



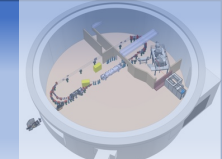
Project Progress Review (PPR) 1-2026

WP3-2 Photogun

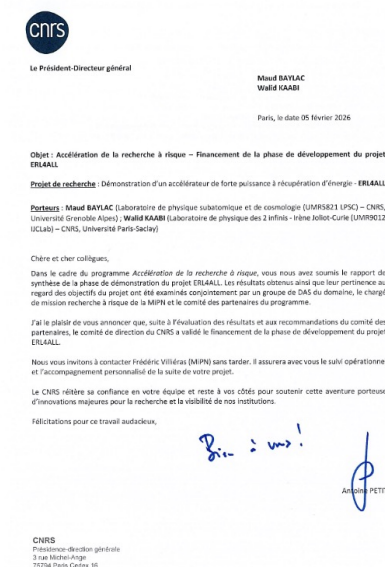
Présenté par: Maud BAYLAC

Au nom de toute l'équipe du gun

19 mars 2026



- Programme recherche à risques (ANR-24-RRII-0001 (RI)²), au CNRS : RI2
- ERL4ALL
 - Lancement au 1^{er} octobre 2024, 2 phases au programme
 - Phase démonstration : 1 M€, jalon à 12 mois
 - Phase développement : 2 M€ en cas de succès
 - Jalon de phase démo :
 - construction et mise en œuvre de la source d'électrons et de sa station de préparation de photocathodes
 - **Jalon conditionné à l'obtention des 6 critères proposés lors de la réunion de suivi à 6 mois, puis acceptés et affinés**
 - Suite du projet
 - Évaluation à 12-18 mois : Rapport scientifique rendu le 30 janvier 2026
 - Présentation de chaque projet par les porteurs (5 min + 5 min Q/A) lors de la journée des RI2
 - **Rapport évalué et défendu par A. Lucotte devant le comité des partenaires le 30 janvier**
 - **décision de financement de la phase développement : 2 M€**
 - **Justification des dépenses à fournir au CNRS – MiPN pour mise en place rapide des crédits**
 - **Mise en place attendue cette semaine ou la prochaine**
 - Répartition des crédits : 1,9 M€ à IJCLab et 100 k€ LPSC (postdoc, missions)



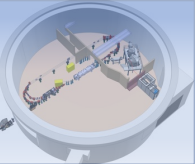


Ultra-vide dans la chambre du gun

- **Pression résiduelle : $4,8 \times 10^{-12}$ mbar** en novembre 2025
- Fuite détectée sur le RGA du gun début décembre, dégradation de la pression
- RGA remplacé fin décembre (pas d'étuvage)
- **Pression $1,4 \times 10^{-11}$ mbar le 5 janvier 2026**

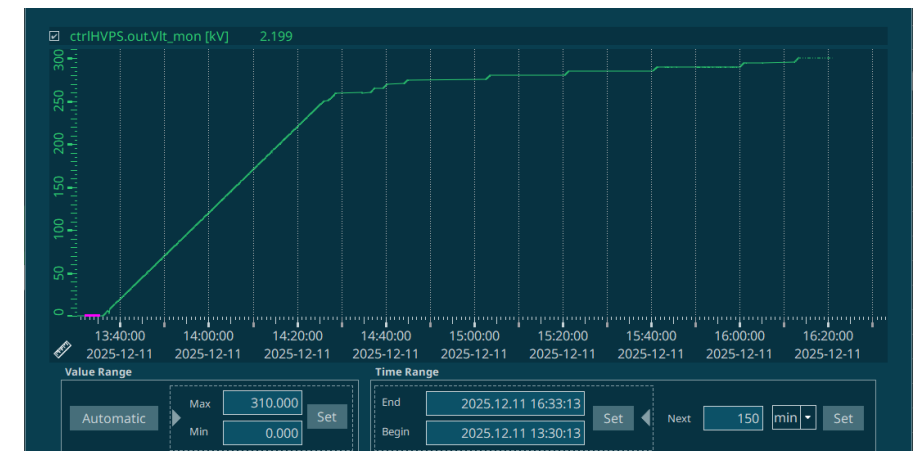


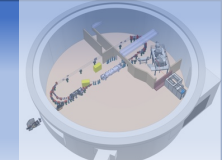
*pression résiduelle du canon
(28 novembre 2025)*



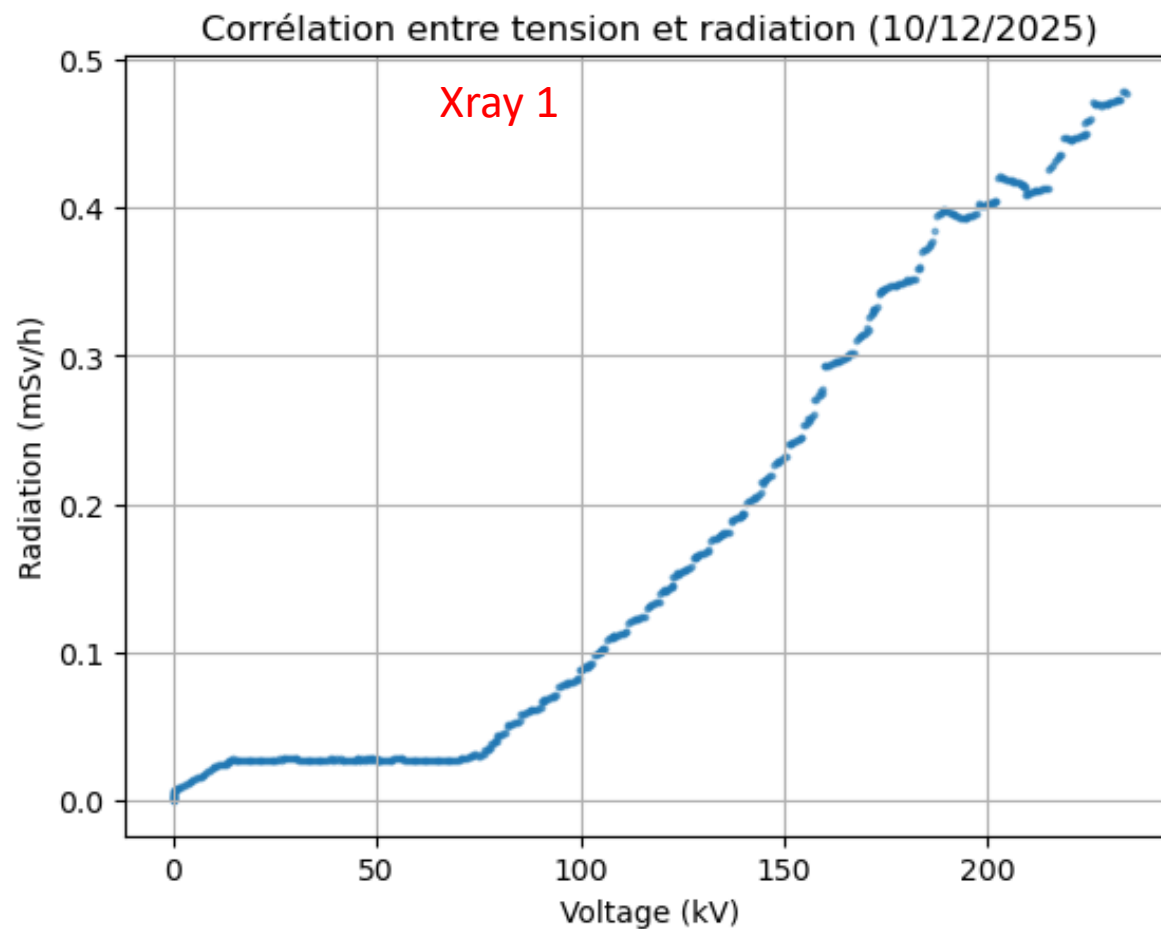
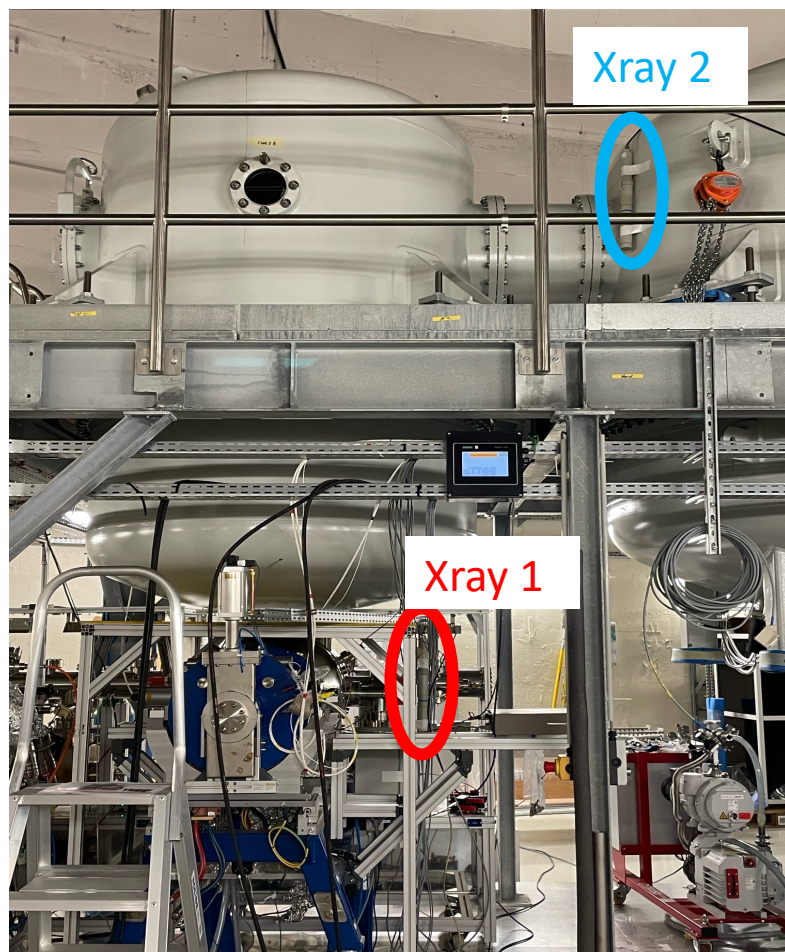
2. Haute tension

- Remplissage des cuves en azote : 3 bars
- Conditionnement HT
 - augmentation progressive de la haute tension sur la cathode (anode à la masse) en surveillant pression et radiations émises
- Conditionnement HT effectué en plusieurs étapes : décembre (9-11), janvier, février et mars
 - Rampe de montée des HT lente et imposée
 - Élévation du vide (10^{-7} mbar) et des radiations (mSv/h) au cours du conditionnement
- **Problème à corriger**
 - Pb récurrent sur la lecture de jauge (trip MPS) et porte de l'igloo (PSS) → perte des HT (puis restauration brutale)
- **Radioprotection pendant les tests HT**
 - Casemate refermée par le mur déplaçable
 - 2 balises gamma prêtées par Supratech (merci à D. Longuevergne, F. Chatelet) dont 1 (gun) lue dans le CC
 - Blindage plomb au dessus du gun
 - Contrôle des fuites radiologiques pendant les tests par S. Wurth
- **Stage d'un étudiant Master 1 au LPSC pour analyser les données**





Data analyzed by Clément GAUTHIER, UGA (internship M1), vacuum expertise by Bruno Mercier, IJCLab

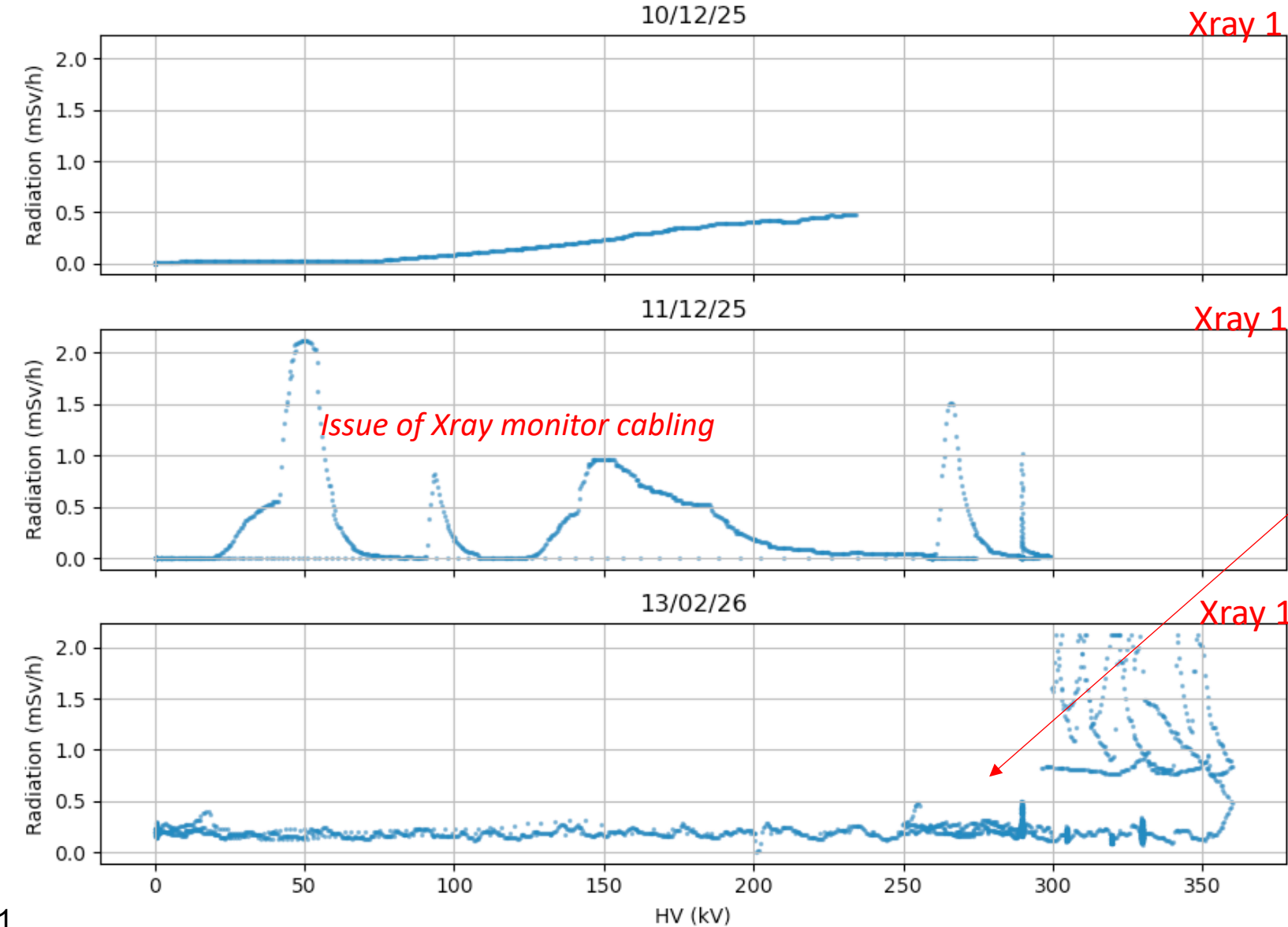


Xray 1 close to the gun chamber → important activity, data used for analysis

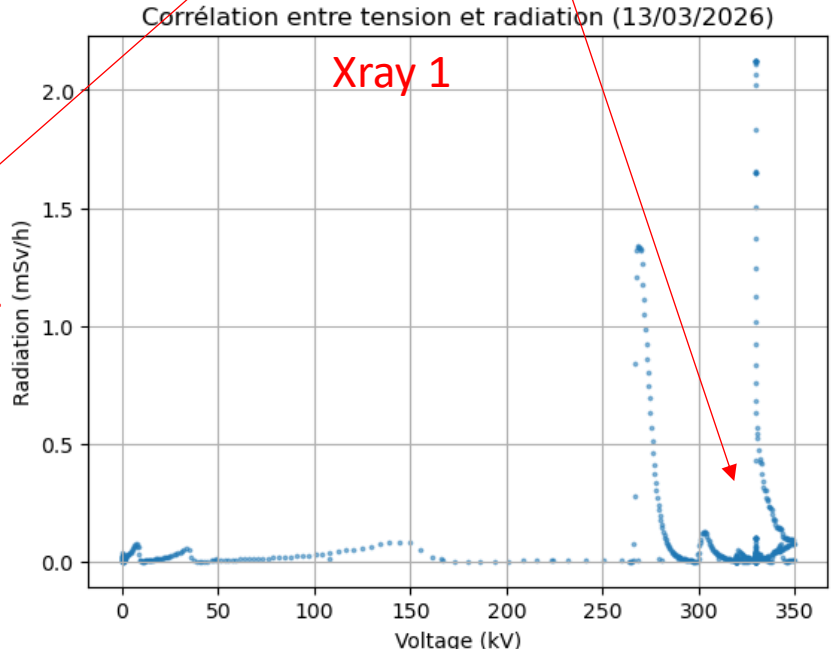
Xray 2 close to the HV tanks with N2 → very little activity : good news

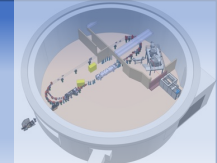


Corrélation entre radiation et tension



Ranges already HV processed
do not emit anymore, or much less





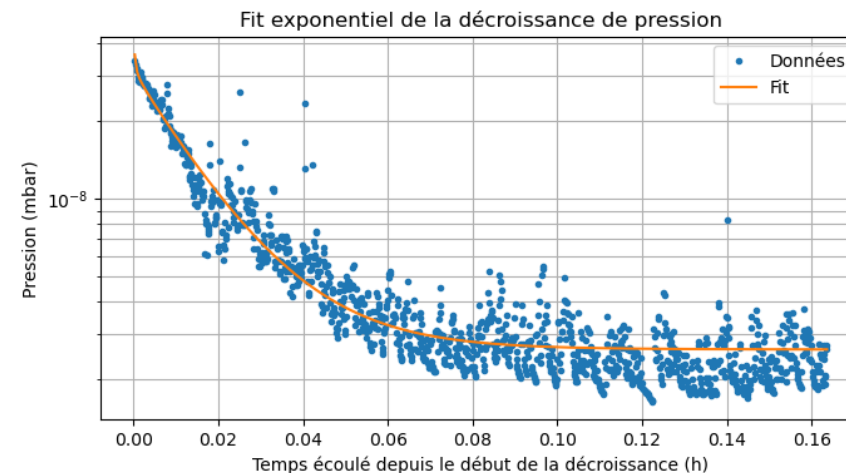
Decay rate and pumping capacity : vacuum gauge

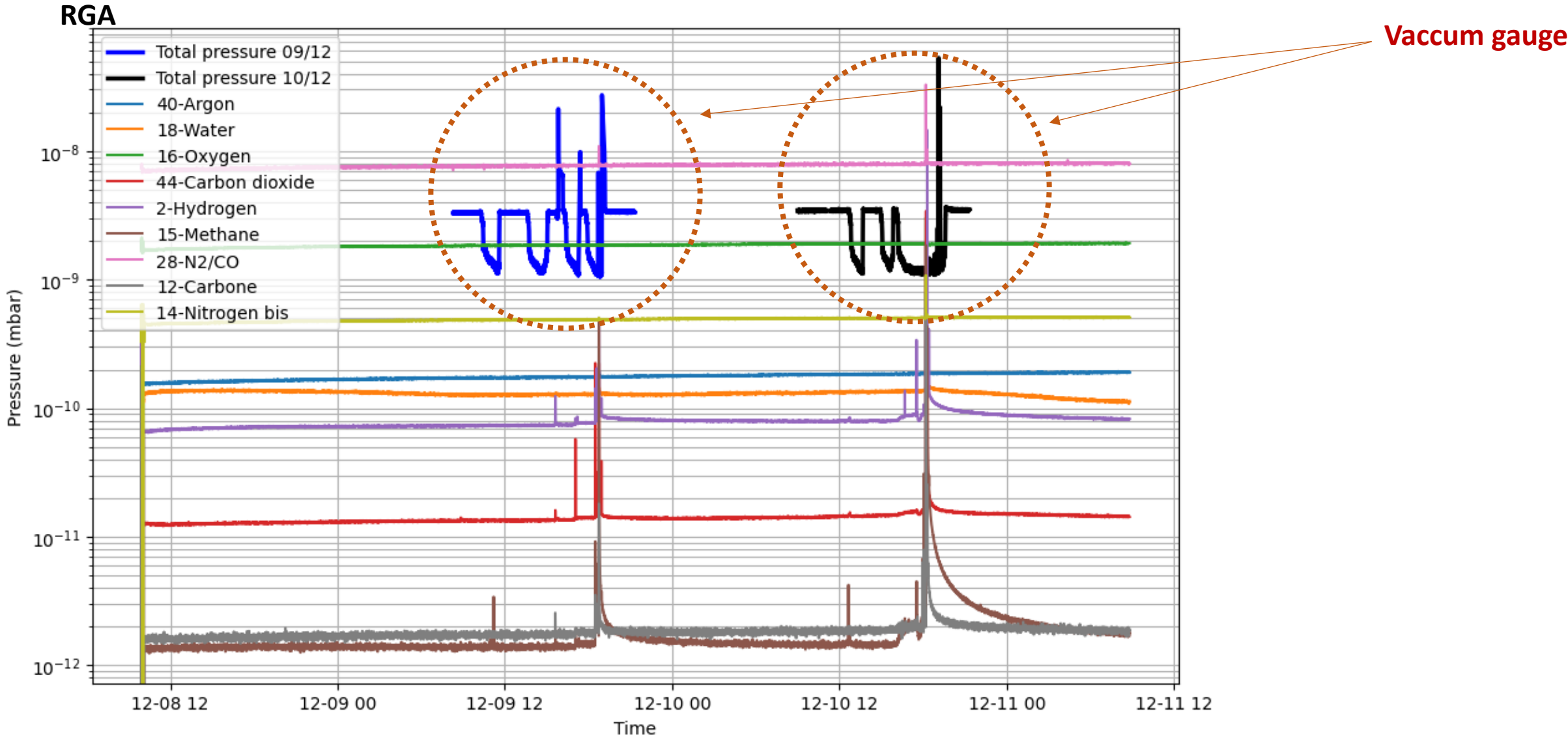
- Volume of the gun chamber : 350 liters
- Vacuum pumps in the gun chamber
 - Ion pump 125 l/s (N₂) : nominal 125 l/s for N₂ and 85 l/s for methane (CH₄) at 10⁻⁹ mbar
 - NEG D2000 2000 l/s (H₂) x 3 : pumping speed for a non saturated NEG and 0 l/s for methane
 - Expected pumping capacity : depends on gas, pressure, conductance
 - **For CH₄ ~ 50 l/s → to be simulated by MolFlow**
 - For H₂ ~ 3 x 1400 l/s

- Estimation of measured pumping capacity
 - Decay time of pressure recovery after a vacuum spike
 - Pumping capacity : $Q = \text{volume} / \tau$

Data (preliminary)

- **Existing leak on the RGA**
- 10-12-2025 : first HV conditioning (230 kV) : $\tau = 39 \pm 1.5 \text{ s} \rightarrow Q \sim 8 \text{ l/s}$
- 11-12-2025 : follow up of HV conditioning (300 kV) : $\tau = 67 \pm 1.5 \text{ s} \rightarrow Q \sim 5 \text{ l/s}$
- **Leak fixed over Christmas break**
- 29-01-2026: follow up of HV conditioning (300 kV) : $\tau = 10 \text{ s} \pm 0.5 \text{ s} \rightarrow Q \sim 37 \text{ l/s}$
- 13-03-2026: follow up of HV conditioning (300 kV) : $\tau = 9 \text{ s} \pm 0.5 \text{ s} \rightarrow Q \sim 51 \text{ l/s}$







RGA data not available or not usable at other dates

10-12-2025

Vacuum gauge : $\tau = 39 \pm 1.5 \text{ s} \rightarrow Q \sim 8 \text{ l/s}$

t_peak_h	t_peak_s	P_peak	fit_dur_s	t_fin_h	npts	P_inf	P0	tau_s	tau_min	B	r2	delta_tau_s	Q (m3/s)
10,11972	36431	9,79E-09	320	10,20861	292	1,39E-09	2,10E-09	39,03781	0,65063	1,05E-08	0,989422	1,060064	8,3252621
10,21167	36762	9,05E-09	400	10,32278	376	1,26E-09	5,51E-10	39,94775	0,665796	1,05E-08	0,990047	1,867141	8,13562716

RGA (Residual Gas Analyzer)

methane : $\tau = 37 \pm 1.3 \text{ s} \rightarrow Q \sim 8 \text{ l/s}$

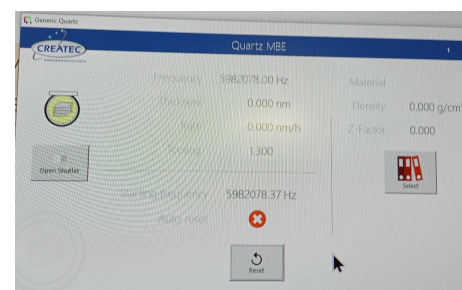
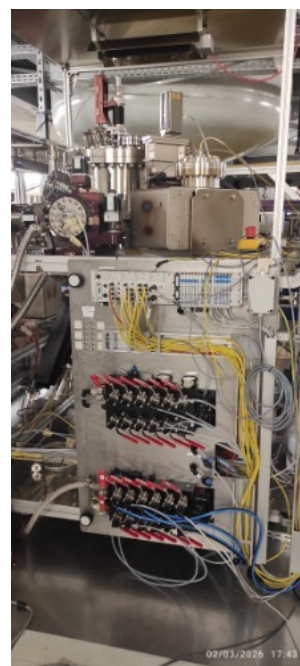
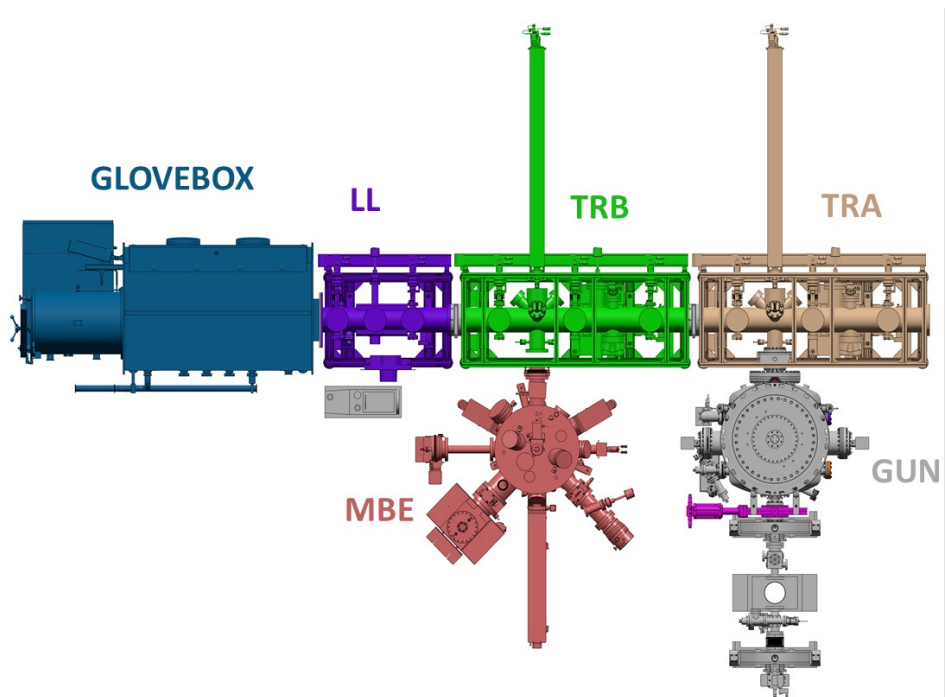
$\rightarrow$ decay dominated by methane

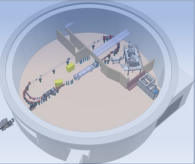
	40-Argon	18-Water	16-Oxygen	44-Carbon dioxide	2-Hydrogen	15-Methane	28-N2/CO	12-Carbone bis	14-Nitrogen bis
tau (s)		23 Ne fit pas	Ne fit pas	8	20	37	16	33	23
delta tau (s)		0,8 Ne fit pas	Ne fit pas	0,4	1,4	1,3	0,8	2,3	0,8



Photocathode Preparation Facility (PPF)

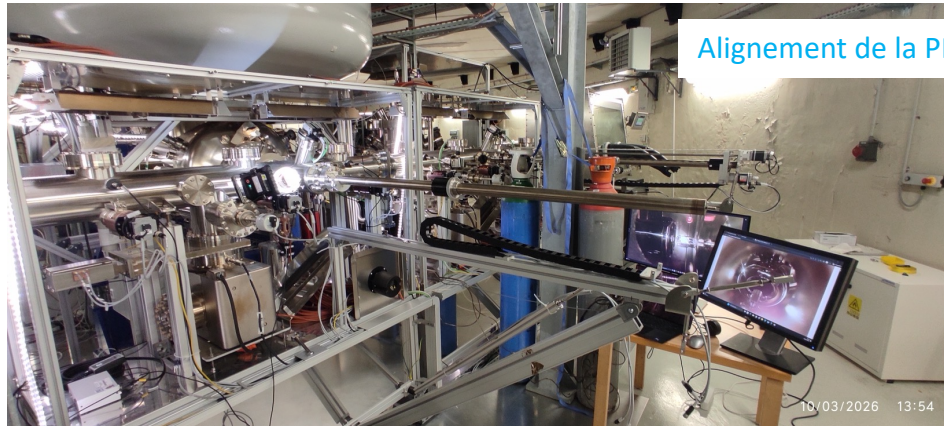
- En septembre, production de la 1^{ère} PC de CsK2Sb: **QE= 3%**, puis dégradation rapide (incident sur le vide de la MBE)
- Mise à la pression atmosphérique de la chambre MBE pour
 - Changement du quartz de la balance
 - Changement de jauge Penning de pompe turbo
 - Changement d'orientation de la pompe turbo
- Nouvel étuvage de la MBE (150° C), activation des NEG : pression 10-11 mbar puis remontage des équipements





Photocathode Preparation Facility (PPF)

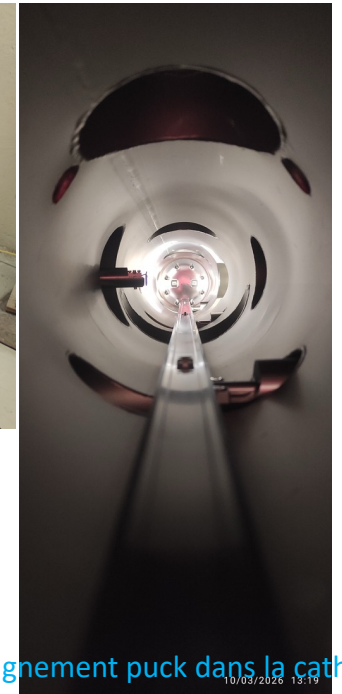
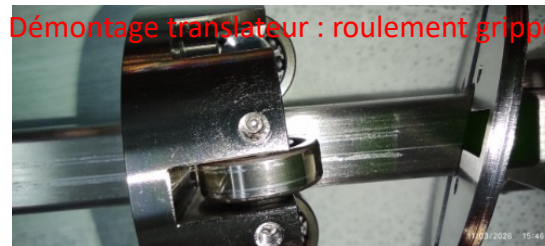
- Alignement de la PPF programmé par le fabricant (Createc) les 10-11 mars
 - Alignement effectué pour saisie du puck présent dans le gun et test de ré-insertion + réponses à de nombreuses questions
 - Mais problème de roulement grippé sur le translateur (hors du gun!) → démontage et attente de rechange pour remontage, puis étuvage de TRA
- En parallèle, lancement de la préparation de nouvelles photocathodes cette semaine
 - Pucks insérés dans le chariot (inox, Mo), étuvage dans LL (250° C, 2h)
 - Connecteur pneumatique de commande d'un obturateur d'un évaporateur cassé → remplacé
 - Puck n°4 (inox) transféré dans la chambre de dépôt MBE
 - Pb de communication entre les alims de chauffage des évaporateurs et le logiciel → remonté à Createc
 - Etuvage du puck dans la MBE en mode manuel en cours (200 ° C)



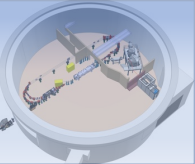
Alignement de la PPF sur le gun



Démontage translateur : roulement grippé

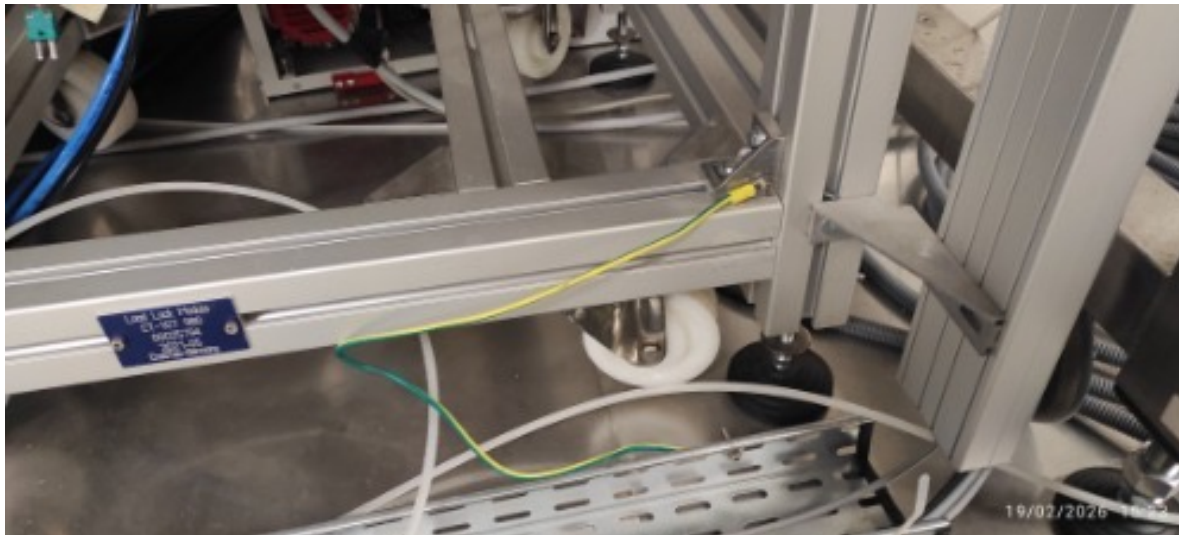
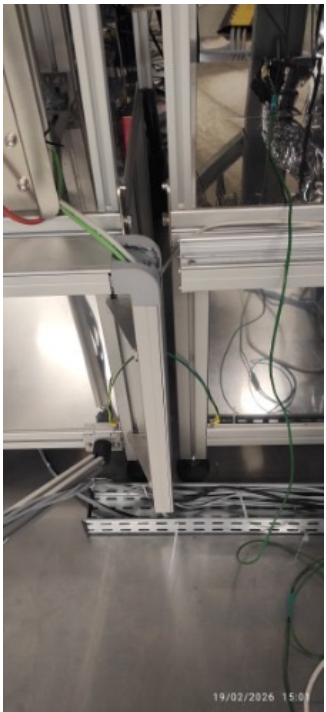


Alignement puck dans la cathode



Système de pilotage et de sécurité

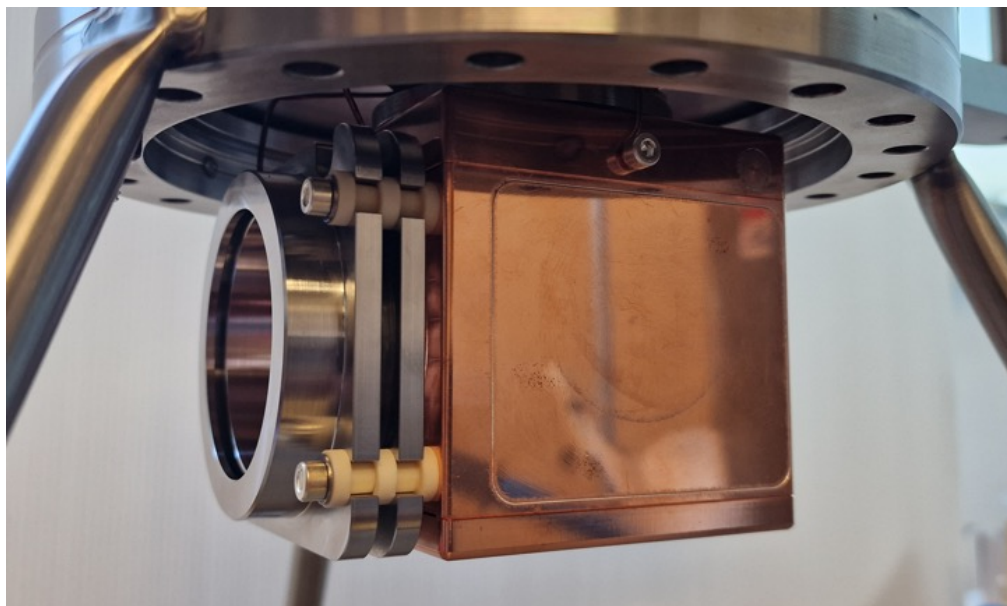
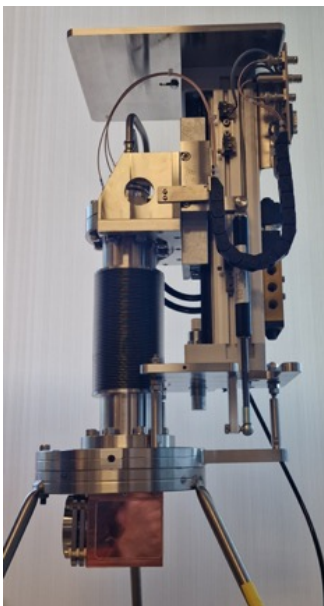
- Système de protection des personnes (*Personal Safety System*, ou PSS) : **PSS opérationnel et testé (IRSD)**
- Système de contrôle commande (CC) et de protection de la machine (MPS) : opérationnel
- Mises à la masse effectuées
- Quelques tâches de câblage et de tests fonctionnels restent à faire
- Quelques bugs détectés à corriger

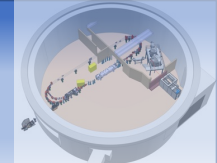




Coupelle de Faraday

- Problème de côte mécanique découvert à réception de la coupelle :
 - *problème de positionnement de la coupelle par rapport à l'axe faisceau*
- Solution trouvée pour insérer sur la chambre en sortie de gun par la mécanique (position de la coupelle fixe)
- Négociations avec NTG par M. Ben Abdillah, R. Roux et D. Reynet → rabais sur le prix la coupelle
- Coupelle installée, chambre étuvée : $7\text{E}-11$ mbar
- Blindage pour assurer la radioprotection
 - Calculs de dose effectués par SW → 250 briquettes de Plomb
 - Mécanique définie par Samuel
 - Briquettes rassemblées en interne IJCLab et peintes



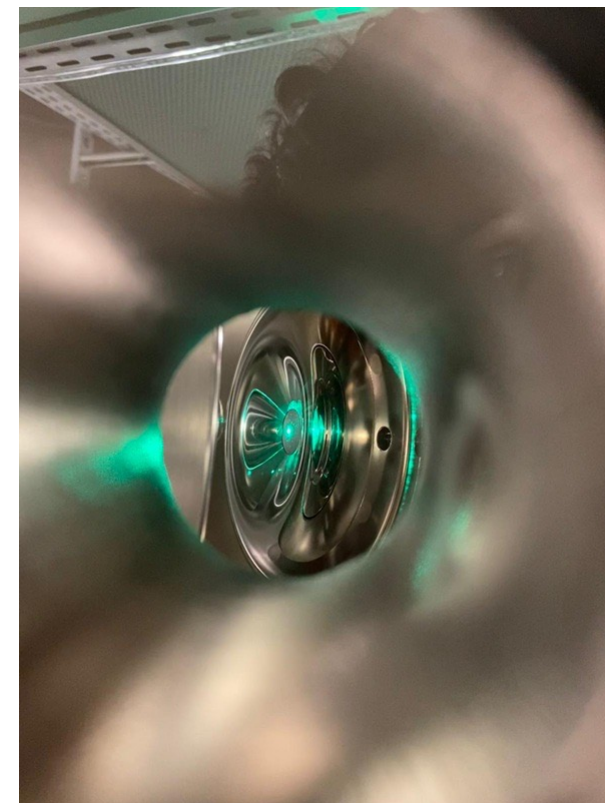


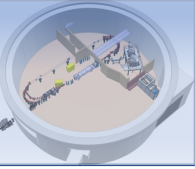
Voir présentation d'Anahi

Laser transporté sur la photocathode

- $P_{\text{laser}} = 1.06 \text{ W}$
- Transmission entre sortie du laser et la photocathode (PC) : 65%
 $\rightarrow P_{\text{PC}} = 0.6 \text{ W}$
- Pour $P_{\text{PC}} = 0.6 \text{ W}$
 - Avec $\text{QE} = 3\% \rightarrow 7.5 \text{ mA}$
 - Avec $\text{QE} = 1\% \rightarrow 2.5 \text{ mA}$
- En boostant le courant de pompe du maser (48 A), on peut atteindre $P_{\text{PC}} = 1.4 \text{ W}$
 - Avec $\text{QE} = 3\% \rightarrow 16 \text{ mA}$
 - Avec $\text{QE} = 1\% \rightarrow 6 \text{ mA}$

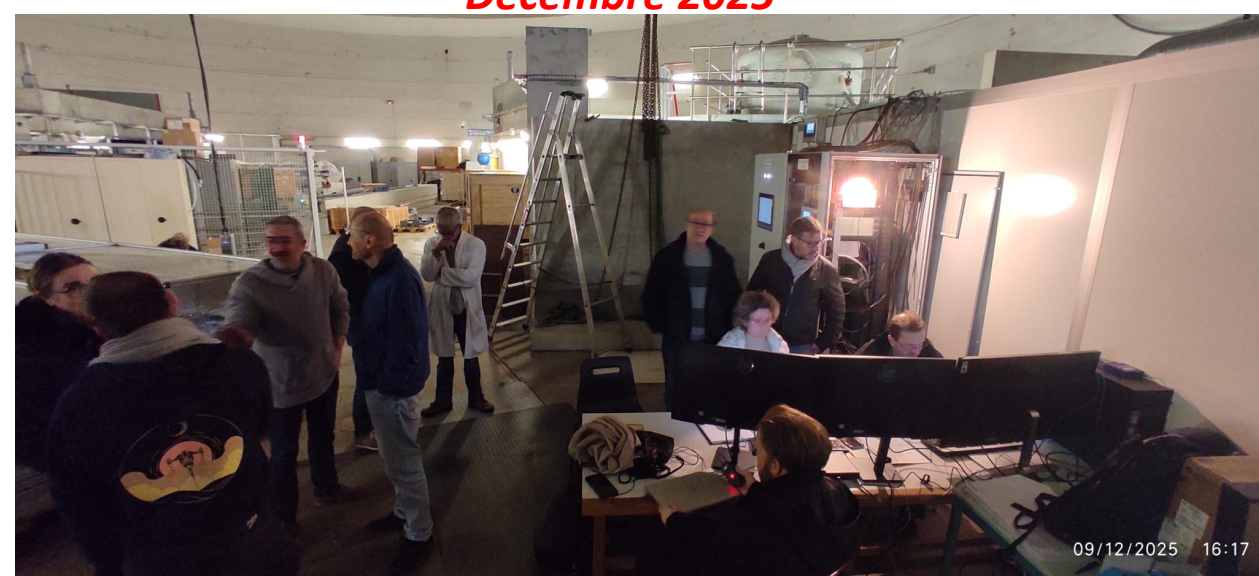
$$\text{QE (\%)} = \frac{124 i(\text{mA})}{P(\text{W}) \times \lambda (\text{nm})}$$





Poste de pilotage déménagé depuis l'igloo vers la salle de commande proche de celle de ThomX

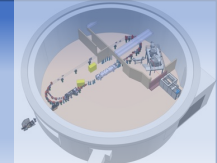
Décembre 2025



Mars 2026



Merci à Sophie et à tous les acteurs impliqués



- La suite

- Fabrication de nouvelles photocathodes
- Finalisation du conditionnement HT jusqu'à > 350 kV
- Finalisation du câblage et de CC
- Réparation du roulement de chariot de la PPF sur le gun, puis ré-étuvage du tronçon TRA
- **Premiers faisceaux mi avril**
- **Exploitation jusqu'à octobre (5 personnes identifiées)**

**Un très grand bravo et merci à tous.tes pour ce travail
On y est presque**

- Dépenses

- Laser : upgrade à prévoir ~ 100 k€ (2026? 2027?), actuellement, plus de garantie 000