

**OBJECTIFS** étudier les **signaux des détecteurs**, avec un parc de **préamplificateurs**, de numériseurs, et d'outils de **traitement numérique du signal** hors ligne.

**MOYENS** outils commerciaux ou développés dans les laboratoires.

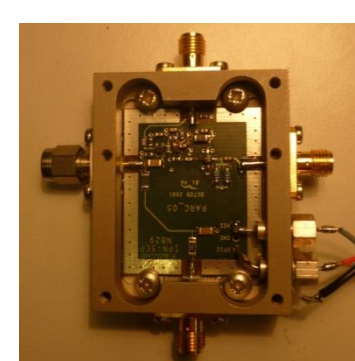
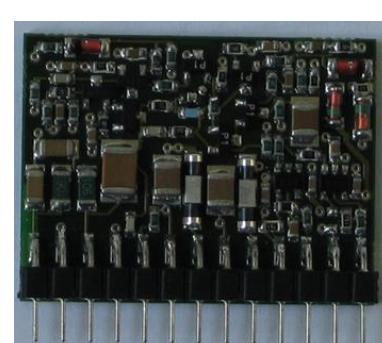
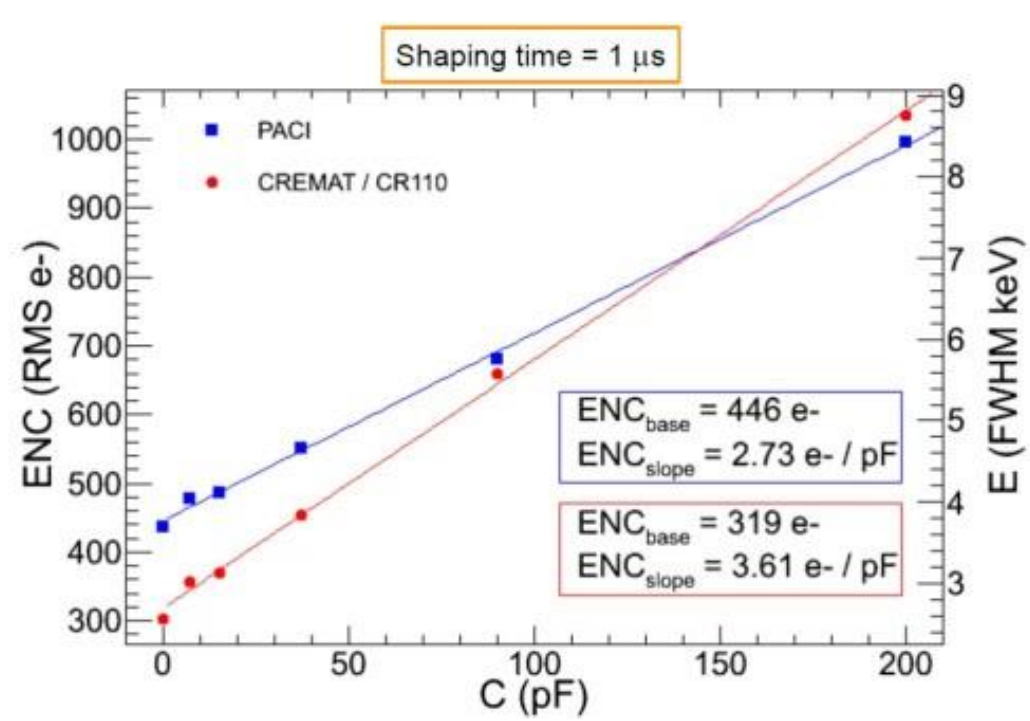
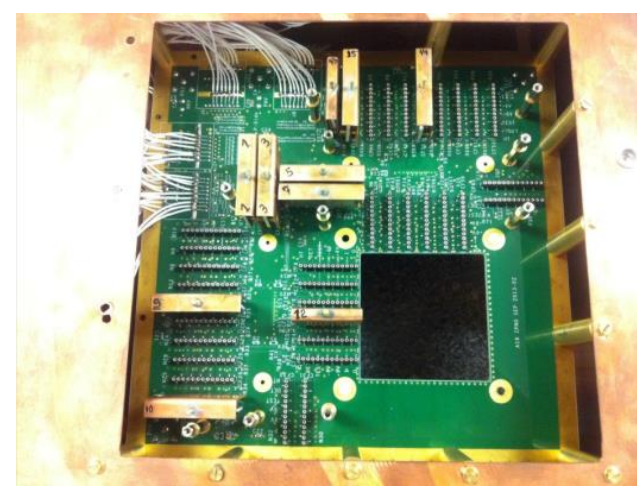
## PRÉAMPLIFICATEURS

### Commerciaux

- Large bande temps (det. Si, PMT)
- Charge pour silicium
- Charge pour HPGe (très bas bruit)
- Charge bas bruit pour détecteurs capacitifs (CREMAT CR110 montés en boîtier)

### Développement laboratoires

- PARC (large bande Si)
- PACI (charge, courant), adaptables
- Amplis en tension large bande (y compris pour SiPM)
- Préamplis de courant
- Carte iPACI, 9 voies sorties courant-tension
- Carte préamplis de charge Si CENBG 16 voies

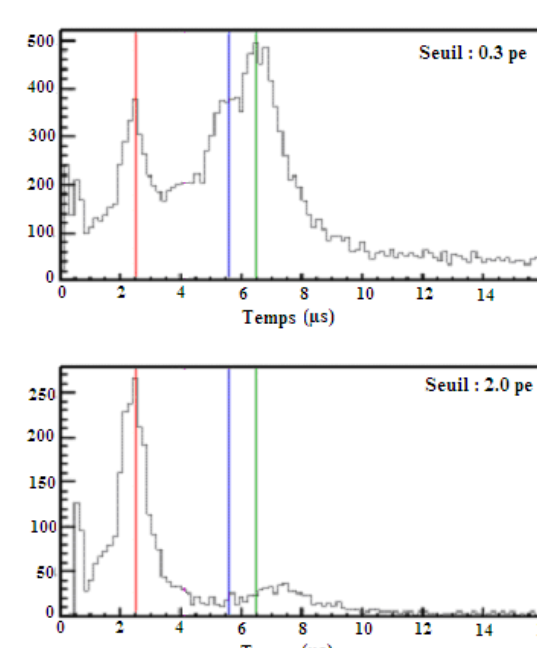


## NUMÉRISSEURS

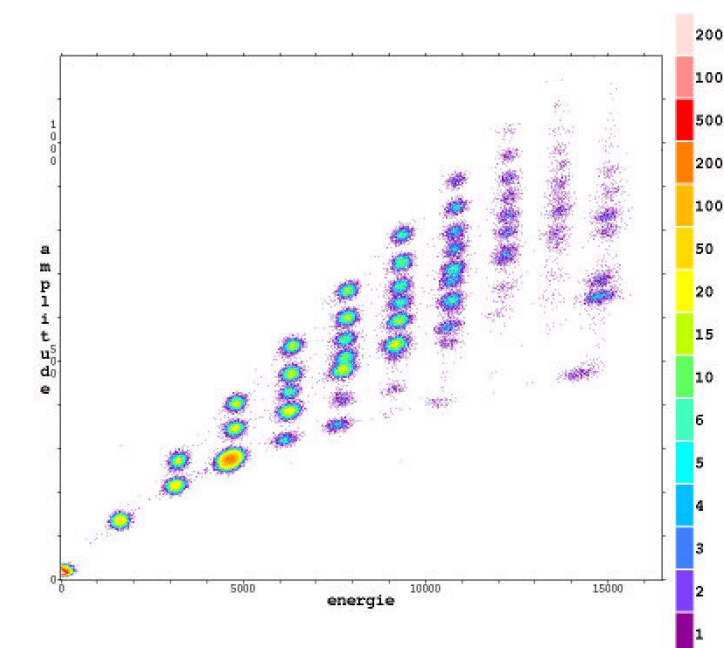
### Commerciaux

- 3 oscilloscopes / PC LeCroy (8 bits, 300 MHz et 1.5 GHz), FastWavePort
- 1 oscilloscope / PC Tektronix
- 1 oscilloscope Tektronix MD0 3034 (analyse de spectre)
- Numériseur CAEN DT5780 2 voies, 100 MSPS 14 bits (MWD continue et DPP, acquisition de traces)

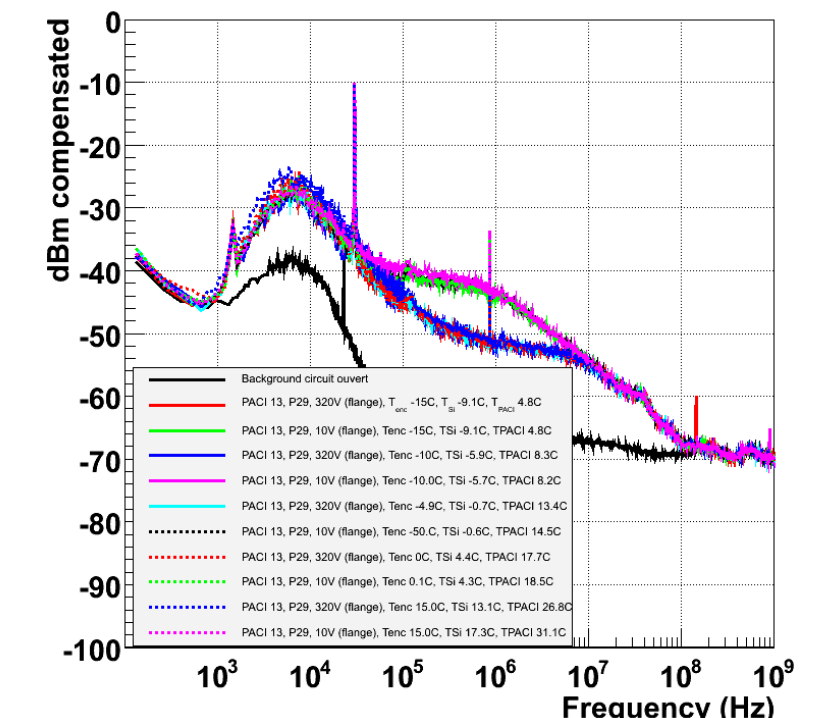
Post-impulsion de PMT avec FastWavePort  
Thèse D. Domic (2006)



Identification d'agrégats  
Chabot, NIMA (2002)



Bruit d'un préampli de charge sur DSSD



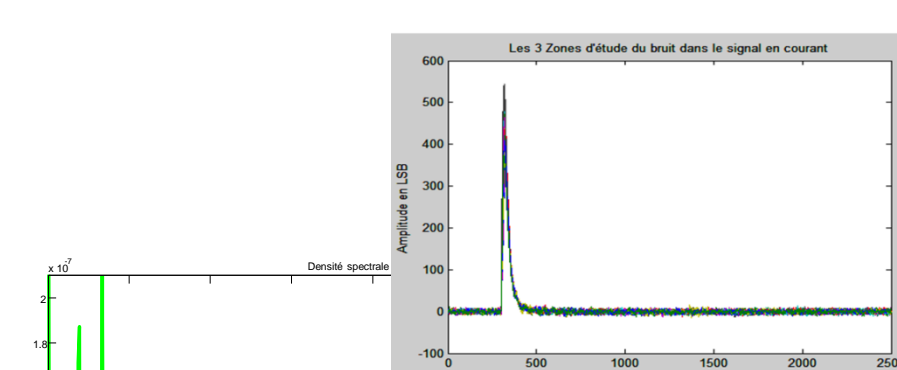
### Développements laboratoires

- 2 cartes Maticq (LAL/CEA) 8 voies (1 / 2 GSPS, 12 bits, profondeur 2560 points)
- 1 châssis 64 voies de WaveCatcher (LAL/CEA, 12 bits, 400 MSPS-3.2 GSPS, profondeur 1024 points)
- 2 cartes DALTON (IPNO) avec cartes 8 voies 250 MSPS / 14 bits, MWD continue et DPP ou acquisition de traces (profondeur réglable, typique 4000 points)

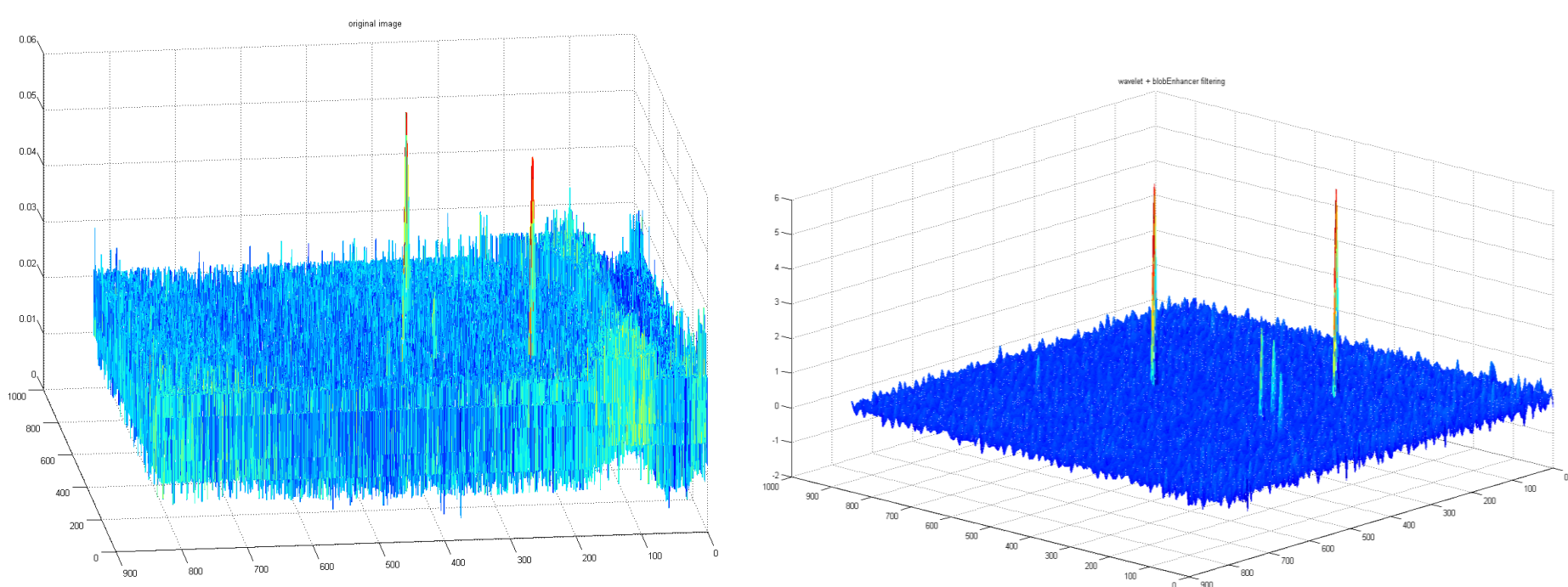
## TRAITEMENT DU SIGNAL

### Outils existants

- Matlab
- OpenMP
- OpenCV
- Grille de calcul



Étude de densité spectrale de puissance du bruit selon la position par rapport à la trace



Lecture d'image capteur CMOS  
Matlab pour validation (28 ms/image),  
portage C++/OpenMP/openCV  
+ interface NARVAL → 2 ms/image  
(projet ANDROMEDE)

### Développement laboratoire : bibliothèque de filtres

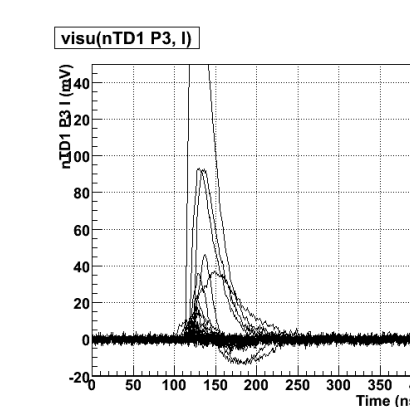
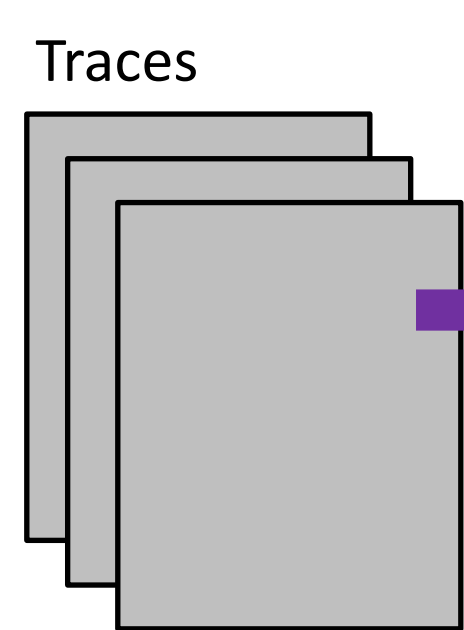
#### Directives (fichier ASCII)

```
base_line_sub 0 30e-9 0 1e-6
#0 ch_nTD1_P11
ped_nTD1_P11
// Exemple de lissage
filter p trapez 0 1e-6
3 1 ch_nTD1_P11 ch_F_nTD1_P11
MinMax 30e-9 1e-6 1 ch_F_nTD1_P11
tPk_nTD1_P11 vMax_nTD1_P11
tVal_nTD1_P11 vMin_nTD1_P11
// CFD « rapide »
discri 30e-9 1e-6 1 m 0.2 ch_F_nTD1_P11
vMax_nTD1_P11 t_nTD1_P11
visu visu_nTD1_P11
"Time (ns)" "nTD1_P11 (mV)"
0 400e-9 1 -20 150 1e3 1e3
continuous 1 w 10 10 500 500
#0
```

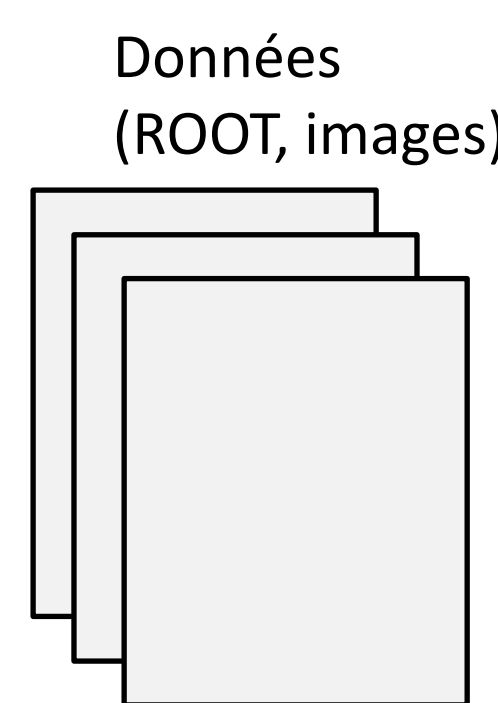
Interpréteur compilateur

Bibliothèque d'interfaces et de filtres

Pilote



Affichage

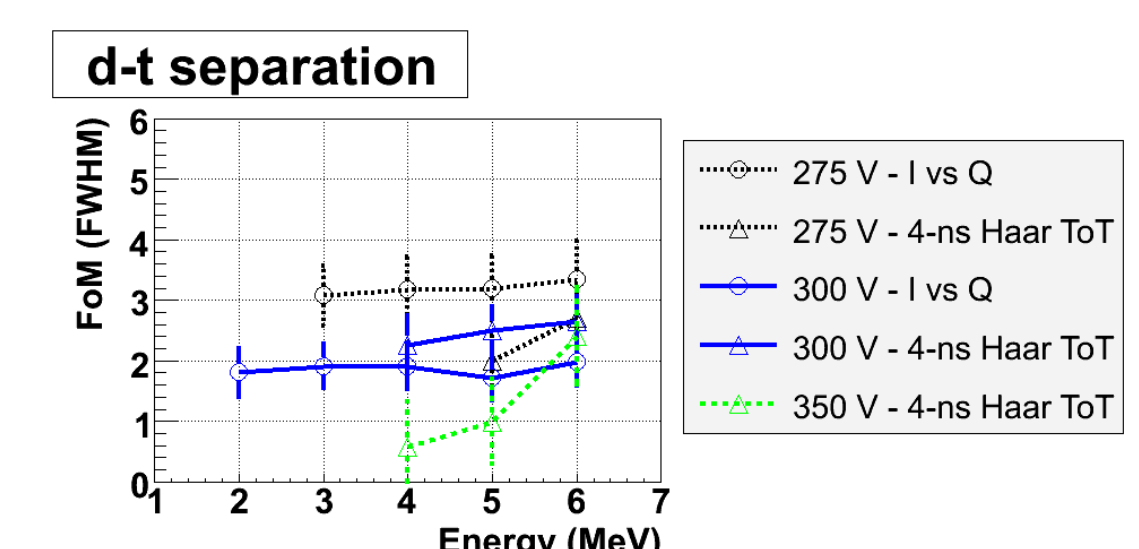
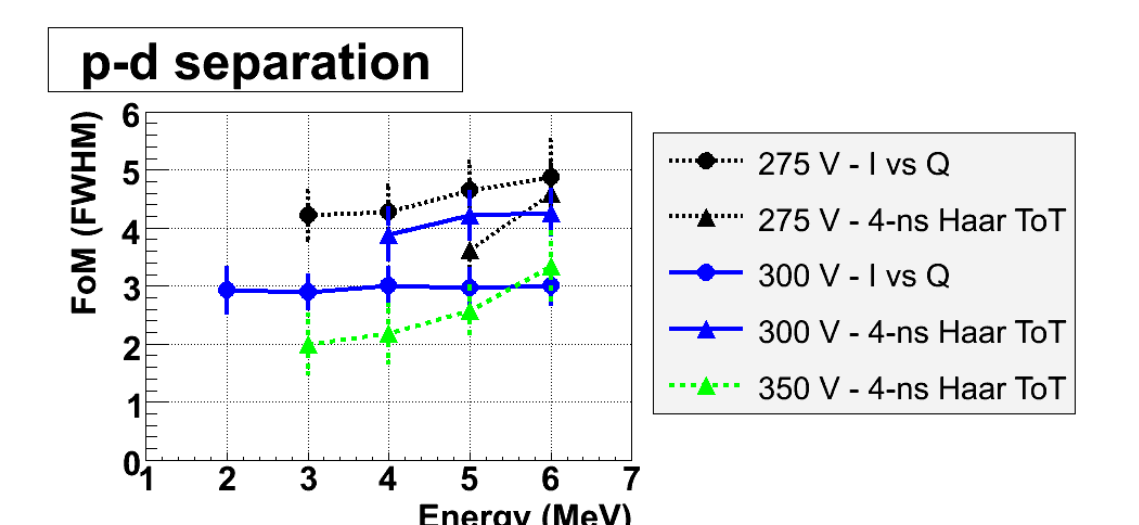


ROOT GSL OpenMP

Compilé et utilisé sous Windows, Linux (différentes versions)

Utilisé pour la R&D sur les projets  
(caractérisation des signaux, validation de  
méthodes de traitement, caractérisation rapide  
d'électronique à partir d'oscilloscope)

#### Identification d'ions (Si) Genolini NIMA (2013), Assié EPJA (2015)



Utilisation sur la grille de calcul de l'IPNO pour analyse paramétrique

Visualisation, pré-analyse et analyse pour les campagnes d'acquisition de signaux pour GASPARD à TANDEM-ALTO