

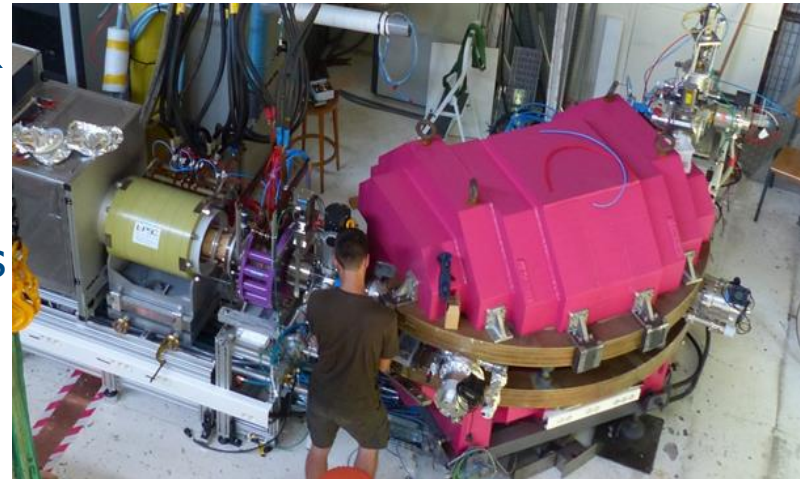
# Accélérateurs et instrumentation faisceau au LPSC

B. Cheymol, A. Beller, D. Bondoux  
S. Curtoni, D. Dauvergne, M-L Gallin-Martel

- Le pole accélérateur et source d'ion du LPSC
- Les projets accélérateurs du pole
- Les diagnostics faisceaux
- Monitorage faisceaux

## Développements de source d'ion ECR

- Source Phoenix pour GANIL
- Booster de charge (SPES/GANIL)
- Ions métalliques fortement chargés ECR compact (SuperComic)
  - Ion léger, 4 mA



Banc test Phoenix v3

## Projet accélérateur

- Conception, fabrication et mise en service de GENEPI3
  - Maquette ADS en fonctionnement à Mol (Belgique)
- Spiral 2
  - Design et fabrication des coupleurs de puissance
- Implication dans MYRRHA
- Exploitation de GENEPI2



Source SuperComic



Source d'ions dans sa plateforme HT

Mise à jour pour atteindre 2 mA sur cible:

- Changement de la source en 2016
- Augmentation du blindage autour le casemate en 2018
- Nouveau design de la cible (en cours)
- Design et installation de diagnostics

Source de neutron rapide intense

- Neutron de 2,5 ou 14 MeV
- Production de  $8 \cdot 10^9$  n.s<sup>-1</sup>

Accélérateur électrostatique

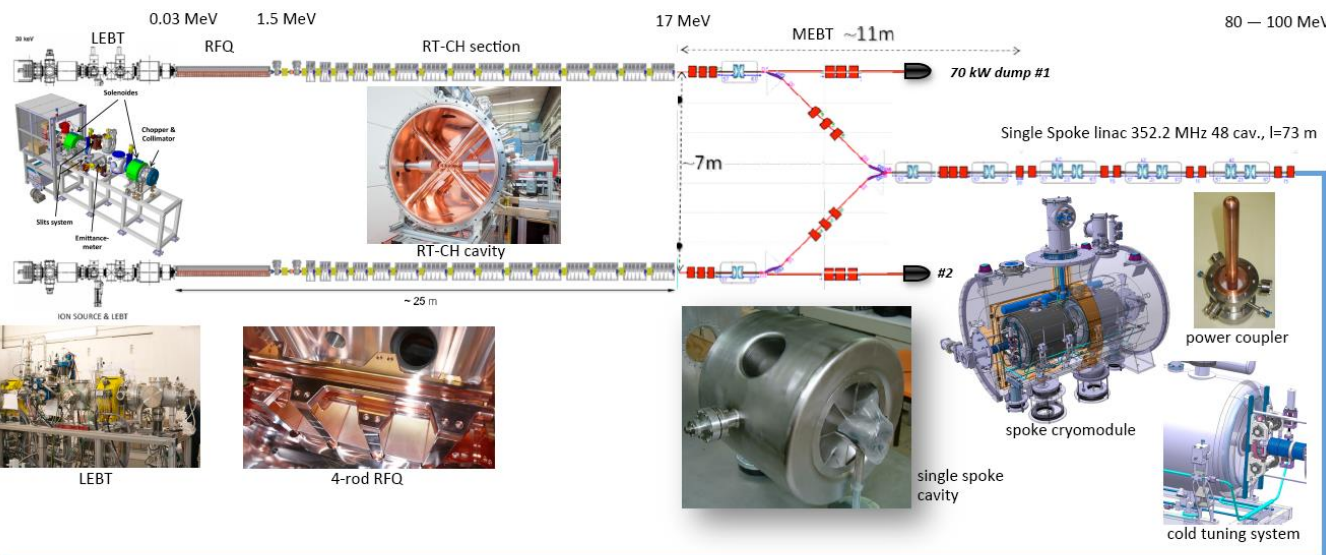
- Source ECR SUPERCOMIC
- Deuteron de 220 keV
- Courant sur cible de 150  $\mu$ A
- CW



Section terminale de faisceau et cible

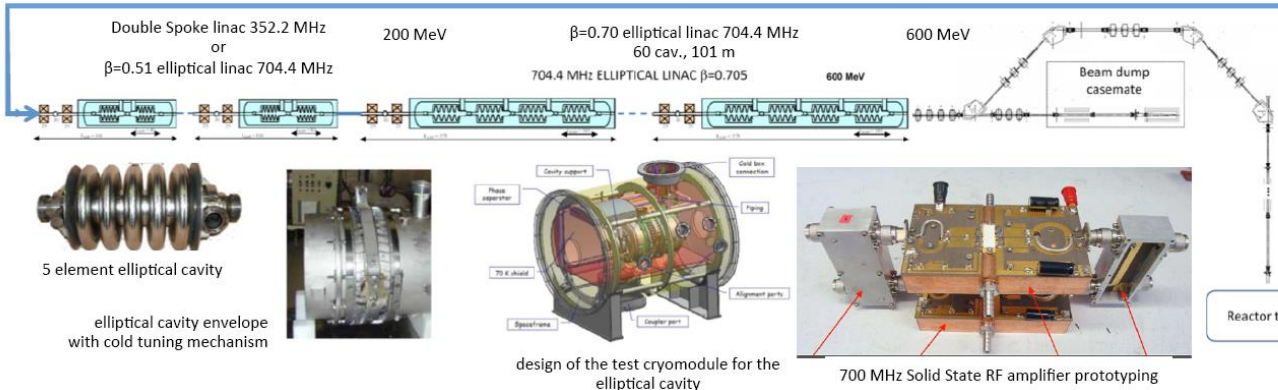


## MYRRHA: Multipurpose hYbrid Research Reactor for High-tech Applications (SCK-CEN)

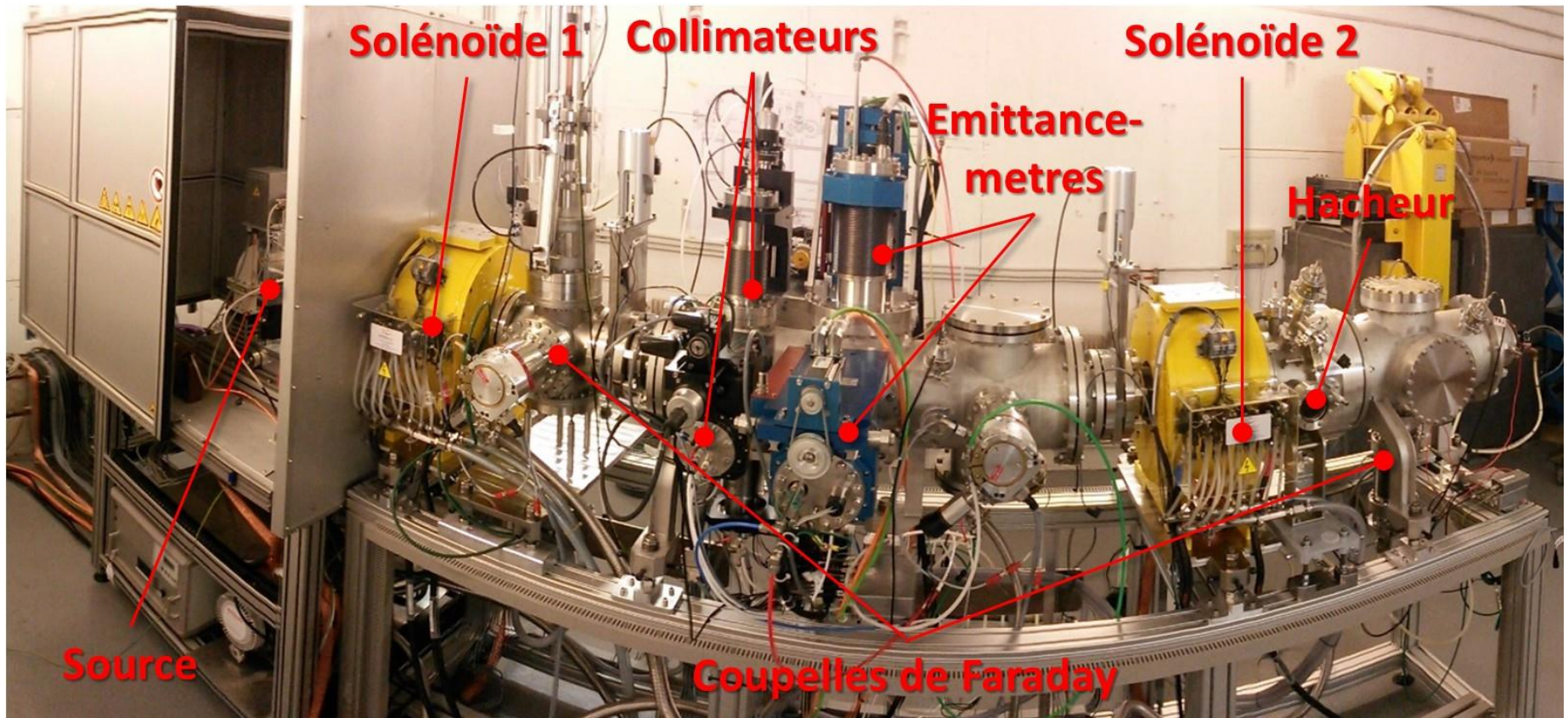


### Construction d'un Accelerator Driven System (ADS) pour:

- Demonstration du concept
- Transmutation of nuclear High-Level-Waste (HLW) demonstration
- multipurpose and flexible fast irradiation facility



- Paramètres faisceaux:
- Type de particule: proton
  - Courant: 0,1 à 4 mA
  - Cycle utile:  $10^{-4}$  à 1
  - Taux de répétition: 10 Hz, 250 Hz et CW

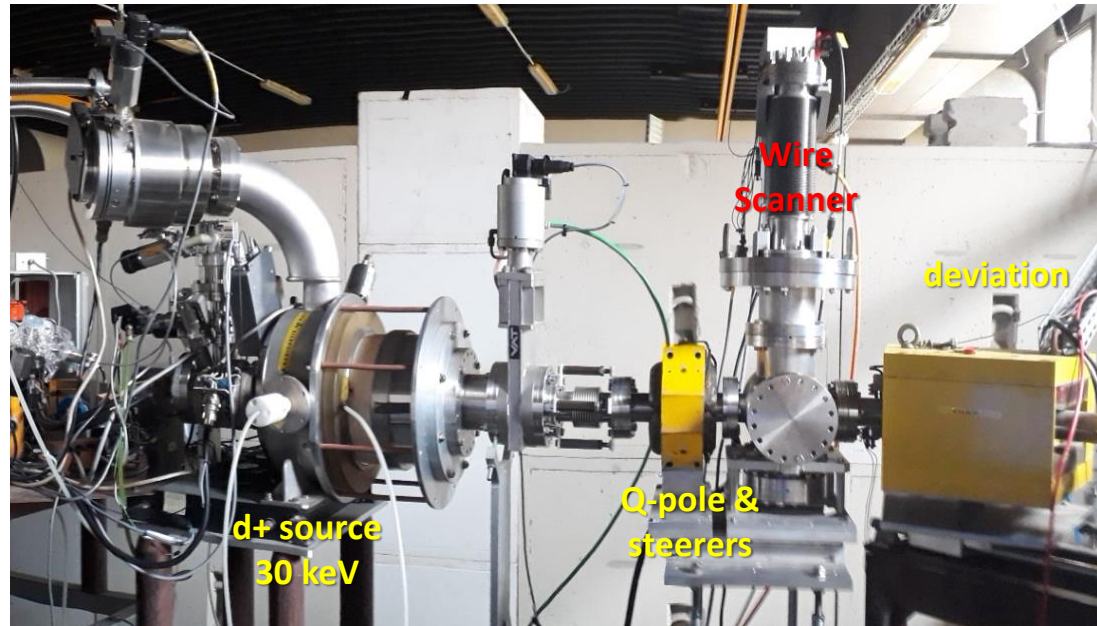
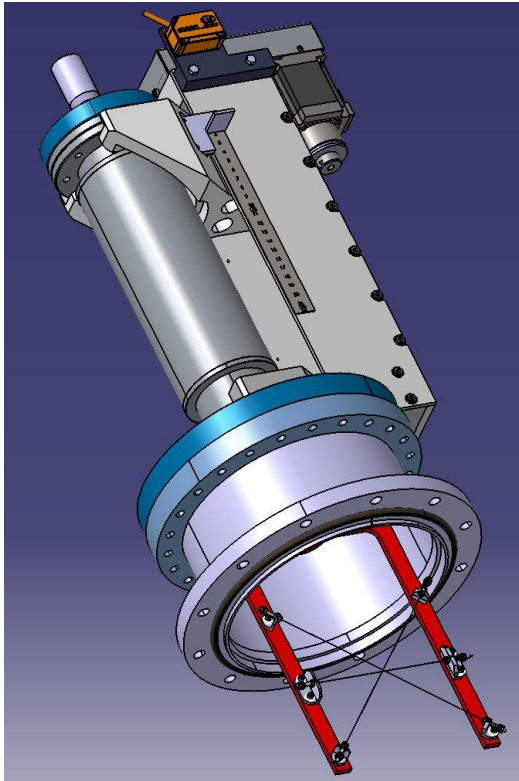


- Design et commissioning du LEBT MYRRHA
- Design des coupleurs de puissance pour les cavités SPOKES
- Prototype d'un Wire Scanner (WS) dans le cadre du projet MYRTE



# Wire scanner

- Fil tungstène de 80  $\mu\text{m}$
- FE électronique custom
- Electronique digitale commercial (NI)
- Interface sous LabVIEW
- Premier test sous faisceau de D<sup>+</sup> en début d'année (DC, 50  $\mu\text{A}$ )



## ■ GENEPI2

- Rénovation complète de l'instrumentation
  - Actuellement seul le courant sur cible est monitoré
- Installation d'une coupelle Faraday
  - Design préliminaire en cours
- Design et installation de moniteurs de profil
  - Adaptions du design du WS
  - Etude d'un profileur non invasif (caméra)
- Campagne de mesure d'emittance
  - Utilisation d'Allison scanner

## ■ WS MYRRHA/MYRTE

- Poursuite des études et essais sur le WS



- Réflexions sur la participation aux diagnostics de MYRRHA
  - Développement d'émission mètre haute puissance et haute résolution
    - Système fente/fente, fente/grille...
    - Energie de quelques MeV (1,5 -> 17 MeV)
    - Courant  $\leq$  4-5 mA
  - profil transverse
    - Wire scanner
      - Energie  $\geq$  1,5 MeV
      - Mode pulsé et/ou continu
      - Système WS + scintillateur ( $E > 150-200$  MeV)
    - Profil non invasif
      - Pas de problème thermique
      - Ionisation
      - fluorescence

## Monitorage faisceaux

# DÉVELOPPEMENT DE DÉTECTEURS DIAMANTS POUR LE MONITORAGE FAISCEAUX

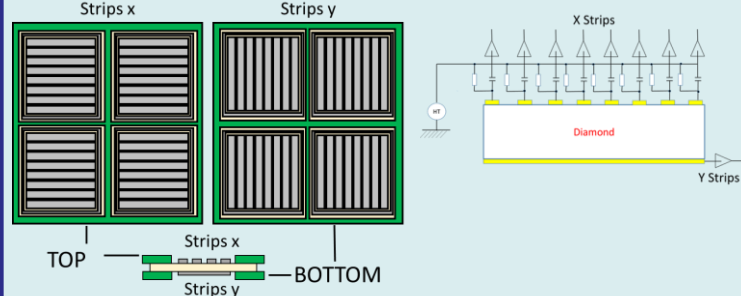


## Développement de nouvelles générations d'accélérateurs d'ions

- pour la physique (physique nucléaire et des hautes énergies),
  - pour les applications médicales (radiothérapie X, hadronthérapie, radiothérapie par rayonnement synchrotron),
- ⇒ surveillance très précise du faisceau + comptage rapide dans un environnement fortement irradié.

## Développement d'un hodoscope diamant

- Excellente résolution temporelle
- Résistance aux radiations
- Capacité de comptage très élevée
- Electroniques de lecture embarquée
  - ASIC (TIA, QDC, TDC)  
(Diamasic Grenoble - Caen)
  - Discrète (LPSC)




Diamants métallisés par pistes (double face)  
+ électronique FE montée sur PCB

- ⇒ compacité
- ⇒ localisation (x,y)
- ⇒ résolution spatiale  $\sim 1\text{mm}$
- ⇒  $\sigma_t \sim 100\text{ ps}$
- ⇒ comptage 10 MHz/voie

**1<sup>er</sup> prototype =>**

1 diamant 2x8 pistes +  
électronique discrète

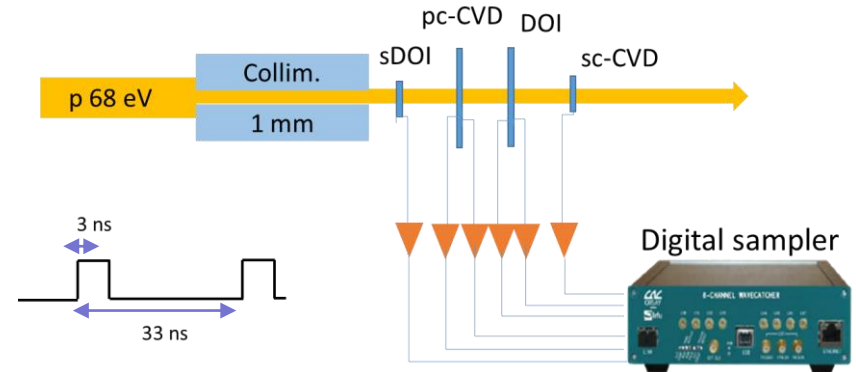


# Performances sur faisceaux

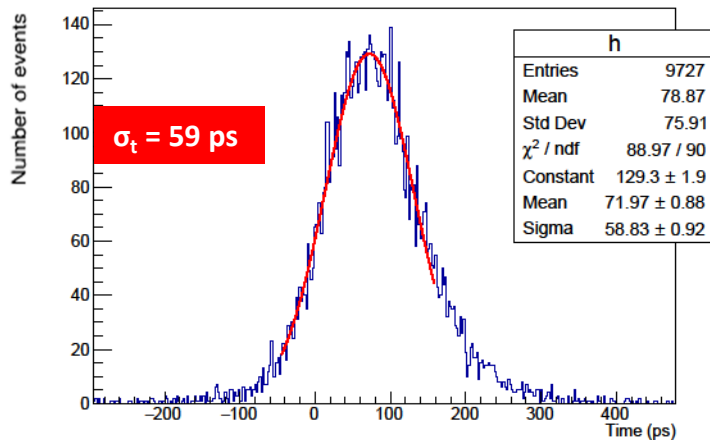
## 68 MeV proton @ ARRONAX

Diamants: sDOI (hétéroépitaxié) : 5.0 x 5.0 mm<sup>2</sup> x 300 μm  
 pc-CVD (polycristallin) : 10 x 10 mm<sup>2</sup> x 300 μm  
 DOI (hétéroépitaxié) : 10 x 10 mm<sup>2</sup> x 300 μm  
 sc-CVD (monocristallin) : 4.5 x 4.5 mm<sup>2</sup> x 515 μm

Electronique : CIVIDEC préampli de courant rapide (2GHz, 40dB)



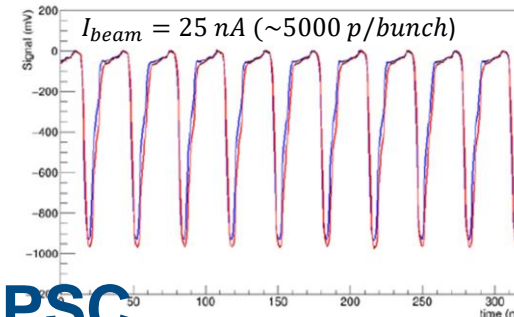
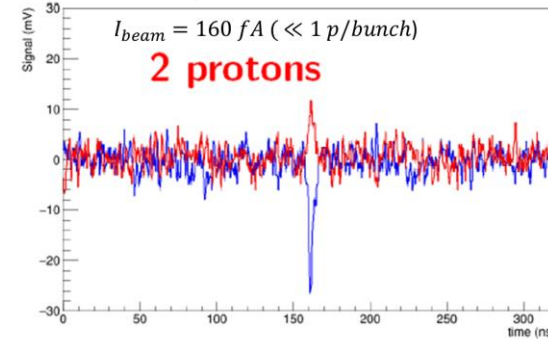
## Résolution en temps



Résolution en temps entre deux détecteurs diamant

## Plage dynamique

Courbe rouge: DOI, courbe bleu pc-CVD



Plus de détails : poster S. Curtioni LPSC



Merci pour votre attention