



## Évolution du matériel et des services logiciels disponibles dans Grid'5000

Simon Delamare, David Margery, Pierre Neyron, Lucas Nussbaum

### ► To cite this version:

Simon Delamare, David Margery, Pierre Neyron, Lucas Nussbaum. Évolution du matériel et des services logiciels disponibles dans Grid'5000. 2023. hal-04098050

**HAL Id: hal-04098050**

**<https://inria.hal.science/hal-04098050>**

Submitted on 15 May 2023

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

# Évolution du matériel et des services logiciels disponibles dans Grid'5000

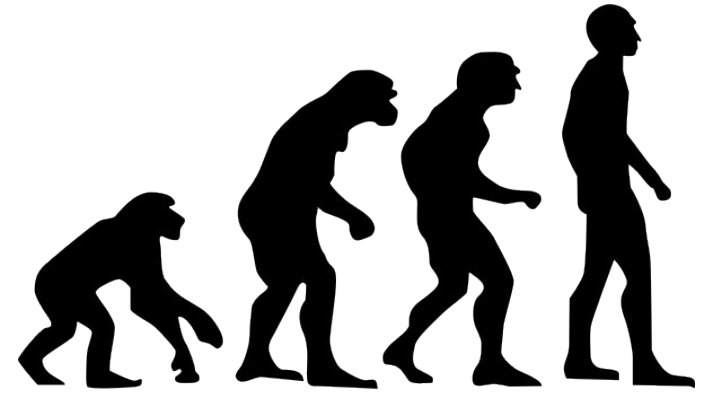
**S. Delamare, D. Margery, P. Neyron, L. Nussbaum**





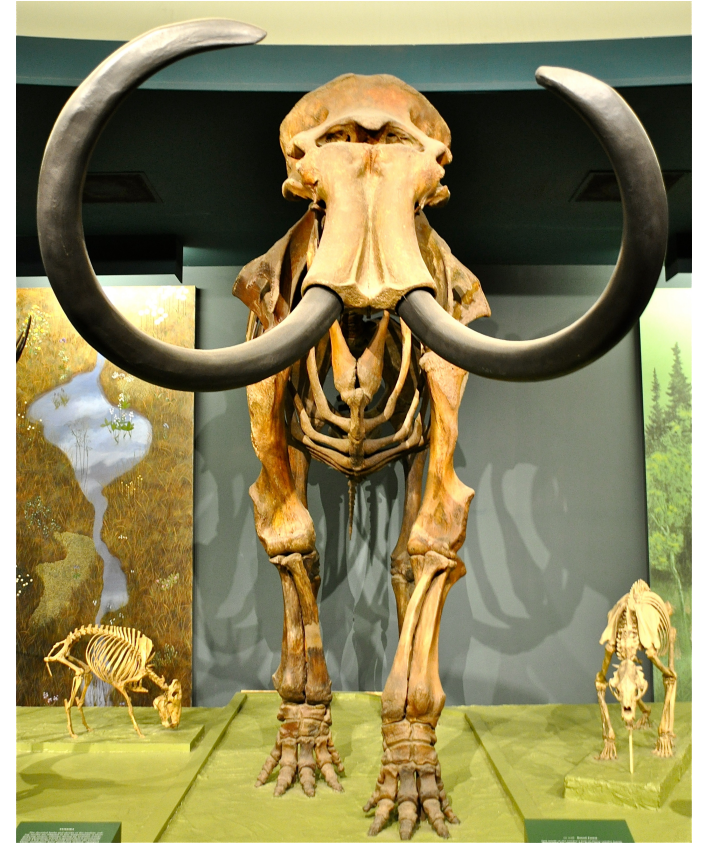
# Au programme :

- Quelques péripéties d'évolution matérielle
- Une brève histoire des logiciels



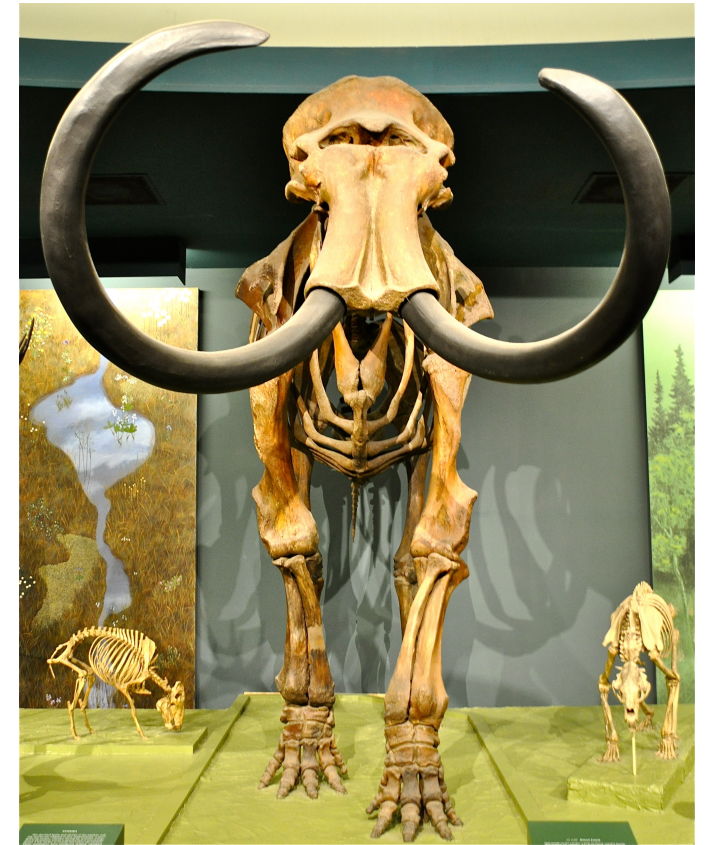
Évolution du matériel

# Les débuts : Paléo5000



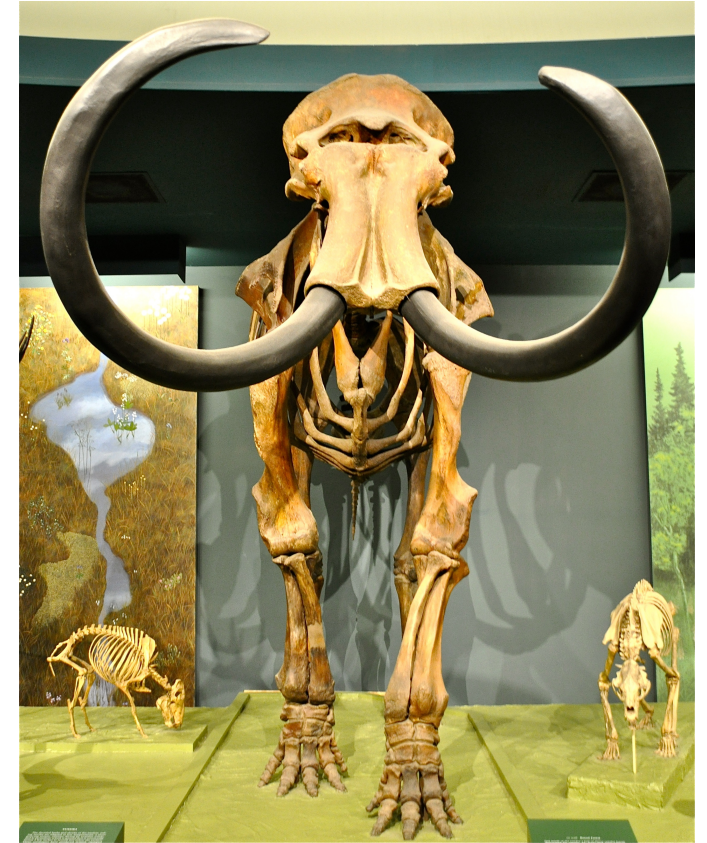
# Les débuts : Paléo5000

- Noeuds Grid'5000 des débuts à 2008 environ :
  - Des CPUs 32 bits*
  - Pas de multicoeurs, d'hyperthreading (mais des bi/quad-CPU)*
  - Pas d'ajustement de fréquence dynamique*
  - ...



# Les débuts : Paléo5000

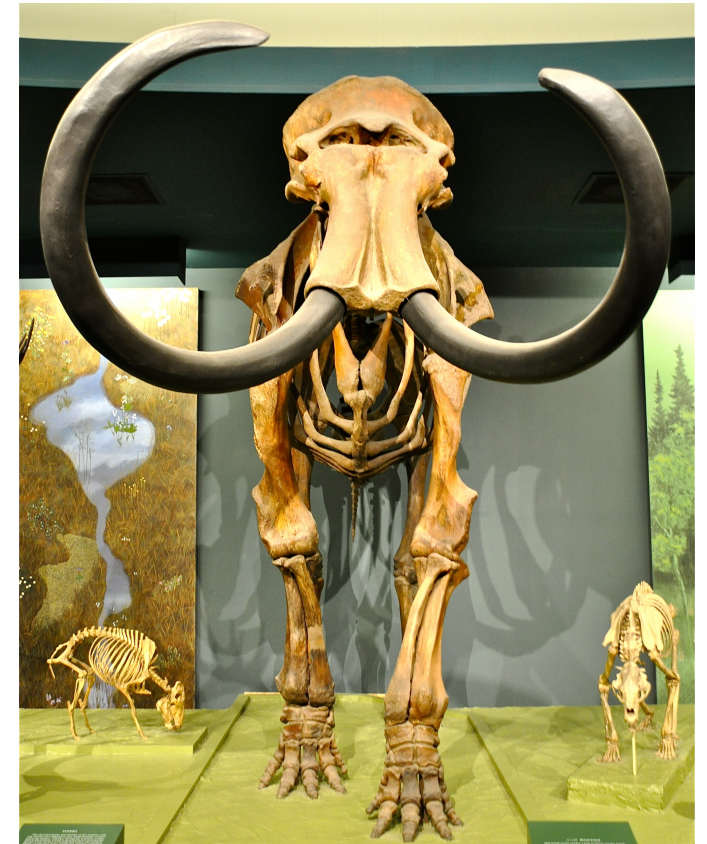
- Noeuds Grid'5000 des débuts à 2008 environ :
  - Des CPUs 32 bits*
  - Pas de multicoeurs, d'hyperthreading (mais des bi/quad-CPU)*
  - Pas d'ajustement de fréquence dynamique*
  - ...
- D'un agrégat de machines diverses à l'émergence de *clusters*





# Les débuts : Paléo5000

- Noeuds Grid'5000 des débuts à 2008 environ :
  - Des CPUs 32 bits*
  - Pas de multicoeurs, d'hyperthreading (mais des bi/quad-CPU)*
  - Pas d'ajustement de fréquence dynamique*
  - ...
- D'un agrégat de machines diverses à l'émergence de *clusters*
  - *idpot @grenoble (2004-200?)*
    - 32 noeuds Dell PowerEdge 1600SC (bi-Intel IA32 @2.4GHz, disques IDE !)
    - des tours sur des étagères métalliques...



# Les de

- Noeuds Gric

- Des CPUs 3*

- Pas de mul*

- Pas d'ajust*

- ...

- D'un agrégat

- *idpot @g*

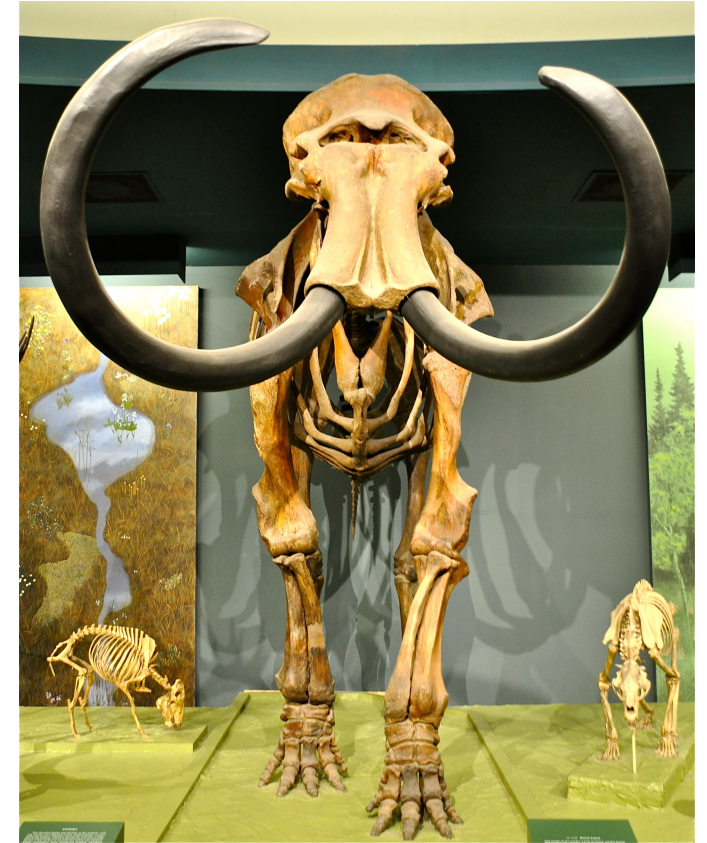
- 32 n

- des



# Les débuts : Paléo5000

- Noeuds Grid'5000 des débuts à 2008 environ :
  - Des CPUs 32 bits*
  - Pas de multicoeurs, d'hyperthreading (mais des bi/quad-CPU)*
  - Pas d'ajustement de fréquence dynamique*
  - ...
- D'un agrégat de machines diverses à l'émergence de *clusters*
  - *idpot @grenoble (2004-200?)*
    - 32 noeuds Dell PowerEdge 1600SC (bi-Intel IA32 @2.4GHz, disques IDE !)
    - des tours sur des étagères métalliques...
  - *gdx @orsay (2005-2012) :*
    - 300 noeuds IBM eServer 325/326m (bi-AMD Opteron 250 @2.4GHz)
    - plus gros cluster en nombre de noeuds !





|          |         |          |         |
|----------|---------|----------|---------|
| ibm 326m | gdx-138 | ibm 326m | gdx-102 |
| ibm 326m | gdx-137 | ibm 326m | gdx-101 |
| ibm 326m | gdx-136 | ibm 326m | gdx-100 |
| ibm 326m | gdx-135 | ibm 326m | gdx-99  |
| ibm 326m | gdx-134 | ibm 326m | gdx-98  |
| ibm 326m | gdx-133 | ibm 326m | gdx-97  |

- Noeuds Gr

## Des CPUs

*Pqs de m*

*Pas d'ajut.*

...

- D'un agrégat de machines

- *idpot* @grenoble (2017)

- 32 noeuds Dell PowerEdge R720
- des tours sur des étagères

- *qdx* @orsay (2005-2006)

- 300 noeuds IBM es
- plus gros cluster en

|                     |          |
|---------------------|----------|
| ibm 326m            | gdx-144  |
| ibm 326m            | gdx-143  |
| ibm 326m            | gdx-142  |
| ibm 326m            | gdx-141  |
| ibm 326m            | gdx-140  |
| ibm 326m            | gdx-139  |
| ibm 326m            | gdx-138  |
| ibm 326m            | gdx-137  |
| ibm 326m            | gdx-136  |
| ibm 326m            | gdx-135  |
| ibm 326m            | gdx-134  |
| ibm 326m            | gdx-133  |
| ibm 326m            | gdx-132  |
| ibm 326m            | gdx-131  |
| ibm 326m            | gdx-130  |
| ibm 326m            | gdx-129  |
| ibm 326m            | gdx-128  |
| ibm 326m            | gdx-127  |
| mvv ibm-4048s-001   |          |
| ibm 326m            | gdx-126  |
| ibm 326m            | gdx-125  |
| ibm 326m            | gdx-124  |
| ibm 326m            | gdx-123  |
| ibm 326m            | gdx-122  |
| ibm 326m            | gdx-121  |
| ibm 326m            | gdx-120  |
| ibm 326m            | gdx-119  |
| ibm 326m            | gdx-118  |
| ibm 326m            | gdx-117  |
| ibm 326m            | gdx-116  |
| ibm 326m            | gdx-115  |
| ibm 326m            | gdx-114  |
| ibm 326m            | gdx-113  |
| ibm 326m            | gdx-112  |
| ibm 326m            | gdx-111  |
| ibm 326m            | gdx-110  |
| ibm 326m            | gdx-109  |
| netgear fs750r2     |          |
| cisco_catalyst_3750 | switch02 |
| cisco_catalyst_3750 |          |
| cisco_catalyst_3750 | switch03 |

|                     |          |
|---------------------|----------|
| ibm 326m            | gdx-108  |
| ibm 326m            | gdx-107  |
| ibm 326m            | gdx-106  |
| ibm 326m            | gdx-105  |
| ibm 326m            | gdx-104  |
| ibm 326m            | gdx-103  |
| ibm 326m            | gdx-102  |
| ibm 326m            | gdx-101  |
| ibm 326m            | gdx-100  |
| ibm 326m            | gdx-99   |
| ibm 326m            | gdx-98   |
| ibm 326m            | gdx-97   |
| ibm 326m            | gdx-96   |
| ibm 326m            | gdx-95   |
| ibm 326m            | gdx-94   |
| ibm 326m            | gdx-93   |
| ibm 326m            | gdx-92   |
| ibm 326m            | gdx-91   |
| mvb ibm-4048s-001   |          |
| ibm 326m            | gdx-90   |
| ibm 326m            | gdx-89   |
| ibm 326m            | gdx-88   |
| ibm 326m            | gdx-87   |
| ibm 326m            | gdx-86   |
| ibm 326m            | gdx-85   |
| ibm 326m            | gdx-84   |
| ibm 326m            | gdx-83   |
| ibm 326m            | gdx-82   |
| ibm 326m            | gdx-81   |
| ibm 326m            | gdx-80   |
| ibm 326m            | gdx-79   |
| ibm 326m            | gdx-78   |
| ibm 326m            | gdx-77   |
| ibm 326m            | gdx-76   |
| ibm 326m            | gdx-75   |
| ibm 326m            | gdx-74   |
| ibm 326m            | gdx-73   |
| netgear fs750t2     |          |
| cisco_catalyst_3750 | switch05 |
| cisco_catalyst_3750 |          |
| cisco_catalyst_3750 | switch06 |

|                     |          |
|---------------------|----------|
| ibm 326m            | gdx-72   |
| ibm 326m            | gdx-71   |
| ibm 326m            | gdx-70   |
| ibm 326m            | gdx-69   |
| ibm 326m            | gdx-68   |
| ibm 326m            | gdx-67   |
| ibm 326m            | gdx-66   |
| ibm 326m            | gdx-65   |
| ibm 326m            | gdx-64   |
| ibm 326m            | gdx-63   |
| ibm 326m            | gdx-62   |
| ibm 326m            | gdx-61   |
| ibm 326m            | gdx-60   |
| ibm 326m            | gdx-59   |
| ibm 326m            | gdx-58   |
| ibm 326m            | gdx-57   |
| ibm 326m            | gdx-56   |
| ibm 326m            | gdx-55   |
| mrv ibm-4048s-001   |          |
| ibm 326m            | gdx-54   |
| ibm 326m            | gdx-53   |
| ibm 326m            | gdx-52   |
| ibm 326m            | gdx-51   |
| ibm 326m            | gdx-50   |
| ibm 326m            | gdx-49   |
| ibm 326m            | gdx-48   |
| ibm 326m            | gdx-47   |
| ibm 326m            | gdx-46   |
| ibm 326m            | gdx-45   |
| ibm 326m            | gdx-44   |
| ibm 326m            | gdx-43   |
| ibm 326m            | gdx-42   |
| ibm 326m            | gdx-41   |
| ibm 326m            | gdx-40   |
| ibm 326m            | gdx-39   |
| ibm 326m            | gdx-38   |
| ibm 326m            | gdx-37   |
| netgear f675012     |          |
| cisco_catalyst_3750 | switch08 |
|                     |          |
| cisco_catalyst_3750 | switch09 |

```

ibm 326m      gdx-36
ibm 326m      gdx-35
ibm 326m      gdx-34
ibm 326m      gdx-33
ibm 326m      gdx-32
ibm 326m      gdx-31
ibm 326m      gdx-30
ibm 326m      gdx-29
ibm 326m      gdx-28
ibm 326m      gdx-27
ibm 326m      gdx-26
ibm 326m      gdx-25
ibm 326m      gdx-24
ibm 326m      gdx-23
ibm 326m      gdx-22
ibm 326m      gdx-21
ibm 326m      gdx-20
ibm 326m      gdx-19
nrv ibm.4048s-001
ibm 326m      gdx-18
ibm 326m      gdx-17
ibm 326m      gdx-16
ibm 326m      gdx-15
ibm 326m      gdx-14
ibm 326m      gdx-13
ibm 326m      gdx-12
ibm 326m      gdx-11
ibm 326m      gdx-10
ibm 326m      gdx-9
ibm 326m      gdx-8
ibm 326m      gdx-7
ibm 326m      gdx-6
ibm 326m      gdx-5
ibm 326m      gdx-4
ibm 326m      gdx-3
ibm 326m      gdx-2
ibm 326m      gdx-1
netgear fs750t2
cisco.catalyst_3750 switch12
cisco.catalyst_3750 switch11

```

|                   |           |
|-------------------|-----------|
| netgear fs750t2   |           |
|                   |           |
| ibm 325           | fdqx2     |
| ibm 325           | fdqx      |
| ibm 325           | netqdx-32 |
|                   |           |
| ibm 326m          | netqdx-30 |
| ibm 326m          | netqdx-29 |
| ibm 326m          | netqdx-28 |
| ibm 326m          | netqdx-27 |
| ibm 326m          | netqdx-26 |
| ibm 326m          | netqdx-25 |
| ibm 326m          | netqdx-24 |
| mrv ibm-4048s-001 |           |
| ibm 326m          | netqdx-23 |
| ibm 326m          | netqdx-22 |
| ibm 326m          | netqdx-21 |
| ibm 326m          | netqdx-20 |
| ibm 326m          | netqdx-19 |
| ibm 326m          | netqdx-18 |
| ibm 326m          | netqdx-17 |
| ibm 326m          | netqdx-16 |
| ibm 326m          | netqdx-15 |
| ibm 326m          | netqdx-14 |
| ibm 326m          | netqdx-13 |
| ibm 326m          | netqdx-12 |
| ibm 326m          | netqdx-11 |
| ibm 326m          | netqdx-10 |
| ibm 326m          | netqdx-9  |
| ibm 326m          | netqdx-8  |
| ibm 326m          | netqdx-7  |
| ibm 326m          | netqdx-6  |
| ibm 326m          | netqdx-5  |
| ibm 326m          | netqdx-4  |
| ibm 326m          | netqdx-3  |
| ibm 326m          | netqdx-2  |
| ibm 326m          | netqdx-1  |

|                              |          |
|------------------------------|----------|
| ibm_326                      |          |
| ibm_325                      |          |
| ibm_xSeries_346              | gdx-srv  |
| ibm_xSeries_346              | gdx-srv2 |
|                              |          |
| ibm_xvm                      |          |
| ibm_clavier_sauris           |          |
|                              |          |
| ibm_EXP400                   |          |
|                              |          |
| ibm_EXP400                   |          |
|                              |          |
| cisco_6509_WS_C6K_9SLOT_FAN2 |          |
| cisco                        |          |

|                     |          |
|---------------------|----------|
| ibm 326m            | gdx-180  |
| ibm 326m            | gdx-179  |
| ibm 326m            | gdx-178  |
| ibm 326m            | gdx-177  |
| ibm 326m            | gdx-176  |
| ibm 326m            | gdx-175  |
| ibm 326m            | gdx-174  |
| ibm 326m            | gdx-173  |
| ibm 326m            | gdx-172  |
| ibm 326m            | gdx-171  |
| ibm 326m            | gdx-170  |
| ibm 326m            | gdx-169  |
| ibm 326m            | gdx-168  |
| ibm 326m            | gdx-167  |
| ibm 326m            | gdx-166  |
| ibm 326m            | gdx-165  |
| ibm 326m            | gdx-164  |
| ibm 326m            | gdx-163  |
| mvn ibm-4048s-001   |          |
| ibm 326m            | gdx-162  |
| ibm 326m            | gdx-161  |
| ibm 326m            | gdx-160  |
| ibm 326m            | gdx-159  |
| ibm 326m            | gdx-158  |
| ibm 326m            | gdx-157  |
| ibm 326m            | gdx-156  |
| ibm 326m            | gdx-155  |
| ibm 326m            | gdx-154  |
| ibm 326m            | gdx-153  |
| ibm 326m            | gdx-152  |
| ibm 326m            | gdx-151  |
| ibm 326m            | gdx-150  |
| ibm 326m            | gdx-149  |
| ibm 326m            | gdx-148  |
| ibm 326m            | gdx-147  |
| ibm 326m            | gdx-146  |
| ibm 326m            | gdx-145  |
| netgear fs750t2     |          |
| cisco_catalyst_3750 | switch17 |
| cisco_catalyst_3750 | switch18 |

|                     |          |
|---------------------|----------|
| ibm 326m            | gdx-216  |
| ibm 326m            | gdx-215  |
| ibm 326m            | gdx-214  |
| ibm 326m            | gdx-213  |
| ibm 326m            | gdx-212  |
| ibm 326m            | gdx-211  |
| ibm 326m            | gdx-210  |
| ibm 326m            | gdx-209  |
| ibm 326m            | gdx-208  |
| ibm 326m            | gdx-207  |
| ibm 326m            | gdx-206  |
| ibm 326m            | gdx-205  |
| ibm 326m            | gdx-204  |
| ibm 326m            | gdx-203  |
| ibm 326m            | gdx-202  |
| ibm 326m            | gdx-201  |
| ibm 326m            | gdx-200  |
| ibm 326m            | gdx-199  |
| mrv ibm-4048s-001   |          |
| ibm 326m            | gdx-198  |
| ibm 326m            | gdx-197  |
| ibm 326m            | gdx-196  |
| ibm 326m            | gdx-195  |
| ibm 326m            | gdx-194  |
| ibm 326m            | gdx-193  |
| ibm 326m            | gdx-192  |
| ibm 326m            | gdx-191  |
| ibm 326m            | gdx-190  |
| ibm 326m            | gdx-189  |
| ibm 326m            | gdx-188  |
| ibm 326m            | gdx-187  |
| ibm 326m            | gdx-186  |
| ibm 326m            | gdx-185  |
| ibm 326m            | gdx-184  |
| ibm 326m            | gdx-183  |
| ibm 326m            | gdx-182  |
| ibm 326m            | gdx-181  |
| cisco_catalyst 3750 | switch14 |
| netgear fs75012     |          |
| cisco_catalyst 3750 | switch15 |

|                     |          |
|---------------------|----------|
| ibm 326m            | gdx-252  |
| ibm 326m            | gdx-251  |
| ibm 326m            | gdx-250  |
| ibm 326m            | gdx-249  |
| ibm 326m            | gdx-248  |
| ibm 326m            | gdx-247  |
| ibm 326m            | gdx-246  |
| ibm 326m            | gdx-245  |
| ibm 326m            | gdx-244  |
| ibm 326m            | gdx-243  |
| ibm 326m            | gdx-242  |
| ibm 326m            | gdx-241  |
| ibm 326m            | gdx-240  |
| ibm 326m            | gdx-239  |
| ibm 326m            | gdx-238  |
| ibm 326m            | gdx-237  |
| ibm 326m            | gdx-236  |
| ibm 326m            | gdx-235  |
| mrsv_ibm-40488-001  |          |
| ibm 326m            | gdx-234  |
| ibm 326m            | gdx-233  |
| ibm 326m            | gdx-232  |
| ibm 326m            | gdx-231  |
| ibm 326m            | gdx-230  |
| ibm 326m            | gdx-229  |
| ibm 326m            | gdx-228  |
| ibm 326m            | gdx-227  |
| ibm 326m            | gdx-226  |
| ibm 326m            | gdx-225  |
| ibm 326m            | gdx-224  |
| ibm 326m            | gdx-223  |
| ibm 326m            | gdx-222  |
| ibm 326m            | gdx-221  |
| ibm 326m            | gdx-220  |
| ibm 326m            | gdx-219  |
| ibm 326m            | gdx-218  |
| ibm 326m            | gdx-217  |
| netgear fs750c2     |          |
| cisco_catalyst_3750 | switch04 |
| cisco_catalyst_3750 | switch07 |

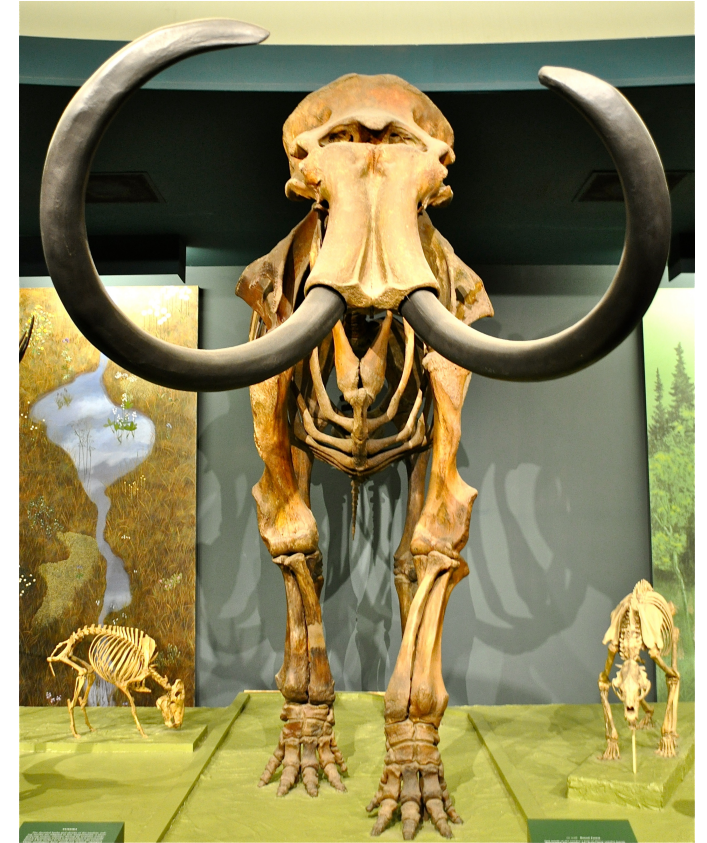
|                     |          |
|---------------------|----------|
| ibm 326m            | gdx-288  |
| ibm 326m            | gdx-287  |
| ibm 326m            | gdx-286  |
| ibm 326m            | gdx-285  |
| ibm 326m            | gdx-284  |
| ibm 326m            | gdx-283  |
| ibm 326m            | gdx-282  |
| ibm 326m            | gdx-281  |
| ibm 326m            | gdx-280  |
| ibm 326m            | gdx-279  |
| ibm 326m            | gdx-278  |
| ibm 326m            | gdx-277  |
| ibm 326m            | gdx-276  |
| ibm 326m            | gdx-275  |
| ibm 326m            | gdx-274  |
| ibm 326m            | gdx-273  |
| ibm 326m            | gdx-272  |
| ibm 326m            | gdx-271  |
| msr_ibm-4048s-001   |          |
| ibm 326m            | gdx-270  |
| ibm 326m            | gdx-269  |
| ibm 326m            | gdx-268  |
| ibm 326m            | gdx-267  |
| ibm 326m            | gdx-266  |
| ibm 326m            | gdx-265  |
| ibm 326m            | gdx-264  |
| ibm 326m            | gdx-263  |
| ibm 326m            | gdx-262  |
| ibm 326m            | gdx-261  |
| ibm 326m            | gdx-260  |
| ibm 326m            | gdx-259  |
| ibm 326m            | gdx-258  |
| ibm 326m            | gdx-257  |
| ibm 326m            | gdx-256  |
| ibm 326m            | gdx-255  |
| ibm 326m            | gdx-254  |
| ibm 326m            | gdx-253  |
| netgear fs750t2     |          |
| cisco_catalyst_3750 | switch16 |
| cisco_catalyst_3750 | switch10 |

|                     |          |
|---------------------|----------|
| ibm 326m            | gdxsrv-4 |
| ibm 326m            | gdxsrv-3 |
| ibm 326m            | gdx-310  |
| ibm 326m            | gdx-309  |
| ibm 326m            | gdx-308  |
| ibm 326m            | gdx-307  |
| mvrv ibm-4048s-001  |          |
| ibm 326m            | gdx-306  |
| ibm 326m            | gdx-305  |
| ibm 326m            | gdx-304  |
| ibm 326m            | gdx-303  |
| ibm 326m            | gdx-302  |
| ibm 326m            | gdx-301  |
| ibm 326m            | gdx-300  |
| ibm 326m            | gdx-299  |
| ibm 326m            | gdx-298  |
| ibm 326m            | gdx-297  |
| ibm 326m            | gdx-296  |
| ibm 326m            | gdx-295  |
| ibm 326m            | gdx-294  |
| ibm 326m            | gdx-293  |
| ibm 326m            | gdx-292  |
| ibm 326m            | gdx-291  |
| ibm 326m            | gdx-290  |
| ibm 326m            | gdx-289  |
| netgear fs750t2     |          |
| cisco_catalyst_3750 | switch13 |
| cisco_catalyst_3750 | switch01 |

myricam\_myri-10G-21U-CLOS-ENCL

# Les débuts : Paléo5000

- Noeuds Grid'5000 des débuts à 2008 environ :
  - Des CPUs 32 bits*
  - Pas de multicoeurs, d'hyperthreading (mais des bi/quad-CPU)*
  - Pas d'ajustement de fréquence dynamique*
  - ...
- D'un agrégat de machines diverses à l'émergence de *clusters*
  - *idpot @grenoble (2004-200?)*
    - 32 noeuds Dell PowerEdge 1600SC (bi-Intel IA32 @2.4GHz, disques IDE !)
    - des tours sur des étagères métalliques...
  - *gdx @orsay (2005-2012) :*
    - 300 noeuds IBM eServer 325/326m (bi-AMD Opteron 250 @2.4GHz)
    - plus gros cluster en nombre de noeuds !
  - *sagittaire @lyon (2006-) :*
    - le fossile vivant !
    - 74 noeuds Sun Fire v20z (bi-AMD Opteron 250 @2.4GHz)
    - encore 10 survivants aujourd'hui





# Les débuts : Paléozoïque

- Noeuds

*Des Cl*

*Pas de*

*Pas d'*

...

- D'un ag

- *idp*

- 

- 

- *gdx*

- 

- 

- sag

- 

- 

- 

- encore 10 survivants aujourd'hui



# Les débuts

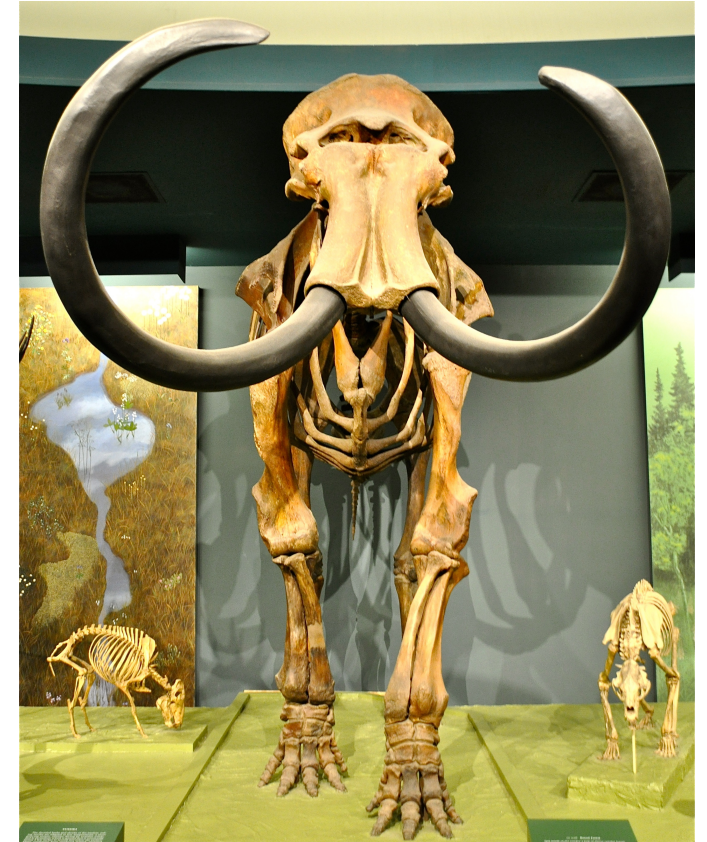
- Noeuds Grid'5000 des  
*Des CPUs 32 bits*  
*Pas de multicœurs, d'hy*  
*Pas d'ajustement de fréq*  
...
- D'un agrégat de machi
  - *idpot @grenoble (200*
    - 32 noeuds Dell Pow
    - des tours sur des ét
  - *gdx @orsay (2005-20*
    - 300 noeuds IBM eSe
    - plus gros cluster en
  - *sagittaire @lyon (200*
    - le fossile vivant !
    - 74 noeuds Sun Fire
    - encore 10 survivants





# Les débuts : Paléo5000

- Noeuds Grid'5000 des débuts à 2008 environ :
  - Des CPUs 32 bits*
  - Pas de multicoeurs, d'hyperthreading (mais des bi/quad-CPU)*
  - Pas d'ajustement de fréquence dynamique*
  - ...
- D'un agrégat de machines diverses à l'émergence de *clusters*
  - *idpot @grenoble (2004-200?)*
    - 32 noeuds Dell PowerEdge 1600SC (bi-Intel IA32 @2.4GHz, disques IDE !)
    - des tours sur des étagères métalliques...
  - *gdx @orsay (2005-2012) :*
    - 300 noeuds IBM eServer 325/326m (bi-AMD Opteron 250 @2.4GHz)
    - plus gros cluster en nombre de noeuds !
  - *sagittaire @lyon (2006-) :*
    - le fossile vivant !
    - 74 noeuds Sun Fire v20z (bi-AMD Opteron 250 @2.4GHz)
    - encore 10 survivants aujourd'hui

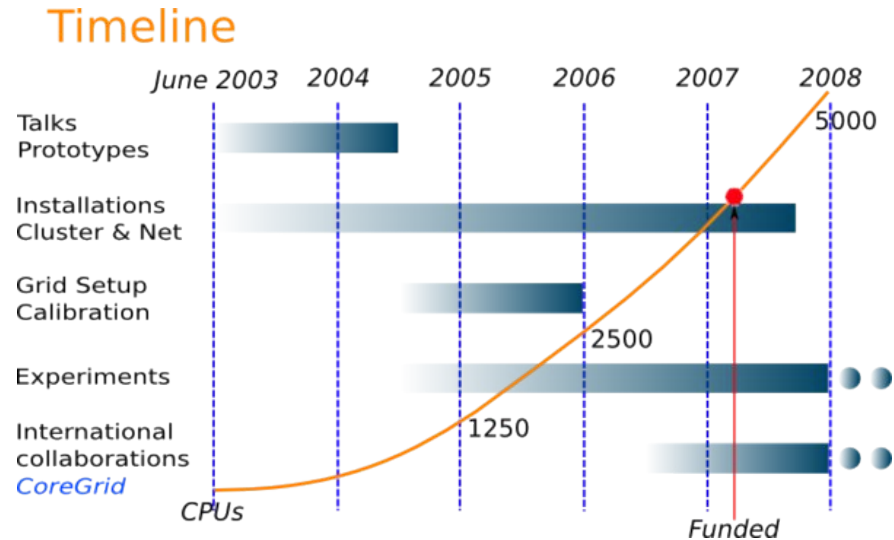


# Architectures parallèles : multicœurs

Apparition des multicœurs vers 2006 : helios @sophia : Opteron 275, 2x2 cœurs

# Architectures parallèles : multicœurs

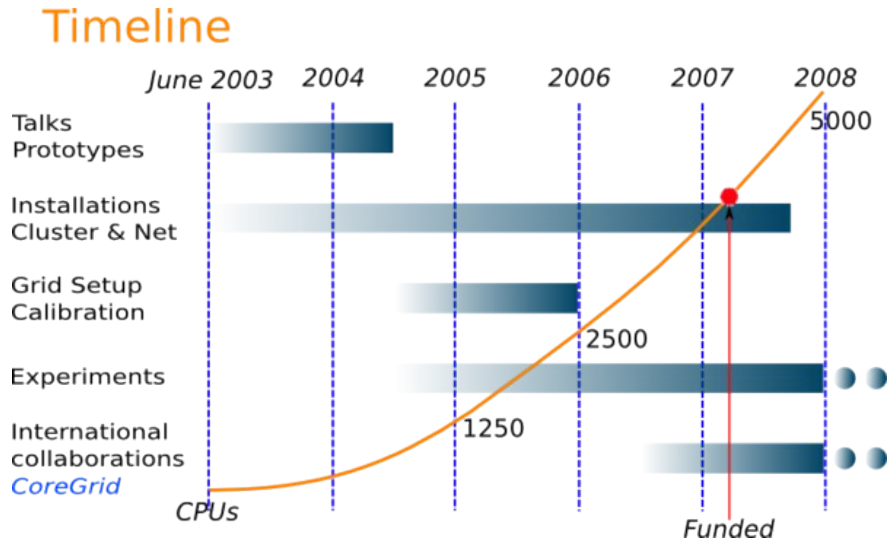
Apparition des multicœurs vers 2006 : helios @sophia : Opteron 275, 2x2 cœurs



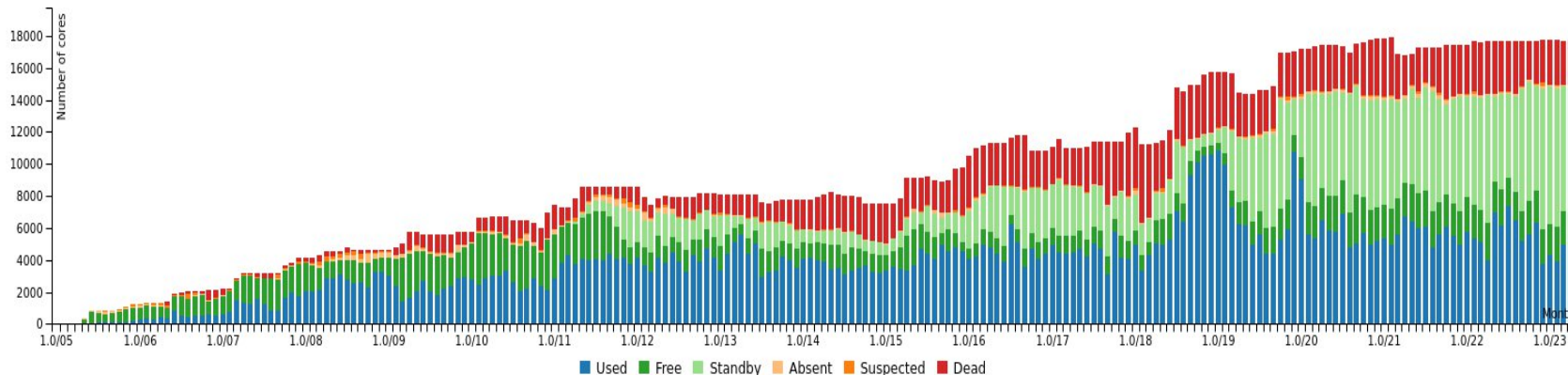
⇒ Objectif de 5000 CPU/machines...

# Architectures parallèles : multicœurs

Apparition des multicœurs vers 2006 : helios @sophia : Opteron 275, 2x2 cœurs



⇒ Objectif de 5000 CPU/machines... à 5000 cœurs. Merci le multicœurs !





# Architectures parallèles : GPUs

# Architectures parallèles : GPUs

- Les 1ers :
  - adonis @grenoble, 2010
  - Noeuds Bull R422-E2, 2 GPUs Nvidia Tesla S1070
  - 160 GFlops, 10k€/noeud
- Jusqu'aux machines octo-GPUs :
  - sirius@lyon
  - Noeud Nvidia DGX A100, 8 GPUs, 640 TFlops, 145k€/noeud

# Architectures parallèles : GPUs

- Les 1ers :
  - adonis @grenoble, 2010
  - Noeuds Bull R422-E2, 2 GPUs Nvidia Tesla S1070
  - 160 GFlops, 10k€/noeud
- Jusqu'aux machines octo-GPUs :
  - sirius@lyon
  - Noeud Nvidia DGX A100, 8 GPUs, 640 TFlops, 145k€/noeud
- ... en passant par les GPUs de gamers (chifflet@lille, 1080Ti, 2017), les GPU AMD MI-50 (neowise@lyon, 2020), etc.

| Accelerator model             | Grenoble  | Lille     | Luxembourg | Lyon       | Nancy      | Nantes | Rennes | Sophia | Toulouse | Accelerators total |
|-------------------------------|-----------|-----------|------------|------------|------------|--------|--------|--------|----------|--------------------|
| AMD Radeon Instinct MI50 32GB |           |           |            | 80         |            |        |        |        |          | 80                 |
| Intel Xeon Phi 7120P          |           |           |            |            | 4          |        |        |        |          | 4                  |
| Nvidia A100-PCIE-40GB         |           |           |            |            | 4          |        |        |        |          | 4                  |
| Nvidia A100-SXM4-40GB         |           |           |            | 8          | 8          |        |        |        |          | 16                 |
| Nvidia A40                    |           |           |            |            | 8          |        |        |        |          | 8                  |
| Nvidia GeForce GTX 1080 Ti    |           | 16        |            |            | 28         |        |        |        |          | 44                 |
| Nvidia GeForce GTX 980        |           |           |            |            | 10         |        |        |        |          | 10                 |
| Nvidia GeForce RTX 2080 Ti    |           |           |            |            | 48         |        |        |        |          | 48                 |
| Nvidia Quadro RTX 6000        |           |           |            |            | 4          |        |        |        |          | 4                  |
| Nvidia Tesla K40m             |           |           |            |            | 12         |        |        |        |          | 12                 |
| Nvidia Tesla M2075            |           |           |            | 3          |            |        |        |        |          | 3                  |
| Nvidia Tesla P100-PCIE-16GB   |           | 12        |            |            |            |        |        |        |          | 12                 |
| Nvidia Tesla P100-SXM2-16GB   | 48        |           |            |            |            |        |        |        |          | 48                 |
| Nvidia Tesla T4               |           |           |            |            | 20         |        |        |        |          | 20                 |
| Nvidia Tesla V100-PCIE-32GB   |           | 4         |            |            |            |        |        |        |          | 4                  |
| Nvidia Tesla V100-SXM2-32GB   |           |           |            | 16         |            |        |        |        |          | 16                 |
| Xilinx Alveo U200             | 2         |           |            |            |            |        |        |        |          | 2                  |
| <b>Sites total</b>            | <b>50</b> | <b>32</b> |            | <b>107</b> | <b>146</b> |        |        |        |          | <b>335</b>         |

# Architectures parallèles : GPUs

- Les 1ers :
  - adonis @grenoble, 2010
  - Noeuds Bull R422-E2, 2 GPUs Nvidia Tesla S1070
  - 160 GFlops, 10k€/noeud
- Jusqu'aux machines octo-GPUs :
  - sirius@lyon
  - Noeud Nvidia DGX A100, 8 GPUs, 640 TFlops, 145k€/noeud
- ... en passant par les GPUs de gamers (chifflet@lille, 1080Ti, 2017), les GPU AMD MI-50 (neowise@lyon, 2020), etc.

| Accelerator model             | Grenoble  | Lille     | Luxembourg | Lyon       | Nancy      | Nantes | Rennes | Sophia | Toulouse | Accelerators total |
|-------------------------------|-----------|-----------|------------|------------|------------|--------|--------|--------|----------|--------------------|
| AMD Radeon Instinct MI50 32GB |           |           |            | 80         |            |        |        |        |          | 80                 |
| Intel Xeon Phi 7120P          |           |           |            |            | 4          |        |        |        |          | 4                  |
| Nvidia A100-PCIE-40GB         |           |           |            |            | 4          |        |        |        |          | 4                  |
| Nvidia A100-SXM4-40GB         |           |           |            | 8          | 8          |        |        |        |          | 16                 |
| Nvidia A40                    |           |           |            |            | 8          |        |        |        |          | 8                  |
| Nvidia GeForce GTX 1080 Ti    |           | 16        |            |            | 28         |        |        |        |          | 44                 |
| Nvidia GeForce GTX 980        |           |           |            |            | 10         |        |        |        |          | 10                 |
| Nvidia GeForce RTX 2080 Ti    |           |           |            |            | 48         |        |        |        |          | 48                 |
| Nvidia Quadro RTX 6000        |           |           |            |            | 4          |        |        |        |          | 4                  |
| Nvidia Tesla K40m             |           |           |            |            | 12         |        |        |        |          | 12                 |
| Nvidia Tesla M2075            |           |           |            | 3          |            |        |        |        |          | 3                  |
| Nvidia Tesla P100-PCIE-16GB   |           | 12        |            |            |            |        |        |        |          | 12                 |
| Nvidia Tesla P100-SXM2-16GB   | 48        |           |            |            |            |        |        |        |          | 48                 |
| Nvidia Tesla T4               |           |           |            |            | 20         |        |        |        |          | 20                 |
| Nvidia Tesla V100-PCIE-32GB   |           | 4         |            |            |            |        |        |        |          | 4                  |
| Nvidia Tesla V100-SXM2-32GB   |           |           |            | 16         |            |        |        |        |          | 16                 |
| Xilinx Alveo U200             | 2         |           |            |            |            |        |        |        |          | 2                  |
| <b>Sites total</b>            | <b>50</b> | <b>32</b> |            | <b>107</b> | <b>146</b> |        |        |        |          | <b>335</b>         |

Évolution du support :

# Architectures parallèles : GPUs

- Les 1ers :
  - adonis @grenoble, 2010
  - Noeuds Bull R422-E2, 2 GPUs Nvidia Tesla S1070
  - 160 GFlops, 10k€/noeud
- Jusqu'aux machines octo-GPUs :
  - sirius@lyon
  - Noeud Nvidia DGX A100, 8 GPUs, 640 TFlops, 145k€/noeud
- ... en passant par les GPUs de gamers (chifflet@lille, 1080Ti, 2017), les GPU AMD MI-50 (neowise@lyon, 2020), etc.

| Accelerator model             | Grenoble | Lille | Luxembourg | Lyon | Nancy | Nantes | Rennes | Sophia | Toulouse | Accelerators total |
|-------------------------------|----------|-------|------------|------|-------|--------|--------|--------|----------|--------------------|
| AMD Radeon Instinct MI50 32GB |          |       |            | 80   |       |        |        |        |          | 80                 |
| Intel Xeon Phi 7120P          |          |       |            |      | 4     |        |        |        |          | 4                  |
| Nvidia A100-PCIE-40GB         |          |       |            |      | 4     |        |        |        |          | 4                  |
| Nvidia A100-SXM4-40GB         |          |       |            | 8    | 8     |        |        |        |          | 16                 |
| Nvidia A40                    |          |       |            |      | 8     |        |        |        |          | 8                  |
| Nvidia GeForce GTX 1080 Ti    |          | 16    |            |      | 28    |        |        |        |          | 44                 |
| Nvidia GeForce GTX 980        |          |       |            |      | 10    |        |        |        |          | 10                 |
| Nvidia GeForce RTX 2080 Ti    |          |       |            |      | 48    |        |        |        |          | 48                 |
| Nvidia Quadro RTX 6000        |          |       |            |      | 4     |        |        |        |          | 4                  |
| Nvidia Tesla K40m             |          |       |            |      | 12    |        |        |        |          | 12                 |
| Nvidia Tesla M2075            |          |       |            | 3    |       |        |        |        |          | 3                  |
| Nvidia Tesla P100-PCIE-16GB   |          | 12    |            |      |       |        |        |        |          | 12                 |
| Nvidia Tesla P100-SXM2-16GB   | 48       |       |            |      |       |        |        |        |          | 48                 |
| Nvidia Tesla T4               |          |       |            |      | 20    |        |        |        |          | 20                 |
| Nvidia Tesla V100-PCIE-32GB   |          | 4     |            |      |       |        |        |        |          | 4                  |
| Nvidia Tesla V100-SXM2-32GB   |          |       |            | 16   |       |        |        |        |          | 16                 |
| Xilinx Alveo U200             | 2        |       |            |      |       |        |        |        |          | 2                  |
| Sites total                   | 50       | 32    |            | 107  | 146   |        |        |        |          | 335                |

## Évolution du support :

- instructions pour installer cuda 2.3 avec wget caché dans le wiki

# Architectures parallèles : GPUs

- Les 1ers :
  - adonis @grenoble, 2010
  - Noeuds Bull R422-E2, 2 GPUs Nvidia Tesla S1070
  - 160 GFlops, 10k€/noeud
- Jusqu'aux machines octo-GPUs :
  - sirius@lyon
  - Noeud Nvidia DGX A100, 8 GPUs, 640 TFlops, 145k€/noeud
- ... en passant par les GPUs de gamers (chifflet@lille, 1080Ti, 2017), les GPU AMD MI-50 (neowise@lyon, 2020), etc.

| Accelerator model             | Grenoble  | Lille     | Luxembourg | Lyon       | Nancy      | Nantes | Rennes | Sophia | Toulouse | Accelerators total |
|-------------------------------|-----------|-----------|------------|------------|------------|--------|--------|--------|----------|--------------------|
| AMD Radeon Instinct MI50 32GB |           |           |            | 80         |            |        |        |        |          | 80                 |
| Intel Xeon Phi 7120P          |           |           |            |            | 4          |        |        |        |          | 4                  |
| Nvidia A100-PCIE-40GB         |           |           |            |            | 4          |        |        |        |          | 4                  |
| Nvidia A100-SXM4-40GB         |           |           |            | 8          | 8          |        |        |        |          | 16                 |
| Nvidia A40                    |           |           |            |            | 8          |        |        |        |          | 8                  |
| Nvidia GeForce GTX 1080 Ti    |           | 16        |            |            | 28         |        |        |        |          | 44                 |
| Nvidia GeForce GTX 980        |           |           |            |            | 10         |        |        |        |          | 10                 |
| Nvidia GeForce RTX 2080 Ti    |           |           |            |            | 48         |        |        |        |          | 48                 |
| Nvidia Quadro RTX 6000        |           |           |            |            | 4          |        |        |        |          | 4                  |
| Nvidia Tesla K40m             |           |           |            |            | 12         |        |        |        |          | 12                 |
| Nvidia Tesla M2075            |           |           |            | 3          |            |        |        |        |          | 3                  |
| Nvidia Tesla P100-PCIE-16GB   |           | 12        |            |            |            |        |        |        |          | 12                 |
| Nvidia Tesla P100-SXM2-16GB   | 48        |           |            |            |            |        |        |        |          | 48                 |
| Nvidia Tesla T4               |           |           |            |            | 20         |        |        |        |          | 20                 |
| Nvidia Tesla V100-PCIE-32GB   |           | 4         |            |            |            |        |        |        |          | 4                  |
| Nvidia Tesla V100-SXM2-32GB   |           |           |            | 16         |            |        |        |        |          | 16                 |
| Xilinx Alveo U200             | 2         |           |            |            |            |        |        |        |          | 2                  |
| <b>Sites total</b>            | <b>50</b> | <b>32</b> |            | <b>107</b> | <b>146</b> |        |        |        |          | <b>335</b>         |

## Évolution du support :

- instructions pour installer cuda 2.3 avec wget caché dans le wiki
- ajout de CUDA à l'OS par défaut en 2010

# Architectures parallèles : GPUs

- Les 1ers :
  - adonis@grenoble, 2010
  - Noeuds Bull R422-E2, 2 GPUs Nvidia Tesla S1070
  - 160 GFlops, 10k€/noeud
- Jusqu'aux machines octo-GPUs :
  - sirius@lyon
  - Noeud Nvidia DGX A100, 8 GPUs, 640 TFlops, 145k€/noeud
- ... en passant par les GPUs de gamers (chifflet@lille, 1080Ti, 2017), les GPU AMD MI-50 (neowise@lyon, 2020), etc.

| Accelerator model             | Grenoble | Lille | Luxembourg | Lyon | Nancy | Nantes | Rennes | Sophia | Toulouse | Accelerators total |
|-------------------------------|----------|-------|------------|------|-------|--------|--------|--------|----------|--------------------|
| AMD Radeon Instinct MI50 32GB |          |       |            | 80   |       |        |        |        |          | 80                 |
| Intel Xeon Phi 7120P          |          |       |            |      | 4     |        |        |        |          | 4                  |
| Nvidia A100-PCIE-40GB         |          |       |            |      | 4     |        |        |        |          | 4                  |
| Nvidia A100-SXM4-40GB         |          |       |            | 8    | 8     |        |        |        |          | 16                 |
| Nvidia A40                    |          |       |            |      | 8     |        |        |        |          | 8                  |
| Nvidia GeForce GTX 1080 Ti    |          | 16    |            |      | 28    |        |        |        |          | 44                 |
| Nvidia GeForce GTX 980        |          |       |            |      | 10    |        |        |        |          | 10                 |
| Nvidia GeForce RTX 2080 Ti    |          |       |            |      | 48    |        |        |        |          | 48                 |
| Nvidia Quadro RTX 6000        |          |       |            |      | 4     |        |        |        |          | 4                  |
| Nvidia Tesla K40m             |          |       |            |      | 12    |        |        |        |          | 12                 |
| Nvidia Tesla M2075            |          |       |            | 3    |       |        |        |        |          | 3                  |
| Nvidia Tesla P100-PCIE-16GB   |          | 12    |            |      |       |        |        |        |          | 12                 |
| Nvidia Tesla P100-SXM2-16GB   | 48       |       |            |      |       |        |        |        |          | 48                 |
| Nvidia Tesla T4               |          |       |            |      | 20    |        |        |        |          | 20                 |
| Nvidia Tesla V100-PCIE-32GB   |          | 4     |            |      |       |        |        |        |          | 4                  |
| Nvidia Tesla V100-SXM2-32GB   |          |       |            | 16   |       |        |        |        |          | 16                 |
| Xilinx Alveo U200             | 2        |       |            |      |       |        |        |        |          | 2                  |
| Sites total                   | 50       | 32    |            | 107  | 146   |        |        |        |          | 335                |

## Évolution du support :

- instructions pour installer cuda 2.3 avec wget caché dans le wiki
- ajout de CUDA à l'OS par défaut en 2010
- documentation de l'existence des GPU dans l'API en 2012, de ses caractéristiques en 2013

# Architectures parallèles : GPUs

- Les 1ers :
  - adonis @grenoble, 2010
  - Noeuds Bull R422-E2, 2 GPUs Nvidia Tesla S1070
  - 160 GFlops, 10k€/noeud
- Jusqu'aux machines octo-GPUs :
  - sirius@lyon
  - Noeud Nvidia DGX A100, 8 GPUs, 640 TFlops, 145k€/noeud
- ... en passant par les GPUs de gamers (chifflet@lille, 1080Ti, 2017), les GPU AMD MI-50 (neowise@lyon, 2020), etc.

| Accelerator model             | Grenoble  | Lille     | Luxembourg | Lyon       | Nancy      | Nantes | Rennes | Sophia | Toulouse | Accelerators total |
|-------------------------------|-----------|-----------|------------|------------|------------|--------|--------|--------|----------|--------------------|
| AMD Radeon Instinct MI50 32GB |           |           |            | 80         |            |        |        |        |          | 80                 |
| Intel Xeon Phi 7120P          |           |           |            |            | 4          |        |        |        |          | 4                  |
| Nvidia A100-PCIE-40GB         |           |           |            |            | 4          |        |        |        |          | 4                  |
| Nvidia A100-SXM4-40GB         |           |           |            | 8          | 8          |        |        |        |          | 16                 |
| Nvidia A40                    |           |           |            |            | 8          |        |        |        |          | 8                  |
| Nvidia GeForce GTX 1080 Ti    |           | 16        |            |            | 28         |        |        |        |          | 44                 |
| Nvidia GeForce GTX 980        |           |           |            |            | 10         |        |        |        |          | 10                 |
| Nvidia GeForce RTX 2080 Ti    |           |           |            |            | 48         |        |        |        |          | 48                 |
| Nvidia Quadro RTX 6000        |           |           |            |            | 4          |        |        |        |          | 4                  |
| Nvidia Tesla K40m             |           |           |            |            | 12         |        |        |        |          | 12                 |
| Nvidia Tesla M2075            |           |           |            | 3          |            |        |        |        |          | 3                  |
| Nvidia Tesla P100-PCIE-16GB   |           | 12        |            |            |            |        |        |        |          | 12                 |
| Nvidia Tesla P100-SXM2-16GB   | 48        |           |            |            |            |        |        |        |          | 48                 |
| Nvidia Tesla T4               |           |           |            |            | 20         |        |        |        |          | 20                 |
| Nvidia Tesla V100-PCIE-32GB   |           | 4         |            |            |            |        |        |        |          | 4                  |
| Nvidia Tesla V100-SXM2-32GB   |           |           |            | 16         |            |        |        |        |          | 16                 |
| Xilinx Alveo U200             | 2         |           |            |            |            |        |        |        |          | 2                  |
| <b>Sites total</b>            | <b>50</b> | <b>32</b> |            | <b>107</b> | <b>146</b> |        |        |        |          | <b>335</b>         |

## Évolution du support :

- instructions pour installer cuda 2.3 avec wget caché dans le wiki
- ajout de CUDA à l'OS par défaut en 2010
- documentation de l'existence des GPU dans l'API en 2012, de ses caractéristiques en 2013
- réservation par GPU en 2019



# Architectures parallèles : GPUs

- Les 1ers :
  - adonis @grenoble, 2010
  - Noeuds Bull R422-E2, 2 GPUs Nvidia Tesla S1070
  - 160 GFlops, 10k€/noeud
- Jusqu'aux machines octo-GPUs :
  - sirius@lyon
  - Noeud Nvidia DGX A100, 8 GPUs, 640 TFlops, 145k€/noeud
- ... en passant par les GPUs de gamers (chifflet@lille, 1080Ti, 2017), les GPU AMD MI-50 (neowise@lyon, 2020), etc.

| Accelerator model             | Grenoble | Lille | Luxembourg | Lyon | Nancy | Nantes | Rennes | Sophia | Toulouse | Accelerators total |
|-------------------------------|----------|-------|------------|------|-------|--------|--------|--------|----------|--------------------|
| AMD Radeon Instinct MI50 32GB |          |       |            | 80   |       |        |        |        |          | 80                 |
| Intel Xeon Phi 7120P          |          |       |            |      | 4     |        |        |        |          | 4                  |
| Nvidia A100-PCIE-40GB         |          |       |            |      | 4     |        |        |        |          | 4                  |
| Nvidia A100-SXM4-40GB         |          |       |            | 8    | 8     |        |        |        |          | 16                 |
| Nvidia A40                    |          |       |            |      | 8     |        |        |        |          | 8                  |
| Nvidia GeForce GTX 1080 Ti    |          | 16    |            |      | 28    |        |        |        |          | 44                 |
| Nvidia GeForce GTX 980        |          |       |            |      | 10    |        |        |        |          | 10                 |
| Nvidia GeForce RTX 2080 Ti    |          |       |            |      | 48    |        |        |        |          | 48                 |
| Nvidia Quadro RTX 6000        |          |       |            |      | 4     |        |        |        |          | 4                  |
| Nvidia Tesla K40m             |          |       |            |      | 12    |        |        |        |          | 12                 |
| Nvidia Tesla M2075            |          |       |            | 3    |       |        |        |        |          | 3                  |
| Nvidia Tesla P100-PCIE-16GB   |          | 12    |            |      |       |        |        |        |          | 12                 |
| Nvidia Tesla P100-SXM2-16GB   | 48       |       |            |      |       |        |        |        |          | 48                 |
| Nvidia Tesla T4               |          |       |            |      | 20    |        |        |        |          | 20                 |
| Nvidia Tesla V100-PCIE-32GB   |          | 4     |            |      |       |        |        |        |          | 4                  |
| Nvidia Tesla V100-SXM2-32GB   |          |       |            | 16   |       |        |        |        |          | 16                 |
| Xilinx Alveo U200             | 2        |       |            |      |       |        |        |        |          | 2                  |
| Sites total                   | 50       | 32    |            | 107  | 146   |        |        |        |          | 335                |

## Évolution du support :

- instructions pour installer cuda 2.3 avec wget caché dans le wiki
- ajout de CUDA à l'OS par défaut en 2010
- documentation de l'existence des GPU dans l'API en 2012, de ses caractéristiques en 2013
- réservation par GPU en 2019
- support des bibliothèques de Deep Learning en 2020

# Architectures parallèles : GPUs

- Les 1ers :
  - adonis @grenoble, 2010
  - Noeuds Bull R422-E2, 2 GPUs Nvidia Tesla S1070
  - 160 GFlops, 10k€/noeud
- Jusqu'aux machines octo-GPUs :
  - sirius@lyon
  - Noeud Nvidia DGX A100, 8 GPUs, 640 TFlops, 145k€/noeud
- ... en passant par les GPUs de gamers (chifflet@lille, 1080Ti, 2017), les GPU AMD MI-50 (neowise@lyon, 2020), etc.

| Accelerator model             | Grenoble | Lille | Luxembourg | Lyon | Nancy | Nantes | Rennes | Sophia | Toulouse | Accelerators total |
|-------------------------------|----------|-------|------------|------|-------|--------|--------|--------|----------|--------------------|
| AMD Radeon Instinct MI50 32GB |          |       |            | 80   |       |        |        |        |          | 80                 |
| Intel Xeon Phi 7120P          |          |       |            |      | 4     |        |        |        |          | 4                  |
| Nvidia A100-PCIE-40GB         |          |       |            |      | 4     |        |        |        |          | 4                  |
| Nvidia A100-SXM4-40GB         |          |       |            | 8    | 8     |        |        |        |          | 16                 |
| Nvidia A40                    |          |       |            |      | 8     |        |        |        |          | 8                  |
| Nvidia GeForce GTX 1080 Ti    |          | 16    |            |      | 28    |        |        |        |          | 44                 |
| Nvidia GeForce GTX 980        |          |       |            |      | 10    |        |        |        |          | 10                 |
| Nvidia GeForce RTX 2080 Ti    |          |       |            |      | 48    |        |        |        |          | 48                 |
| Nvidia Quadro RTX 6000        |          |       |            |      | 4     |        |        |        |          | 4                  |
| Nvidia Tesla K40m             |          |       |            |      | 12    |        |        |        |          | 12                 |
| Nvidia Tesla M2075            |          |       |            | 3    |       |        |        |        |          | 3                  |
| Nvidia Tesla P100-PCIE-16GB   |          | 12    |            |      |       |        |        |        |          | 12                 |
| Nvidia Tesla P100-SXM2-16GB   | 48       |       |            |      |       |        |        |        |          | 48                 |
| Nvidia Tesla T4               |          |       |            |      | 20    |        |        |        |          | 20                 |
| Nvidia Tesla V100-PCIE-32GB   |          | 4     |            |      |       |        |        |        |          | 4                  |
| Nvidia Tesla V100-SXM2-32GB   |          |       |            | 16   |       |        |        |        |          | 16                 |
| Xilinx Alveo U200             | 2        |       |            |      |       |        |        |        |          | 2                  |
| Sites total                   | 50       | 32    |            | 107  | 146   |        |        |        |          | 335                |

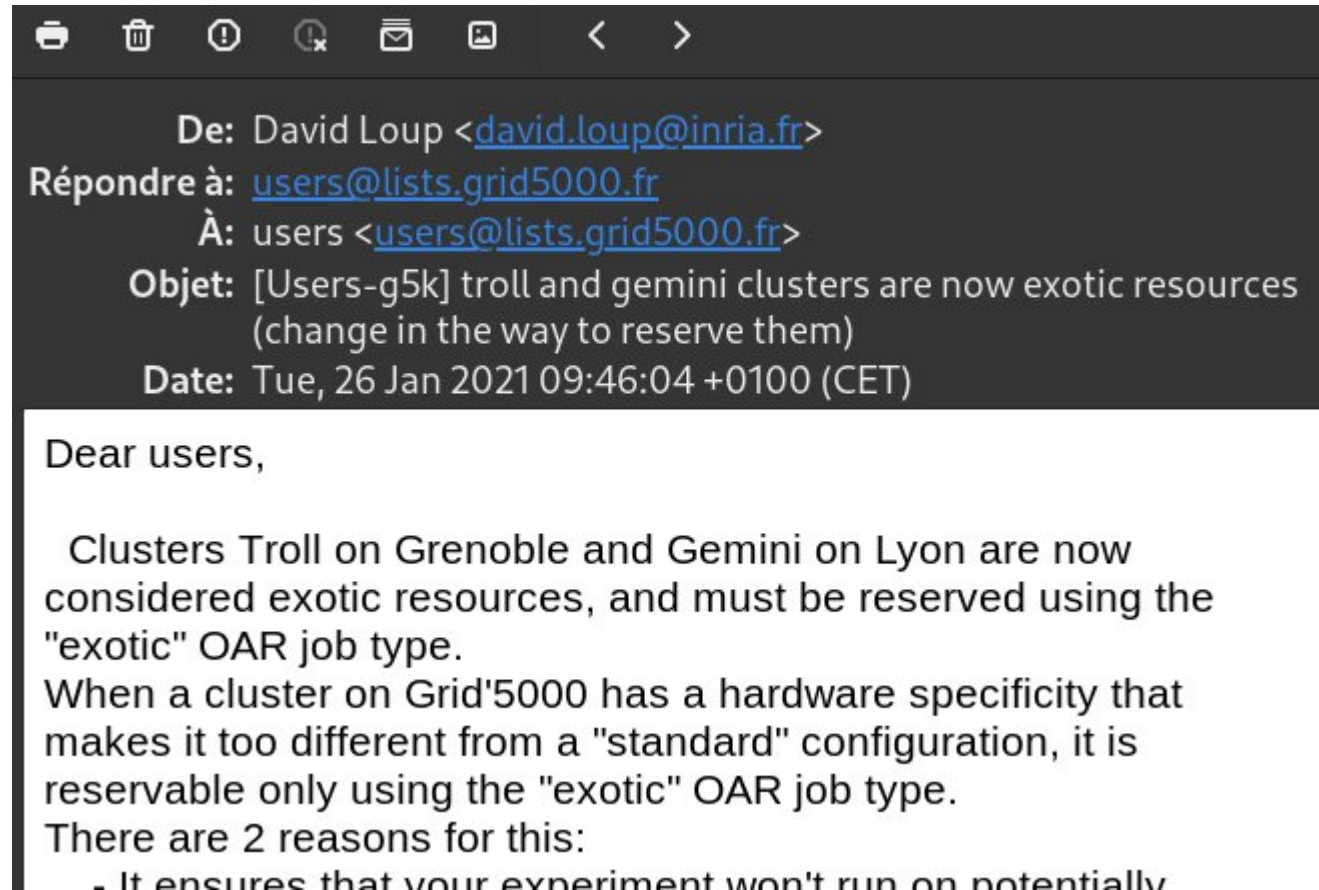
## Évolution du support :

- instructions pour installer cuda 2.3 avec wget caché dans le wiki
- ajout de CUDA à l'OS par défaut en 2010
- documentation de l'existence des GPU dans l'API en 2012, de ses caractéristiques en 2013
- réservation par GPU en 2019
- support des bibliothèques de Deep Learning en 2020
- GPU AMD et sa pile logicielle en 2021

# L'exotisme



# L'exotisme



```
$ oarsub -t exotic -p gemini -I
```

# L'exotisme

*⇒ Volonté d'intégrer du matériel innovant dans un instrument comme Grid'5000*

# L'exotisme

⇒ *Volonté d'intégrer du matériel innovant dans un instrument comme Grid'5000*

- Architectures CPU :
  - PowerPC & Itanium2 (pré-Grid'5000)
  - Power8, ARM (serveur et Jetson), plus récemment
- Accélérateurs :
  - GPU, Xeon Phi, FPGA
- Stockage :
  - Premiers SSD (déboires des SSD d'IPAD du cluster *edel...*), NVMe, PMEM
- Périphériques de monitoring, wattmetre

# L'exotisme

*⇒ Volonté d'intégrer du matériel innovant dans un instrument comme Grid'5000*

- Architectures CPU :
  - PowerPC & Itanium2 (pré-Grid'5000)
  - Power8, ARM (serveur et Jetson), plus récemment
- Accélérateurs :
  - GPU, Xeon Phi, FPGA
- Stockage :
  - Premiers SSD (déboires des SSD d'IPAD du cluster *edel...*), NVMe, PMEM
- Périphériques de monitoring, wattmetre

*⇒ Difficulté d'intégrer le matériel atypique en conservant la cohérence et la fiabilité de Grid'5000*

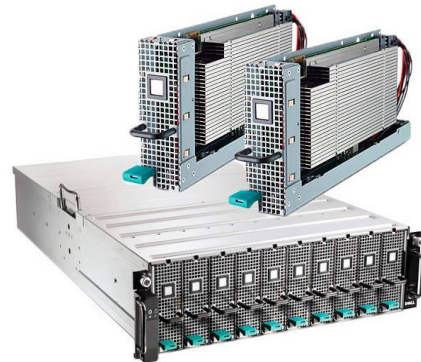
Quelques déboires...



# Quelques déboires...

*Ce qu'on a eu du mal à faire marcher...*

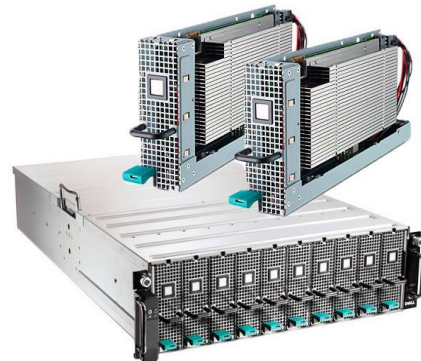
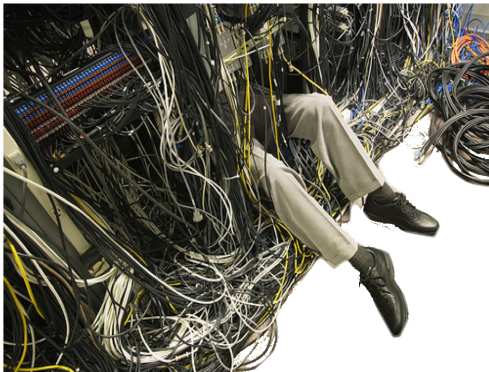
- les premières cartes IPMI pour rebooter les noeuds à distances
- les 1ers SSD
- le chassis GPU externe à Lille...



# Quelques déboires...

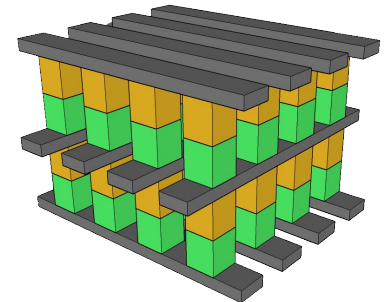
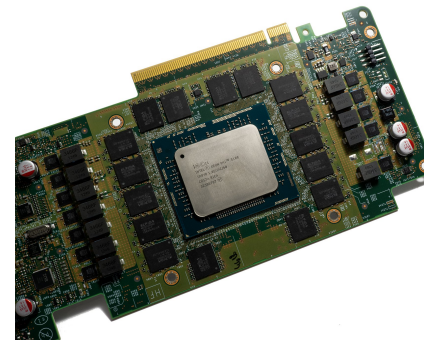
## *Ce qu'on a eu du mal à faire marcher...*

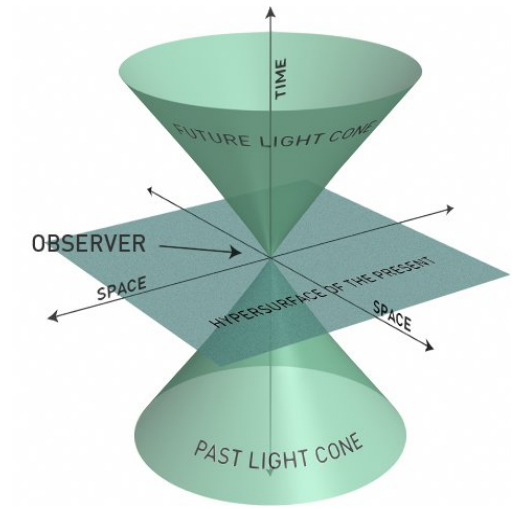
- les premières cartes IPMI pour rebooter les noeuds à distances
- les 1ers SSD
- le chassis GPU externe à Lille...



## *Des «accidents» industriels...*

- Xeon Phi KNC (1ère génération, carte PCIe), graphite @nancy, 2013  
⇒ abandonné par Intel en 2019 (et par nos utilisateurs, dès le début ?)
- Réseau HPC Omnipath, certains clusters de Grenoble et Nancy, 2016  
⇒ abandonné (ou presque) par Intel en 2019
- Mémoire persistante 3D Xpoint, *troll* @ grenoble, 2019  
⇒ abandonné par Intel en 2021
- Chipset Tofino pour switchs programmables P4  
⇒ prochainement dans Grid'5000 @strasbourg...  
mais déjà abandonné par Intel !
- Qui sera le prochain ?



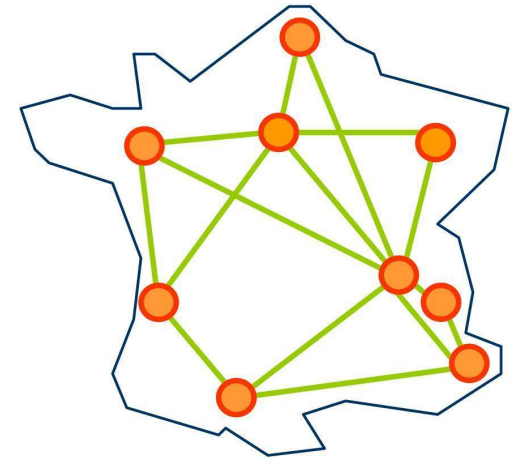


# Une brève histoire des logiciels de Grid'5000

Une brève histoire des logiciels G5K

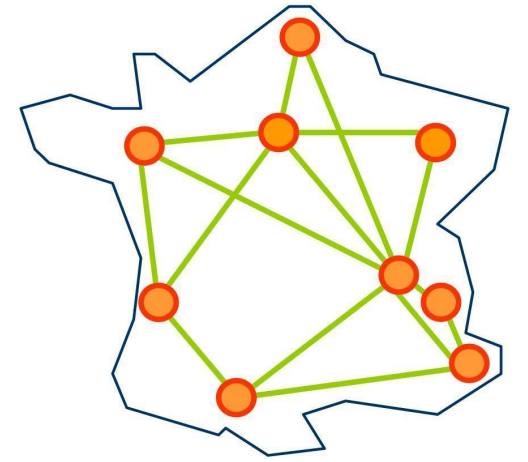
# Les hypothèses de départ - 2004

- Plateforme grande échelle, mutualisée au niveau national
- Une grille ?
- Reconfigurable ?
- Une plateforme pour la Recherche



Une brève histoire des logiciels G5K

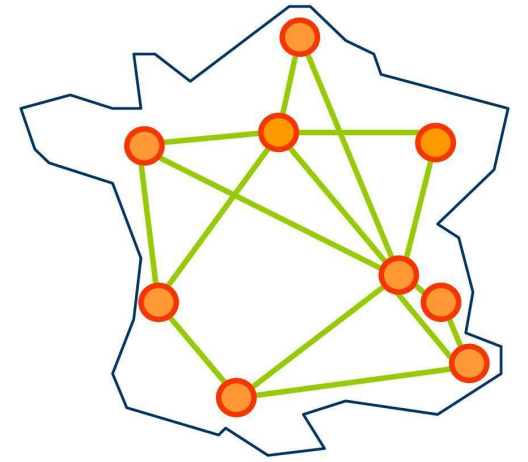
# Les hypothèses de départ - 2004



- Plateforme grande échelle, mutualisée au niveau national
  - Dépasser le protocole “*du couloir*” !
  - ⇒ Besoin d’un système de gestion des ressources (ordinateurs) et des tâches (utilisateurs) évolué !
- Une grille ?
- Reconfigurable ?
- Une plateforme pour la Recherche

## Une brève histoire des logiciels G5K

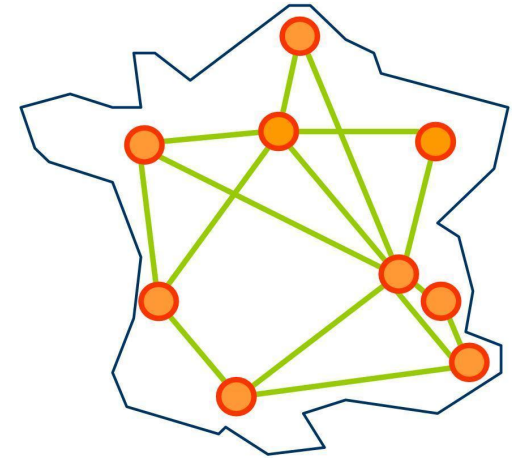
# Les hypothèses de départ - 2004



- Plateforme grande échelle, mutualisée au niveau national
  - Dépasser le protocole “*du couloir*” !
  - ⇒ Besoin d’un système de gestion des ressources (ordinateurs) et des tâches (utilisateurs) évolué !
- Une grille ?
  - Un niveau de plus de complexité !
  - ⇒ Mais c’est dans le cahier des charges, donc on ne simplifie (émule) pas !
- Reconfigurable ?
- Une plateforme pour la Recherche

## Une brève histoire des logiciels G5K

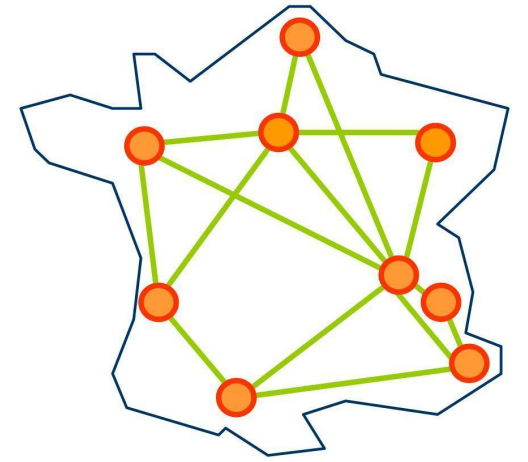
# Les hypothèses de départ - 2004



- Plateforme grande échelle, mutualisée au niveau national
  - Dépasser le protocole “*du couloir*” !
  - ⇒ Besoin d’un système de gestion des ressources (ordinateurs) et des tâches (utilisateurs) évolué !
- Une grille ?
  - Un niveau de plus de complexité !
  - ⇒ Mais c’est dans le cahier des charges, donc on ne simplifie (émule) pas !
- Reconfigurable ? laisser « *bousiller les machines* », puis les réparer après chaque XP !
  - ⇒ Ça n’existe pas (encore) ! Ou bien pas de manière assez satisfaisante.
- Une plateforme pour la Recherche

## Une brève histoire des logiciels G5K

# Les hypothèses de départ - 2004



- Plateforme grande échelle, mutualisée au niveau national
  - Dépasser le protocole “*du couloir*” !
  - ⇒ Besoin d’un système de gestion des ressources (ordinateurs) et des tâches (utilisateurs) évolué !
- Une grille ?
  - Un niveau de plus de complexité !
  - ⇒ Mais c’est dans le cahier des charges, donc on ne simplifie (émule) pas !
- Reconfigurable ? laisser « *bousiller les machines* », puis les réparer après chaque XP !
  - ⇒ Ça n’existe pas (encore) ! Ou bien pas de manière assez satisfaisante.
- Une plateforme pour la Recherche
  - ⇒ Comment permettre la bonne Science ?! (maîtriser l’environnement XP → reproductibilité)



Une brève histoire des logiciels G5K

# La gestion des ressources et des tâches

Une brève histoire des logiciels G5K

# La gestion des ressources et des tâches

- A l'origine, 2 prétendants : *Gridprems* (Rennes) et *OAR* (Grenoble)

Il ne put en rester qu'un... Mais ils se sont parlés !

Une brève histoire des logiciels G5K

# La gestion des ressources et des tâches

- A l'origine, 2 prétendants : *Gridprems* (Rennes) et *OAR* (Grenoble)

Il ne put en rester qu'un... Mais ils se sont parlés !

- *OAR v1.x* intègre un mode "*deploy*" → *kadeploy*
  - Gestion des tâches particulière pour permettre de *réinstaller/reconfigurer/rebooter* les machines !
  - Tout en gardant l'ambivalence : Calculs + Expérimentations

→ d'un « *batch scheduler* » à un « *gestionnaire d'infrastructure ultra-polyvalent* »



Une brève histoire des logiciels G5K

# La gestion des ressources et des tâches

- A l'origine, 2 prétendants : *Gridprems* (Rennes) et *OAR* (Grenoble)

Il ne put en rester qu'un... Mais ils se sont parlés !

- *OAR v1.x* intègre un mode "*deploy*" → *kadeploy*
  - Gestion des tâches particulière pour permettre de *réinstaller/reconfigurer/rebooter* les machines !
  - Tout en gardant l'ambivalence : Calculs + Expérimentations

→ d'un « *batch scheduler* » à un « *gestionnaire d'infrastructure ultra-polyvalent* »



- La grille : le graal = « *XP sur + de 3 sites & 1000 cores !* »
  - Mais 1 gestionnaire par site Grid'5000...
    - ⇒ des surcouches à OAR : *OARgrid* (puis *disco, funk, ...* )

Une brève histoire des logiciels G5K

# La gestion des ressources et des tâches

- A l'origine, 2 prétendants : *Gridprems* (Rennes) et *OAR* (Grenoble)

Il ne put en rester qu'un... Mais ils se sont parlés !

- *OAR v1.x* intègre un mode "*deploy*" → *kadeploy*
  - Gestion des tâches particulière pour permettre de *réinstaller/reconfigurer/rebooter* les machines !
  - Tout en gardant l'ambivalence : Calculs + Expérimentations

→ d'un « *batch scheduler* » à un « *gestionnaire d'infrastructure ultra-polyvalent* »



- La grille : le graal = « *XP sur + de 3 sites & 1000 cores !* »
  - Mais 1 gestionnaire par site Grid'5000...
    - ⇒ des surcouches à OAR : *OARgrid* (puis *disco*, *funk*, ... )
- L'expérimentation : une charte d'usage *jour vs. nuit/WE + mardi* (grille) + *jeudi* (maintenance) !
  - De l'utilité des réservations à l'avance ! (à date fixée)

Une brève histoire des logiciels G5K

# La gestion des ressources et des tâches

- A l'origine, 2 prétendants : *Gridprems* (Rennes) et *OAR* (Grenoble)

Il ne put en rester qu'un... Mais ils se sont parlés !

- *OAR v1.x* intègre un mode "*deploy*" → *kadeploy*
  - Gestion des tâches particulière pour permettre de *réinstaller/reconfigurer/rebooter* les machines !
  - Tout en gardant l'ambivalence : Calculs + Expérimentations

→ d'un « *batch scheduler* » à un « *gestionnaire d'infrastructure ultra-polyvalent* »



- La grille : le graal = « *XP sur + de 3 sites & 1000 cores !* »
  - Mais 1 gestionnaire par site Grid'5000...
    - ⇒ des surcouches à OAR : *OARgrid* (puis *disco*, *funk*, ... )
- L'expérimentation : une charte d'usage *jour vs. nuit/WE + mardi* (grille) + *jeudi* (maintenance) !
  - De l'utilité des réservations à l'avance ! (à date fixée)
    - débat récurrent sur le besoin d'accès « *interactif* » en soirée vs. *les XP scriptées* !

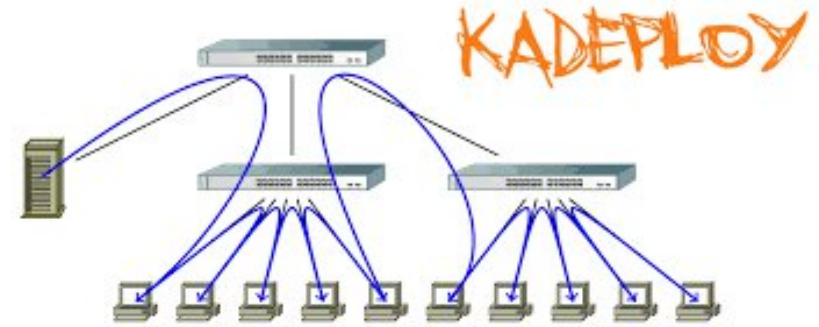
Une brève histoire des logiciels G5K

# La reconfiguration

# Une brève histoire des logiciels G5K

## La reconfiguration

- OS: *Kadeploy* – le déploiement // pour cluster HPC
  - v0 (icluster, 2001) ;

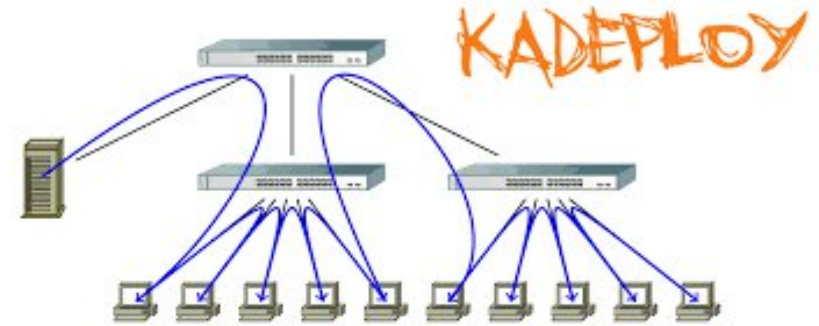




# Une brève histoire des logiciels G5K

## La reconfiguration

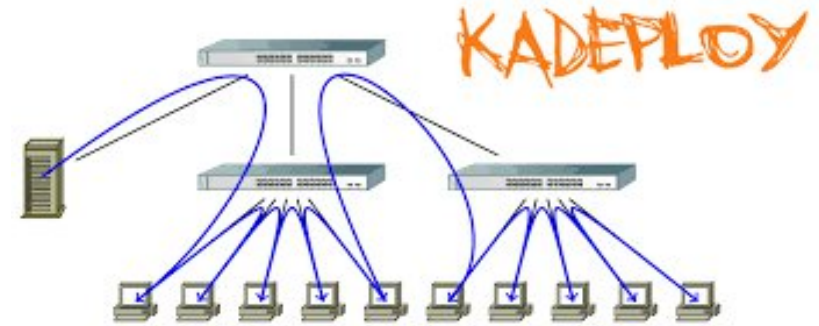
- OS: *Kadeploy* – le déploiement // pour cluster HPC
  - v0 (icluster, 2001) ; v1 (Mandrake CLIC, 2002) ;



# Une brève histoire des logiciels G5K

## La reconfiguration

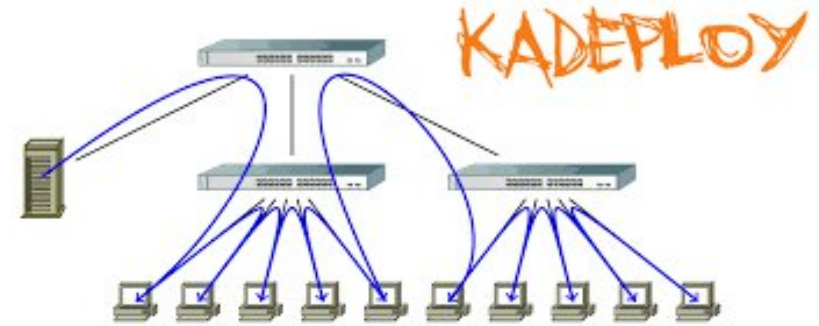
- OS: *Kadeploy* – le déploiement // pour cluster HPC
  - v0 (icluster, 2001) ; v1 (Mandrake CLIC, 2002) ;
  - Et si on jouait avec le boot réseau et le contrôle hors-bande pour « *basculer d'OS* » ?



# Une brève histoire des logiciels G5K

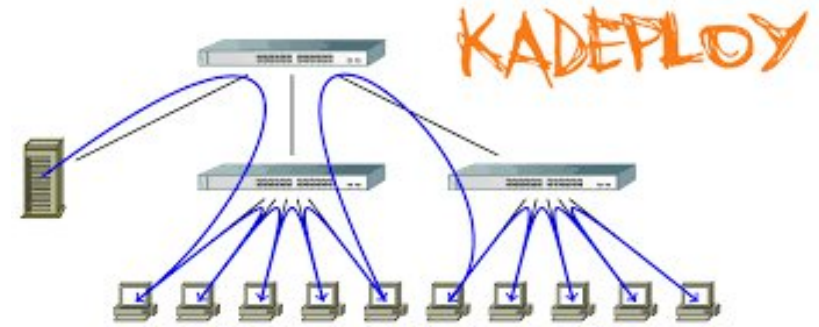
## La reconfiguration

- OS: *Kadeploy* – le déploiement // pour cluster HPC
    - v0 (icluster, 2001) ; v1 (Mandrake CLIC, 2002) ; **v2 pour GRID'5000 ! (2004)**
    - Et si on jouait avec le boot réseau et le contrôle hors-bande pour « *basculer d'OS* » ?
- **v2** = la fonctionnalité “déploiement d'OS” **donnée à l'utilisateur !**  
+ un catalogue d'images système



# Une brève histoire des logiciels G5K

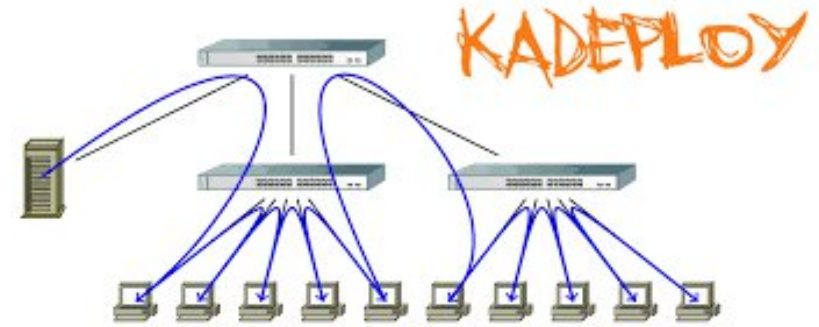
## La reconfiguration



- OS: *Kadeploy* – le déploiement // pour cluster HPC
    - v0 (icluster, 2001) ; v1 (Mandrake CLIC, 2002) ; **v2 pour GRID'5000 ! (2004)**
    - Et si on jouait avec le boot réseau et le contrôle hors-bande pour « *basculer d'OS* » ?
- **v2** = la fonctionnalité “déploiement d'OS” **donnée à l'utilisateur !**
- + un catalogue d'images système
- ⇒ Le Cloud « IaaS » avant l'heure ?!?

# Une brève histoire des logiciels G5K

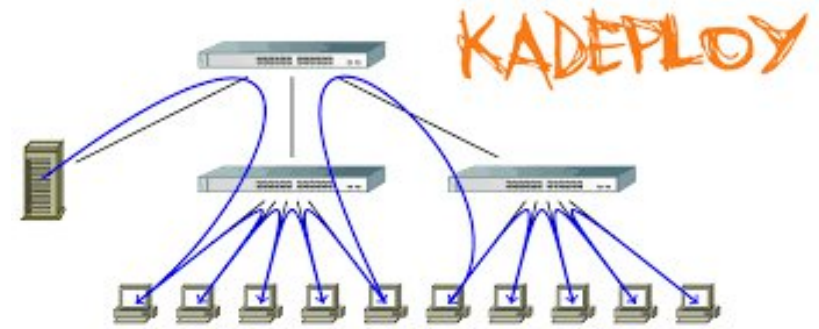
## La reconfiguration



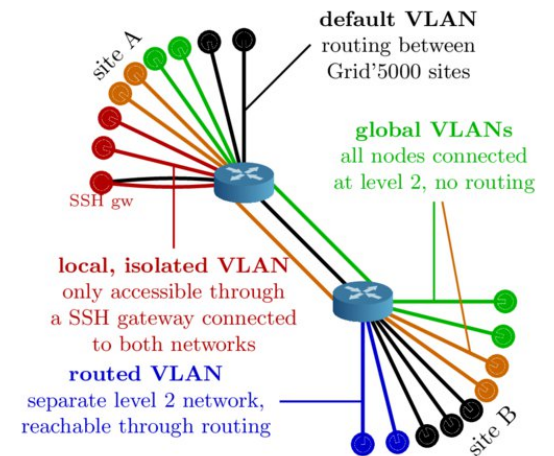
- OS: *Kadeploy* – le déploiement // pour cluster HPC
  - v0 (icluster, 2001) ; v1 (Mandrake CLIC, 2002) ; **v2 pour GRID'5000 ! (2004)**
  - Et si on jouait avec le boot réseau et le contrôle hors-bande pour « *basculer d'OS* » ?
  - **v2** = la fonctionnalité “déploiement d'OS” **donnée à l'utilisateur !**
    - + un catalogue d'images système
  - ⇒ Le Cloud « IaaS » avant l'heure ?!?
- Réseau:
  - Et si on jouait avec l'**affectation VLAN par port** ?

# Une brève histoire des logiciels G5K

## La reconfiguration



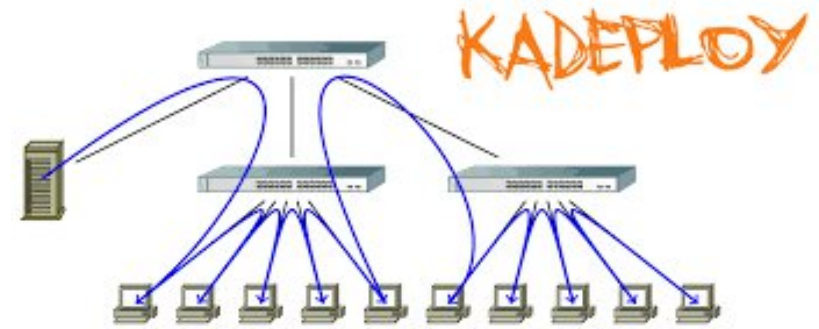
- OS: *Kadeploy* – le déploiement // pour cluster HPC
  - v0 (icluster, 2001) ; v1 (Mandrake CLIC, 2002) ; **v2 pour GRID'5000 ! (2004)**
  - Et si on jouait avec le boot réseau et le contrôle hors-bande pour « *basculer d'OS* » ?
- **v2** = la fonctionnalité “déploiement d'OS” **donnée à l'utilisateur !**
  - + un catalogue d'images système
- ⇒ Le Cloud « IaaS » avant l'heure ?!?
- Réseau: *Kavlan* – réserver des network-switchs virtuels
  - Et si on jouait avec l'**affectation VLAN par port** ?
  - Proto en 2006 → V1 en 2009 → *NextGen* en cours de dev !



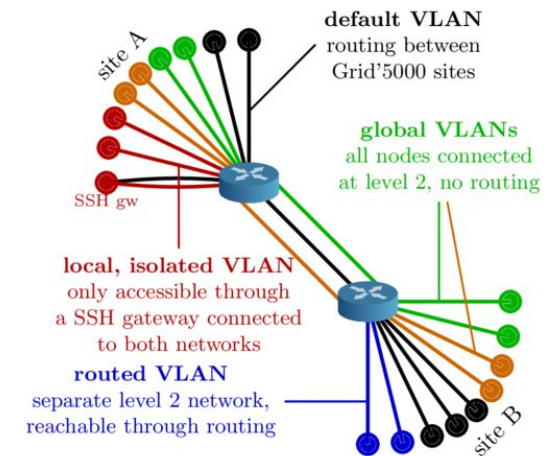


# Une brève histoire des logiciels G5K

## La reconfiguration



- OS: *Kadeploy* – le déploiement // pour cluster HPC
  - v0 (icluster, 2001) ; v1 (Mandrake CLIC, 2002) ; **v2 pour GRID'5000 ! (2004)**
  - Et si on jouait avec le boot réseau et le contrôle hors-bande pour « *basculer d'OS* » ?
  - **v2** = la fonctionnalité “déploiement d'OS” **donnée à l'utilisateur !**
    - + un catalogue d'images système
  - ⇒ Le Cloud « IaaS » avant l'heure ?!?
- Réseau: *Kavlan* – réserver des network-switchs virtuels
  - Et si on jouait avec l'**affectation VLAN par port** ?
  - Proto en 2006 → V1 en 2009 → *NextGen* en cours de dev !



Avec ces outils, la base de Grid'5000 était inventée vers 2005 ☺

→ Restait juste le “*dernier kilomètre*” !

(énigme cachée : “ka-” ? O.A.R. ?)

Une brève histoire des logiciels G5K

le co-développement de OAR pour G5K



Une brève histoire des logiciels G5K

le co-développement de OAR pour G5K



Une brève histoire des logiciels G5K

# le co-développement de OAR pour G5K



- 2007+: OAR version 2
  - cpuset/cgroup: gestion du multicore, nettoyage des ressources
  - hiérarchie des ressources super évolutive (mais peu orthodoxe...)



Une brève histoire des logiciels G5K

# le co-développement de OAR pour G5K



- 2007+: OAR version 2
  - cpuset/cgroup: gestion du multicore, nettoyage des ressources
  - hiérarchie des ressources super évolutive (mais peu orthodoxe...)  
→ *une migration de longue halène !*  
⇒ *motivera d'autant plus le changement de modèle d'administration (puppet) !*



Une brève histoire des logiciels G5K

# le co-développement de OAR pour G5K



- 2007+: OAR version 2
  - cpuset/cgroup: gestion du multicore, nettoyage des ressources
  - hiérarchie des ressources super évolutive (mais peu orthodoxe...)  
→ *une migration de longue halène !*  
⇒ *motivera d'autant plus le changement de modèle d'administration (puppet) !*
- 2012: Energy saving, API Rest, nouveau Gantt...
- 2017: On peut finalement changer le walltime (tant pis !)
- 2022: Simplification de l'interface utilisateur !





Une brève histoire des logiciels G5K

# le co-développement de OAR pour G5K



- 2007+: OAR version 2
  - cpuset/cgroup: gestion du multicore, nettoyage des ressources
  - hiérarchie des ressources super évolutive (mais peu orthodoxe...)  
→ *une migration de longue halène !*  
⇒ *motivera d'autant plus le changement de modèle d'administration (puppet) !*
- 2012: Energy saving, API Rest, nouveau Gantt...
- 2017: On peut finalement changer le walltime (tant pis !)
- 2022: Simplification de l'interface utilisateur !



Mais surtout : Au fil du temps, la polyvalence de OAR est de + en + mise à profit :

Une brève histoire des logiciels G5K

# le co-développement de OAR pour G5K



- 2007+: OAR version 2
  - cpuset/cgroup: gestion du multicore, nettoyage des ressources
  - hiérarchie des ressources super évolutive (mais peu orthodoxe...)  
→ *une migration de longue halène !*  
⇒ *motivera d'autant plus le changement de modèle d'administration (puppet) !*
- 2012: Energy saving, API Rest, nouveau Gantt...
- 2017: On peut finalement changer le walltime (tant pis !)
- 2022: Simplification de l'interface utilisateur !



Mais surtout : Au fil du temps, la polyvalence de OAR est de + en + mise à profit :  
Prologues / épilogues G5K

Une brève histoire des logiciels G5K

# le co-développement de OAR pour G5K



- 2007+: OAR version 2
  - cpuset/cgroup: gestion du multicore, nettoyage des ressources
  - hiérarchie des ressources super évolutive (mais peu orthodoxe...)  
→ *une migration de longue halène !*  
⇒ *motivera d'autant plus le changement de modèle d'administration (puppet) !*
- 2012: Energy saving, API Rest, nouveau Gantt...
- 2017: On peut finalement changer le walltime (tant pis !)
- 2022: Simplification de l'interface utilisateur !



Mais surtout : Au fil du temps, la polyvalence de OAR est de + en + mise à profit :  
Prologues / épilogues G5K ; Passer root sans déployer (sudo-g5k) !

Une brève histoire des logiciels G5K

# le co-développement de OAR pour G5K



- 2007+: OAR version 2
  - cpuset/cgroup: gestion du multicore, nettoyage des ressources
  - hiérarchie des ressources super évolutive (mais peu orthodoxe...)  
→ *une migration de longue halène !*  
⇒ *motivera d'autant plus le changement de modèle d'administration (puppet) !*
- 2012: Energy saving, API Rest, nouveau Gantt...
- 2017: On peut finalement changer le walltime (tant pis !)
- 2022: Simplification de l'interface utilisateur !



Mais surtout : Au fil du temps, la polyvalence de OAR est de + en + mise à profit :  
Prologues / épilogues G5K ; Passer root sans déployer (sudo-g5k) ! ; Définition automatique des ressources

Une brève histoire des logiciels G5K

# le co-développement de OAR pour G5K



- 2007+: OAR version 2
  - cpuset/cgroup: gestion du multicore, nettoyage des ressources
  - hiérarchie des ressources super évolutive (mais peu orthodoxe...)  
→ *une migration de longue halène !*  
⇒ *motivera d'autant plus le changement de modèle d'administration (puppet) !*
- 2012: Energy saving, API Rest, nouveau Gantt...
- 2017: On peut finalement changer le walltime (tant pis !)
- 2022: Simplification de l'interface utilisateur !



Mais surtout : Au fil du temps, la polyvalence de OAR est de + en + mise à profit :  
Prologues / épilogues G5K ; Passer root sans déployer (sudo-g5k) ! ; Définition automatique des ressources ; Gestion des GPUs, des vlans/subnet/disques



Une brève histoire des logiciels G5K

# le co-développement de OAR pour G5K



- 2007+: OAR version 2
  - cpuset/cgroup: gestion du multicore, nettoyage des ressources
  - hiérarchie des ressources super évolutive (mais peu orthodoxe...)  
→ *une migration de longue halène !*  
⇒ *motivera d'autant plus le changement de modèle d'administration (puppet) !*
- 2012: Energy saving, API Rest, nouveau Gantt...
- 2017: On peut finalement changer le walltime (tant pis !)
- 2022: Simplification de l'interface utilisateur !



Mais surtout : Au fil du temps, la polyvalence de OAR est de + en + mise à profit :  
Prologues / épilogues G5K ; Passer root sans déployer (sudo-g5k) ! ; Définition automatique des ressources ; Gestion des GPUs, des vlans/subnet/disques ; Containers pour l'enseignement

Une brève histoire des logiciels G5K

# le co-développement de OAR pour G5K



- 2007+: OAR version 2
  - cpuset/cgroup: gestion du multicore, nettoyage des ressources
  - hiérarchie des ressources super évolutive (mais peu orthodoxe...)  
→ *une migration de longue halène !*  
⇒ *motivera d'autant plus le changement de modèle d'administration (puppet) !*
- 2012: Energy saving, API Rest, nouveau Gantt...
- 2017: On peut finalement changer le walltime (tant pis !)
- 2022: Simplification de l'interface utilisateur !



Mais surtout : Au fil du temps, la polyvalence de OAR est de + en + mise à profit :  
Prologues / épilogues G5K ; Passer root sans déployer (sudo-g5k) ! ; Définition automatique des ressources ; Gestion des GPUs, des vlans/subnet/disques ; Containers pour l'enseignement ; L'intégration dans les Jupyter notebooks !



Une brève histoire des logiciels G5K

# le dernier km pour kadeploy

Ou comment ne pas trop subir la proximité des évolutions/bugs hardware !

Une brève histoire des logiciels G5K

# le dernier km pour kadeploy

Ou comment ne pas trop subir la proximité des évolutions/bugs hardware !

- 2009+ : kadeploy v3 = réécriture robustifiée et optimisations (kexec...)

Une brève histoire des logiciels G5K

# le dernier km pour kadeploy

Ou comment ne pas trop subir la proximité des évolutions/bugs hardware !

- 2009+ : kadeploy v3 = réécriture robustifiée et optimisations (kexec...)

→ Problème de la dette technique: *PXE/UEFI, NVMe, arm64/power, boot + long*

⇒ notre maîtrise du logiciel nous permet de tenir bon...

⇒ mais c'est un challenge perpétuel !

Une brève histoire des logiciels G5K

# le dernier km pour kadeploy

Ou comment ne pas trop subir la proximité des évolutions/bugs hardware !

- 2009+ : kadeploy v3 = réécriture robustifiée et optimisations (kexec...)

→ Problème de la dette technique: *PXE/UEFI, NVMe, arm64/power, boot + long*

⇒ notre maîtrise du logiciel nous permet de tenir bon...

⇒ mais c'est un challenge perpétuel !

- 2020+ : travail de fond pour résorber la dette !

# Une brève histoire des logiciels G5K

## le dernier km pour kadeploy

Ou comment ne pas trop subir la proximité des évolutions/bugs hardware !

- 2009+ : kadeploy v3 = réécriture robustifiée et optimisations (kexec...)  
→ Problème de la dette technique: *PXE/UEFI, NVMe, arm64/power, boot + long*  
⇒ notre maîtrise du logiciel nous permet de tenir bon...  
⇒ mais c'est un challenge perpétuel !
- 2020+ : travail de fond pour résorber la dette !

En //, travail de longue halène sur le catalogue d'environnements déployables

# Une brève histoire des logiciels G5K

## le dernier km pour kadeploy

Ou comment ne pas trop subir la proximité des évolutions/bugs hardware !

- 2009+ : kadeploy v3 = réécriture robustifiée et optimisations (kexec...)  
→ Problème de la dette technique: *PXE/UEFI, NVMe, arm64/power, boot + long*  
⇒ notre maîtrise du logiciel nous permet de tenir bon...  
⇒ mais c'est un challenge perpétuel !
- 2020+ : travail de fond pour résorber la dette !

En //, travail de longue haleine sur le catalogue d'environnements déployables

- Ajout de distributions, d'architectures matérielles, variantes *min* → *big* !



# Une brève histoire des logiciels G5K

## le dernier km pour kadeploy

Ou comment ne pas trop subir la proximité des évolutions/bugs hardware !

- 2009+ : kadeploy v3 = réécriture robustifiée et optimisations (kexec...)  
→ Problème de la dette technique: *PXE/UEFI, NVMe, arm64/power, boot + long*  
⇒ notre maîtrise du logiciel nous permet de tenir bon...  
⇒ mais c'est un challenge perpétuel !
- 2020+ : travail de fond pour résorber la dette !

En //, travail de longue haleine sur le catalogue d'environnements déployables

- Ajout de distributions, d'architectures matérielles, variantes *min* → *big* !
- **Recettes** de construction = maîtrise du système ! ≠ boîte noire/"binaire"  
~~tgz-g5k~~ → ~~chef-solo~~ → kameleon/puppet





Une brève histoire des logiciels G5K

2010+ L'ère du cloud → HWaaS

Au-delà de la brique OS : maîtriser l'ensemble de la plateforme !

# Une brève histoire des logiciels G5K

# 2010+ L'ère du cloud → HWaaS

Au-delà de la brique OS : maîtriser l'ensemble de la plateforme !

- Base de données des caractéristiques de la plateforme
  - = le « **reference repository** » / la vérification automatique avec « *g5k-check* »
  - Modèle repris par Chameleon Cloud

| Clusters  |                                  |                 |         |   |                      |       |                   |                        |  |                                       |  |                                |
|-----------|----------------------------------|-----------------|---------|---|----------------------|-------|-------------------|------------------------|--|---------------------------------------|--|--------------------------------|
| Cluster # | Access Conditions                | Date of arrival | Nodes # | # | Name                 | Cores | Architecture      | Memory                 | Storage                                      | Network                               |  | Accelerators                   |
| data      |                                  | 2018-03-22      | 32      | 2 | Intel Xeon Gold 6130 | 16    | corneaCPU_x86_64  | 180 GiB                | 240 GB SSD + 480 GB SSD + 4.0 TB HDD         | 10 Gbps + 100 Gbps Omni-Path          |  |                                |
| data      | <a href="#">example</a> job type | 2020-10-09      | 12      | 2 | POWER9V4.1.0         | 10    | corneaCPU_ppc64le | 128 GiB                | 1.6 TB HDD + 1.0 TB HDD                      | 10 Gbps + 2 x 100 Gbps InfiniBand     |  | 4 x Nvidia Tesla P100 (16 GiB) |
| server    | <a href="#">example</a> job type | 2021-12-15      | 2       | 2 | AMD EPYC 7522        | 24    | corneaCPU_x86_64  | 128 GiB                | 1.6 TB SSD + 1.0 TB HDD                      | 25 Gbps + 2 x 100 Gbps PPGAetherm     |  | Arista A700 L200               |
| tool      | <a href="#">example</a> job type | 2020-12-23      | 4       | 2 | Intel Xeon Gold 5218 | 16    | corneaCPU_x86_64  | 768 GiB + 1.2 TB M2Pro | 480 GB SSD + 1.6 TB SSD                      | 25 Gbps (SR-IOV) + 100 Gbps Omni-Path |  |                                |
| yeti      | <a href="#">example</a> job type | 2018-03-16      | 4       | 4 | Intel Xeon Gold 6130 | 16    | corneaCPU_x86_64  | 768 GiB                | 480 GB SSD + 2 x 2.0 TB HDD + 2 x 1.6 TB SSD | 10 Gbps + 100 Gbps Omni-Path          |  |                                |

\* disk is reservable  
\*\* reserved GPUs are not supported by G5K500 default environments

Clusters in the [default queue](#)

[data](#)

32 nodes, 64 cpus, 3228 cores ([view](#))

[Reservation example](#)

[Tyrannable](#) : [narrash](#) [data](#) : [I](#)

Model: Intel PowerEdge C640S  
Date of arrival: 2018-03-22  
CPU: Intel Xeon Gold 6130 (Skylake, 2.10GHz, 2 CPUs/node, 16 cores/CPU)  
Memory: 180 GiB  
Storage: 

- disk0: 240 GB SSD SATA Samsung MZ77R240BHMQ03 (dev: /dev/disk0, by path: /dev/disk/by-partuuid-0000-00 (1, 5, etc.)) (primary disk)
- disk1: 480 GB SSD SATA Samsung MZ77R240BHMQ03 (dev: /dev/disk1, by path: /dev/disk/by-partuuid-0000-00 (1, 5, etc.))
- disk2: 4.0 TB HDD SATA Seagate ST4000DM002-2DQ (dev: /dev/disk2, by path: /dev/disk/by-partuuid-0000-00 (1, 5, etc.))

  
Network: 

- eth0mgp2ib0p1, Ethernet, model: Intel Ethernet Controller X722 for 10GbE SFP+, driver: ixgbe
- ib0, Omni-Path, configured rate: 100 Gbps, model: Intel Omni-Path 485 (Qosm 100 Series 280nm), driver: ib

[data](#)

12 nodes, 24 cpus, 240 cores ([view](#))

[Reservation example](#)

[Tyrannable](#) : [narrash](#) [data](#) [example](#) [data](#) : [I](#)

# Une brève histoire des logiciels G5K

## 2010+ L'ère du cloud → HWaaS

Au-delà de la brique OS : maîtriser l'ensemble de la plateforme !

- Base de données des caractéristiques de la plateforme  
= le « **reference repository** » / la vérification automatique avec « *g5k-check* »  
→ Modèle repris par Chameleon Cloud
- Une **API (REST)** globale qui permet d'opérer toutes les fonctionnalités  
→ « programmation » des expériences !  
⇒ faciliter la reproductibilité, favoriser la qualité des XP  
→ execo, g5k-campaign, xp5k, ruby-cute, enoslib... Et d'autres !

| Cluster # | Access Conditions | Date of arrival | Nodes # | # | Name                 | CPU          | Architecture | Memory               | Storage                                      | Network                               | Accelerators                  |
|-----------|-------------------|-----------------|---------|---|----------------------|--------------|--------------|----------------------|--|---------------------------------------|-------------------------------|
| data      |                   | 2010-03-22      | 32      | 2 | Intel Xeon Gold 6130 | 16 cores/CPU | x86_64       | 150 GiB              | 240 GB SSD + 480 GB SSD + 4.0 TB HDD         | 10 Gbps + 100 Gbps Omni-Path          |                               |
| data      | exesite job type  | 2020-10-05      | 12      | 2 | POWER9VA, 1.6        | 10 cores/CPU | ppc64le      | 128 GiB              | 1.6 TB HDD + 1.6 TB SSD                      | 10 Gbps + 2 x 100 Gbps InfiniBand     | 4 x Nvidia Tesla P100 (16 GB) |
| server    | exesite job type  | 2021-12-23      | 2       | 2 | AMD EPYC 7502        | 24 cores/CPU | x86_64       | 128 GiB              | 1.6 TB SSD                                   | 25 Gbps + 2 x 100 Gbps PPoE/Chameleon |                               |
| tool      | exesite job type  | 2020-12-23      | 4       | 2 | Intel Xeon Gold 5218 | 16 cores/CPU | x86_64       | 768 GiB + 1.5 TB HDD | 480 GB SSD + 1.6 TB SSD                      | 25 Gbps (SR-IOV) + 100 Gbps Omni-Path |                               |
| yeti      | exesite job type  | 2020-03-16      | 4       | 4 | Intel Xeon Gold 6130 | 16 cores/CPU | x86_64       | 768 GiB              | 480 GB SSD + 2 x 2.0 TB HDD + 2 x 1.6 TB SSD | 10 Gbps + 100 Gbps Omni-Path          |                               |

\* disk is reservable  
\*\* reserved CPUs are not supported by Grid'5000 default environments

Clusters in the default queue

data

Reservation example

Grid'5000: ~ narsub -p data -I

Model: Intel PowerEdge C640

Date of arrival: 2010-03-22

CPU: Intel Xeon Gold 6130 (Skylake, 2.1GHz, 2 CPUs/node, 16 cores/CPU)

Memory: 150 GiB

Storage:
 

- disk0: 240 GB SSD SATA Samsung MZ75R240BHMQ03 (dev: /dev/disk0, by path: /dev/disk/by-partuuid/0000-00:1:1, 5-ata-3) (primary disk)
- disk1: 480 GB SSD SATA Samsung MZ75R480BHMQ03 (dev: /dev/disk1, by path: /dev/disk/by-partuuid/0000-00:1:1, 5-ata-4)
- disk2: 4.0 TB HDD SATA Seagate ST8000DM0025-2DC (dev: /dev/disk2, by path: /dev/disk/by-partuuid/0000-00:1:1, 5-ata-1)

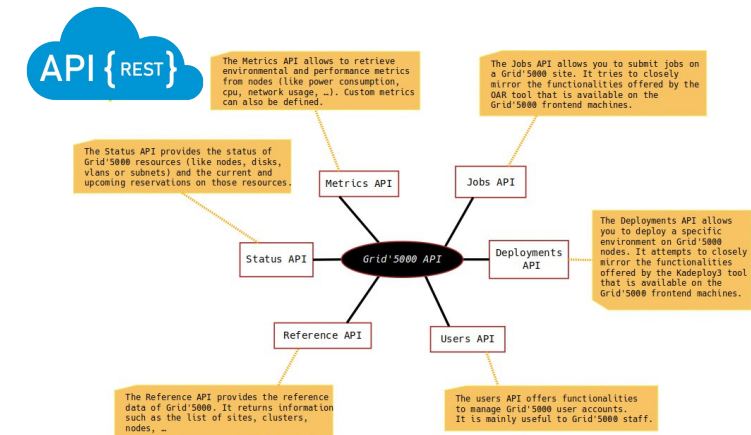
Network:
 

- eni0mg2ib00f, Ethernet, configured rate: 10 Gbps, model: Intel Ethernet Controller X722 for 10GbE SFP+, driver: ixgbe
- eni0mg2ib00f, Ethernet, model: Intel Ethernet Controller X722 for 10GbE SFP+, driver: ixgbe (unavailable for reservation)
- ib0, Omni-Path, configured rate: 100 Gbps, model: Intel Omni-Path HFI 1000 100 Series (20nm), driver: ib

12 nodes, 24 cpus, 240 cores (load)

Reservation example

Grid'5000: ~ narsub -t exesite -p data -I



# Une brève histoire des logiciels G5K

## 2010+ L'ère du cloud → HWaaS

Au-delà de la brique OS : maîtriser l'ensemble de la plateforme !

- Base de données des caractéristiques de la plateforme  
= le « **reference repository** » / la vérification automatique avec « *g5k-check* »  
→ Modèle repris par Chameleon Cloud
- Une **API (REST)** globale qui permet d'opérer toutes les fonctionnalités  
→ « programmation » des expériences !  
⇒ faciliter la reproductibilité, favoriser la qualité des XP  
→ execo, g5k-campaign, xp5k, ruby-cute, enoslib... Et d'autres !
- Les solutions de stockage « Big-data »  
→ Storage5k, Ceph, réservation des disques, NFS group storage

| Cluster # | Access Conditions | Date of arrival | Nodes # | # | Name                 | CPU                   | Architecture        | Memory                                       | Storage                               | Network | Accelerators                  |
|-----------|-------------------|-----------------|---------|---|----------------------|-----------------------|---------------------|--|---------------------------------------|---------|-------------------------------|
| data      |                   | 2018-03-22      | 32      | 2 | Intel Xeon Gold 6130 | 16 cores/CPU, x86_64  | 150 GiB             | 240 GB SSD + 480 GB HDD + 4.0 TB HDD         | 10 Gbps + 100 Gbps Omni-Path          |         |                               |
| disk      | example job type  | 2020-10-05      | 12      | 2 | POWER9V1.0           | 10 cores/CPU, ppc64le | 128 GiB             | 1.6 TB HDD + 1.6 TB SSD                      | 10 Gbps + 2 x 100 Gbps InfiniBand     |         | 4 x Nvidia Tesla P100 (16 GB) |
| server    | example job type  | 2021-12-23      | 2       | 2 | AMD EPYC 7302        | 24 cores/CPU, x86_64  | 128 GiB             | 480 GB SSD + 1.6 TB HDD                      | 25 Gbps + 2 x 100 Gbps PPoE/Charm     |         | Atlas A100 L200               |
| tool      | example job type  | 2020-12-23      | 4       | 2 | Intel Xeon Gold 5218 | 16 cores/CPU, x86_64  | 96 GiB + 1.6 TB HDD | 480 GB SSD + 1.6 TB HDD                      | 25 Gbps (SR-IOV) + 100 Gbps Omni-Path |         |                               |
| yeti      | example job type  | 2020-03-16      | 4       | 4 | Intel Xeon Gold 6130 | 16 cores/CPU, x86_64  | 768 GiB             | 480 GB SSD + 2 x 2.0 TB HDD + 2 x 1.6 TB SSD | 10 Gbps + 100 Gbps Omni-Path          |         |                               |

\* disk is reservable  
\*\* reserved CPUs are not supported by Grid'5000 default environments

Clusters in the default queue

data

32 nodes, 64 cpus, 32GB cores [view]

Reservation example

Terminal : `narval` `data` `data`

Model: Intel PowerEdge C640

Date of arrival: 2018-03-22

CPU: Intel Xeon Gold 6130 (Skylake, 2.1GHz, 2 CPUs/node, 16 cores/CPU)

Memory: 150 GiB

Storage:
 

- disk: 240 GB SSD SATA Samsung MZ75R240BHMQDQ (dev: /dev/sda8, by path: /dev/disk/by-partuuid/0000-00-11-5-ata-3) (primary disk)
- disk: 480 GB SSD SATA Samsung MZ75R480BHMQDQ (dev: /dev/sda1, by path: /dev/disk/by-partuuid/0000-00-11-5-ata-4)
- disk: 4.0 TB HDD SATA Seagate ST8000DM002-2DC (dev: /dev/sda1, by path: /dev/disk/by-partuuid/0000-00-11-5-ata-1)

Network:
 

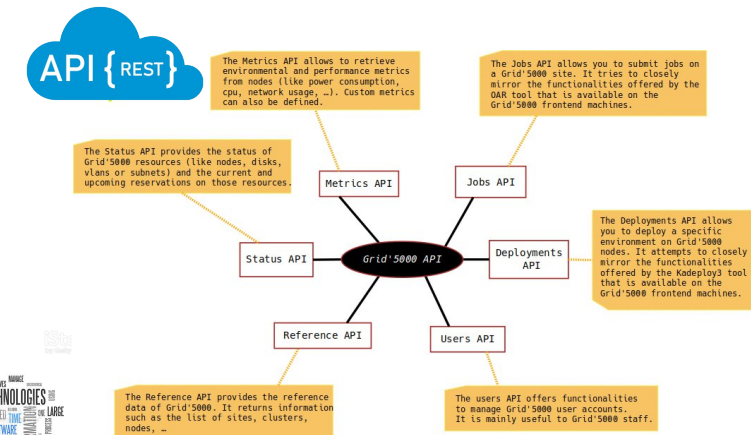
- infiniband: Ethernet, configured rate: 10 Gbps, model: Intel Ethernet Controller X722 for 10GbE SFP+, driver: ibmv
- ethernet: Ethernet, model: Intel Ethernet Controller X722 for 10GbE SFP+, driver: ixgbe, unavailable for requirement
- ib: OpenIB, configured rate: 100 Gbps, model: Intel Omni-Path 40 Gbps 100 Series (2018), driver: ib

View

12 nodes, 24 cpus, 240 cores [view]

Reservation example


Terminal : `narval` `example` `data` `data`



Une brève histoire des logiciels G5K

2010+ L'ère du cloud → HWaaS

## Au-delà de la brique OS : maîtriser l'ensemble de la plateforme !

- Base de données des caractéristiques de la plateforme
    - = le « **reference repository** » / la vérification automatique avec « *g5k-check* »
      - Modèle repris par Chameleon Cloud
  - Une **API (REST)** globale qui permet d'opérer toutes les fonctionnalités
    - « programmation » des expériences !
    - ⇒ faciliter la reproductibilité, favoriser la qualité des XP
      - execo, g5k-campaign, xp5k, ruby-cute, enoslib... Et d'autres !
  - Les solutions de stockage « Big-data »
    - Storage5k, Ceph, réservation des disques, NFS group storage
  - L'accès aux métriques de la plateforme :
    - *Kwapi/Kwollect* donne la conso énergétique, réseau, ...
- 

Clusters

| Cluster  | Access Condition           | Date of arrival | Nodes | # | Name                        | CPU                   | Memory  | Storage  | Network                              | Accelerators                  |
|----------|----------------------------|-----------------|-------|---|-----------------------------|-----------------------|---------|--|--------------------------------------|-------------------------------|
| datah    |                            | 2018-03-22      | 32    | 2 | intel intel Xeon E5-2680 v3 | 16 cores/CPU, 48G.41G | 192 GBs | 240 GB SSD<br>= 480 GB SSD<br>+ 4.0 TB HDD         | 10 Gbps + 100 Gbps OmniPath          |                               |
| datac    | <a href="#">awsite job</a> | 2020-10-19      | 12    | 2 | POWER9A1.0                  | 16 cores/CPU, 32GB4G  | 128 GBs | 1.6 TB HDD<br>+ 1.6 TB HDD                         | 10 Gbps + 2 x 100 Gbps InfiniBand    | 4 x Nvidia Tesla V100 (16 GB) |
| servercn | <a href="#">awsite job</a> | 2020-12-15      | 2     | 2 | AMD EPYC 7512               | 24 cores/CPU, 48G.41G | 128 GBs | 1.6 TB HDD<br>+ 1.6 TB SSD                         | 10 Gbps                              | Xilinx Alveo U200             |
| tools    | <a href="#">awsite job</a> | 2021-12-23      | 4     | 2 | intel intel Xeon E5-2680 v3 | 16 cores/CPU, 48G.41G | 192 GBs | 480 GB SSD<br>+ 1.6 TB HDD<br>+ 1.2 TB HDD         | 25 Gbps (10x20G) + 100 Gbps OmniPath |                               |
| preli    | <a href="#">awsite job</a> | 2018-03-16      | 4     | 4 | intel intel Xeon E5-2680 v3 | 16 cores/CPU, 48G.41G | 768 GBs | 480 GB SSD<br>+ 2 x 2.0 TB HDD<br>+ 2 x 1.6 TB HDD | 10 Gbps + 100 Gbps OmniPath          |                               |

^ .aws is reservable

no reserved GPUs are not supported by Grid5000 default environments

Clusters in the default queue

48h

32 nodes, 64 cpus, 384G cores (total)

Reservation example:

```
[precli] srunsh -p datah -i
```

Models:

Intel PowerEdge C6420

Date of arrival:

2018-03-22

CPU:

intel Xeon E5-2680 v3 (2x30Ghz, 2x30Ghz, 16 cores/CPU)

Memory:

192 GB

Storage:

- 240GB, 240 GB SSD SAS, Networking 7200RPM/10000RPM/24000RPM (aws: /dev/sda1, by path: /dev/sdc/by-path/\*-0000:00:13:0, 1 x primary disk)
- 480 GB, 480 GB SSD SAS, Networking 7200RPM/10000RPM/24000RPM (aws: /dev/sda1, by path: /dev/sdc/by-path/\*-0000:00:11:0, 1 x sda1)
- 4.0 TB, 4.75 TB HDD SAS Storage 5400RPM/7200RPM/24000RPM (aws: /dev/sda2, by path: /dev/sdc/by-path/\*-0000:00:11:0, 1 x sda2)

Networks:

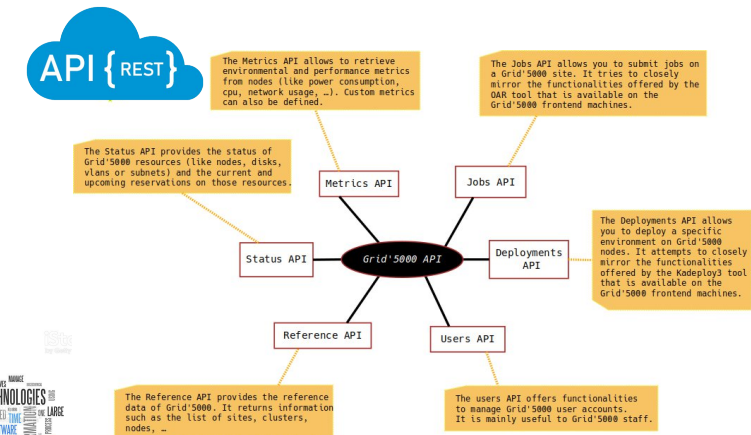
- omnicopyback, Ethernet, model Intel Ethernet Controller X710 10GbE, driver: ixgbe
- aws, DnsPath, configured rate: 100 Gbps, model Intel OmniPath HP Silicon 100 Series [fabricnet, driver: HFI]

48h

32 nodes, 34 cpus, 384G cores (total)

Reservation example:


```
[precli] srunsh -t -awsite -p datah -i
```



Une brève histoire des logiciels G5K

2010+ L'ère du cloud → HWaaS

## Au-delà de la brique OS : maîtriser l'ensemble de la plateforme !

- Base de données des caractéristiques de la plateforme
  - = le « **reference repository** » / la vérification automatique avec « *g5k-check* »
    - Modèle repris par Chameleon Cloud
- Une **API (REST)** globale qui permet d'opérer toutes les fonctionnalités
  - « programmation » des expériences !
  - ⇒ faciliter la reproductibilité, favoriser la qualité des XP
    - execo, g5k-campaign, xp5k, ruby-cute, enoslib... Et d'autres ! 

- Les solutions de stockage « Big-data »
  - Storage5k, Ceph, réservation des disques, NFS group storage
- L'accès aux métriques de la plateforme :
  - *Kwapi/Kwollect* donne la conso énergétique, réseau, ...

Et pour l'équipe technique → programmer le déploiement des services : Puppet !

Clusters

| Cluster  | Access Condition           | Date of arrival | Nodes | # | Name                        | CPU                   | Memory | Storage  | Network                              | Accelerators                  |
|----------|----------------------------|-----------------|-------|---|-----------------------------|-----------------------|--------|--|--------------------------------------|-------------------------------|
| datah    |                            | 2018-03-22      | 32    | 2 | intel intel Xeon E5-2680 v3 | 16 cores/CPU, 48G.41G | 192 GB | 240 GB SSD<br>= 480 GB SSD<br>+ 4.0 TB HDD         | 10 Gbps + 100 Gbps OmniPath          |                               |
| datac    | <a href="#">awsite job</a> | 2020-10-19      | 12    | 2 | POWER9A1.0                  | 16 cores/CPU, 32G.41G | 128 GB | 1.6 TB HDD<br>+ 1.6 TB HDD                         | 10 Gbps + 2 x 100 Gbps InfiniBand    | 4 x Nvidia Tesla V100 (16 GB) |
| servercn | <a href="#">awsite job</a> | 2020-12-15      | 2     | 2 | AMD EPYC 7512               | 24 cores/CPU, 48G.41G | 128 GB | 1.6 TB HDD<br>+ 1.6 TB SSD                         | 10 Gbps                              | Xilinx Alveo U200             |
| tools    | <a href="#">awsite job</a> | 2021-12-23      | 4     | 2 | intel intel Xeon E5-2680 v3 | 16 cores/CPU, 48G.41G | 192 GB | 480 GB SSD<br>+ 1.6 TB SSD<br>+ 1.2 TB HDD         | 25 Gbps (10x20G) + 100 Gbps OmniPath |                               |
| prel     | <a href="#">awsite job</a> | 2018-03-16      | 4     | 4 | intel intel Xeon E5-2680 v3 | 16 cores/CPU, 48G.41G | 768 GB | 480 GB SSD<br>+ 2 x 2.0 TB HDD<br>+ 2 x 1.6 TB SSD | 10 Gbps + 100 Gbps OmniPath          |                               |

^ .aws is reservable

no reserved CPUs are not supported by Grid5000 default environments

Clusters in the default queue

48h

32 nodes, 64 cpus, 384G cores (total)

Reservation expires:

ipresale1

awsrun

datah -i

Models:

Intel PowerEdge C6420

Date of arrival:

2018-03-22

CPU:

intel Xeon E5-2680 v3 (2x30Ghz, 16 cores/CPU)

Memory:

192 GB

Storage:

datah

240 GB SSD SAS Networking 7P79218018000000000 (aws://awscli-ib, bypath: /awscli-ib/par/ptp/0000.00.1.1.3.4.1 (primary disk)

datac

480 GB SSD SAS Networking 7P79218018000000000 (aws://awscli-ib, bypath: /awscli-ib/par/ptp/0000.00.1.1.4.4.1)

datac2

4.0 TB HDD SAS Storage 5073000000000000000 (aws://awscli-ib2, bypath: /awscli-ib2/par/ptp/0001.00.1.1.4.4.3.5)

awsitejob

intel Xeon E5-2680 v3 (2x30Ghz, 16 cores/CPU, 48G.41G, 192 GB, model: intel Ethernet Controller X710 100Gbps 2P, driver: ib)

awsitejob

AMD EPYC, Ethernet, model: intel Ethernet Controller X710 100Gbps 2P, driver: ib

awsitejob

intel Xeon E5-2680 v3 (2x30Ghz, 16 cores/CPU, 48G.41G, 192 GB, model: intel Ethernet Controller X710 100Gbps 2P, driver: ib)

awsitejob

AMD EPYC, configured rate: 100 Gbps, model: intel OmniPath HP S4000 300 Series (fabricated, driver: ib)

48h

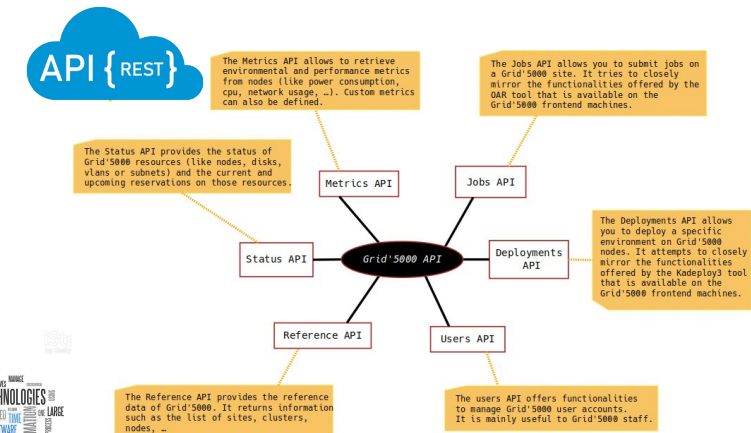
32 nodes, 34 cpus, 384 cores (total)

Reservation expires:

ipresale1

awsrun

-i awsitejob -i datah -i datac -i



Une brève histoire des logiciels G5K

# Les développements refoulés



Une brève histoire des logiciels G5K

# Les développements refoulés

- Mécanique de gestion de compte
    - De cpu-g5k (openldap) à UMS et les GGA !
    - Ou comment régler nous même les problèmes de notre écosystème Educ-Recherche !  
(affiliations multi-tutuelles, délégation de responsabilité, RGPD, open-access, Europe...)
- Quand on aimerait bien sous-traiter... mais qu'on sait que cela ne sera pas une solution...

## Une brève histoire des logiciels G5K

# Les développements refoulés

- Mécanique de gestion de compte
  - De cpu-g5k (openldap) à UMS et les GGA !
  - Ou comment régler nous même les problèmes de notre écosystème Educ-Recherche !  
(affiliations multi-tutuelles, délégation de responsabilité, RGPD, open-access, Europe...)  
→ Quand on aimerait bien sous-traiter... mais qu'on sait que cela ne sera pas une solution...
- Collecte de retour (rapport) utilisateur
  - De G5KReport à ... Et si on prenait le problème à l'envers ?
  - Kaspied... Stat5k... Collecte des stats dans HAL...

## Une brève histoire des logiciels G5K

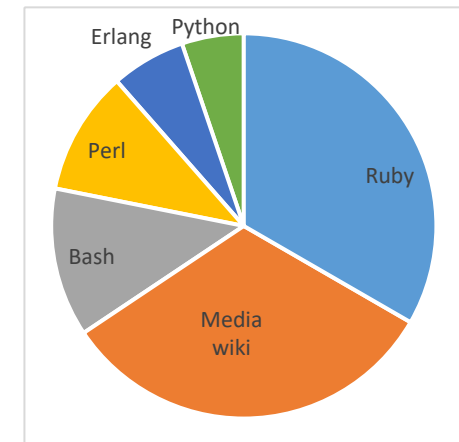
# Les développements refoulés

- Mécanique de gestion de compte
  - De cpu-g5k (openldap) à UMS et les GGA !
  - Ou comment régler nous même les problèmes de notre écosystème Educ-Recherche !  
(affiliations multi-tutuelles, délégation de responsabilité, RGPD, open-access, Europe...)  
→ Quand on aimerait bien sous-traiter... mais qu'on sait que cela ne sera pas une solution...
- Collecte de retour (rapport) utilisateur
  - De G5KReport à ... Et si on prenait le problème à l'envers ?
  - Kaspied... Stat5k... Collecte des stats dans HAL...
- Cadrer l'usage
  - Fliquer un OAR permissif avec OutOfChart/UsagePolicyCheck !

# Une brève histoire des logiciels G5K

## Les développements refoulés

- Mécanique de gestion de compte
  - De cpu-g5k (openldap) à UMS et les GGA !
  - Ou comment régler nous même les problèmes de notre écosystème Educ-Recherche !  
(affiliations multi-tutuelles, délégation de responsabilité, RGPD, open-access, Europe...)  
→ Quand on aimerait bien sous-traiter... mais qu'on sait que cela ne sera pas une solution...
- Collecte de retour (rapport) utilisateur
  - De G5KReport à ... Et si on prenait le problème à l'envers ?
  - Kaspied... Stat5k... Collecte des stats dans HAL...
- Cadrer l'usage
  - Fliquer un OAR permissif avec OutOfChart/UsagePolicyCheck !
- La communication
  - Full proficiency en syntaxe wikipedia !
  - La page "platform events", les News, la refonte abordée du site web...
  - *Et il faut vraiment une "checkbox" pour permettre le désabonnement des MailingLists !*



Une brève histoire des logiciels G5K

# La professionnalisation et l'exigence

Une brève histoire des logiciels G5K

# La professionnalisation et l'exigence

- Process de développement
  - Pionniers sur les outils (git/gitlab, jabber/mattermost/visio bien avant le Covid !)
  - Environnement de Dev: Ruby et Vagrant s'imposent
  - Bug tracking, Revue de code
  - DevOps : CI/CD → test-build-package et puppetisation
  - Test Driven Infrastructure : Tests fonctionnels et de non-régression
    - Mais qui est ce ajenkins ? → report abuse...
- Implémenter l'agilité: daily meetings, sprints pour diminuer le backlog...



Une brève histoire des logiciels G5K

# La professionnalisation et l'exigence

- Process de développement
  - Pionniers sur les outils (git/gitlab, jabber/mattermost/visio bien avant le Covid !)
  - Environnement de Dev: Ruby et Vagrant s'imposent
  - Bug tracking, Revue de code
  - DevOps : CI/CD → test-build-package et puppetisation
  - Test Driven Infrastructure : Tests fonctionnels et de non-régression
    - Mais qui est ce ajenkins ? → report abuse...
  - Implémenter l'agilité: daily meetings, sprints pour diminuer le backlog...
- Grid'5000 = une plateforme de *recherche de production* !





Une brève histoire des logiciels G5K

# La professionnalisation et l'exigence

- Process de développement
  - Pionniers sur les outils (git/gitlab, jabber/mattermost/visio bien avant le Covid !)
  - Environnement de Dev: Ruby et Vagrant s'imposent
  - Bug tracking, Revue de code
  - DevOps : CI/CD → test-build-package et puppetisation
  - Test Driven Infrastructure : Tests fonctionnels et de non-régression
    - Mais qui est ce ajenkins ? → report abuse...
  - Implémenter l'agilité: daily meetings, sprints pour diminuer le backlog...
- Grid'5000 = une plateforme de *recherche de production* !
  - Ou le très *AMBITIEUX OXYMORE* !



# Conclusion

# Conclusion

*Brève (ana- ?)chronologie du matériel et des logiciels disponibles pour les utilisateurs de Grid'5000...*

# Conclusion

*Brève (ana- ?)chronologie du matériel et des logiciels disponibles pour les utilisateurs de Grid'5000...*

- Ce dont on aurait également aimé parler :
  - Les évolutions du réseau (Renater ! DMZ, IPV6...) et celle des (nombreux) autres services
  - Ceux qu'on n'a pas fait (reconfiguration du BIOS, réservation de bande passante réseau, ...)
  - Ceux qui arrivent (réservation et reconfiguration des switches, Kavlan-ng, nouveaux sites)

# Conclusion

*Brève (ana- ?)chronologie du matériel et des logiciels disponibles pour les utilisateurs de Grid'5000...*

- Ce dont on aurait également aimé parler :
  - Les évolutions du réseau (Renater ! DMZ, IPV6...) et celle des (nombreux) autres services
  - Ceux qu'on n'a pas fait (reconfiguration du BIOS, réservation de bande passante réseau, ...)
  - Ceux qui arrivent (réservation et reconfiguration des switches, Kavlan-ng, nouveaux sites)
- Quelques éléments de réflexion
  - Certains aspects du matériel poussés dans leurs limites (redémarrages intensifs  $\Rightarrow$  IPMI & PXE, alimentation, HDD)
  - Prédominance des développements internes (vs logiciels sur l'étagère), est-ce raisonnable ?
  - Consolidation des prototypes issus du monde de la recherche pour un déploiement à grande échelle
  - Un équilibre à trouver entre nouveaux services et fiabilisation de l'existant

# Merci !

## ***Le développement BUZZWORD !***

- 2004+ - *HPC-Grid-P2P*
  - Émuler 500 000 cores ?
- 2008+ - *Cloud*
  - API, virtualisation (repliement...)
- 2014+ - *BigData*
  - Le transfert c'est cher !
- 2018+ - *l'IA*
  - GPU, nouvelle communauté, notebooks
- 2023+ - *Quel sera le prochain ?*