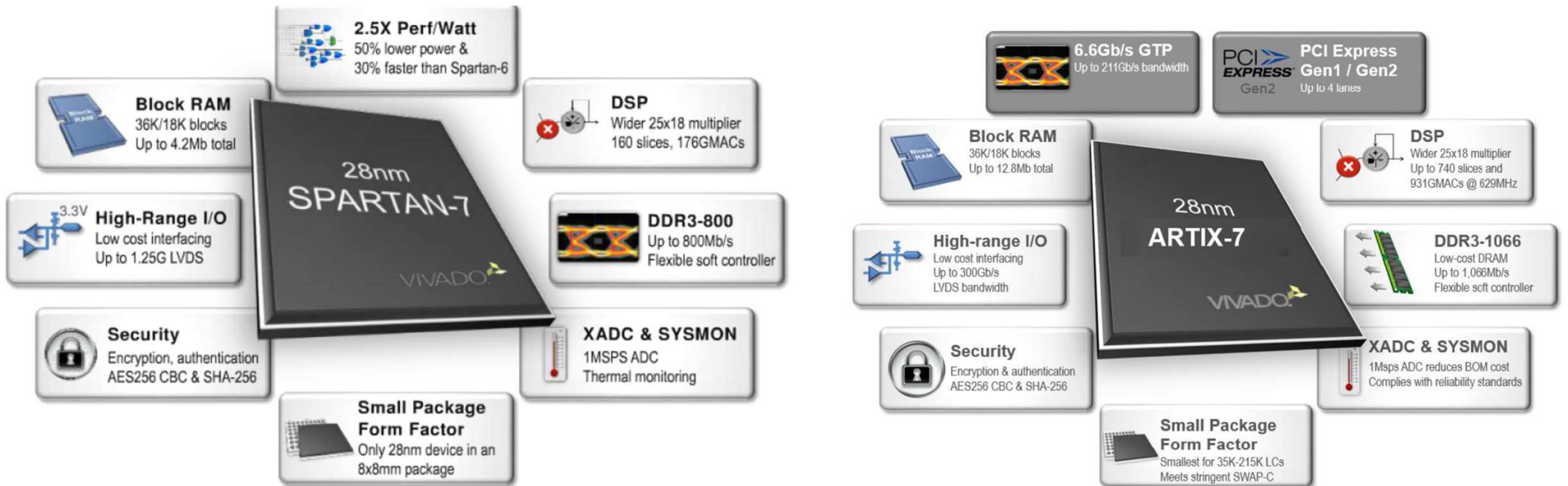
Des gestionnaires d'horloges de plus en plus perfectionnés

Des IP de plus en plus nombreux

Des suites logicielles gratuites

# FPGA : état de l'art Xilinx 2018

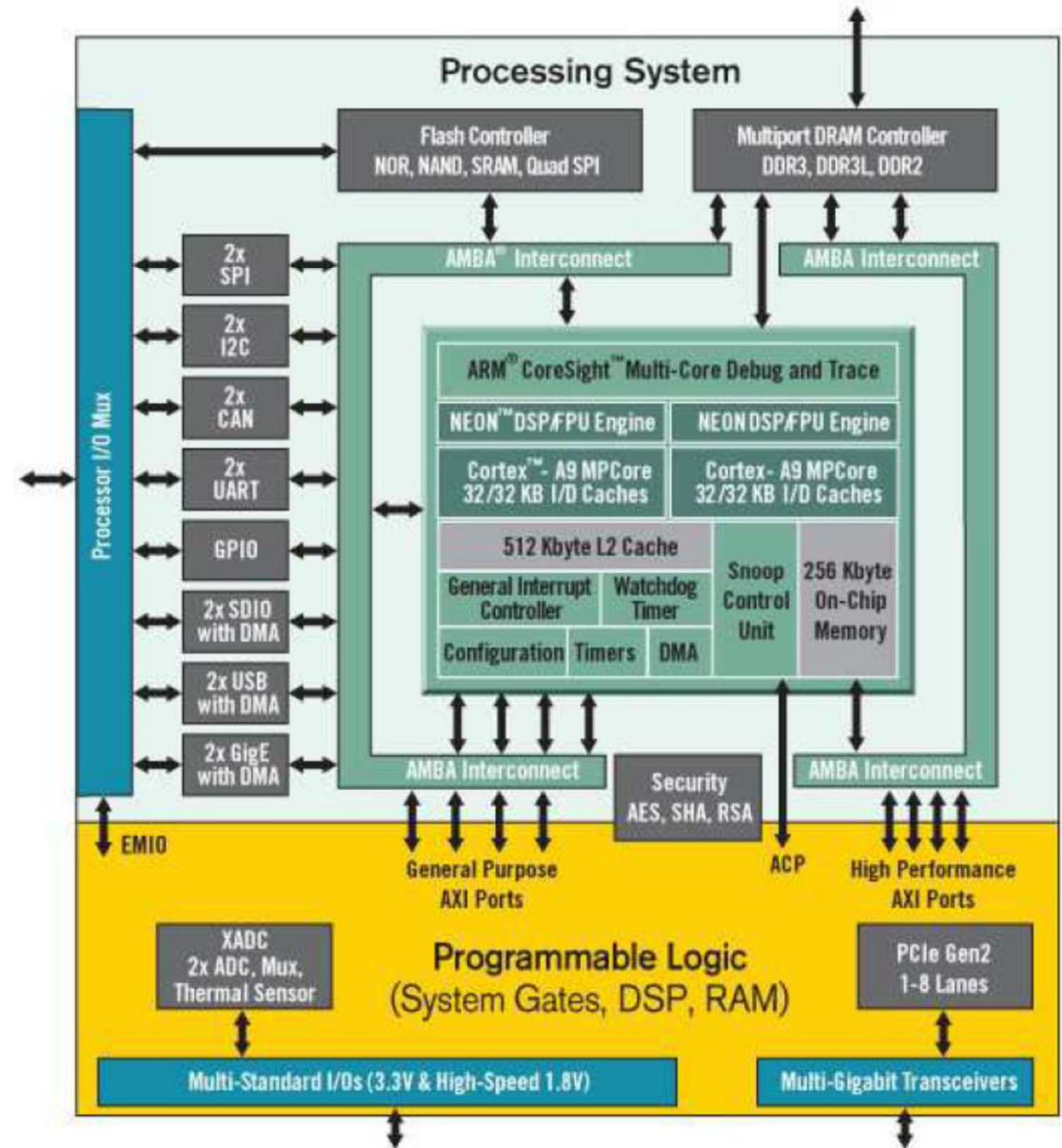
La série 7 apparait en 2010 (TSMC, 28 nm)



	Cost-Optimized Devices						Mid-Range Devices			
Device Name	Z-7007S	Z-7012S	Z-7014S	Z-7010	Z-7015	Z-7020	Z-7030	Z-7035	Z-7045	Z-7100
Part Number	XC7Z007S	XC7Z012S	XC7Z014S	XC7Z010	XC7Z015	XC7Z020	XC7Z030	XC7Z035	XC7Z045	XC7Z100
Processor Core	Single-Core			Dual-Core			Dual-Core			
	ARM® Cortex™-A9 MPCore™ Up to 766MHz			ARM Cortex-A9 MPCore Up to 866MHz			ARM Cortex-A9 MPCore Up to 1GHz <sup>(1)</sup>			
7 Series PL Equivalent Logic Cells	Artix®-7 23K	Artix-7 55K	Artix-7 65K	Artix-7 28K	Artix-7 74K	Artix-7 85K	Kintex®-7 125K	Kintex-7 275K	Kintex-7 350K	Kintex-7 444K

Intérêt par rapport à MicroBlaze :

- Solution standard en embarqué (ARM)
- de nombreux périphériques inclus dans le PS sans consommer de logique programmable
- beaucoup plus rapide (de 667 MHz à 1 GHz)
- calculs en virgule flottante



Capabilities (Maximum Values)	Mid-Range			High-End		
	KINTEX <sup>7</sup>	KINTEX <sup>7</sup> UltraSCALE	KINTEX <sup>7</sup> UltraSCALE+	VIRTEX <sup>7</sup>	VIRTEX <sup>7</sup> UltraSCALE	VIRTEX <sup>7</sup> UltraSCALE+
Process Node	28nm	20nm	16nm finFET+	28nm	20nm	16nm finFET+
Logic Cells / System Logic Cells <sup>1</sup>	478	1,451	1,143	1,955	5,541	3,578
Block RAM (Mb)	34	76	34.6	96	132	94.5
UltraRAM (Mb)	-	-	36	-	-	360
DSP Slices	1,920	5,520	3,528	3,600	2,880	11,904
Peak DSP Performance (GMACs)	2,845	8,180	6,287	5,335	4,268	21,213
Transceiver Count	32	64	76	96	120	128
Peak Transceiver Line Rate (Gb/s)	12.5	16.3	32.75	13.1, 28.05	30.5	32.75
Peak Transceiver Bandwidth (Gb/s)	800	2,086	3,268	2,784	5,616	8,384
PCI Express®	Gen2 x8	Gen3 x8	Gen3 x16, Gen4 x8	Gen3 x8	Gen3 x8	Gen3 x16, Gen4 x8
Memory Interface Performance (Mb/s)	DDR3-1866	DDR4-2400	DDR4-2666	DDR3-1866	DDR4-2400	DDR4-2666
I/O Pins	500	832	668	1,200	1,456	832

Performance / Watt	1X	1.7X	2.4X	1X	1.7X	2.4X
--------------------	----	------	------	----	------	------

- KINTEX<sup>7</sup> ✓ Most cost-effective  
 ✓ Mainstream protocols

- KINTEX<sup>7</sup>  
UltraSCALE ✓ Highest DSP bandwidth  
 ✓ 16G backplane support

- VIRTEX<sup>7</sup> ✓ First All Programmable 3D IC  
 ✓ Vast customer install base

- VIRTEX<sup>7</sup>  
UltraSCALE ✓ Portfolio's highest density  
 ✓ 30Gb/s, 28G backplanes

- ✓ Unprecedented integration
- ✓ For diverse workloads

ZYNQ.  
UltraSCALE+

- ✓ Industry first, in volume production
- ✓ Optimized for cost and power

ZYNQ.  
Z-7000



**Processing System** 16nm UltraScale+

**ARM<sup>®</sup> Cortex<sup>™</sup> A53** Application Processors  
64-bit ARMv8  
Up to 1.5GHz

**ARM<sup>®</sup> Cortex<sup>™</sup> R5** Real-Time Processors  
32-bit Dual-Core  
Up to 600MHz

**mali** Graphics Processor  
ARM Mali-400MP2  
2D/3D Visualization

**Integrated High Speed Connectivity (up to 6Gbps)**



**Gigabit Ethernet**



**Configuration & Security Unit**  
Anti-Tamper & Trust Industry Standards

**Integrated General Peripherals**

2xUSB 2.0, 2x SD/SDIO, 2x UART, 2x CAN 2.0B, 2x I2C, 2x SPI, 4x 32b GPIO  
NAND, 2x Quad-SPI, SD/eMMC  
x32/x64: DDR4, LPDDR4, DDR3, DDR3L, LPDDR3 with ECC

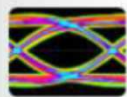


**Platform & Power Management**  
Granular Power Control  
Functional Safety

**FPGA Acceleration** 16nm UltraScale+ Fabric  
Customizable Engines



**PCI Express<sup>®</sup>**  
Gen3 x16  
Gen4 x8



**Transceivers**  
16G & 28G backplane  
32.75G chip-to-chip



**I/O Interfacing**  
High-Density I/O  
MIPI D-PHY Support



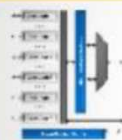
**Video Codec**  
8K4K (15fps)  
4K2K (60fps)



**UltraRAM**  
Massive Capacity  
SRAM replacement



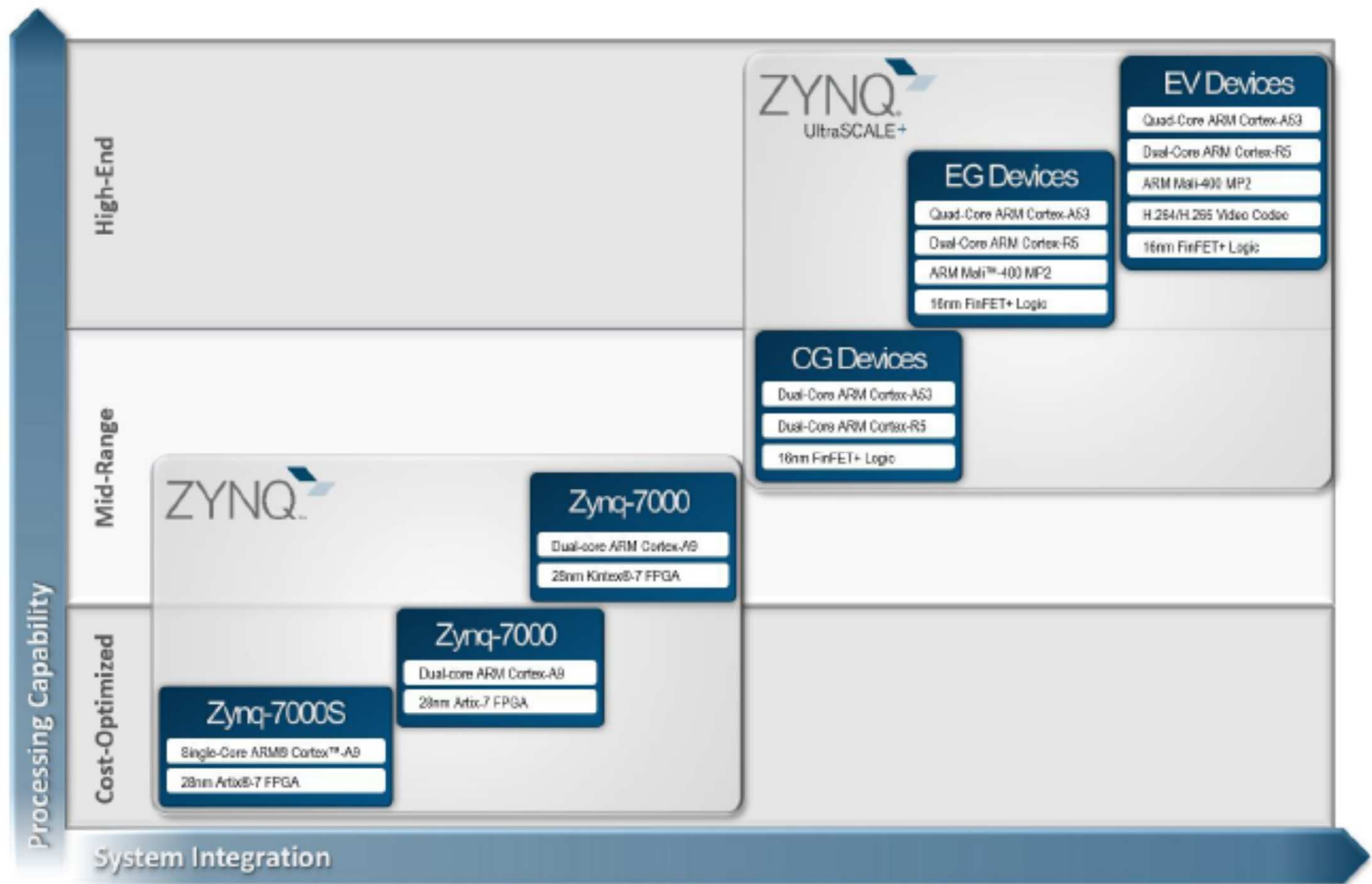
**Analog**  
Temperature Tracking  
Power Management



**Networking IP**  
100G Ethernet  
150G Interlaken



**DSP**  
Floating & Fixed Point  
Enhanced



High-End

Mid-Range

Cost-Optimized

System Integration

ZYNQ  
UltraSCALE+

EG Devices

- Quad-Core ARM Cortex-A53
- Dual-Core ARM Cortex-R5
- ARM Mali™-400 MP2
- 16nm FinFET+ Logic

EV Devices

- Quad-Core ARM Cortex-A53
- Dual-Core ARM Cortex-R5
- ARM Mali-400 MP2
- H.264/H.265 Video Codec
- 16nm FinFET+ Logic

CG Devices

- Dual-Core ARM Cortex-A53
- Dual-Core ARM Cortex-R5
- 16nm FinFET+ Logic

ZYNQ

Zynq-7000

- Dual-core ARM Cortex-A9
- 28nm Kintex-7 FPGA

Zynq-7000

- Dual-core ARM Cortex-A9
- 28nm Artix-7 FPGA

Zynq-7000S

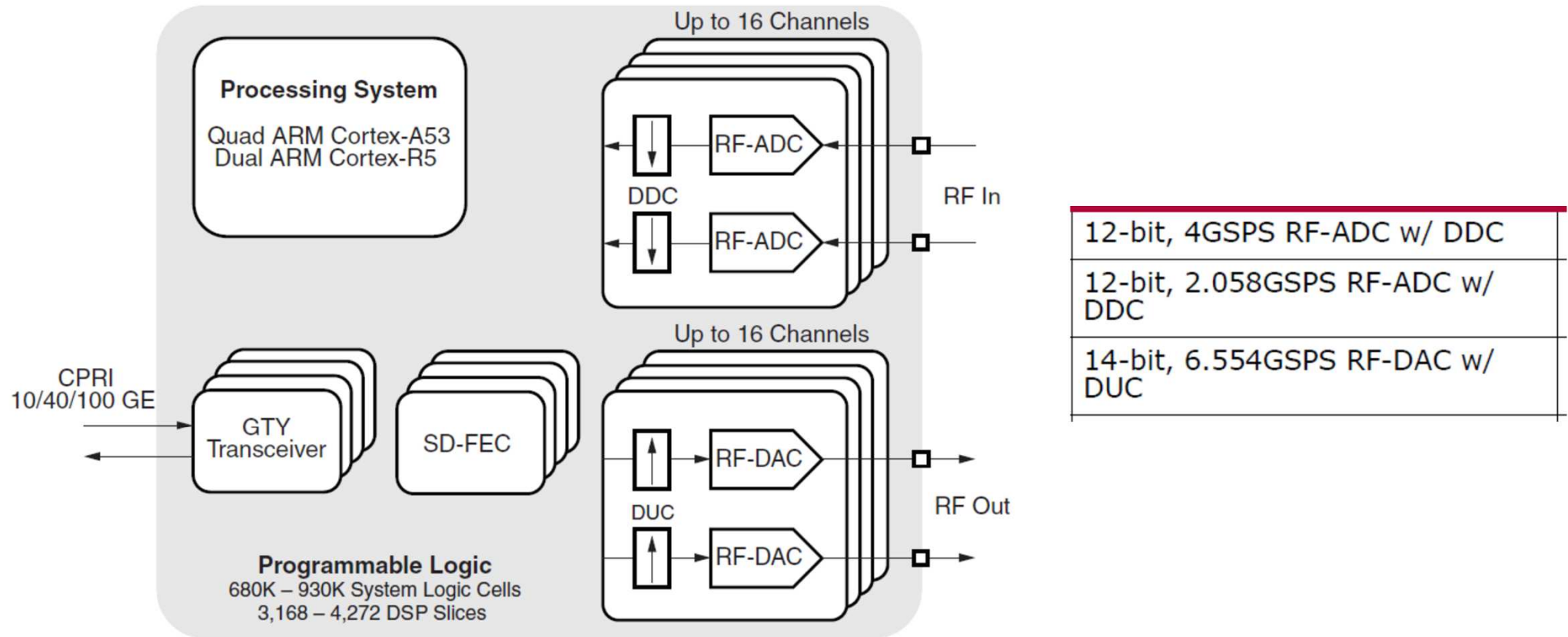
- Single-Core ARM Cortex-A9
- 28nm Artix-7 FPGA



# FPGA Xilinx : à venir

Family	Base	integrated solutions	
<b>RFSoc</b>	Zynq Ultrascale+	12-bit ADCs at up to 4 GSPS, with integrated digital down-conversion (DDC) 14-bit DACs at up to 6.4 GSPS, with integrated digital up-conversion (DUC)	
<b>Virtex Ultrascale+ HBM</b>	Virtex Ultrascale+	Up to 64Gb (8GB) memory integration Up to 460GB/s of memory bandwidth	HBM Gen2

# Zynq Ultrascale+ RFSoc



# Xilinx : outils logiciels

En 2012, Vivado remplace ISE

ISE s'arrête à la série 7 (incluse), Vivado démarre avec la série 7

Depuis 2015, Vivado HLS est disponible pour toutes les versions de Vivado  
(y compris la version gratuite)

High Level Synthesis = synthèse direct des langages C/C++ et OpenCL

# Xilinx : outils logiciels

SDSoC : création « automatique » d'accélérateur matériel pour la Zynq

SDAccel : création « automatique » d'accélérateur matériel  
pour une carte FPGA PCI Express type VCU1525

Amazon Web Service sort en 2017 une offre de cloud  
accéléré basé sur des FPGA : AWS EC2 F1

# Xilinx : les cartes de développement

## Trois fabricants principaux

Xilinx (tous les FPGA, prix assez élevés) : KC705, ZC706, ZCU106, VCU118, ...

<https://www.xilinx.com/products/boards-and-kits.html>

# Xilinx : les cartes de développement

## Trois fabricants principaux

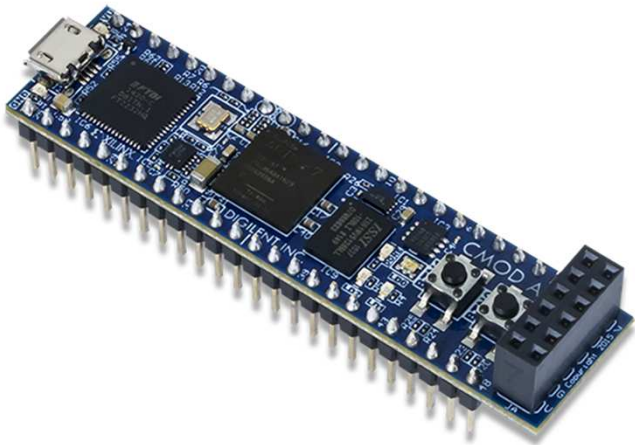
Avnet (cartes Zynq, prix moyen) : zedboard, ultrazed, ...

<http://www.zedboard.org/>

# Xilinx : les cartes de développement

## Trois fabricants principaux

Digilent (tous les FPGA, prix assez faibles) : Basys3, Pynq, ...



<https://store.digilentinc.com/>