

**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.

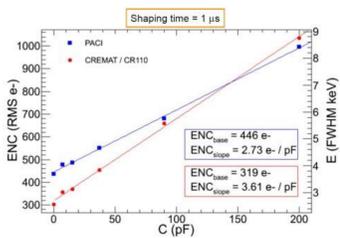
## PRÉAMPLIFICATEURS

### 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

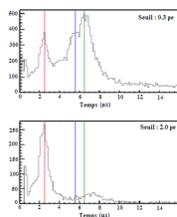


## NUMÉRISSEURS

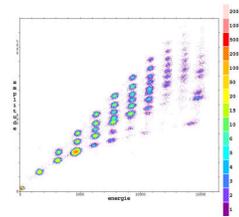
### Commerciaux

- 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)

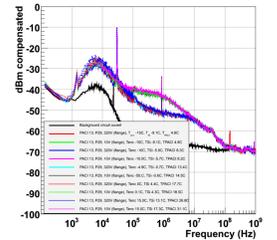
Post-impulsion de PMT avec FastWavePort  
Thèse D. Domic (2006)



Identification d'agrégats  
Chabot, NIMA (2002)



Bruit d'un préampli de charge sur DSSD



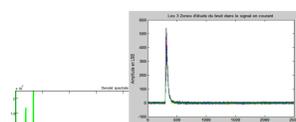
### Développements laboratoires

- 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)

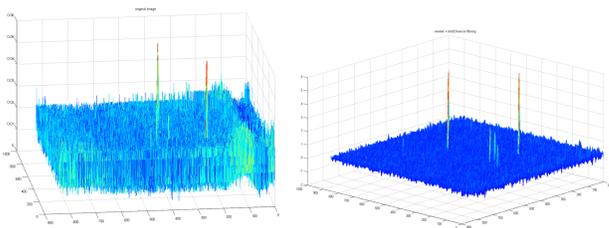
## TRAITEMENT DU SIGNAL

### 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

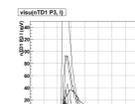
#### Directives (fichier ASCII)

```
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
```

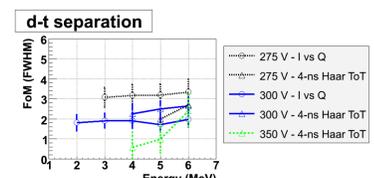
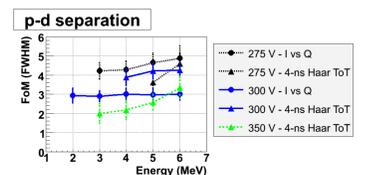
Interpréteur compilateur

Bibliothèque d'interfaces et de filtres

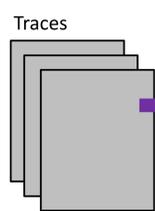
Pilote



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

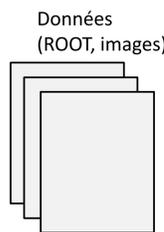


Utilisation sur la grille de calcul de l'IPNO pour analyse paramétrique



Traces

Affichage



Données (ROOT, images)

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)

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