

Diagnostiques faisceaux pour Accélérateur

Mohammed Ben Abdillah, Luc Perrot, Christophe Joly,
Jean Lesrel, Guillaume Martinet
Division Accélérateur IPNO

- Compétences
- Contribution pour les projets
- Contribution aux installations locales
- Conclusions - perspectives

Compétences identifiées à l'IPNO

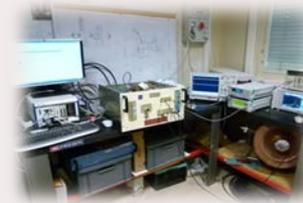
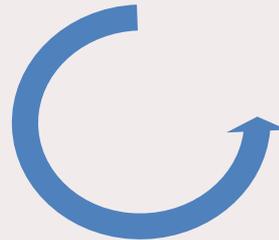
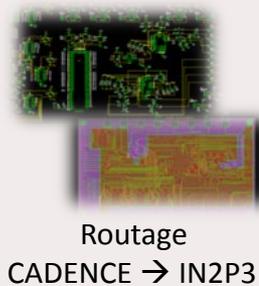
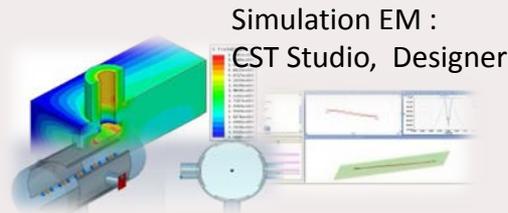
Electronique RF

- ✓ Wire Scanner
- ✓ TOF
- ✓ Moniteurs de Position (BPM)

Diagnostiques Faisceau

- ✓ Transformateurs de Courant (ACCT/ DCCT)
- ✓ Moniteurs de Position (BPM)
- ✓ Profileurs transverse (Wire Scanner)

Systemes Haute tension
Alimentations HT

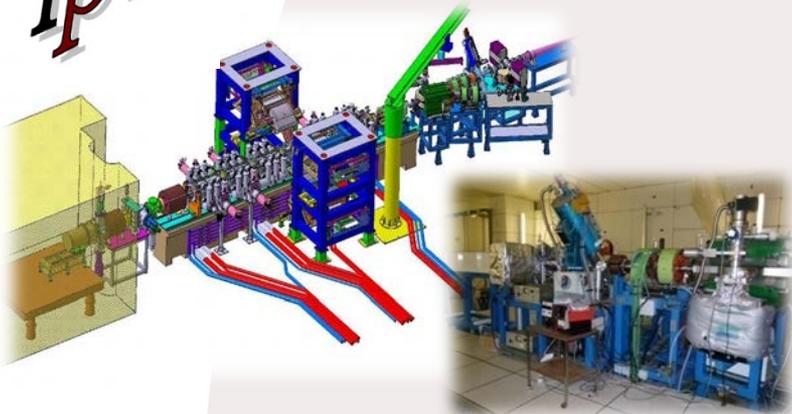


Ressources Humaines:

4 personnes dont 1 personne complètement dédiée aux diagnostics faisceau



Iphi



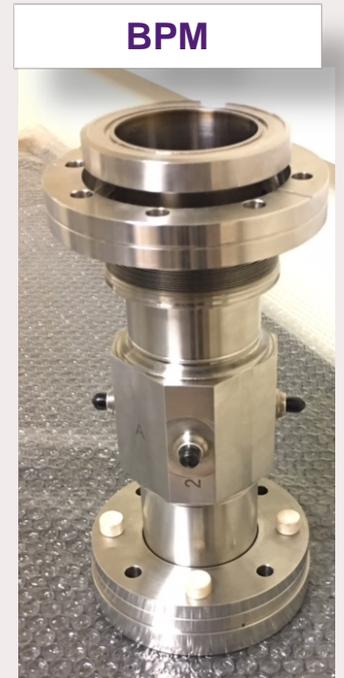
DIAGNOSTIQUES PROTONS 100mA-3MeV:

- BPM
- TOF
- ACCT DCCT
- WIRE SCANNER

BPM



BPM

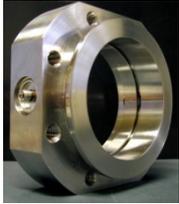


→ R&D Injecteur Protons Haute Intensité (3MeV and 100mA) , coll. Avec le DRF/IRFU/DACM

- R&D sur les diagnostics à fort courant
- Développent des programmes d'acquisition
- Calibration des diagnostics (BPM, Wire Scanner)



LIGNE DE DIAGNOSTIQUES 100mA/3MeV



ACCT:
Mode pulsé

- Sensibilité: 1V/20mA
- Bandwidth : 4Hz-6MHz
- Bruit : 10 μ A rms



DCCT: C.W. Mode pulsé

- Sensibilité: 1V/20mA
- Bandwidth : 0Hz-4KHz
- Bruit : 10 μ A rms

Wire Scanner mode pulsé

- Résolution: 20 μ m

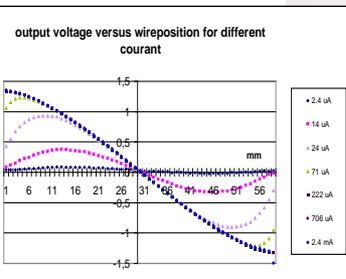
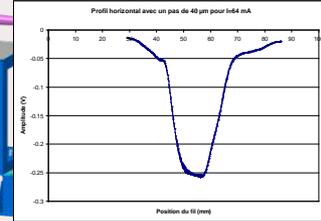
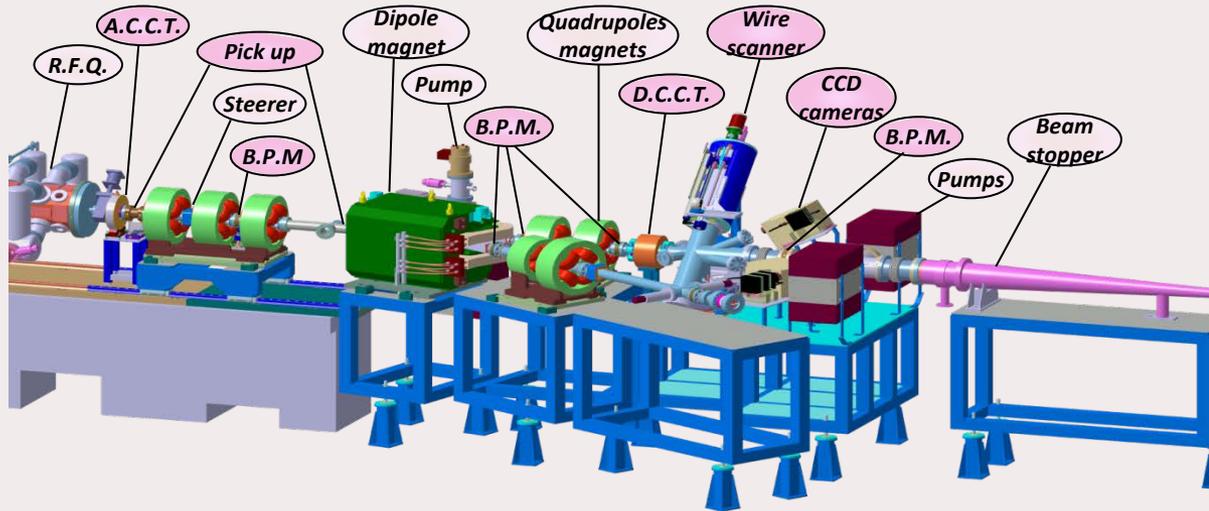
Mesures d'énergie

TOF

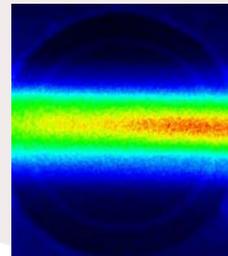
Précision: 10⁻³
(3 MeV)

B.P.M

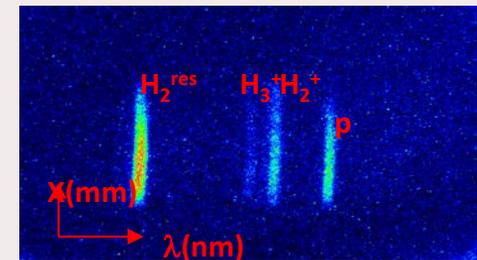
- Résolution: 0.1 mm



Direct observation



Analyse Doppler pour la mesure d'énergie

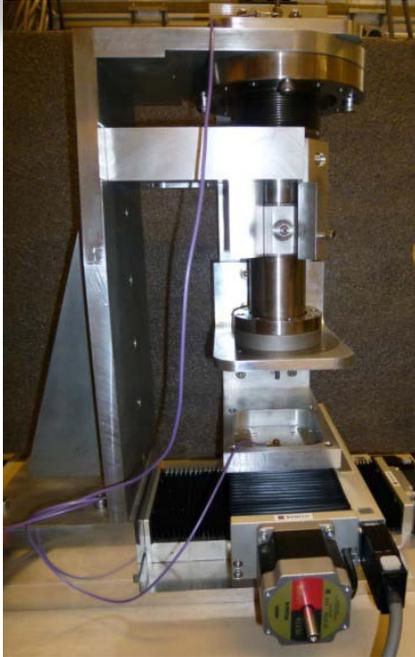


Mesures optiques au niveau de la source

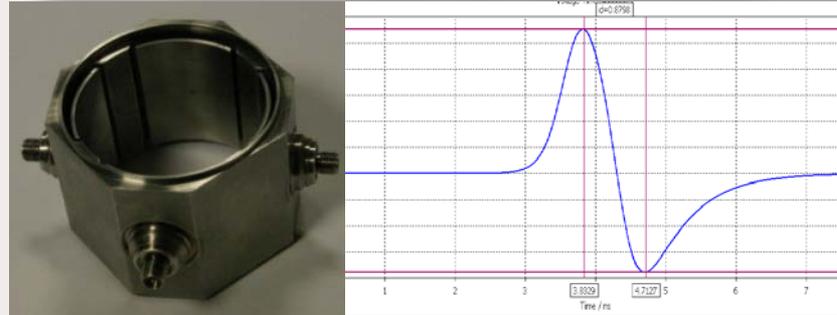
C.W.

Mesures par fluorescence

BANC DE TEST BPM SP2



CONCEPTION DU DÉTECTEUR



SP2 BPM : détecteur capacitif

RÉALISATION DE 20 BPM SP2

Sensibilité:

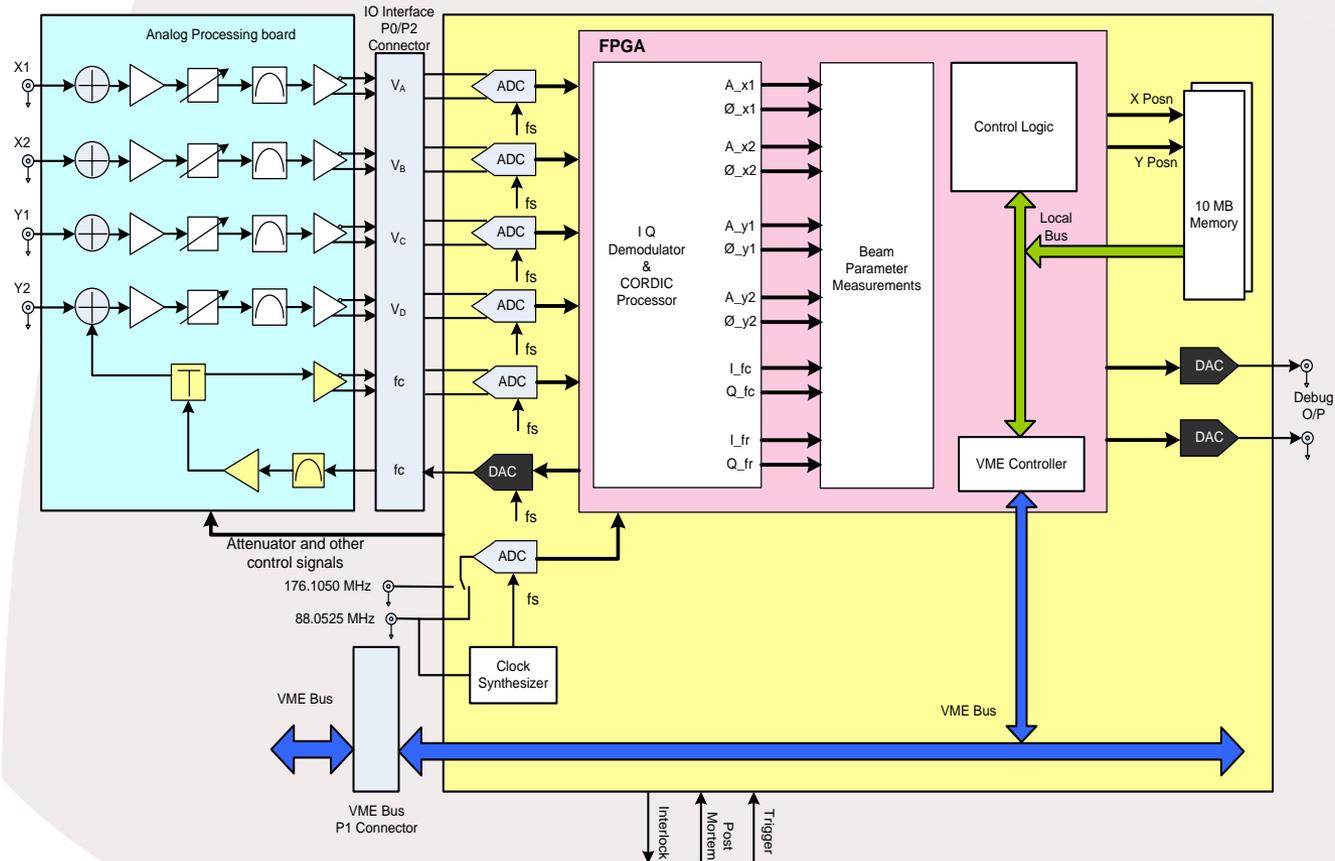
- 1.36 dB /mm @ 88 MHz
- 1.41 dB /mm @ 176 MHz

- Résolution : Δx or $\Delta y < 50 \mu\text{m}$
- cartographie de chaque BPM



- Coordination DIAG pour SPIRAL2
- Forte implication sur la conception du BTI de SPIRAL2

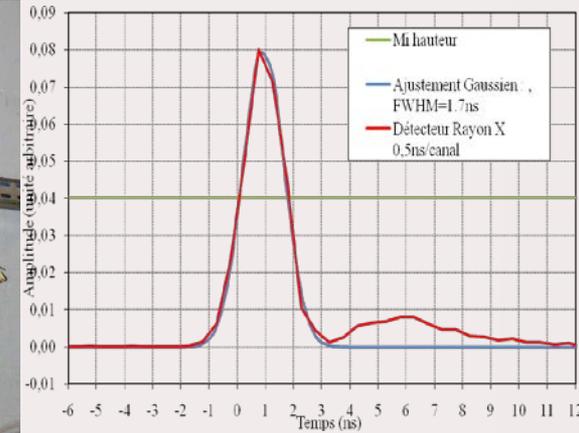
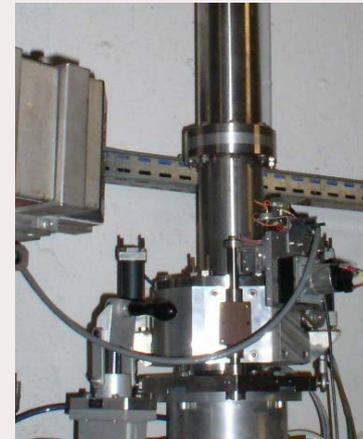
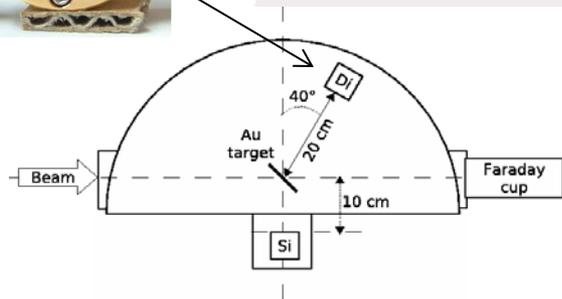
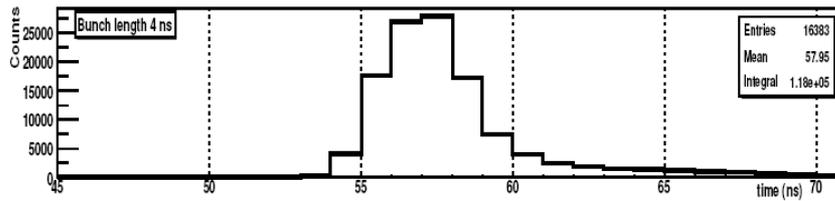
Collaboration: IPNO, GANIL-SPIRAL2 et BARC et TIFR



Architecture de l'électronique des BPM pour SPIRAL2

Programme européen SPIRAL2-PP

Test @IPNO: **moniteur à rayons X**
- Beam : ^{12}C – 60 MeV



Test @IPNO : **Détecteur Diamond**

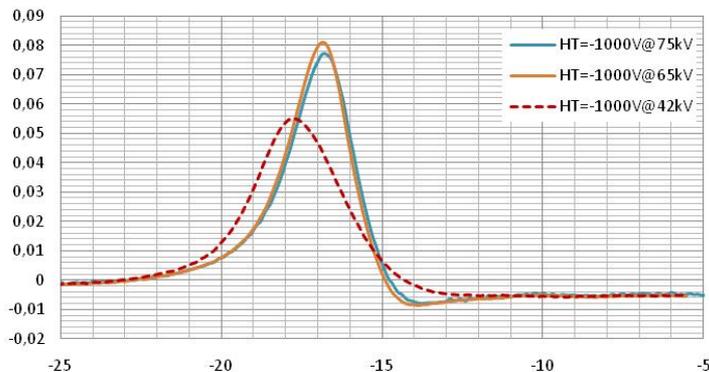
Beam : ^{12}C – 60 MeV

référence : Duenas et al, NIM-A 641 (2011) 33-36

Coupe de Faraday Rapide

$^{86}\text{Kr}^{15}$ E=0.65MeV

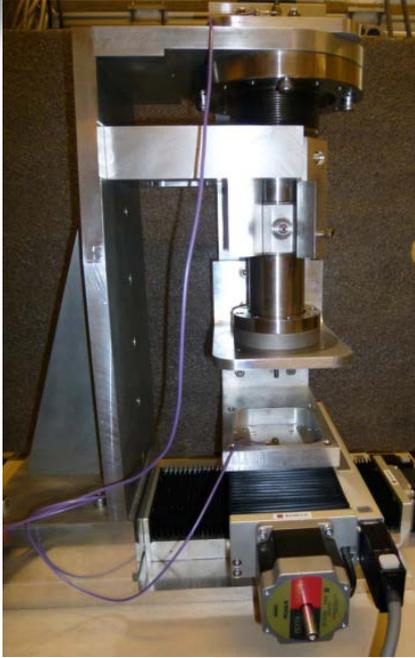
Paramètre: Tension Groupeur R1



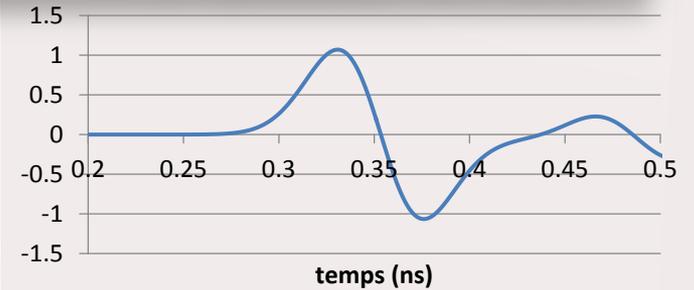
Test @IPNO

Cage de Faraday

BANC DE TEST BPM MYRTE



CONCEPTION DU DÉTECTEUR (SIMULATION CST)



MYRTE MYRRHA BPM : détecteur capacitif

RÉALISATION DE 2 BPM MYRTE

Sensibilité:

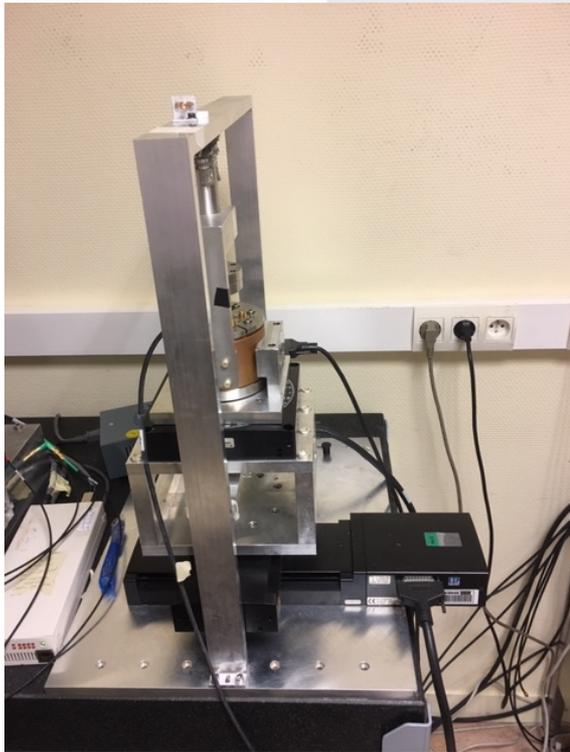
- 1,7dB /mm @ 176 MHz
- 2,04 dB /mm @ 352 MHz

- Résolution : Δx or $\Delta y < 10 \mu\text{m}$
- cartographie de deux BPM

ELECTRONIQUE LIBERA



BANC DE TEST BPM PRAE



CARACTÉRISATION DU BPM

- Réponse fréquentielle
- Réponse impulsionnelle
- Mesure de la sensibilité
- Mesure de la résolution



PRAE BPM : détecteur inductif

AMÉLIORATIONS DU BPM

- Bande passante plus large
- Réduction de l'atténuation de 30dB
- réponse impulsionnelle plus forte

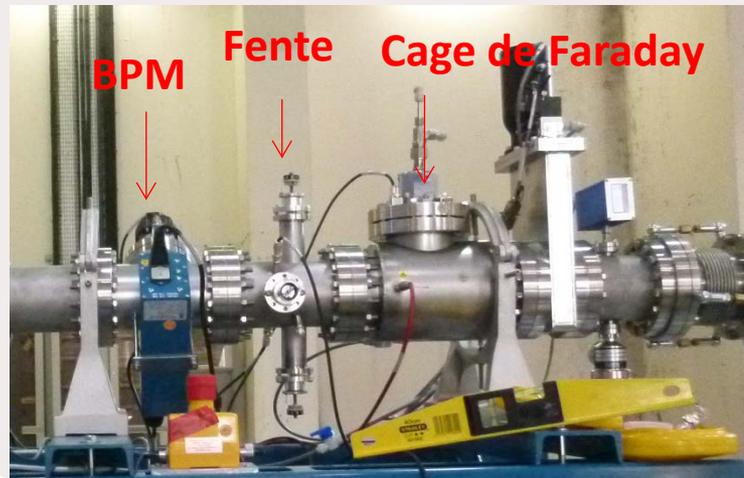
ALTO tandem:

LINAC RF (électrons)
40 MeV- 10 mA



Andromède :

4 MV électrostatique
10 μ A CW
(ions, nanoparticule ...)



CONCLUSION

- Implications du laboratoire pour les diagnostics auprès des accélérateurs de forte intensité
- Implications dans les diagnostics non interceptifs (BPM, ACCT, DCCT)
- ETP limités sur les diagnostics et taille assez critique pour se positionner sur de nouveaux projets
- Réflexion interne dans le cadre de la fusion entre le LAL/CSNSM/IMNC/LPT en janvier 2020

PERSPECTIVES:

Fournir à l'avenir un diagnostic non interceptif complet:

- R&D diagnostique au plus près de la conception des machines
- Module mécanique
- Système d'acquisition
- Traitements des signaux associés