

MP POLAREX

Orientation nucléaire à très basses températures

08/10/2024



IJCLab (Project Direction)
Carole Gaulard
François Le Blanc
Rémy Thoer

Ligne de faisceau POLAREX@ALTO
Maintenance et fonctionnement dilution
Detection + ACQ
Prises de données
Analyse / Physique

Nationaux
IPHC
LPSC

Internationaux
USA
Japon
Serbie
Belgique

Prises de données
Analyse / Physique

■ MP connected to DESIR

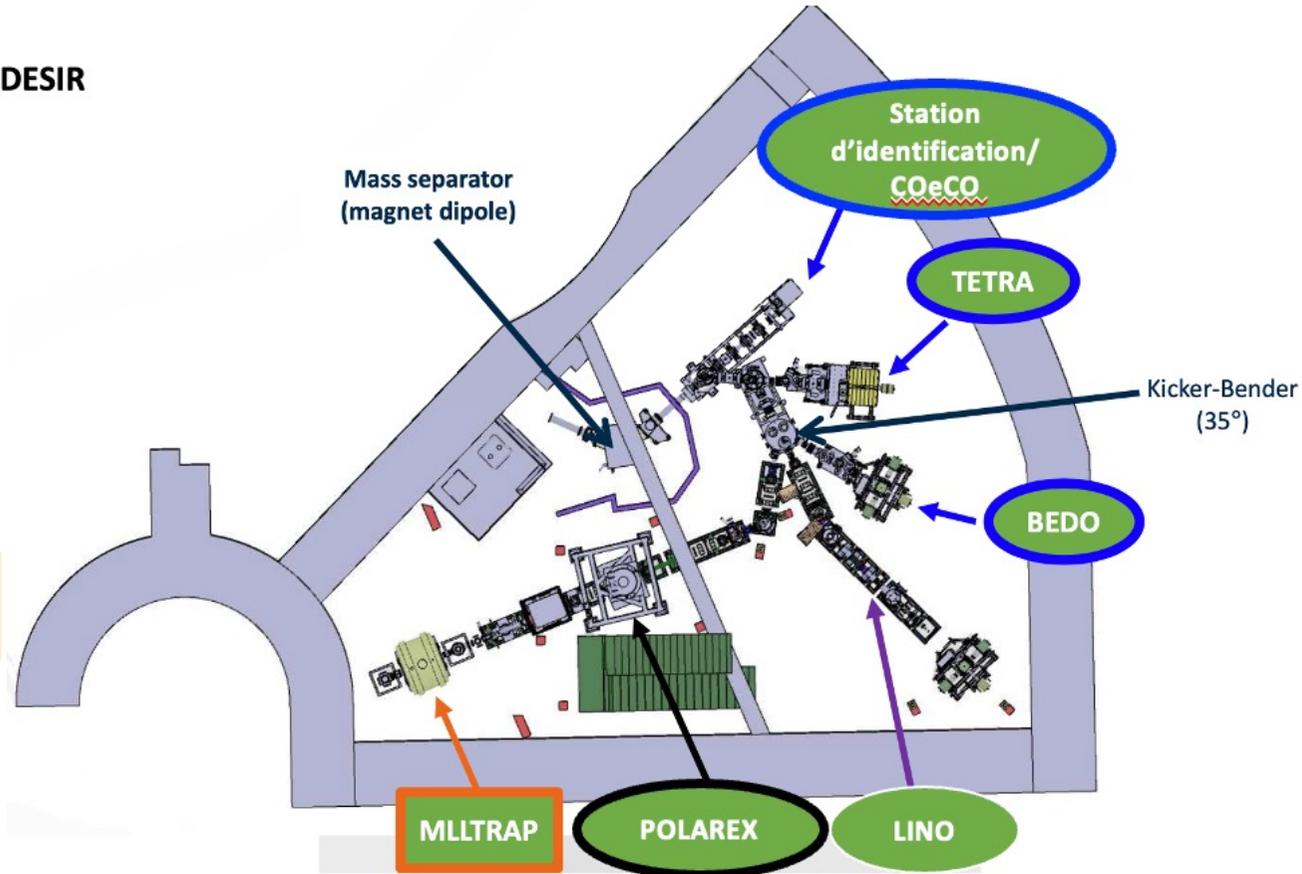
MP DESIR/BESTIOL

MP LUMIERE

MP POLAREX

MP DESIR/MLLTRAP

MP IONS-Radioactifs





□ Installation ligne récupération ^4He (fin avril 2024)



Mai 2024 : Descente en froid
✓ Commissioning récupération helium
✓ Test de la thermométrie

Récupération pas
satisfaisante



Réparation des fuites de la ligne



Modification exhaust POLAREX



❑ Installation ligne récupération ^4He (fin avril 2024)



Mai 2024 : Descente en froid

- ✓ Commissioning récupération helium
- ✓ Test de la thermométrie

Thermomètre
nucléaire ^{54}Mn pas
probant



$^{60}\text{CoCo}$ (hcp)

Monocristal orienté de ^{59}Co
irradié par neutrons auprès
d'un réacteur





- ❑ Installation ligne récupération ^4He (fin avril 2024)



Mai 2024 : Descente en froid

- ✓ Test de la thermométrie
- ✓ Commissioning récupération helium

Fin 2024

- ❑ Etude du ^{77}Ge : μ et δ → couplage de Coriolis

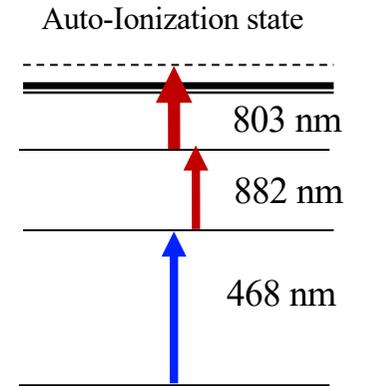
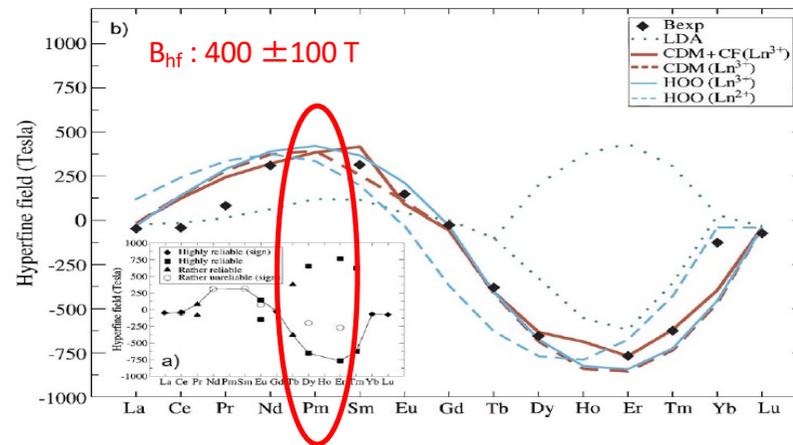


Thermomètre
nucléaire $^{60}\text{CoCo}$

Helium liquide
12€/l
3600€

Etudes des Pm (Z=61) Off-Line + Near-Line + On-Line

PHYSICAL REVIEW B 74, 014409 (2006)

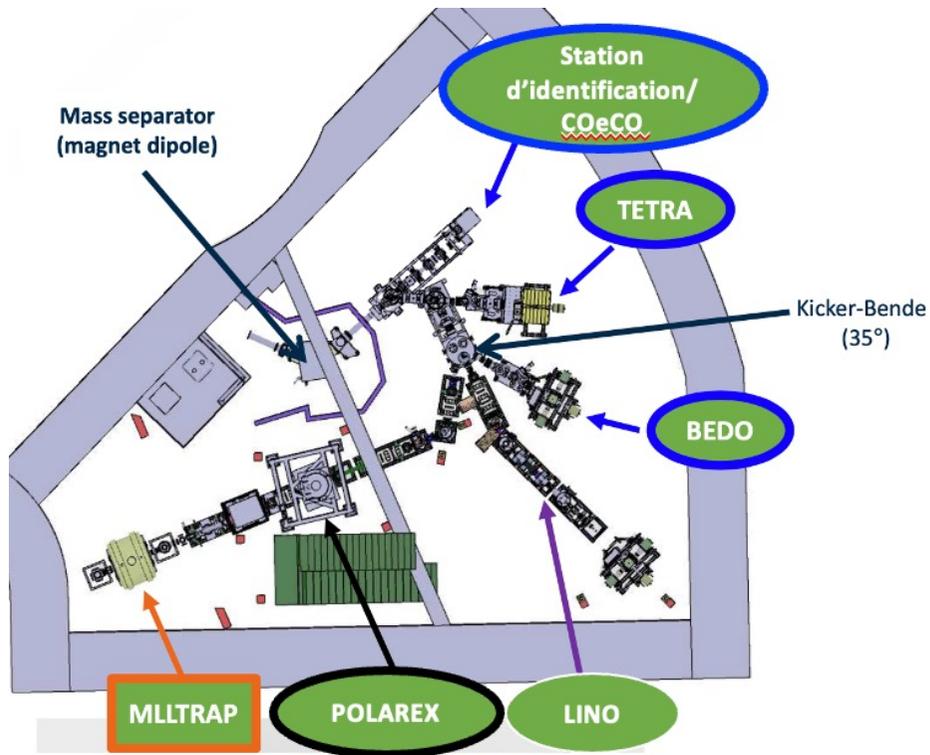


⇒ Valeur du champ hyperfin est nécessaire

- ❑ **Off-Line** : Champ hyperfin avec $^{146,147}\text{Pm}$ ($T_{1/2} = 2,6 - 5,3$ ans)

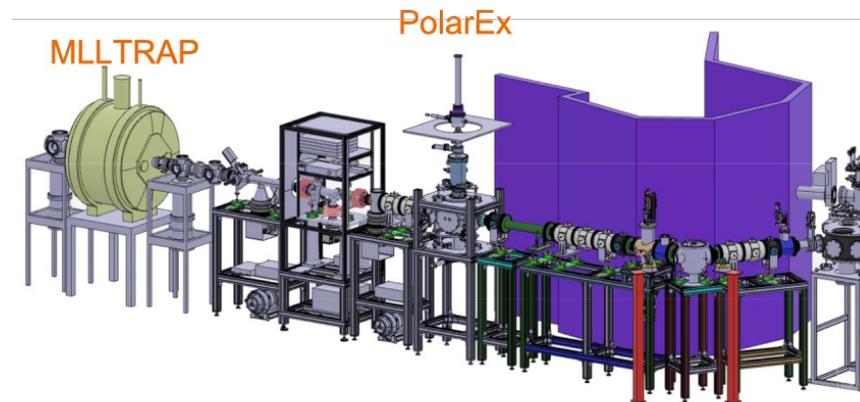
$$\nu = \frac{|\mu|}{h} (B_{hf} + B_{app})$$

- ❑ **Near Line** : Propriétés magnétiques $^{148,149,151}\text{Pm}$ ($T_{1/2} = 53 - 28$ h)



Ligne de faisceau

- Ligne horizontale
- Ligne verticale



Mesures On-Line

1 descente en froid : 3600 €

Etudes des Pm - Off-Line + Near-Line + On-Line

- Champ hyperfin
- Propriétés magnétiques

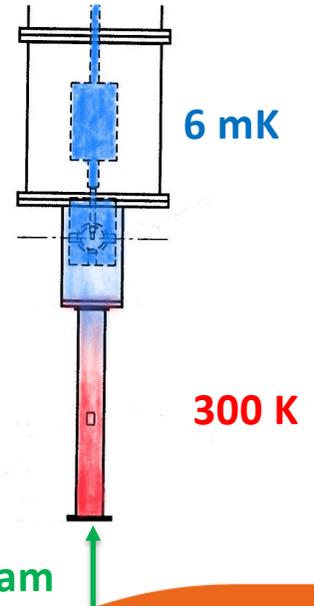
1 descente en froid : 3600 €
1 cage de faraday : 2500 €

Ligne de faisceau

- Test ligne horizontale
- Test ligne verticale
- Test conductance thermique ligne – dilution (6 mK)



Mesures On-Line



- Propriétés magnétiques des noyaux autour de la région $N=82$
- Propriétés magnétiques des Sb ($A=130, 132, 134$)
- Propriétés magnétiques des Ag ($A=110 - 115$)

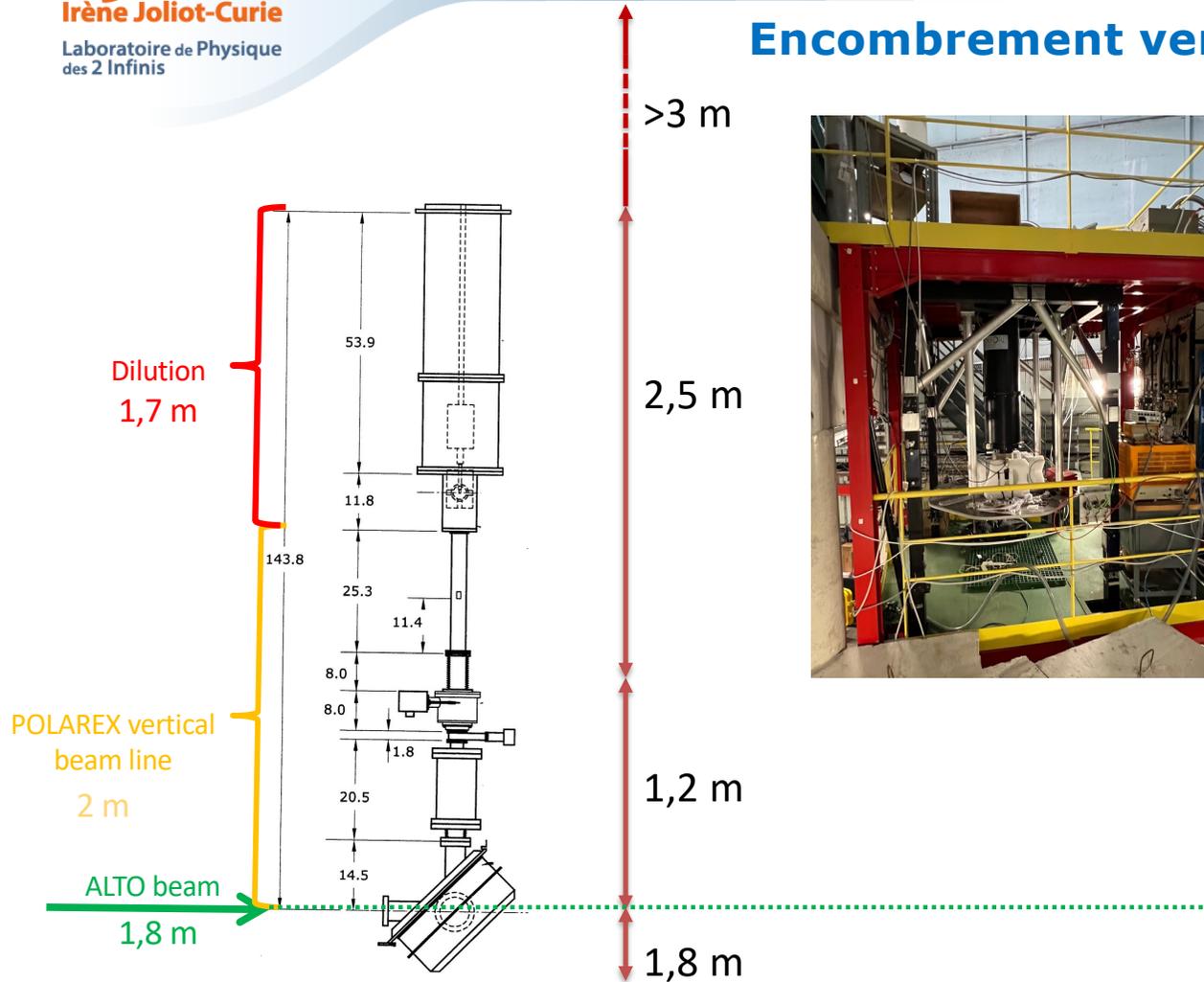


Orientation nucléaire à très basses températures à DESIR

- ❑ Encombrement vertical de POLAREX

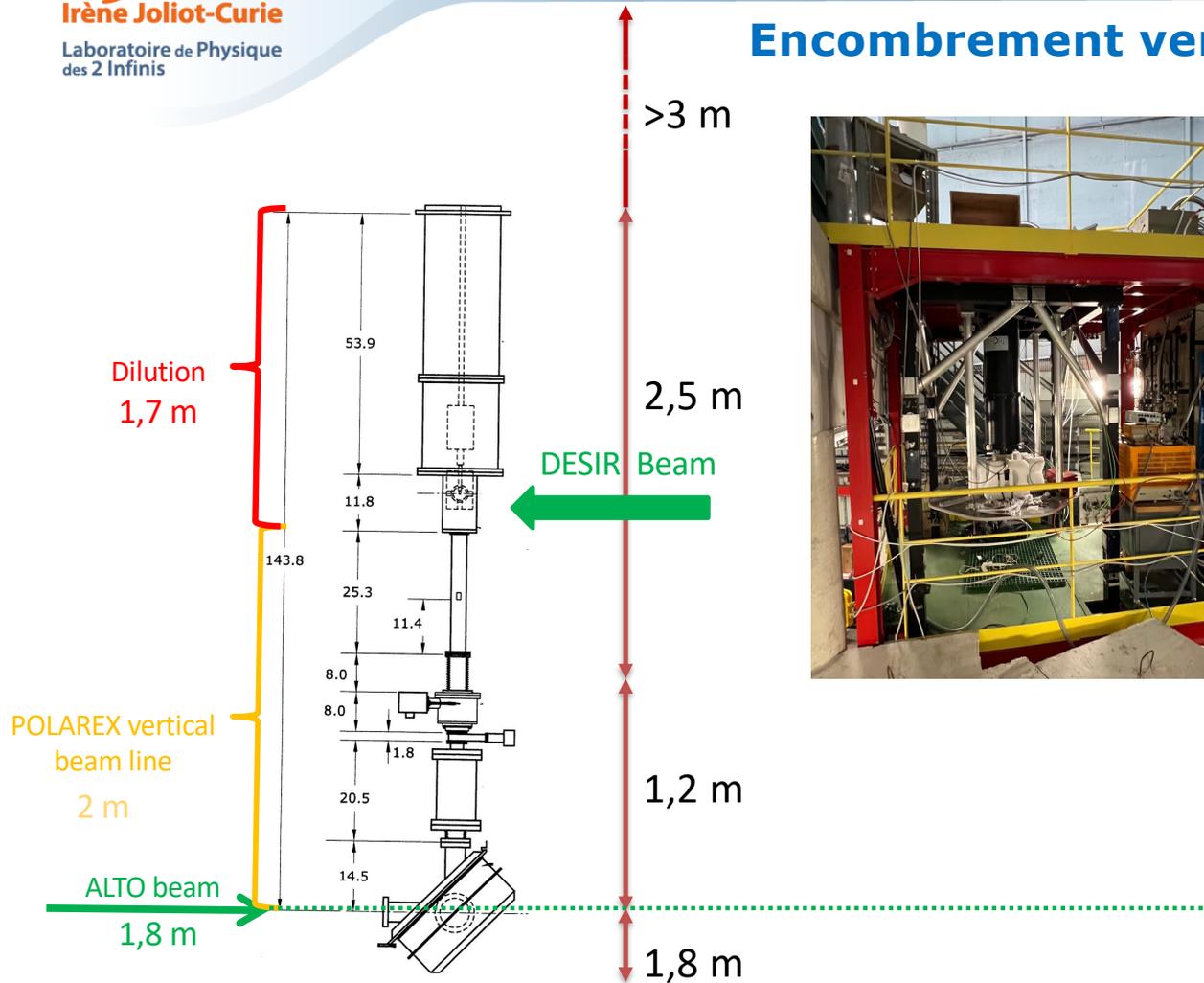


Encombrement vertical



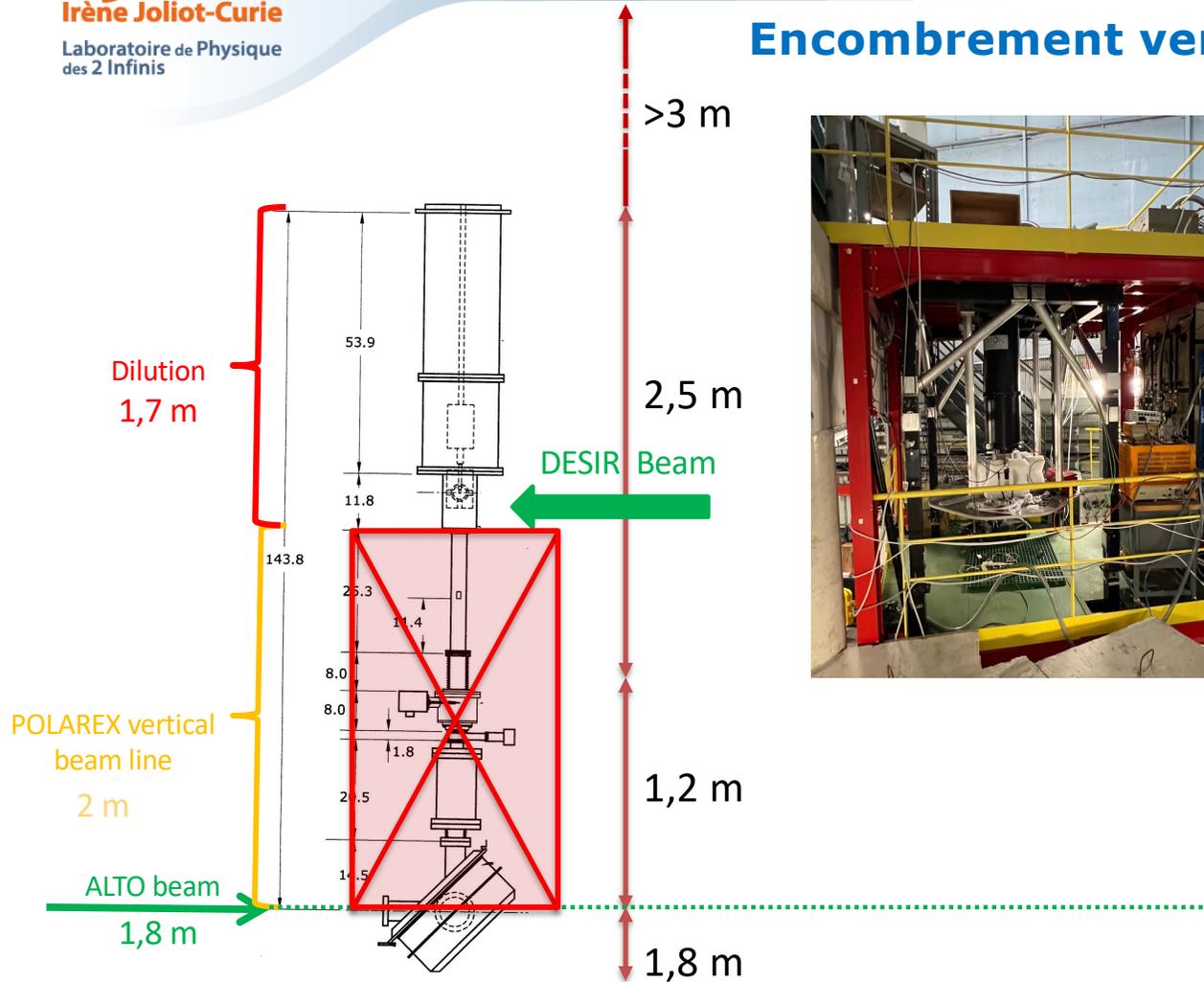
POLAREX à ALTO : ~6,7 m + hauteur de ligne

Encombrement vertical



POLAREX à ALTO : ~6,7 m + hauteur de ligne

Encombrement vertical



POLAREX à ALTO : > 6,7 m + hauteur de ligne

POLAREX 2 à DESIR : > 4,7 m + hauteur de ligne

Orientation nucléaire à très basses températures à DESIR

Encombrement vertical de POLAREX

ou

→ Modification de la dilution

→ Changement de dilution

Coût de fonctionnement



Coût de fonctionnement



300 l ^4He pour atteindre les 10mK + 25 l/jour d'expérience
Mauvaise utilisation \rightarrow surconsommation d'hélium ^4He



Coût de fonctionnement

WET

300 l ^4He pour atteindre les 10mK + 25 l/jour d'expérience
Mauvaise utilisation \rightarrow surconsommation d'hélium ^4He

DRY

Pas besoin ^4He
Consommation électrique plus élevée



Orientation nucléaire à très basses températures à DESIR



❑ Encombrement vertical de POLAREX

ou

➔ ~~Modification de la dilution~~

➔ Changement de dilution

❑ Coût de fonctionnement

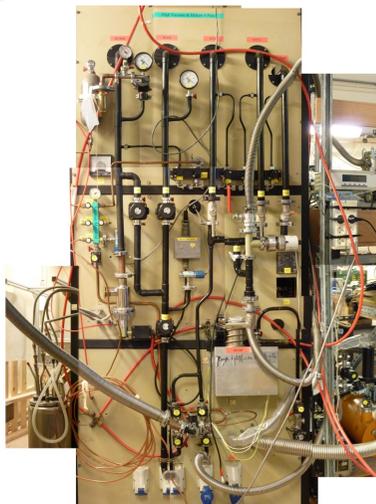
➔ Dilution sèche (DRY)



En chiffres...

	WET (mètre)	DRY (mètre)
Ligne verticale	2 m	0
Dilution	1,7 m	< 1,7 m
Manipulation top cryostat	> 3 m	< 3 m
Encombrement total	> 6,7 m	< 4,7 m
Consommation	400 l ⁴ He	0 l ⁴ He

Mise en œuvre et contrôle commande



WET

Fonctionnement manuel donc présence en continu

DRY

Fonctionnement automatique → +300 jours/an
Moins de possibilités de fuites superfluides

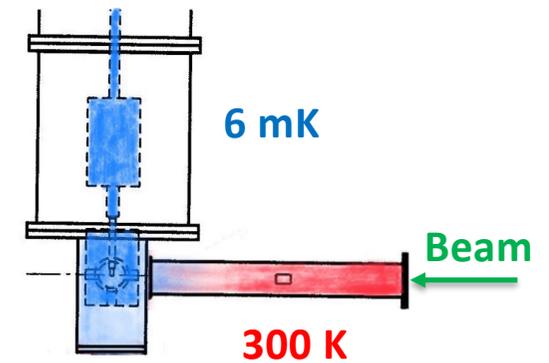


Orientation nucléaire à très basses températures à DESIR

- Encombrement vertical
- Coût de fonctionnement
- Mise en œuvre

Statut dilution DRY

- Très basses températures
- Puissance de refroidissement



Orientation nucléaire à très basses températures à DESIR

- Encombrement vertical
- Coût de fonctionnement
- Mise en œuvre

Statut dilution DRY

✓ Très basses températures



ProteoxLX < 7 mK

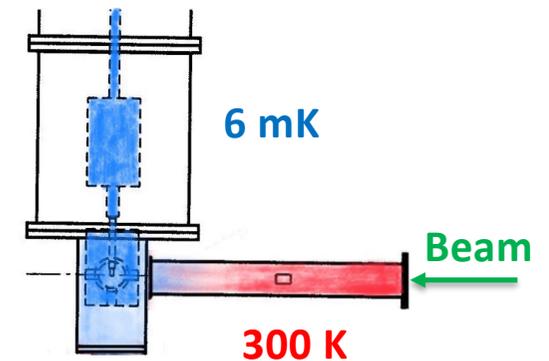
Puissance de refroidissement

POLAREX = 2 μ W à 10mK

DRY = ? à 10mK



Collaboration avec le service cryogénie d'IJCLab



Demande totale: 10 600 €

	IJCLab	IPHC
Investissement		
Fonctionnement	9 000 €	
Missions (IPHC)		1 600 €

Obtenu : 0 €

Demande totale: 11 600 €

	IJCLab	IPHC
Investissement		
Fonctionnement	9 700 €	
Missions (IPHC)		1 900 €

Hélium : 2 x 3600 €

Cage de Faraday : 2500 €