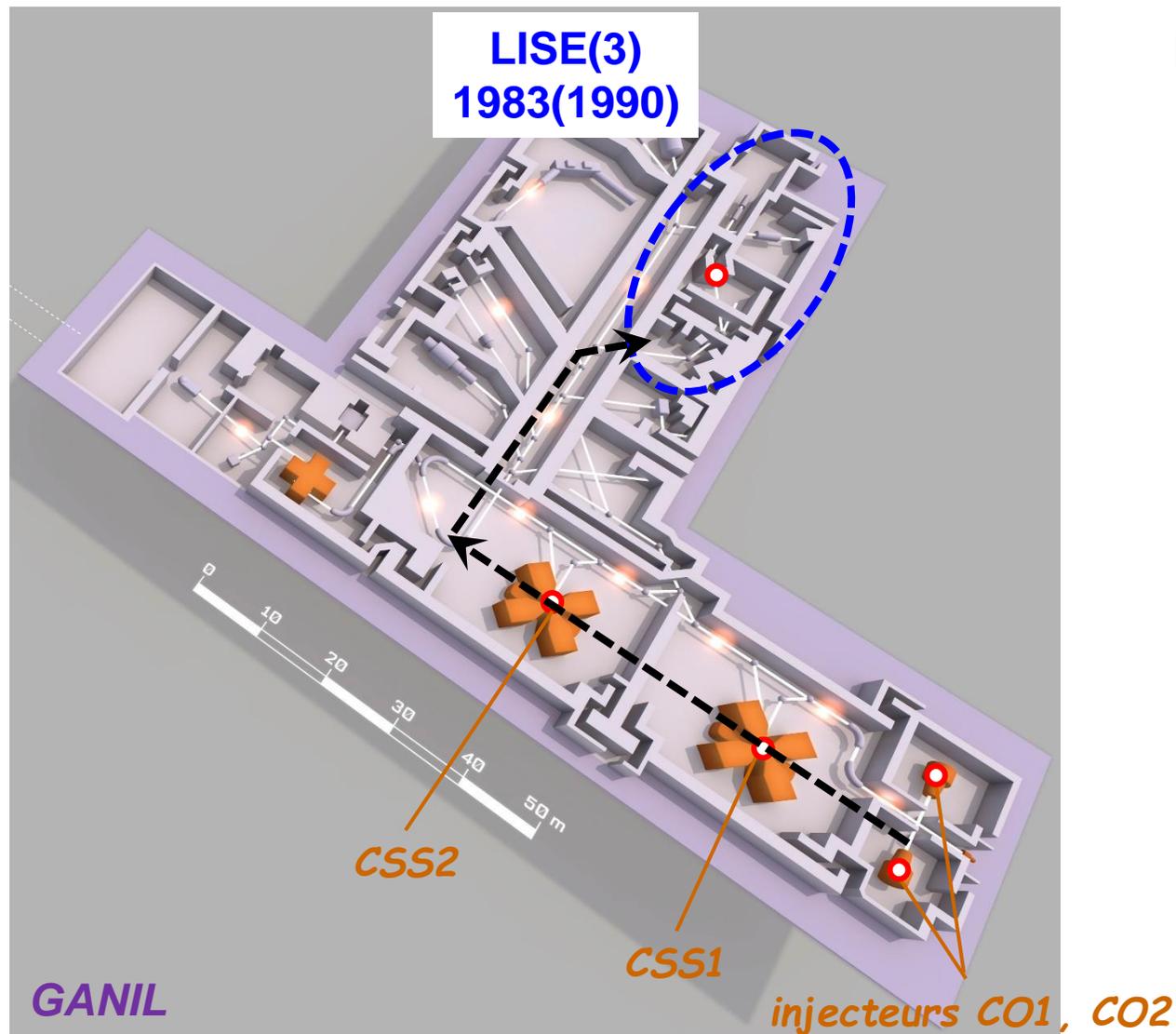


Production (fragmentation), sélection et identification d'ions radioactifs

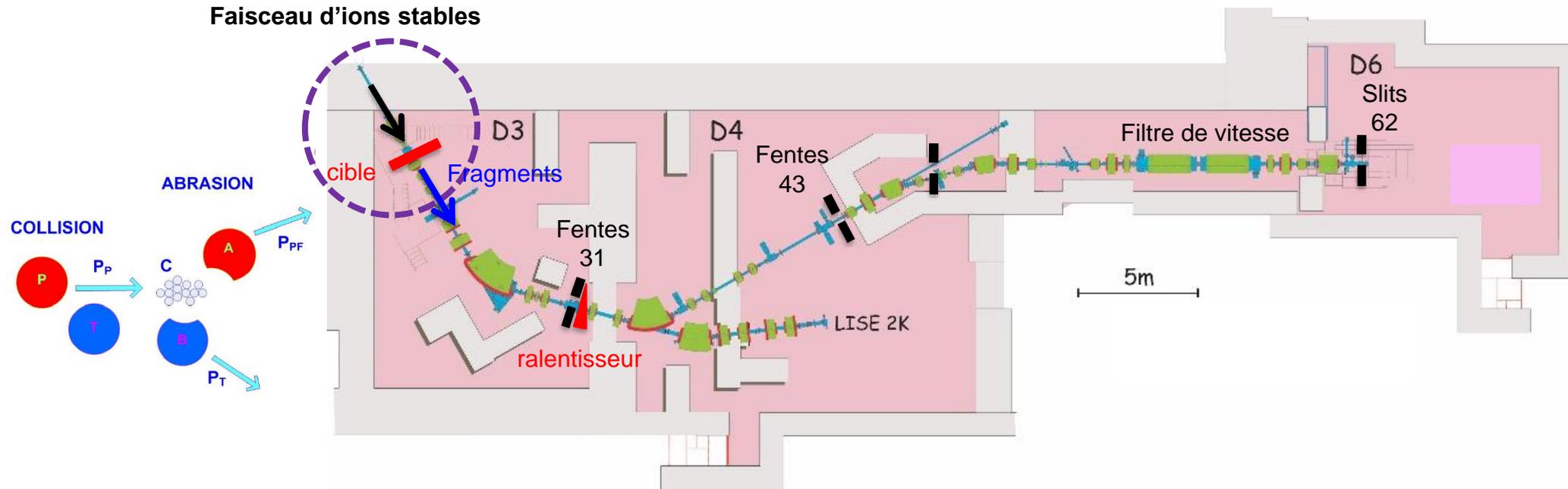


Faisceaux d'ions stables du GANIL

Ions	E^{\max} MeV/A	I^{\max} (pps)
^{12}C	95 $1.3 \cdot 10^8$ m/s	$1.3 \cdot 10^{13}$
^{16}O		$1.2 \cdot 10^{13}$
^{20}Ne		10^{13}
^{36}S		$1.6 \cdot 10^{12}$
^{36}Ar		$3.6 \cdot 10^{12}$
^{40}Ca		$1.3 \cdot 10^{12}$
^{46}Ti	70	$1.3 \cdot 10^{12}$
^{58}Ni	75	10^{12}
^{70}Zn	72	$5 \cdot 10^{11}$
^{86}Kr	60	$6 \cdot 10^{11}$

$1.0 \cdot 10^8$ m/s

Production : fragmentation en vol dans une cible mince (~1 mm Be)



-> production des fragments dans un cône ouvert vers l'avant

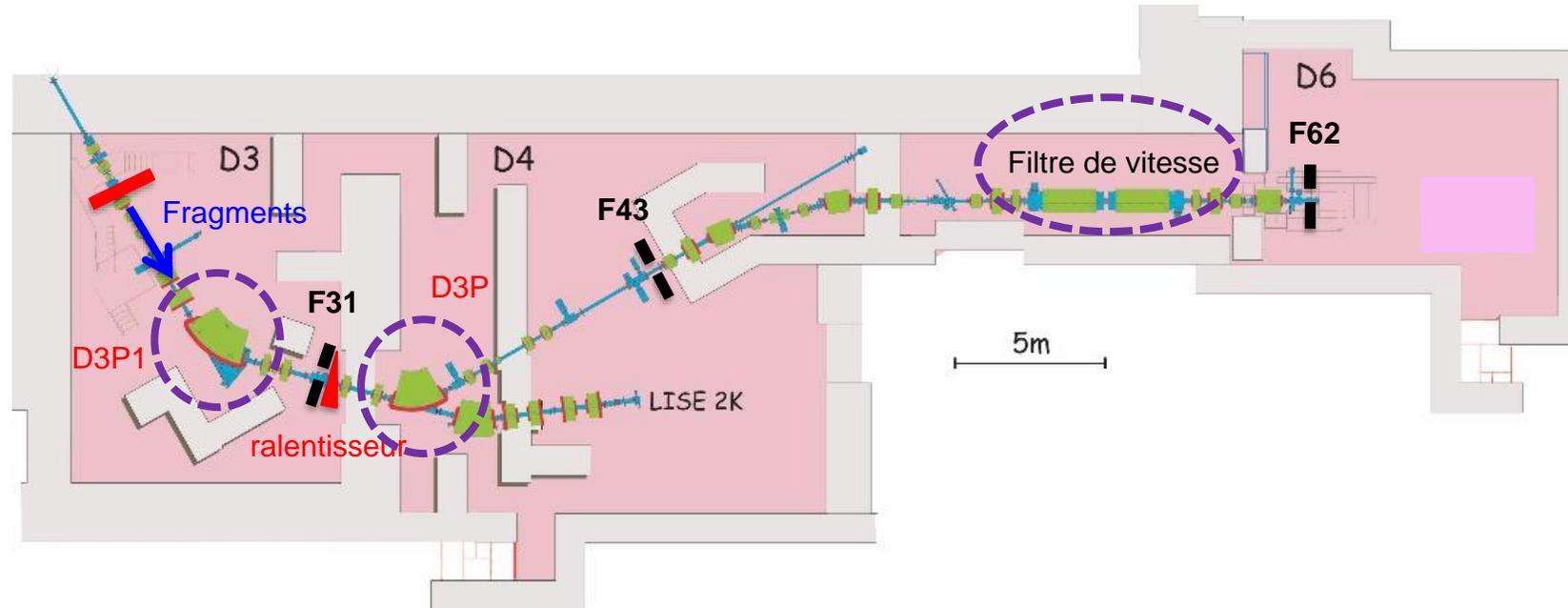
-> distribution en vitesse des fragments : mécanisme de réaction + ralentissement dans la cible

Sélection : séparation magnétique, sélection en vitesse, fentes

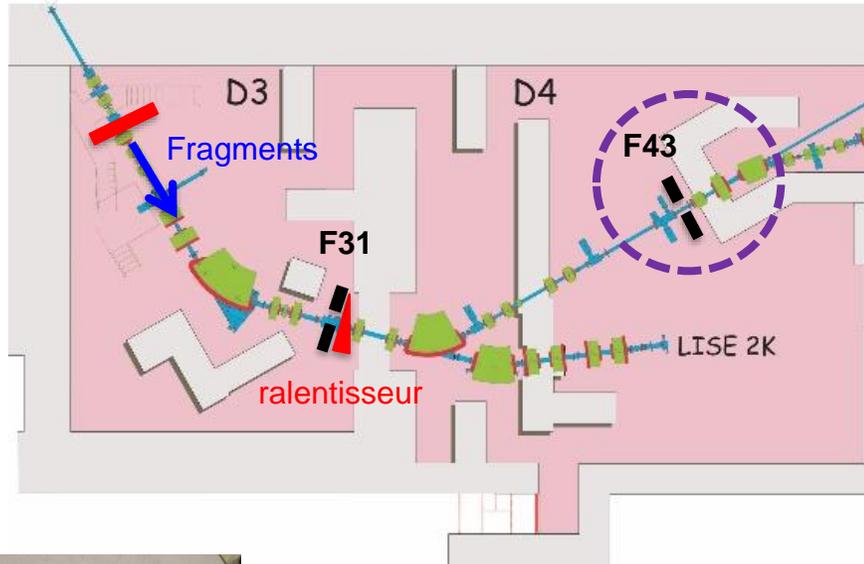
B

$E^A B$

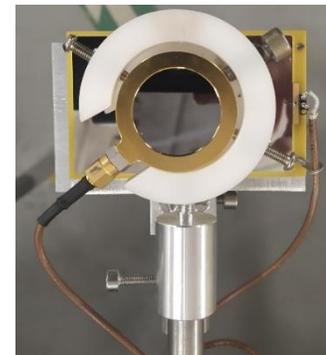
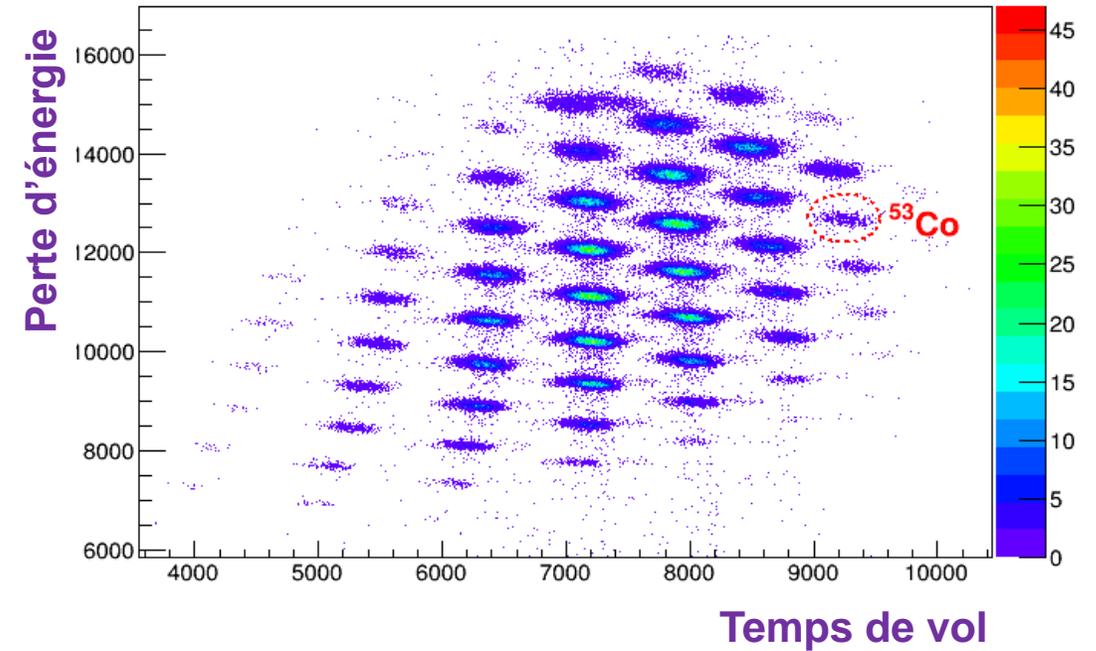
$F31, F43, F62$



Identification : perte d'énergie et temps de vol

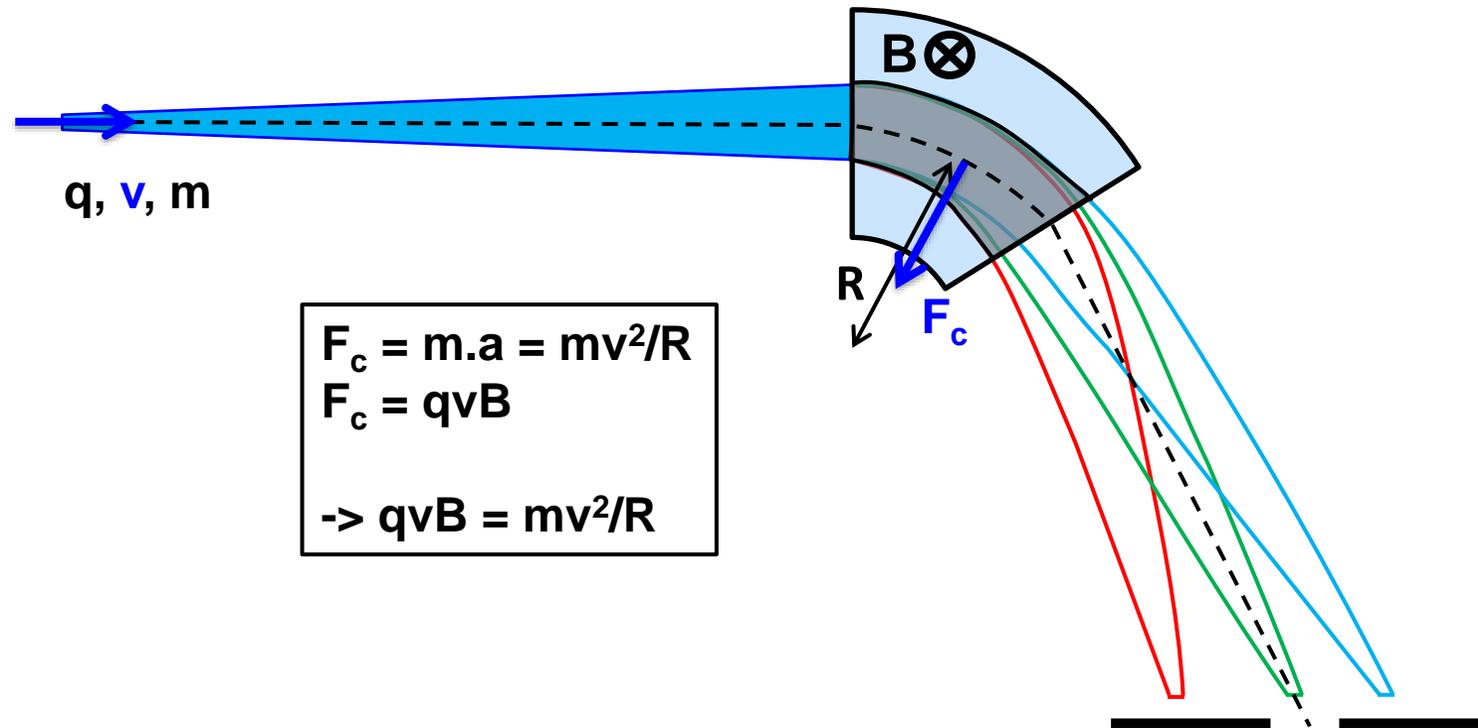


Temps de vol : détecteur gazeux



Perte d'énergie : détecteur semi-conducteur (silicium)

$B \perp v \rightarrow$ trajectoire circulaire uniforme (accélération centripète)

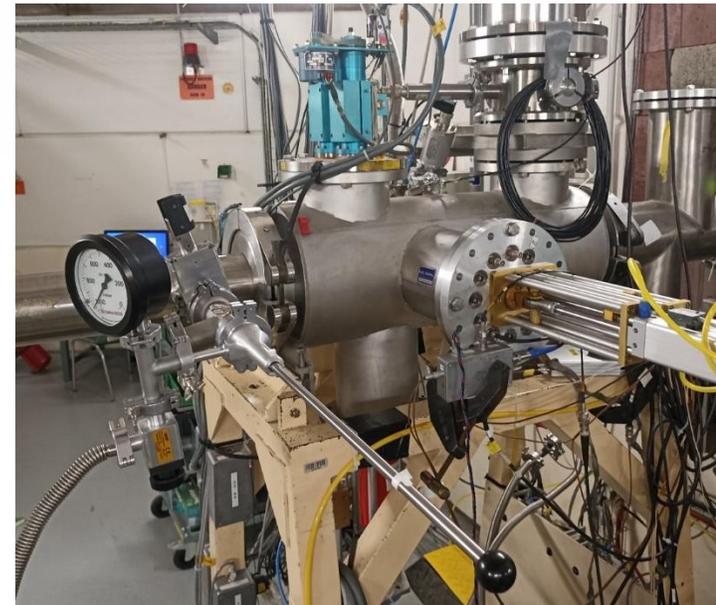
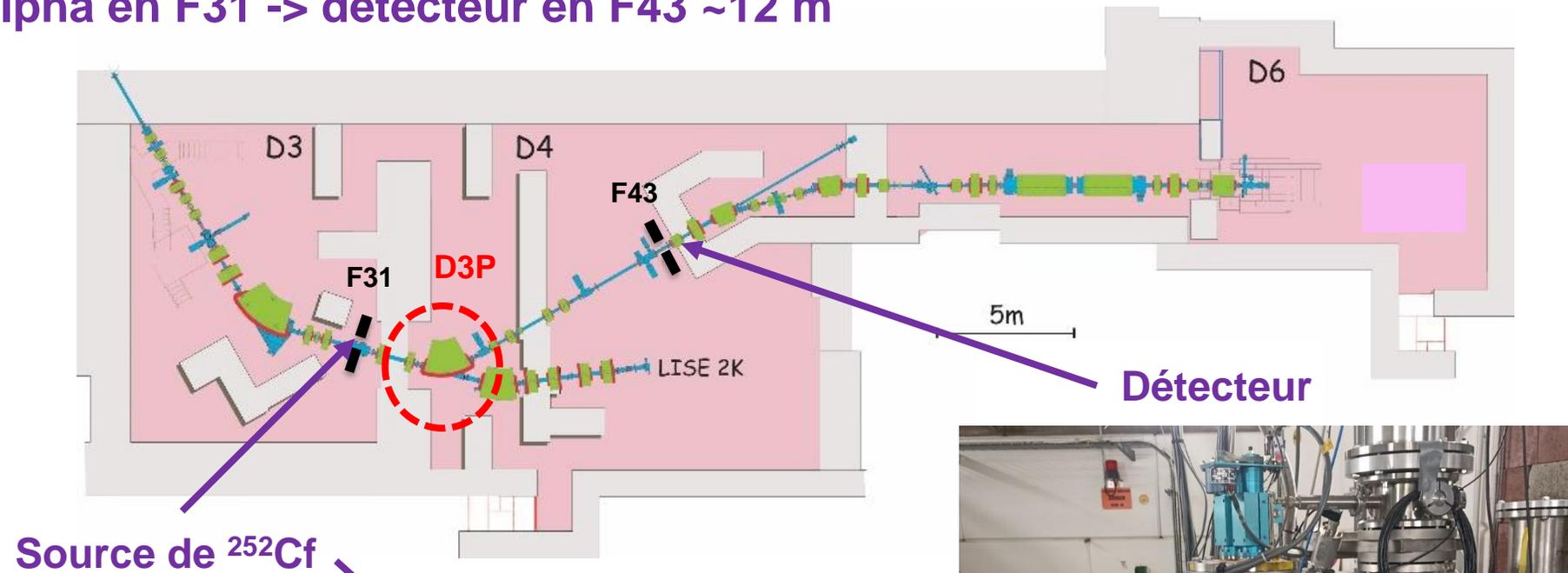


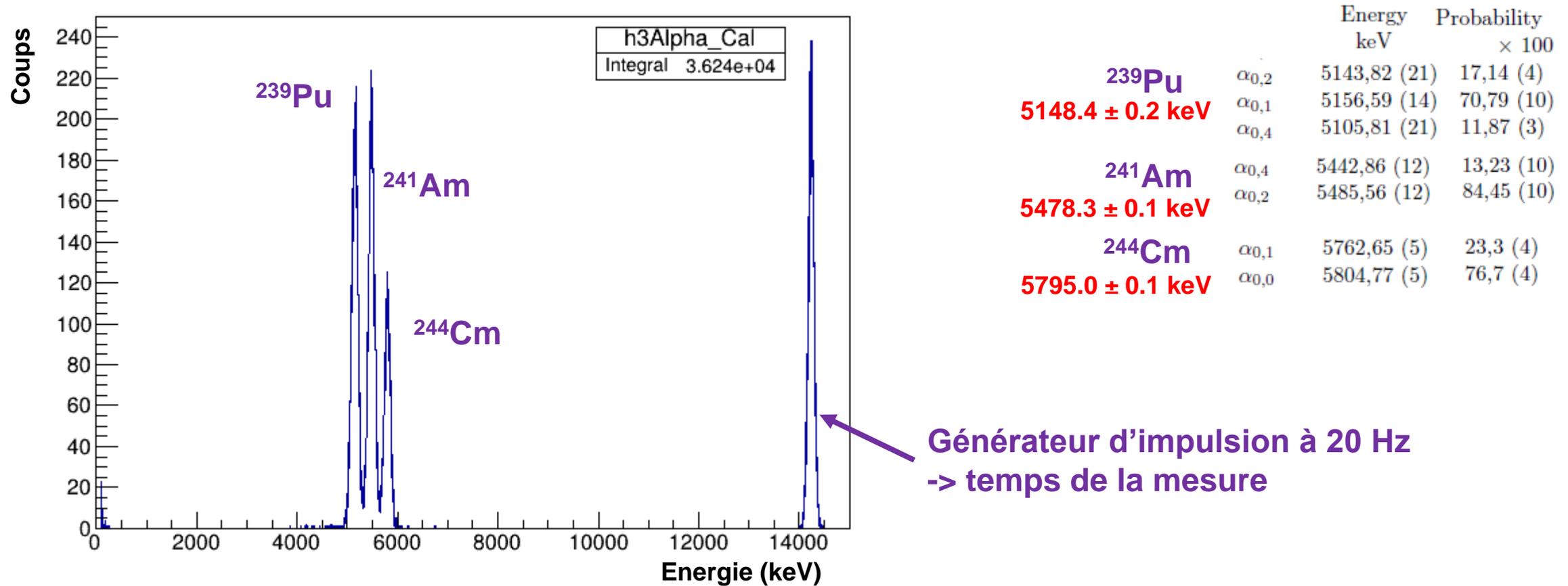
\rightarrow sélection des ions suivant leur « rigidité magnétique » $BR = mv/q$

R fixé par construction \rightarrow le choix de B opère une sélection en mv/Z (ions complètement épluchés)

\Rightarrow Pour des ions de A, Z donnés, $B \approx v \rightarrow$ mesure de la vitesse de particules

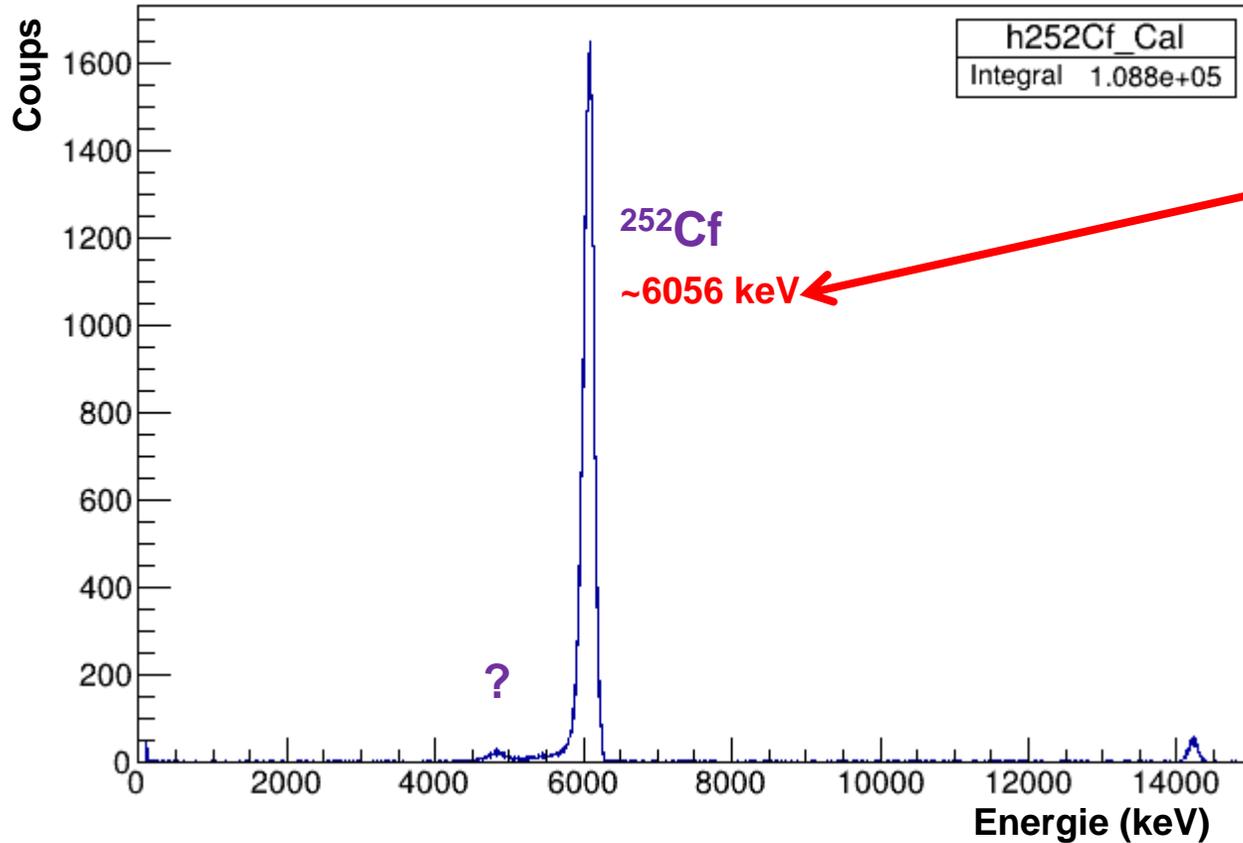
Source alpha en F31 -> détecteur en F43 ~12 m



Etalonnage en énergie du détecteur de particules alpha : sources de ^{239}Pu , ^{241}Am , ^{244}Cm 

NB: $E_\alpha = 5 \text{ MeV} \leftrightarrow v_\alpha \sim 0.2 \cdot 10^8 \text{ m/s}$

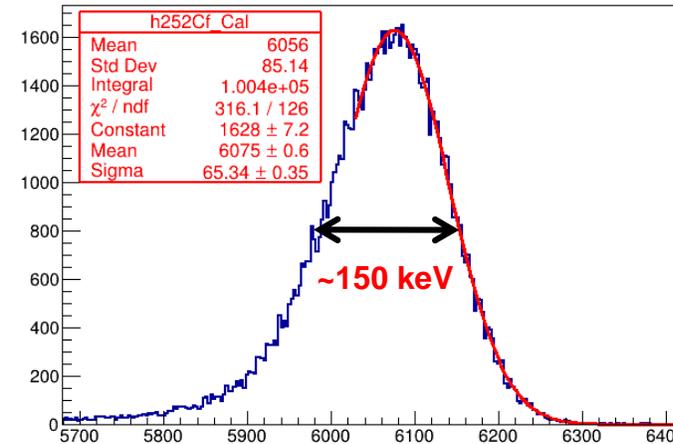
Spectre en énergie obtenu avec la source de ^{252}Cf



	Energy keV	Probability $\times 100$
$\alpha_{0,1}$	6075,64 (11)	15,1 (3)
$\alpha_{0,0}$	6118,1 (1)	81,7 (3)

6111.5 \pm 0.2 keV

Le pic alpha est obtenu à une énergie 55 keV plus basse qu'attendue
 -> source scellée avec un film plastique de $\sim 0.55 \mu\text{m}$



TP: régler l'aimant D3P pour diriger les particules alphas alpha sur le détecteur en F43 -> en déduire/vérifier leur vitesse

Application numérique : calcul de B (en Tesla)

$$B = \frac{m_{\alpha} v_{\alpha}}{2eR}$$

2e: les particules alpha sont dans l'état de charge 2+

$$E_{\alpha} = \frac{m_{\alpha} v_{\alpha}^2}{2}$$

Approximation non relativiste (v_{α}/c) ~6%

$$\rightarrow B = \frac{\sqrt{2 m_{\alpha} E_{\alpha}}}{2eR}$$

Rayon R de l'aimant	2 m
m_{α}	4 u.m.a
1 u.m.a	1.710^{-27} kg
E_{α}	~6 MeV
1 eV	$1.6 \cdot 10^{-19}$ J
e	$1.6 \cdot 10^{-19}$ C

Réglage du champ magnétique de D3P

-> Application d'un courant $I(B)$ exprimé en Ampère

-> Lecture du champ magnétique appliqué au moyen d'une sonde RMN -> B en Gauss (1T = 10000 G)

Etalonnage en courant de D3P

