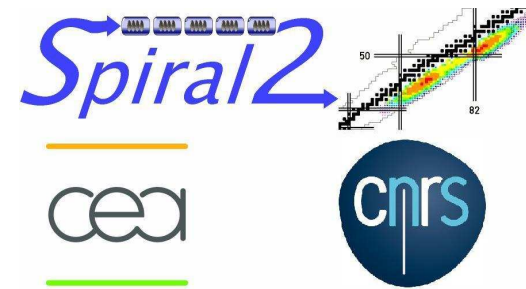


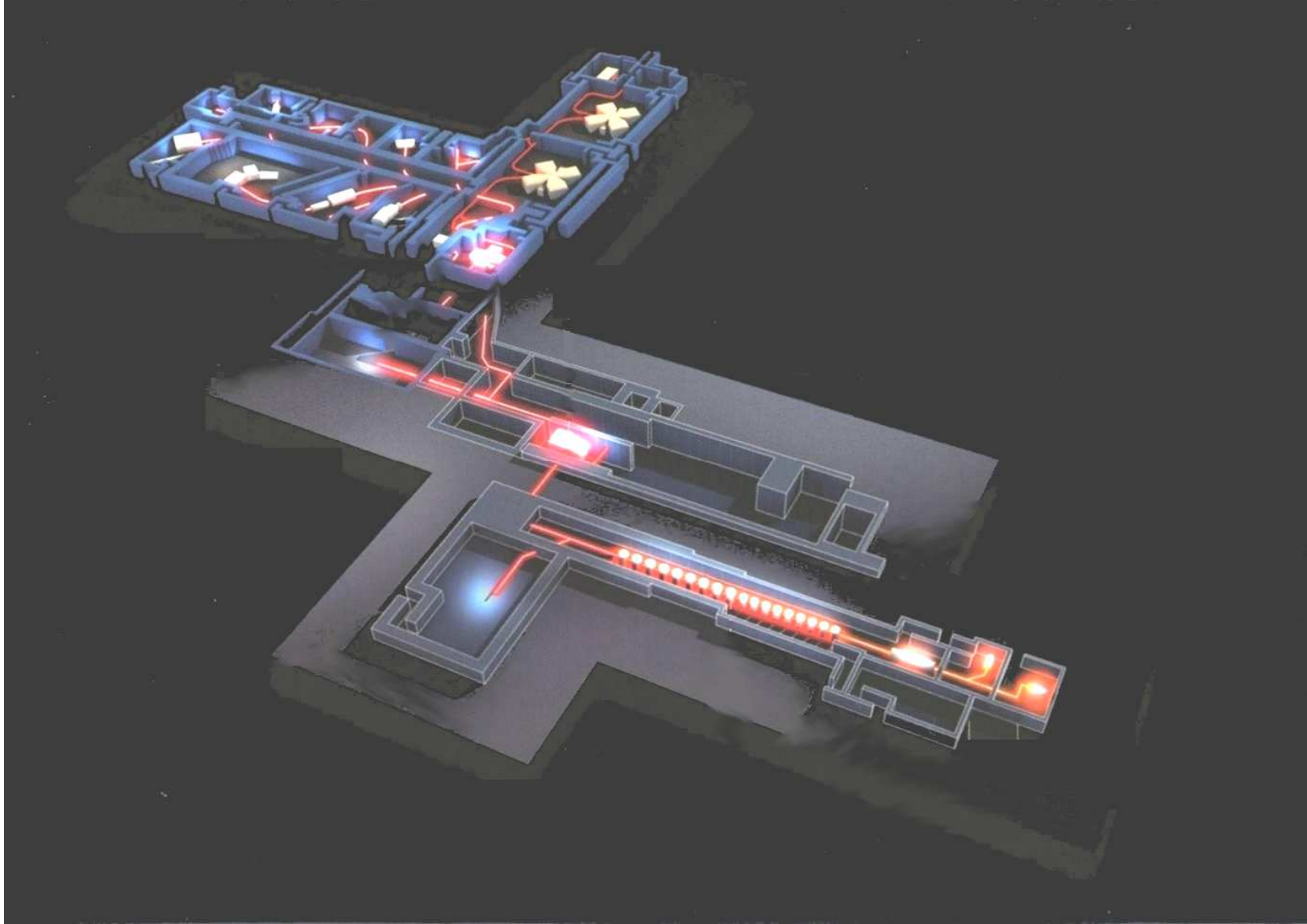
Détection du profil d'un faisceau d'ions faible intensité

How to view the beam profile of a low intensity beam

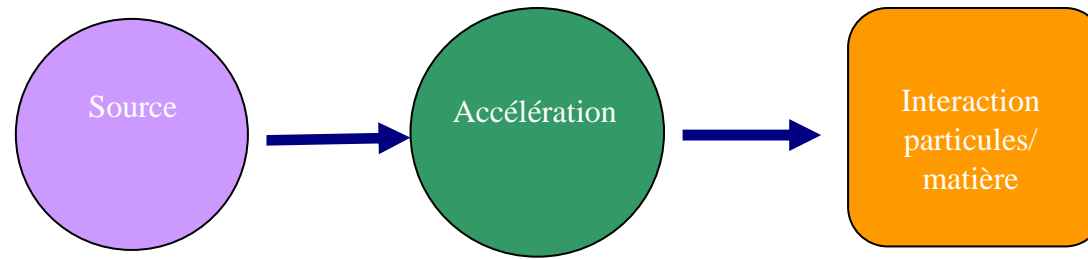
Alexandre Delannoy
GANIL - Caen



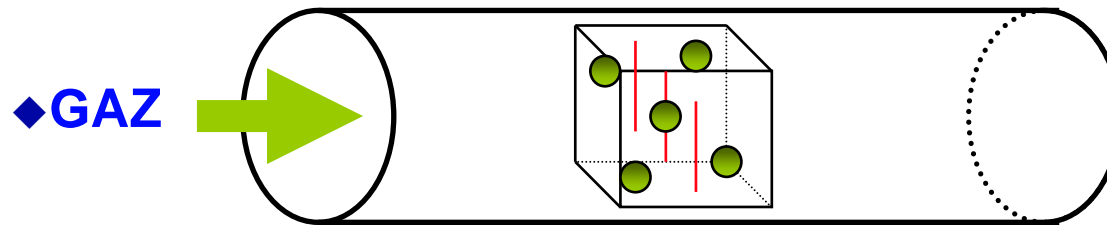
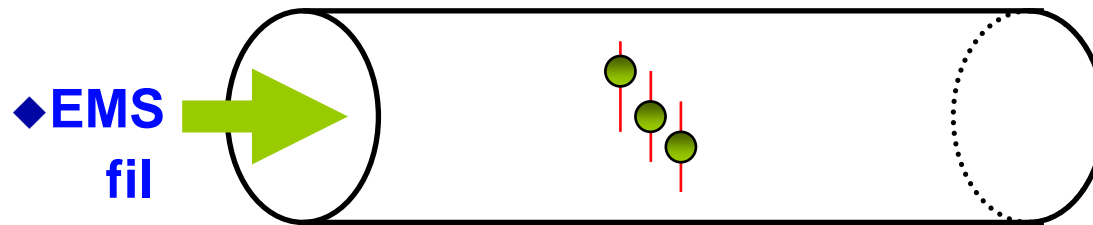
Présentation du cadre de l'étude l'accélérateur du GANIL



■ **Fonctionnement d'un accélérateur**

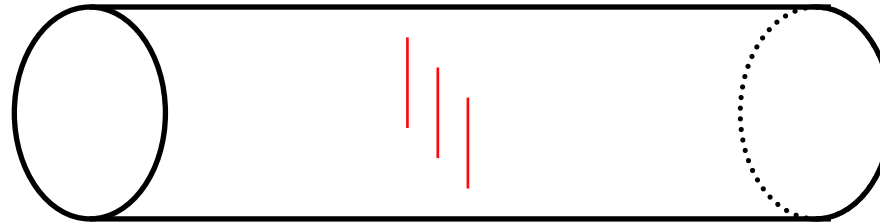


■ **Outils de détection existants**

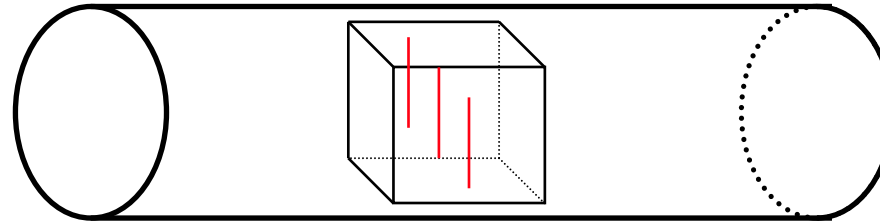


■ Outils de détection existants

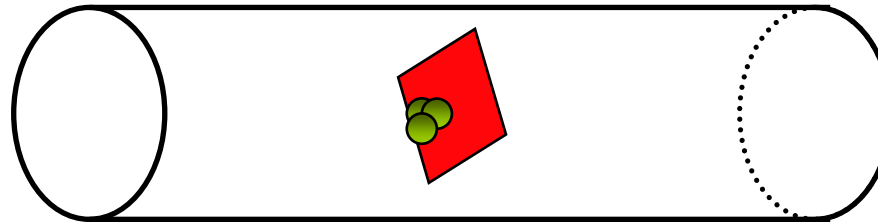
◆ EMS



◆ GAZ



■ Nécessité d'un nouveau détecteur

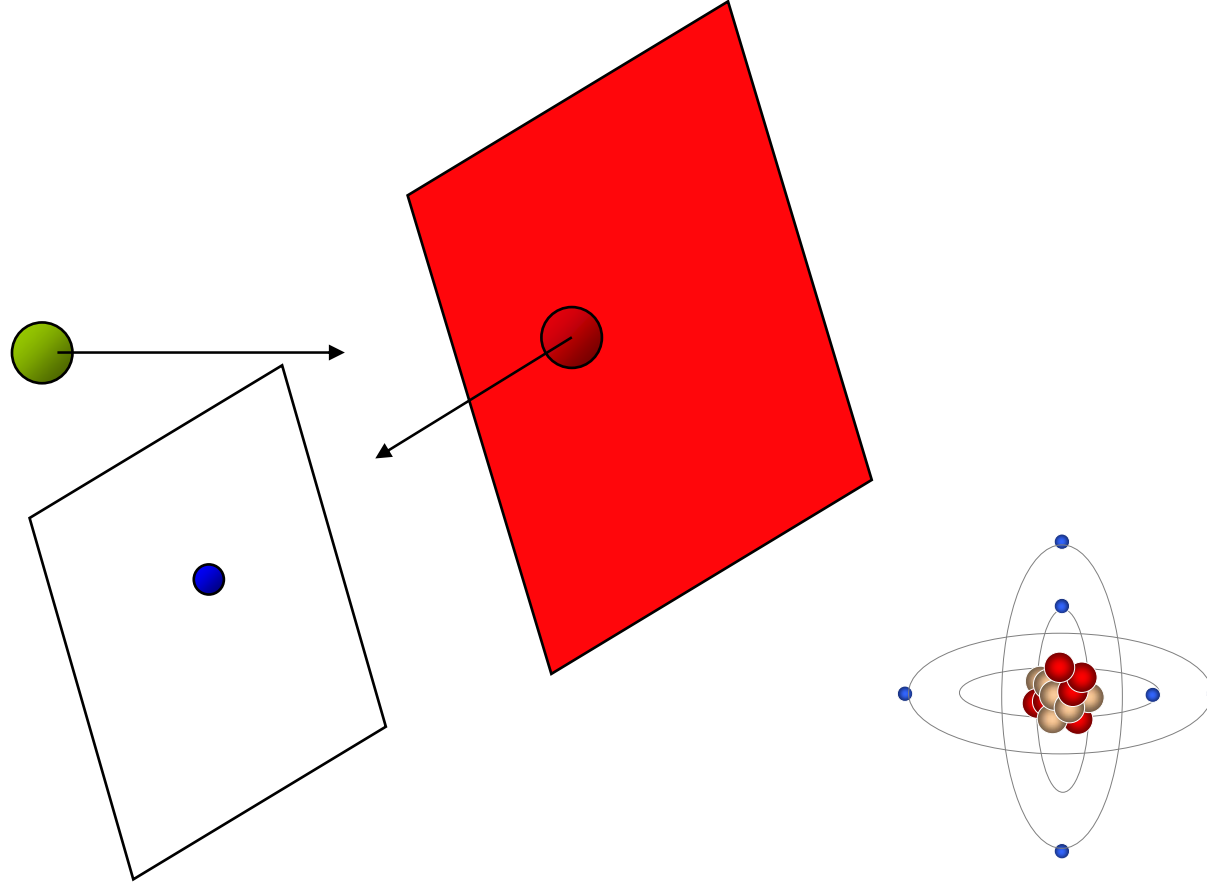


5

Formulation des hypothèses

Description des phénomènes utilisés et du dispositif

■ Utilisation d'une feuille émissive

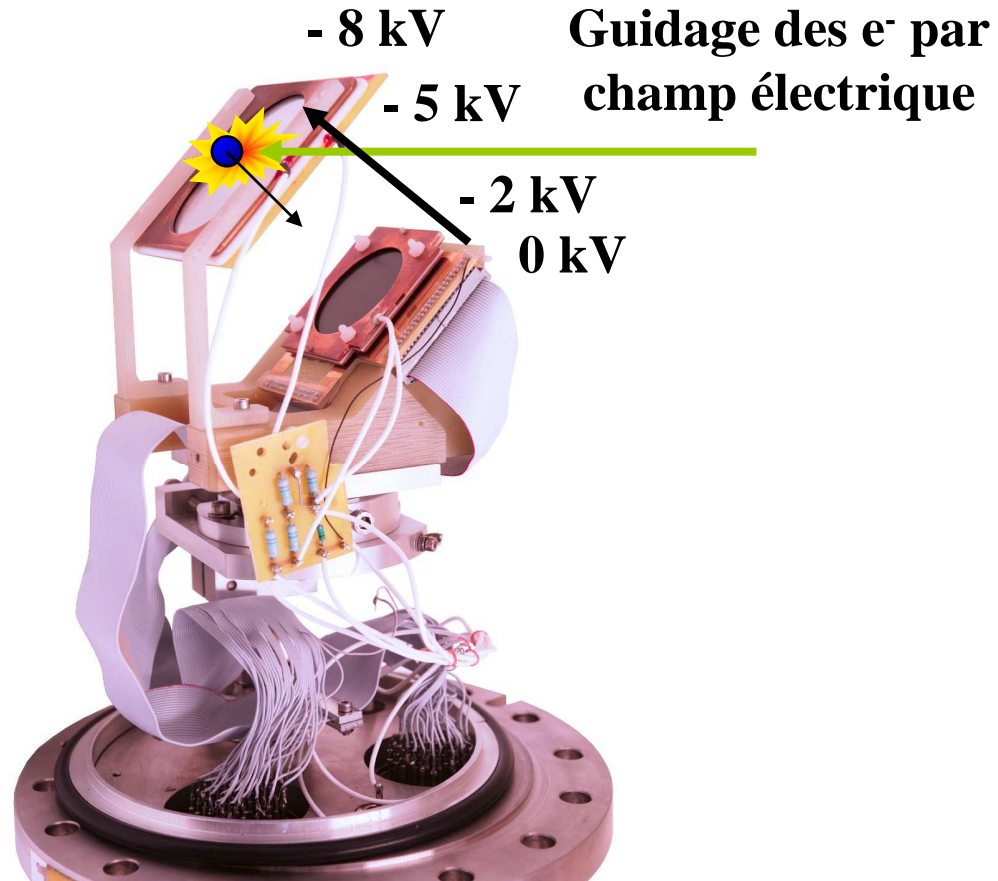


6

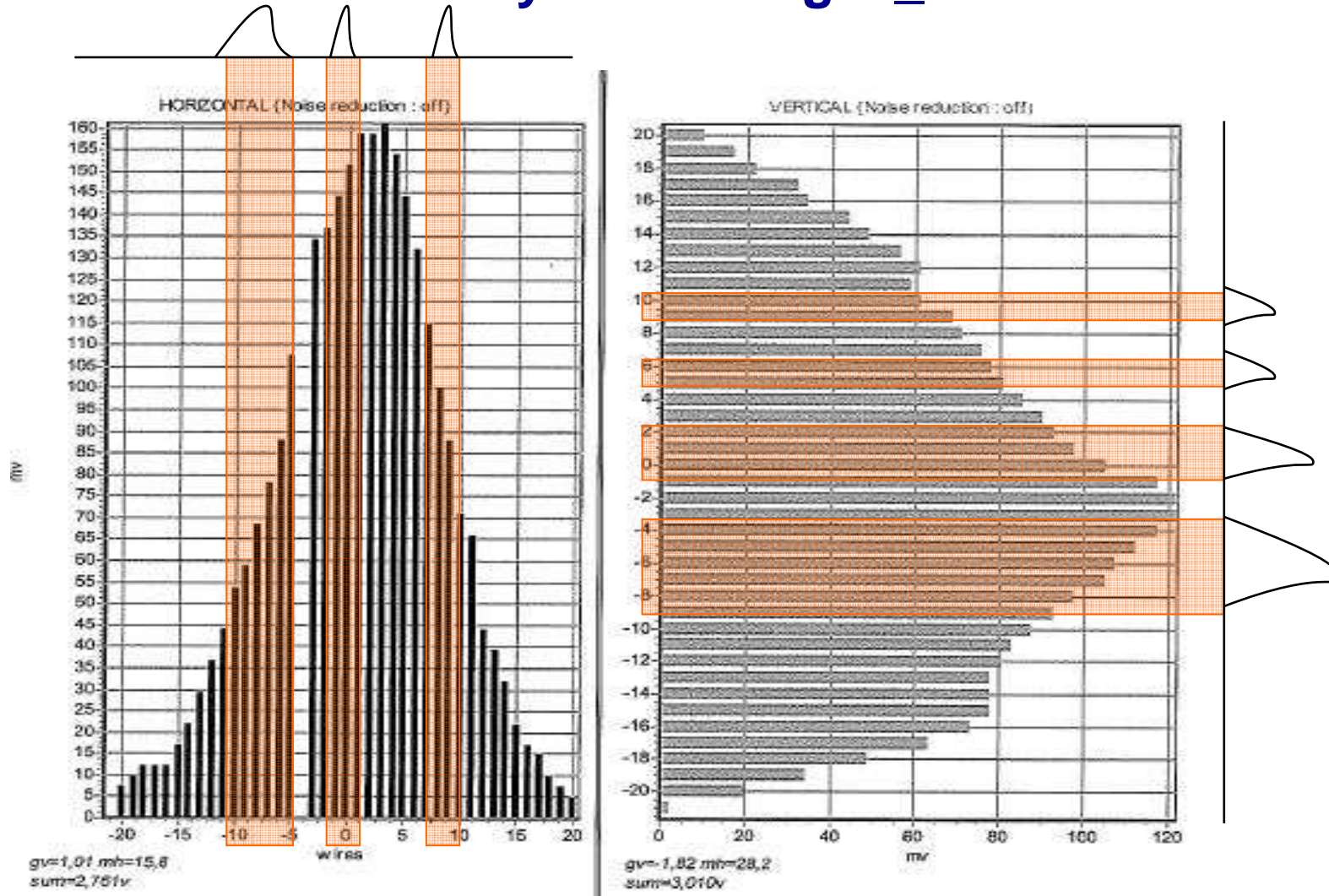
Réalisation

Réalisation du dispositif

■ Création d'un prototype modulaire

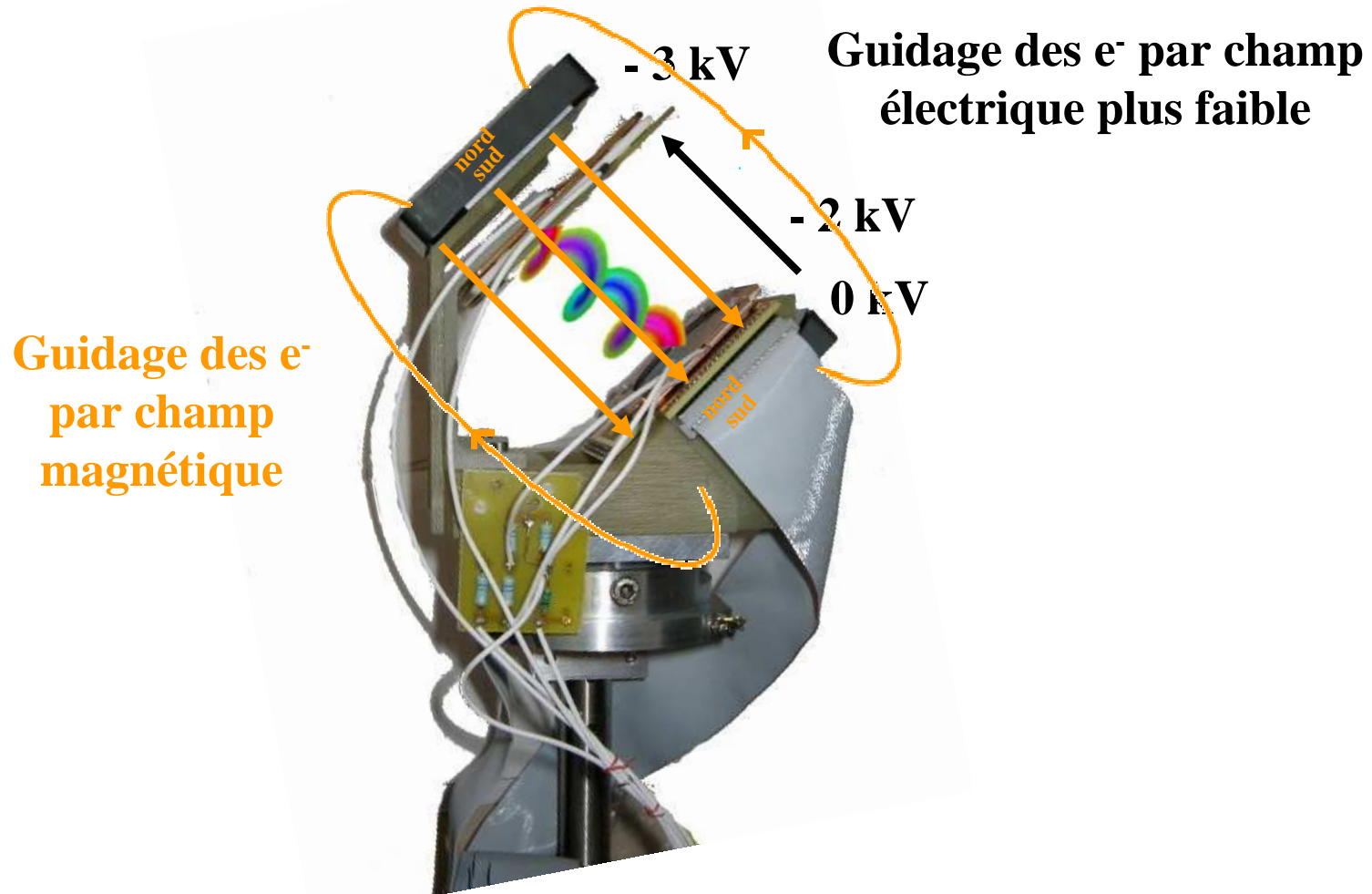


■ Premier test à moyenne énergie _ avec une mire

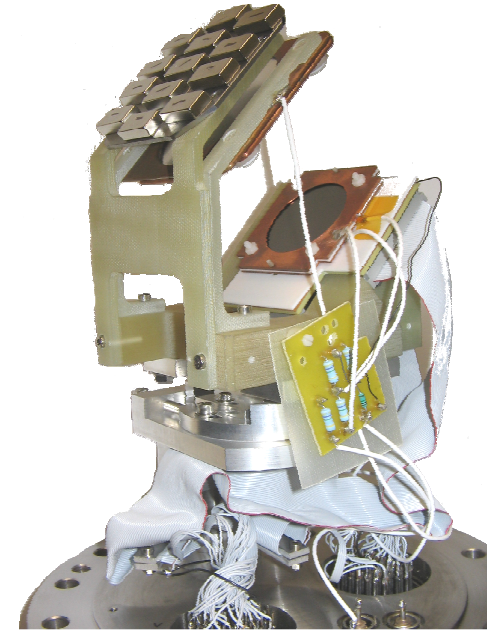
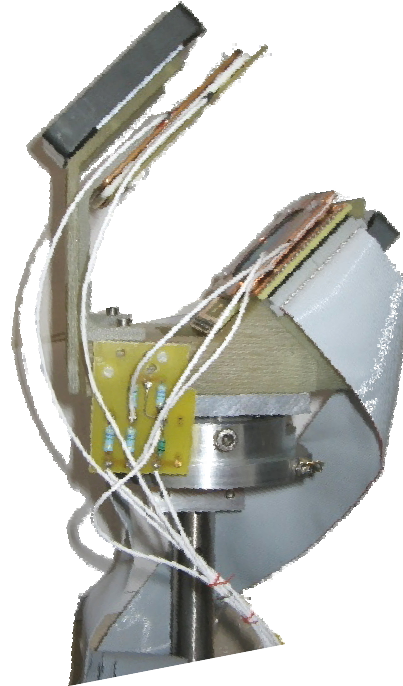


Optimisations apportées au dispositif

- Ajout d'un champ magnétique et démontage de la grille



■ **Évolution matérielle du détecteur**



■ Deuxième test à moyenne énergie _ sans mire

Intensité

$I = 10^{12}$ pps

Écart supérieur à 2 mm

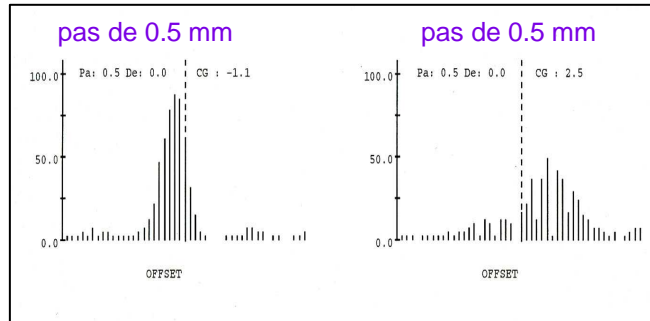
$I = 10^5$ pps

Écart inférieur à 0,6 mm

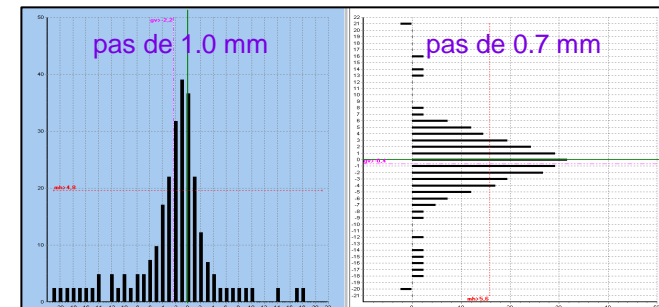
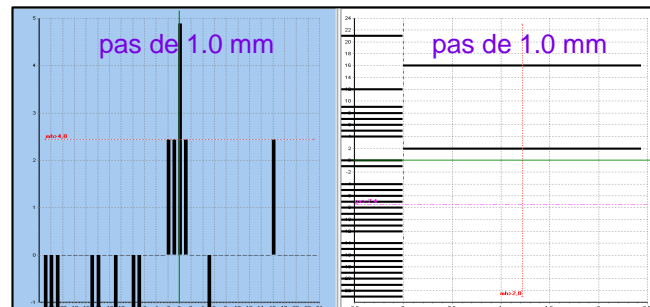
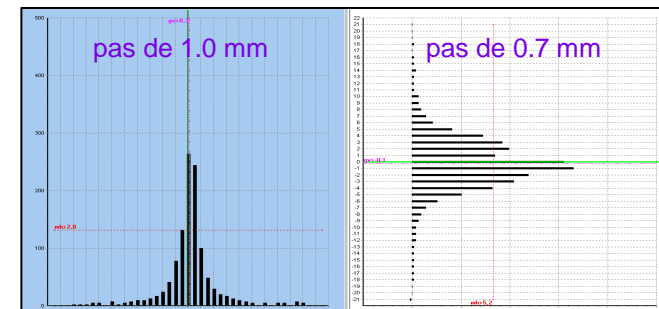
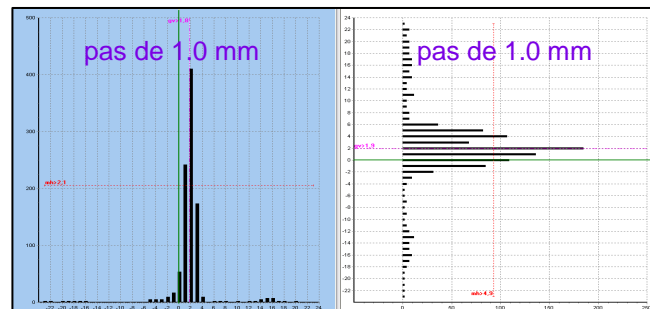
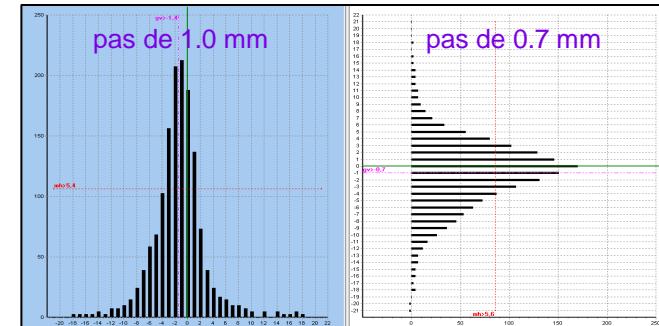
$I < 10$ pps

Écart non quantifiable

Profil de référence



Profil obtenu avec le prototype



■ Test à faible énergie

Intensité

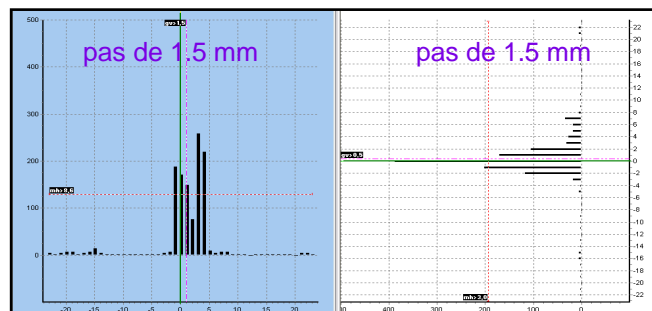
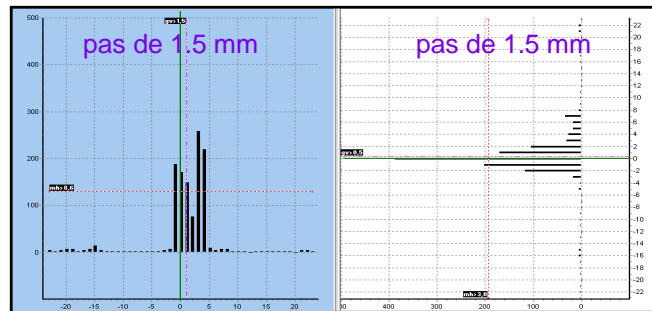
$$I = 10^{10} \text{ pps}$$

**Écart
supérieur
à 2 mm**

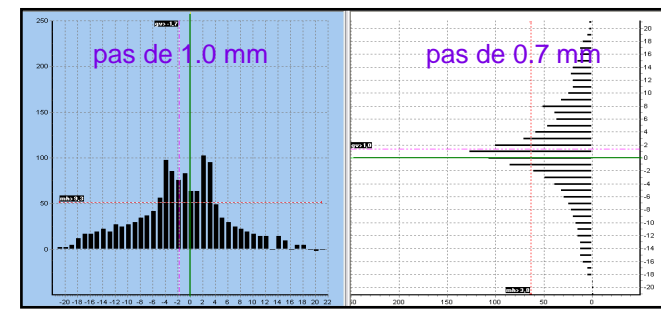
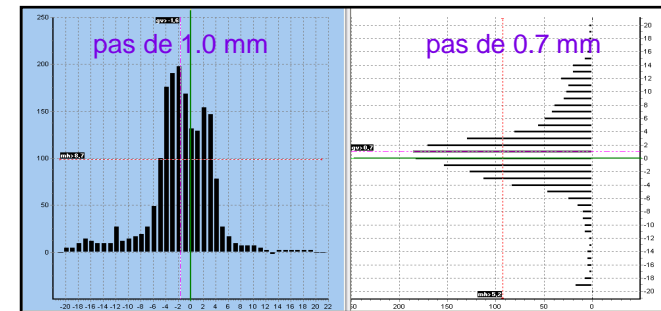
$$I = 10^4 \text{ pps}$$

**Écart
inférieur à
0,8 mm**

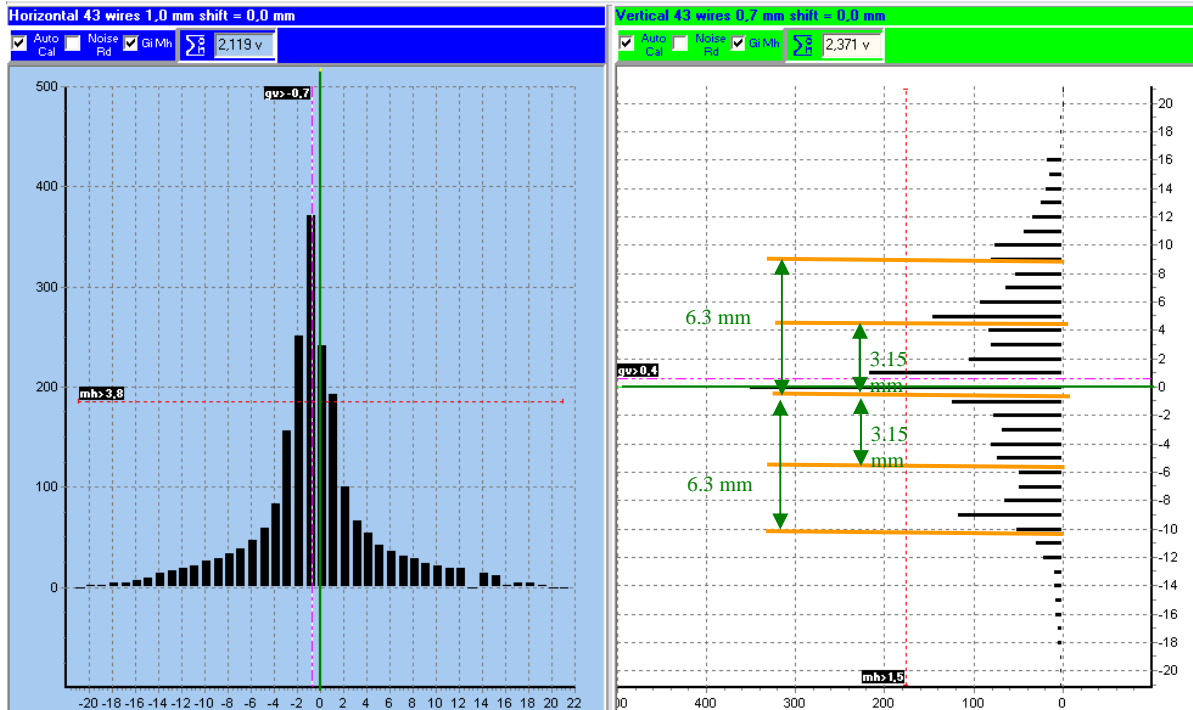
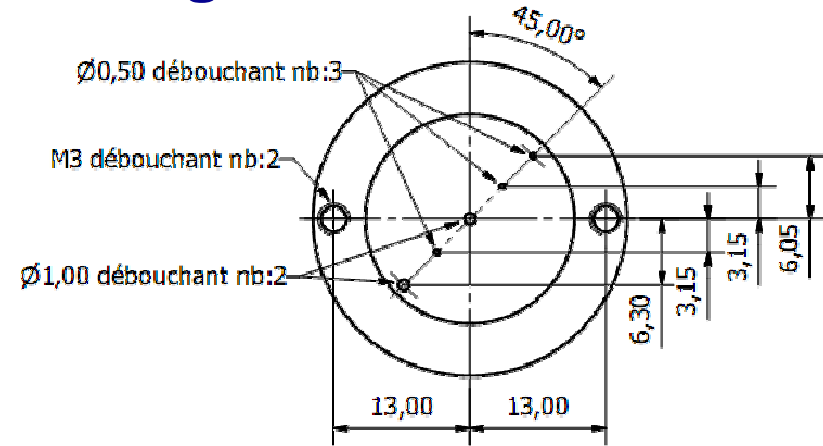
Profil de référence



Profil obtenu avec le prototype



■ Troisième test à moyenne énergie _ avec une mire








Comparaison des résultats aux objectifs

Quantification des écarts

Paramètre	Valeur du paramètre	Atteinte de l'objectif
Étendue des charges	1 à 30+	✓
Intensités des ions les + recherchés	10^3 à 10^{11} pps	✓
Étendue de l'énergie totale par particule :	10 keV/A à 25MeV/A	✓
Étendue de la masse des ions	6 à 240	✓
Taille du profil du faisceau	Φ du faisceau de 10 à 40mm	✓

Comparaison des résultats aux objectifs

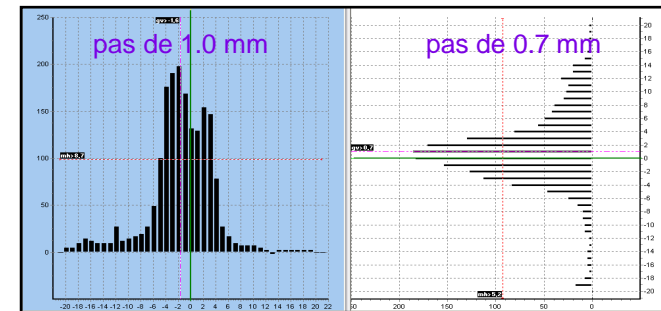
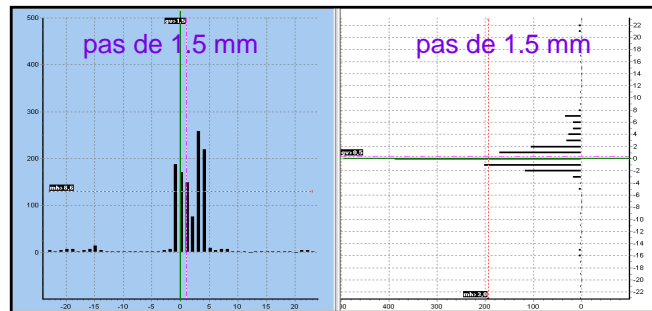
Quantification des écarts

Paramètre	Valeur du paramètre	Atteinte de l'objectif
Résolution de détection sur la taille du faisceau	<1mm	
Précision de mesure de la position du faisceau	<1mm	
Encombrement du détecteur	diamètre de 160 mm maximum	
Matériaux	Taux de dégazage minimum (< 10^{-9} Pa.m ³ .s ⁻¹ avec test d'Hélium)	
Acquisition	Compatible JBUS \Rightarrow 47 voies maximum par plan. Électronique déportée selon zonage	

■ Détecteur pas assez juste

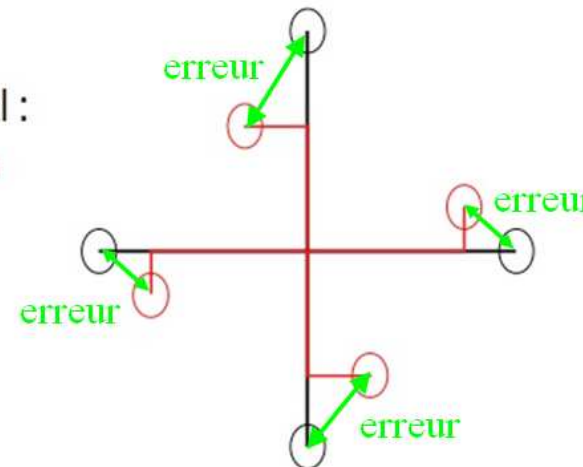
- ◆ Pic trop large (> 2 mm sous certaines conditions)
- ◆ Pied important

Écart
supérieur
à 2 mm



◆ Lors du déplacement de faisceau, l'image se trouve affectée

- lors d'un déplacement horizontal :
 - $dH_{PFE} = 0,75 \times dH_{\text{faisceau}}$
 - $dV_{PFE} = 0,2 \times dH_{\text{faisceau}}$
- lors d'un déplacement vertical :
 - $dH_{PFE} = -0,3 \times dV_{\text{faisceau}}$
 - $dV_{PFE} = 0,6 \times dV_{\text{faisceau}}$



■ **Détecteur pas assez juste**

- ◆ Pic trop large (> 2 mm sous certaines conditions)
- ◆ Pied important

**=> Champ magnétique
insuffisant**

- ◆ Lors du déplacement de faisceau, l'image se trouve affectée

**=> Champ pas assez
homogène**

Améliorations envisagées en vue de corriger les écarts

- **Champ magnétique insuffisant**
- **Champ pas assez homogène**

- **Augmenter la puissance des aimants et leur surface en prenant en compte:**
 - ◆ **La recherche d'un fort champ rémanent**
 - ☞ **Aimant en NeFeB**
 - ◆ **La géométrie de la zone de détection**
 - ☞ **Aimant rond**
 - ◆ **La place limitée**
 - ☞ **Épaisseur de 20 mm**

**Merci pour votre attention,
et si vous avez des questions ...**

