

Plateforme Accélérateurs ANAFIRE

C. Bernard, R. Fillol, P. Gauthier, C. Peaucelle, R. Rapegno



L'IPNL et la plateforme ANAFIRE

IPNL :

- UMR5822 UCBL CNRS/IN2P3
- 230 permanents dont 85 personnel technique/145 chercheurs et enseignants
- Thématiques de recherche (expérimentale, théorique) :
 - Physique des Particules
 - Théorie
 - Astroparticules, physique du neutrino et cosmologie observationnelle
 - Sciences des radiations (Radiobiologie, aval du cycle électronucléaire,...)

ANAFIRE : ANALyses et Faisceau d'Ions pour la Radiobiologie et l'Environnement

- Plateforme technologique de l'IPNL
- Expertise et Recherche sur les rayonnements ionisants et leurs effets
- Ouverture à d'autres laboratoires et aux industriels

Compétences

- Responsabilité de l'exploitation, de la maintenance et du développement des accélérateurs de particules et utilisés pour de l'analyse par faisceau d'ions, de l'irradiation et de l'implantation soit pour des groupes de recherches locaux ou en collaboration, pour de la prestation de service.
- Soutien à la recherche pour les groupes
- Développement de nouvelles lignes de faisceaux, intégration de ligne complète.
- Conception et mise en place de chambres d'irradiation (par exemple sous température et atmosphère contrôlées)
- Upgrade des équipements notamment avec automatisation, remplacement d'alimentations
- Implantations ioniques et irradiations
- Analyses par faisceaux d'ions simples (RBS, ERDA, NBS, PIXE)



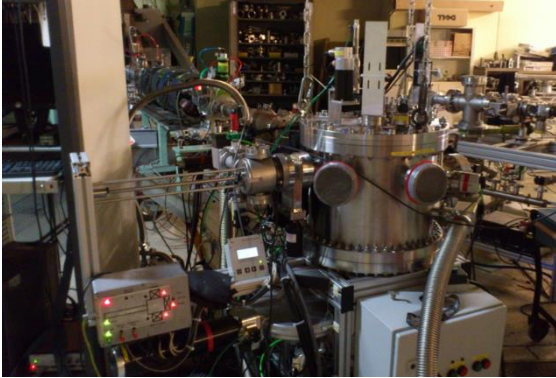
Van De Graaff 4MV

- Machine verticale électrostatique de plus de 50 ans à courroie
- 4MV, protons, He, Ar, N, D, Ar, C, O, énergie de 0.5 à 9 MeV
- Faisceau millimétrique et moyennement stable
- 4 voies de faisceau dont faisceau extrait
- Machine rénovée et entretenue régulièrement (cuve, CC, tube, voies...)

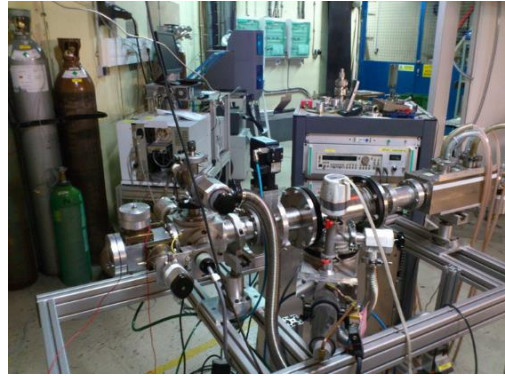


Van De Graaff 4MV

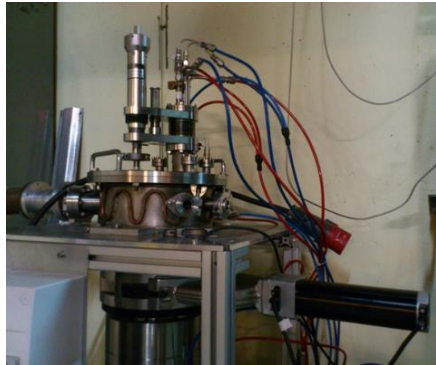
Voies de faisceau



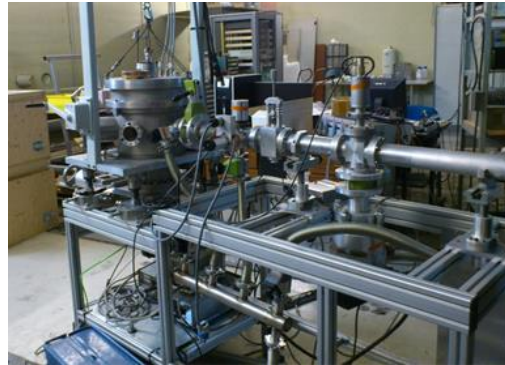
Voie Multi-Analyses



Voie faisceau extrait



*Enceinte irradiation
haute température*



*Voie RBS-canalée (en
cours de rénovation)*

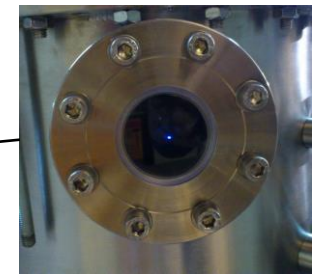
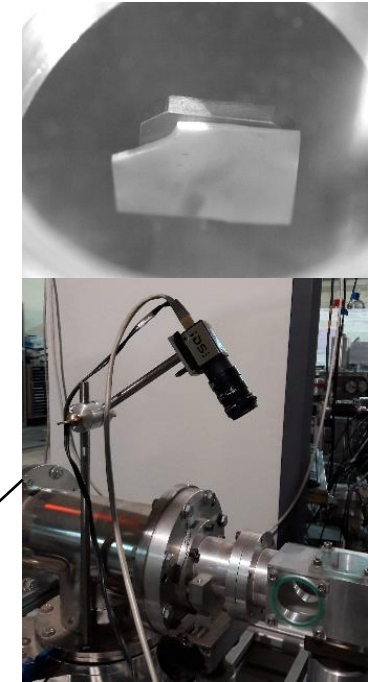
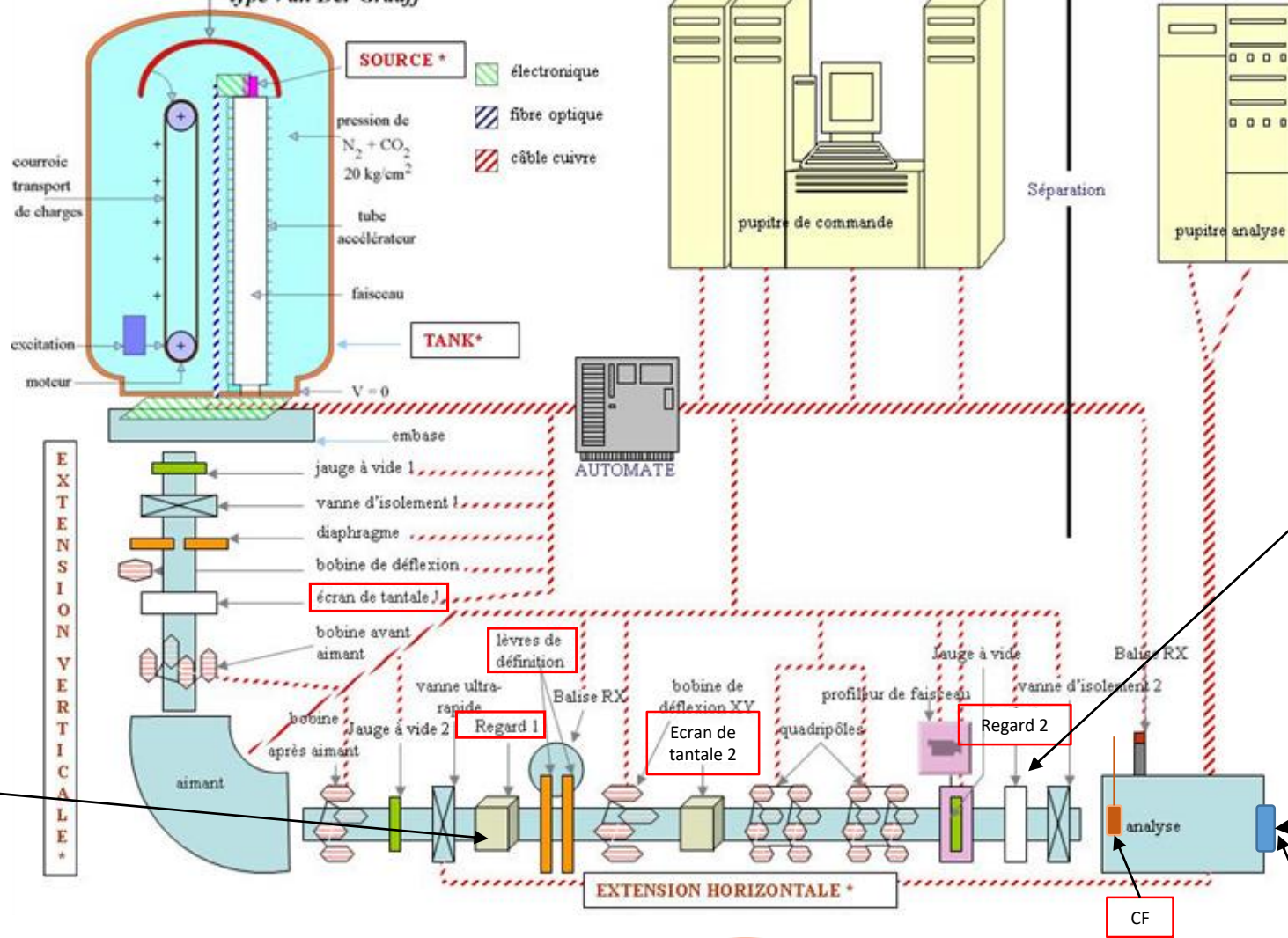


Radiograaff

Van De Graaff 4MV

ACCELERATEUR électrostatique

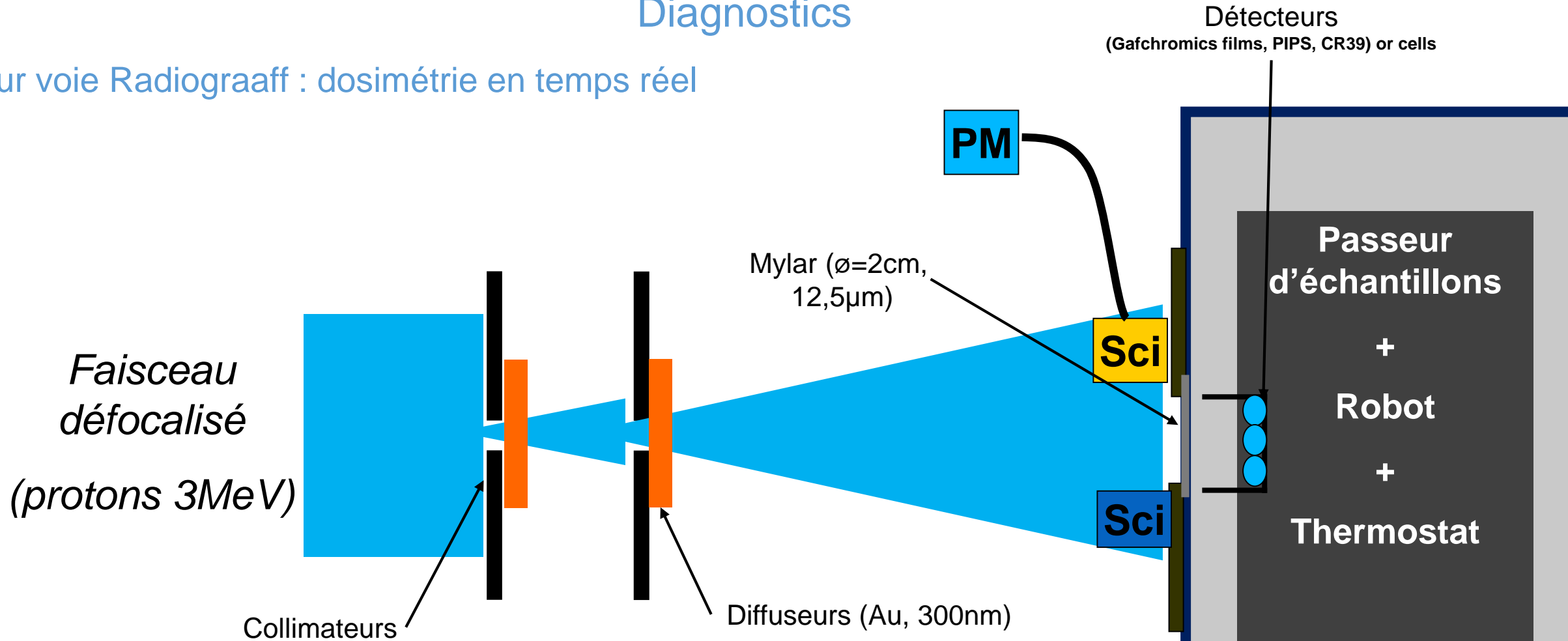
$V = 10^6$ V type Van Der Graaff



Van De Graaff 4MV

Diagnostics

Sur voie Radiograaff : dosimétrie en temps réel



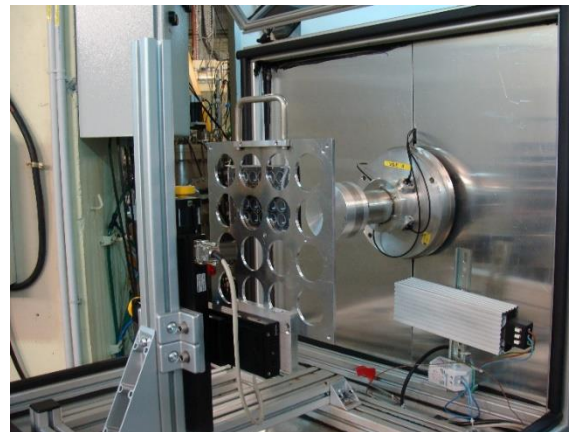
Van De Graaff 4MV

Dosimétrie:

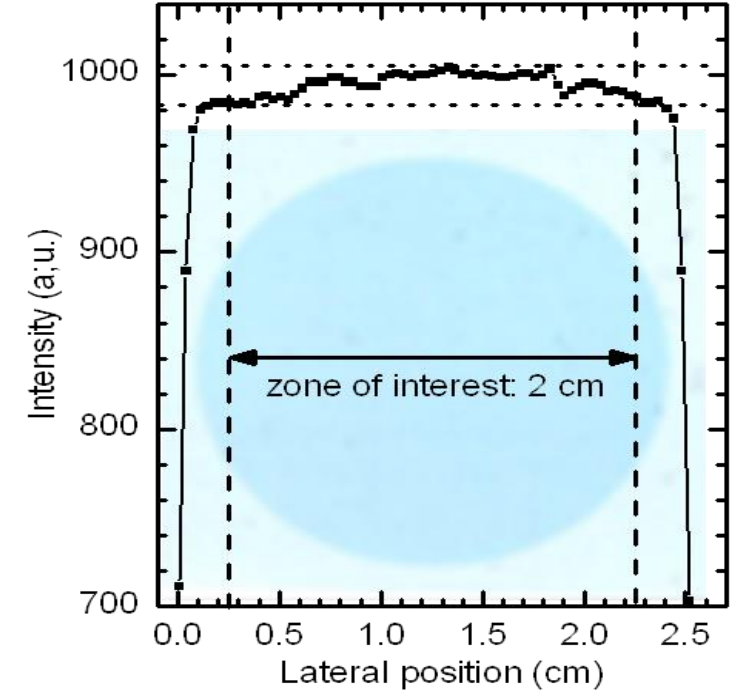
- 4 Scintillateurs en polymère + PM
- Zone : disque de 2 cm de diamètre
- Calibration : PIPS collimaté 1mm (+/-0,02mm)
- Energie : < 2%
- Dose uniforme : < 2%
- Débit de dose : 0,1 Gy/min à 10 Gy/min (~2 Gy/min)



Ligne d'irradiation

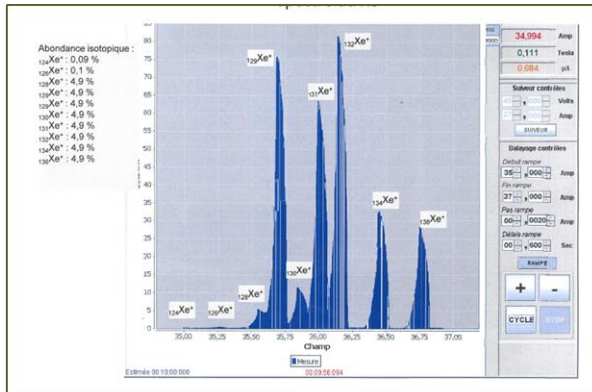


Passeur d'échantillons automatisé



Implanteur Ionique 400kV

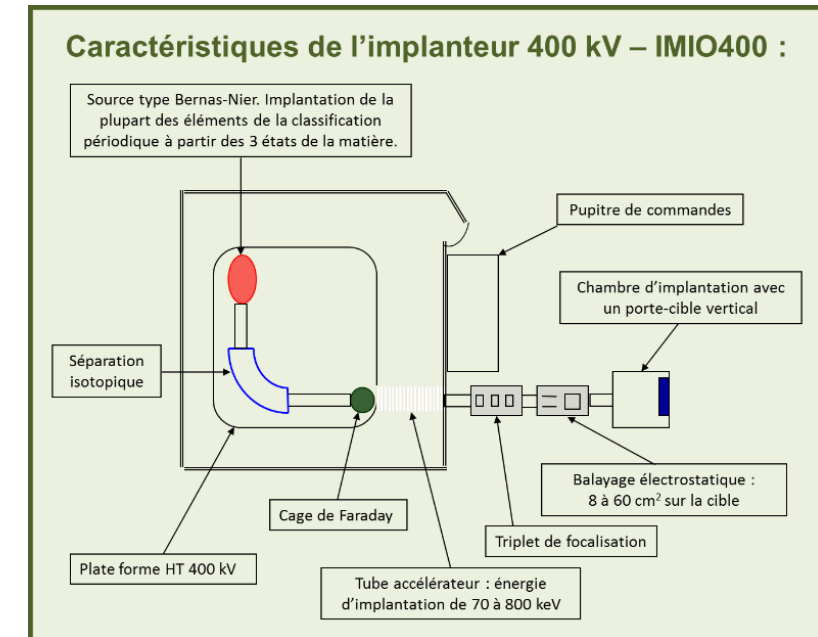
- Machine construite en interne dans les années 90
- Implantations entre 30 et 800keV.
- Source de type Bernas-Nier avec four (permet d'implanter tous les éléments du tableau périodique avec courant de faisceau entre 1 et 30 μ A)
- Rénovée à partir de 2013 (chambre d'implantation en cours de rénovation)
- Implantation haute température



Spectre isotopique du Xe



Implanteur IMIO400

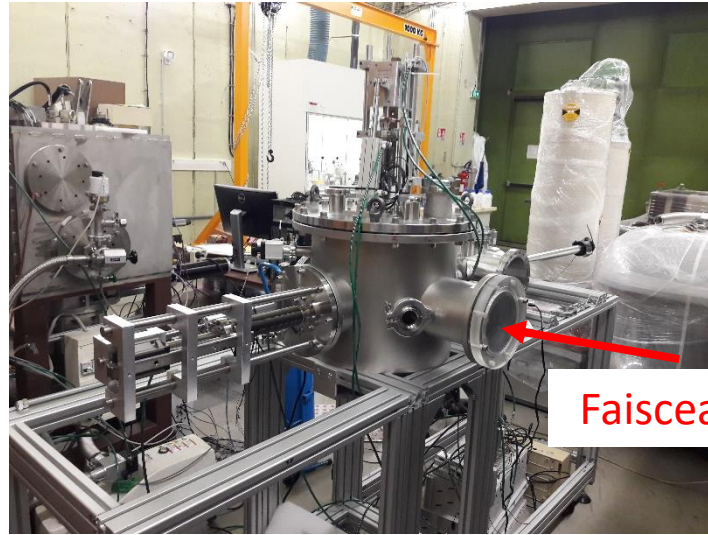


Implanteur Ionique 400kV

Chambre d'implantation

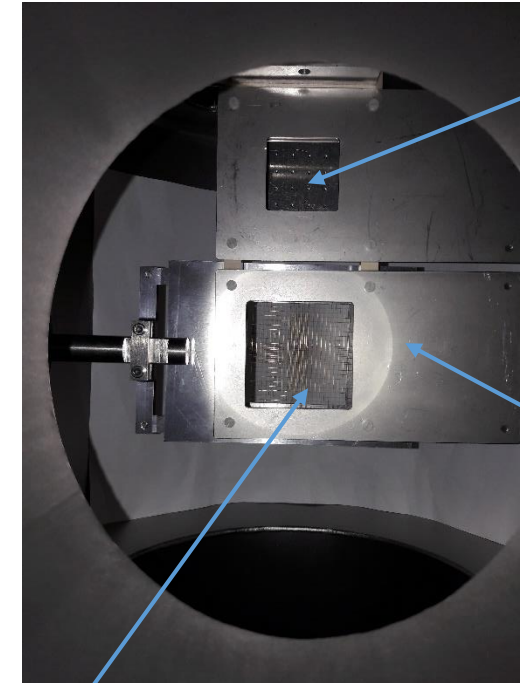


CF motorisée



Faisceau

Nouvelle chambre implantation



*Porte échantillon
(lecture de courant)*

*Collimateurs
+
Repousseur*

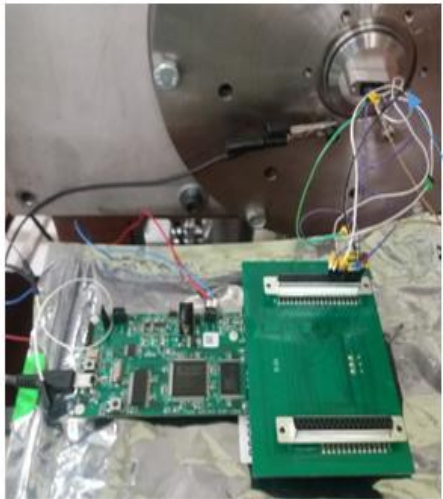
Profileur

Implanteur Ionique 400kV

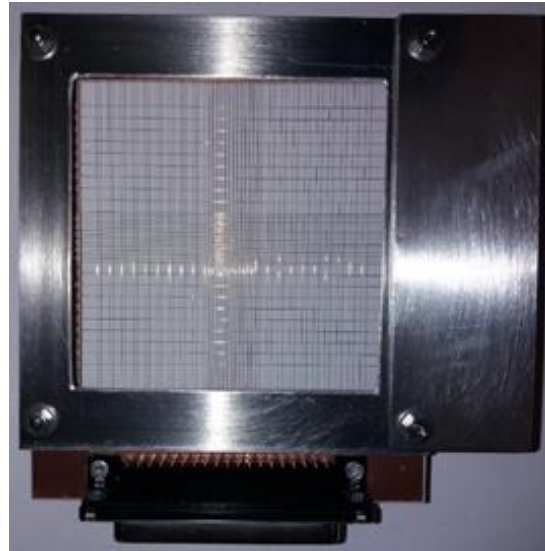
Diagnostics

Nouvelle chambre : profileur à fils

Développé sur modèle du Ganil (fils 100 μ m, W)



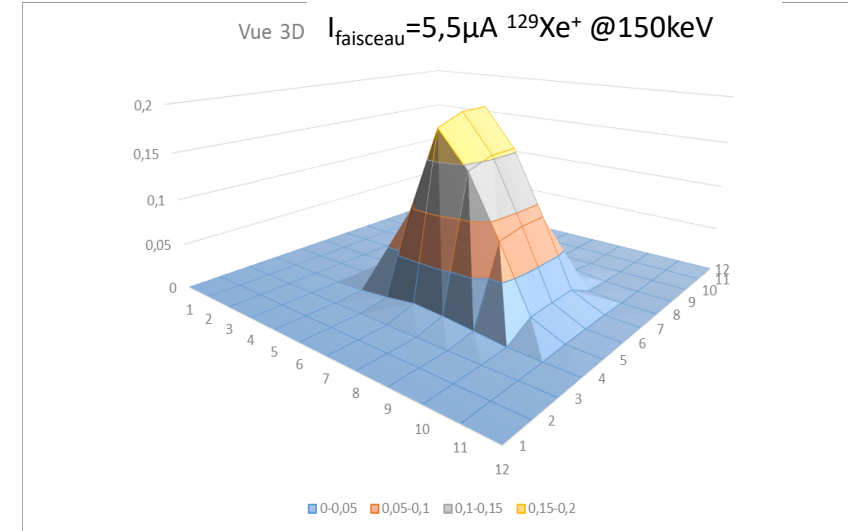
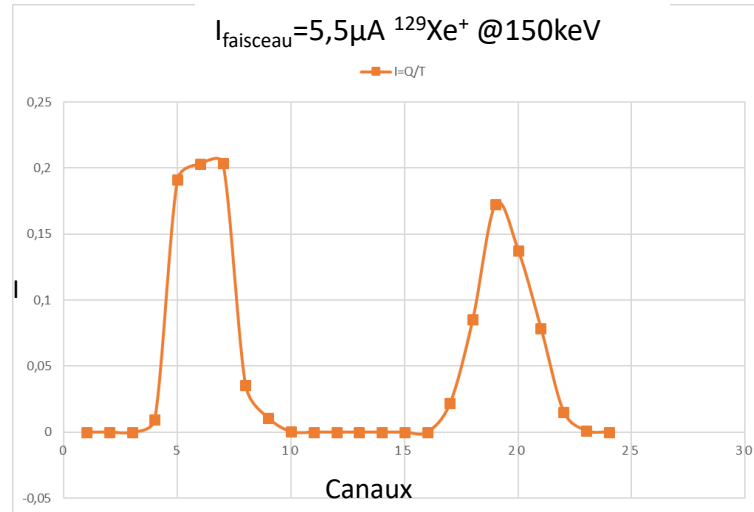
Ensemble AIB/DDC264EVM



- 2 PCB tournés l'un par rapport à l'autre de 90°
 - quadrillage X et Y
- Porte échantillon \Rightarrow dimension 70mmx70mm
 - 32 fils sur 70mm (resserrage des fils au centre \Rightarrow meilleure définition)
 - 14 fils espacés de 1mm + 17 fils espacés de 3mm
- DDC264 \Rightarrow 64 voies d'acquisition
 - 32 voies par raquette
 - Sub-d

Implanteur Ionique 400kV

- Reconstruction :



- Evolution :

- Interface Labview à développer pour reconstruction en ligne.
- Carte DDC264EVM ► rafraichissement toute les 1sec max + demande un PC Windows (driver carte et Labview)
 - Redévelopper système d'acquisition pour améliorer rafraichissement

Merci de votre attention