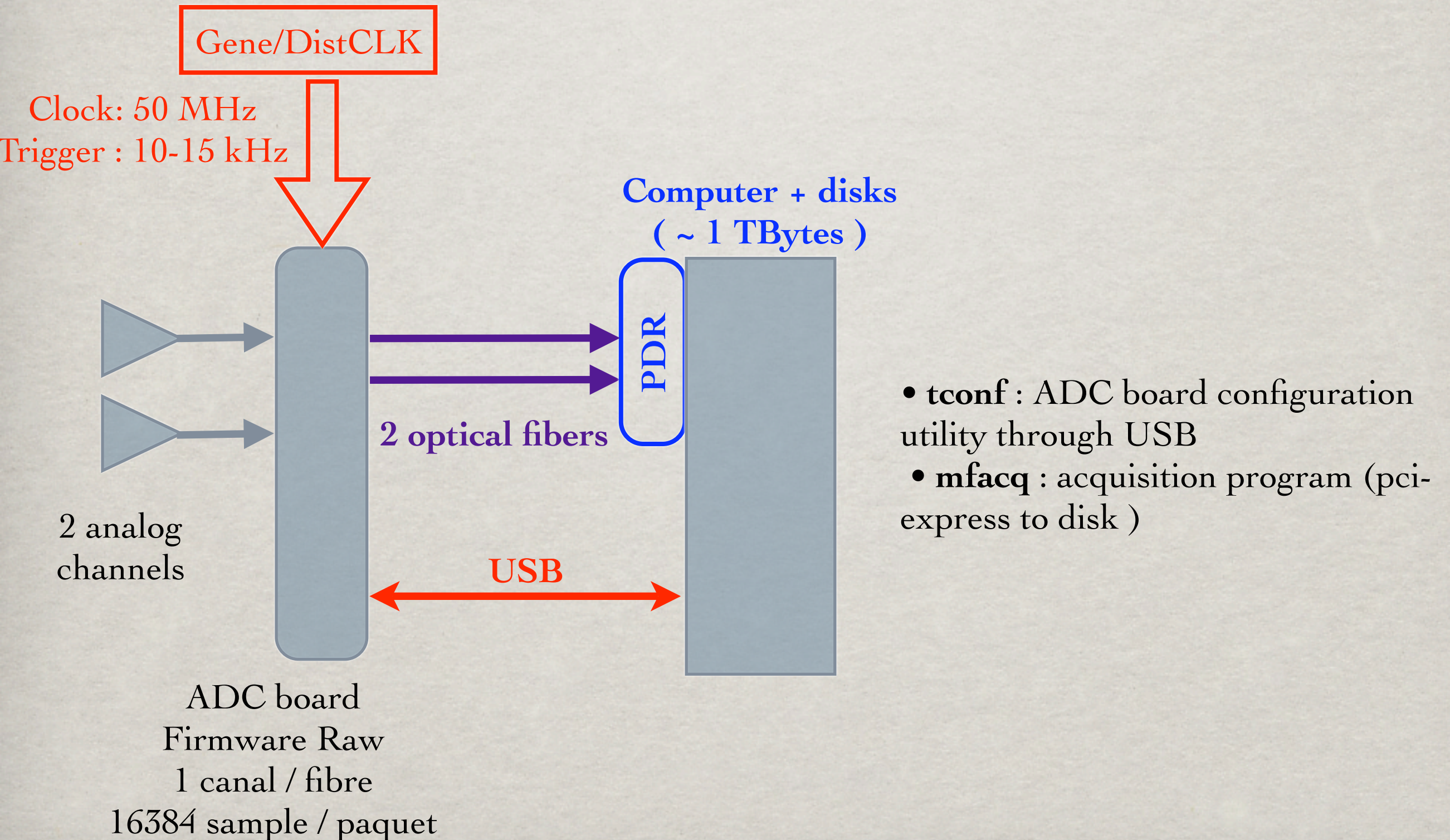


ACQUISITION BAORADIO
@ NANCAY
(FAN, AMAS@NANCAY)

R . A N S A R I / L A L
J A N V I E R 2 0 1 1

POUR NANÇAY / AMAS



**PROGRAMMES
ACQUISITION /
ANALYSE**

Architecture des programmes d'acquisition et d'analyse BAORadio

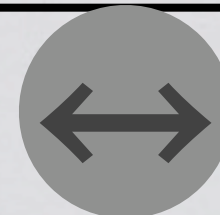
- * Programme multi-threads (plusieurs fils d'exécution)
- * Conception orienté objet / C++
- * Un gestionnaire de zones de travail (en mémoire) - classe **RAcqMemZoneMgr** assure la coordination d'exécution des différents threads
- * Les différents fils d'exécution (thread) assure chacun une des étapes du traitement de l'acquisition ou d'analyse
 - Transfert DMA PCIExpress
 - Ecriture disque
 - Monitoring ...

Structure du soft

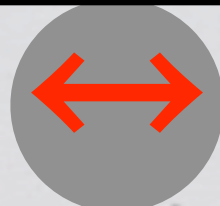
- * Librairie SOPHYA (C++) , <http://www.sophya.org>
- * Plusieurs modules CVS pour l'acquisition et le pilotage
- * Analyse: TAcq_Ana
- * Fichiers datacard (ASCII), variables d'environnement et options lignes de commande
- * Fichiers de données format FITS (et PPF)

Fils d'exécution : PCIReader, DataSaver,
DataProc ...

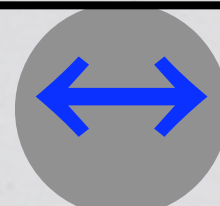
ZThread



TI - DMA



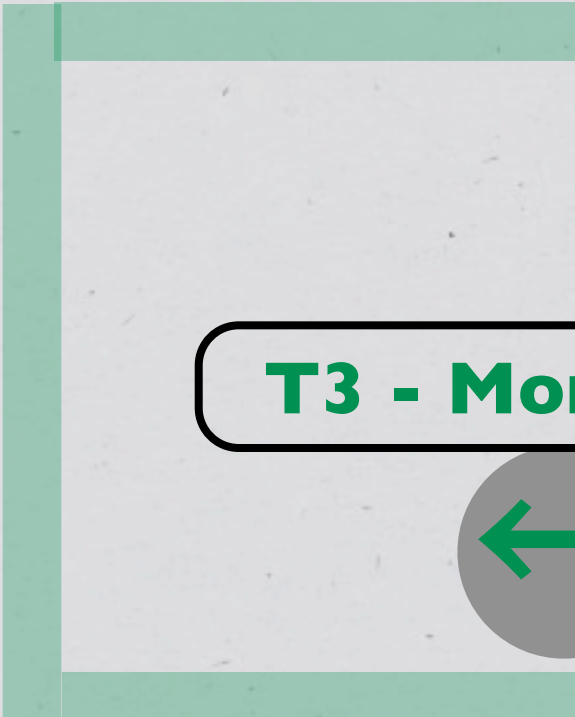
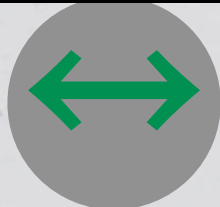
T2 - DiskWrite



P11	P12	P13	P14	...		
P21	P22	P23	...			
P31	P32	...				

RAcqMemZoneMgr

T3 - Monitoring

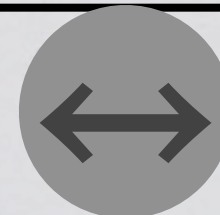


BAORadio / mfacq

BAORadio / mfacq

Programmes d'acquisition/
calcul de visibilité

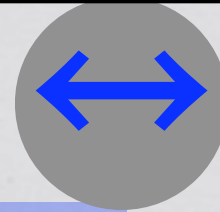
ZThread



TI - ReadEthernet



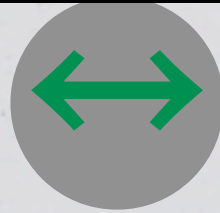
T2 - VisiCalc



P11	P12	P13	P14	...		
P21	P22	P23	...			
P31	P32	...				

RAcqMemZoneMgr

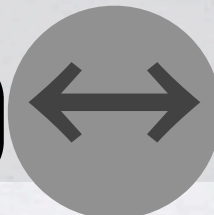
T3 - Monitoring



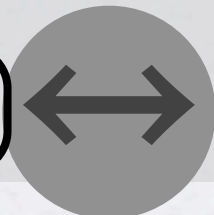
Fils d'exécution : EthernetReader, VisiCalc,
Monitoring ...

Task: PCIExpress → Ethernet

PCIExpress



DMA-Task

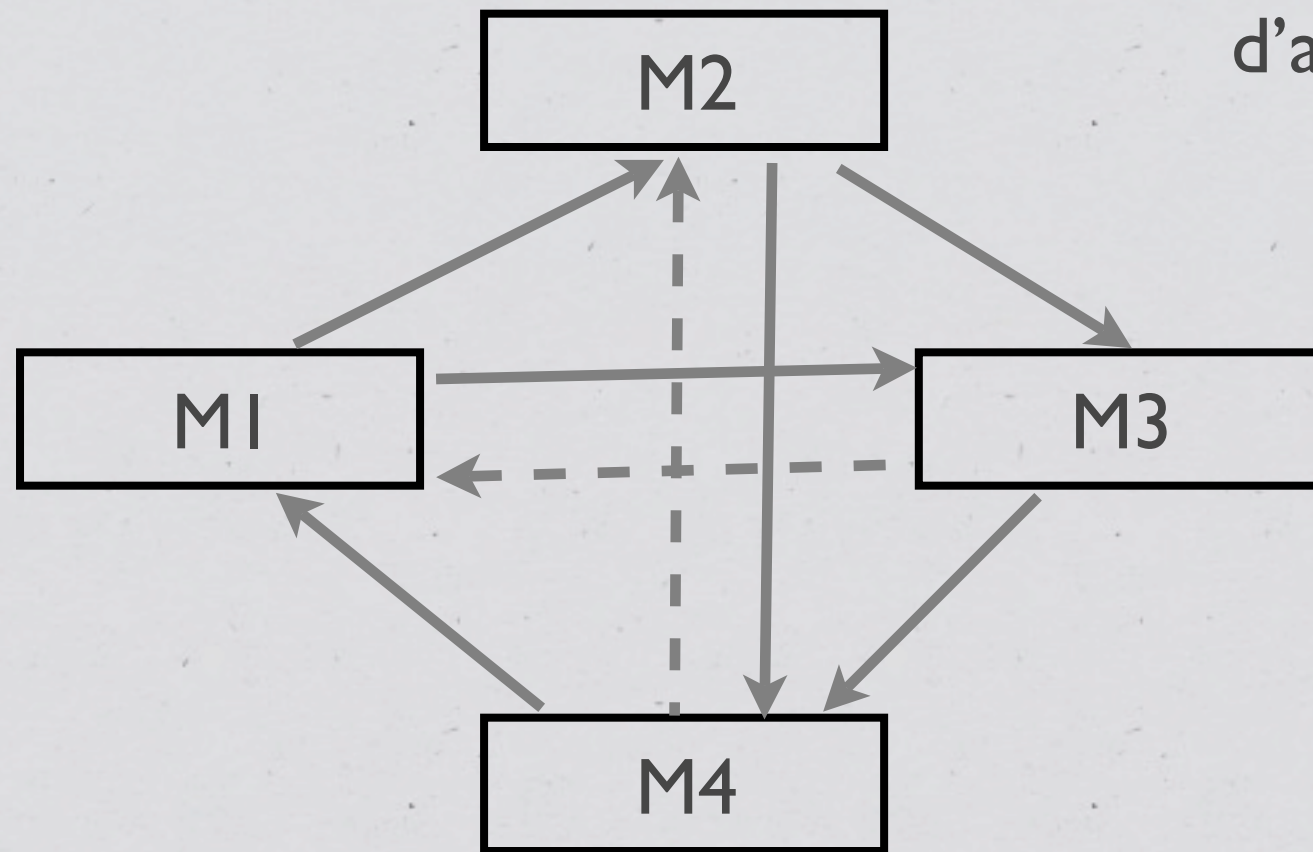


Ethernet

(1,2) , (1,3) , (2,3) , (2,4)

(3,4) , (3,1) , (4,1) , (4,2)

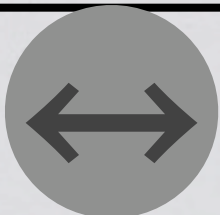
Configuration des échanges
de données entre 4 machines
d'acquisition/traitement



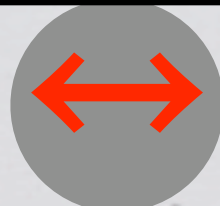
Tâche de lecture DMA - envoi de
données sur ethernet

Programmes d'acquisition/
calcul de visibilité

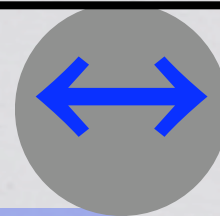
ZThread



T1 - ReadEthernet



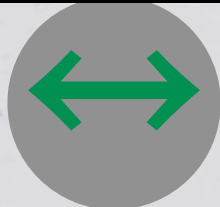
T2 - VisiCalc



P11	P12	P13	P14	...		
P21	P22	P23	...			
P31	P32	...				

RAcqMemZoneMgr

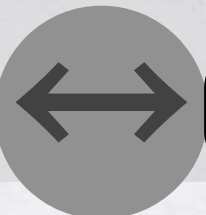
T3 - Monitoring



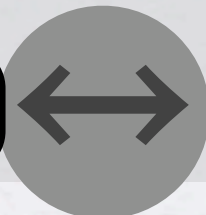
Fils d'exécution : EthernetReader, VisiCalc,
Monitoring ...

Task: PCIExpress \rightarrow Ethernet

PCIExpress



DMA-Task



Ethernet

vismfib (dec2009)

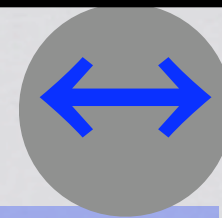
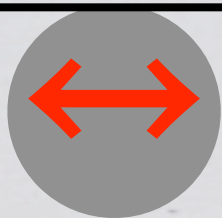
ZThread

T1

BRMultiFitsReader

T2

BRVisibilityCalculator



P11	P12	P13	P14	...		
P21	P22	P23	...			
P31	P32	...				

RAcqMemZoneMgr

Programme de calcul des visibilitéés

T2 (BRVisibilityCalculator) peut faire du calcul parallèle (plusieurs threads de calcul en interne)

BAORadio / specmfib

Nettoyage / Calcul de spectre

TI

BRMultiFitsReader

ZThread

T3-BRMeanSpec

P11	P12	P13	P14	...		
P21	P22	P23	...			
P31	P32	...				

RAcqMemZoneMgr

AnalyseAmas

T2 - CalculFFT

- BRGainCalculator
- BRMeanSpecCalculator
- Nettoyage des RFI

PCIExpress

DMA-Task

Ethernet

CORRELATEUR SOFTWARE

- ✻ Pittsburgh Dec 2010
- ✻ 32 voies avec firmware FFT
- ✻ 60 MHz de bande (1024 coeff FFT)
- ✻ Trigger 4 kHz ;
- ✻ 8 machines, 2 fibres / machine, échange de données sur ethernet
- ✻ Calcul de 528 visibilités réparties sur 8 machines (mise en temps des paquets au vol)
- ✻ Traitement/calcul de visibilités, échanges de données :
>~ 4 GFLOPS (sur 4-6 coeurs)
- ✻ Amélioration: instructions SSE (optimisation)

- ✱ Firmware RAW, 1 voie / FPGA-fibre
- ✱ Acquisition par paquet de 16384 échantillons ($\sim 32 \mu\text{s}$)
- ✱ $f_{\text{trig}} = 10 \text{ kHz} \rightarrow 160 \text{ MO/s}$ / fibre (cycle utile de 30%), $> 300 \text{ MO/s}$ sur disque pour 2 voies : $> 1 \text{ TO}$ en 1 heure d'observation
- ✱ On doit pouvoir fonctionner à 15-20 kHz (250-300 MO/s, 50-60% de cycle utile) avec un PC plus puissant
- ✱ Traitement/calcul de visibilités, échanges de données : $> \sim 4\text{-}6 \text{ GFLOPS}$ (sur 4-6 coeurs)