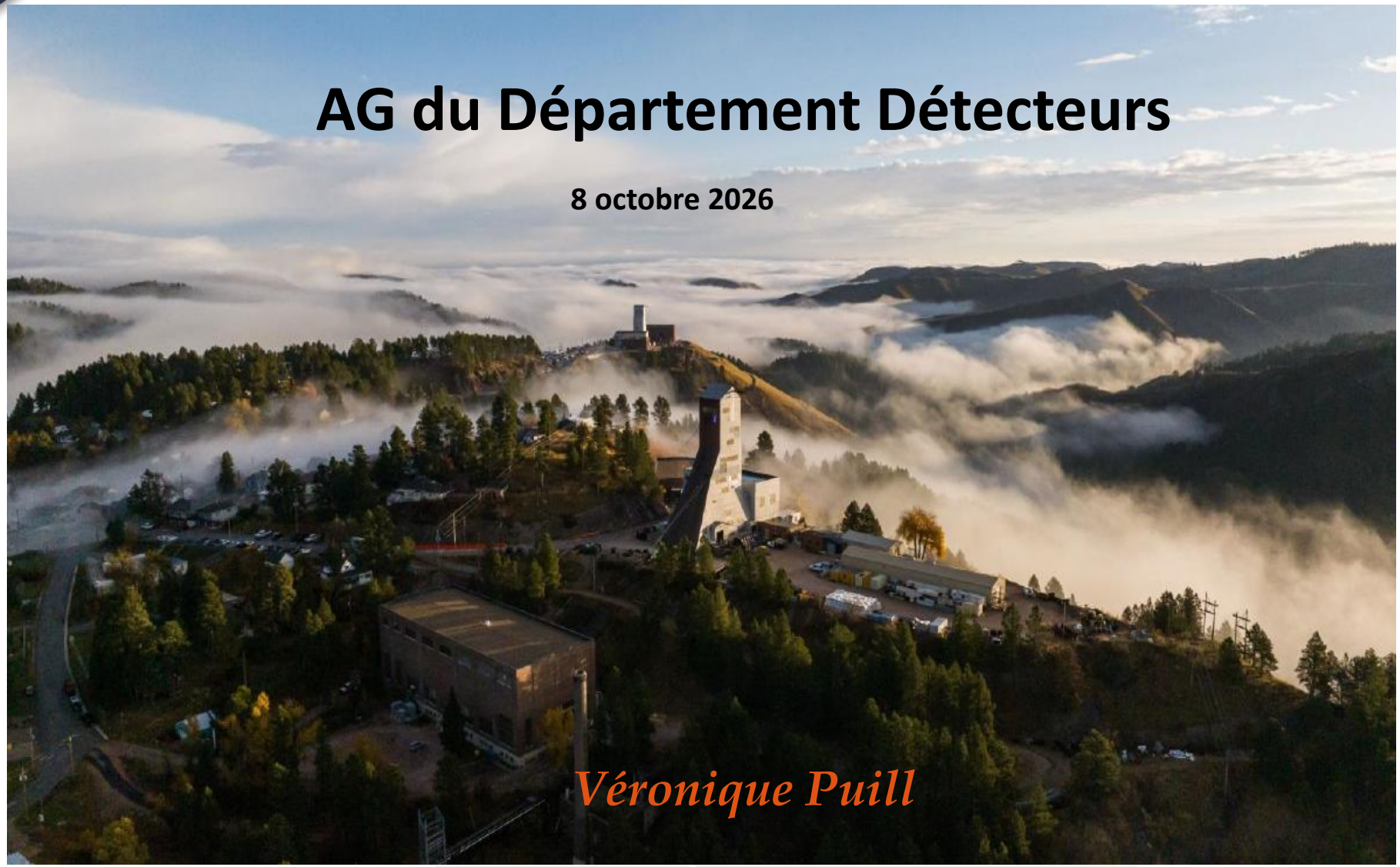
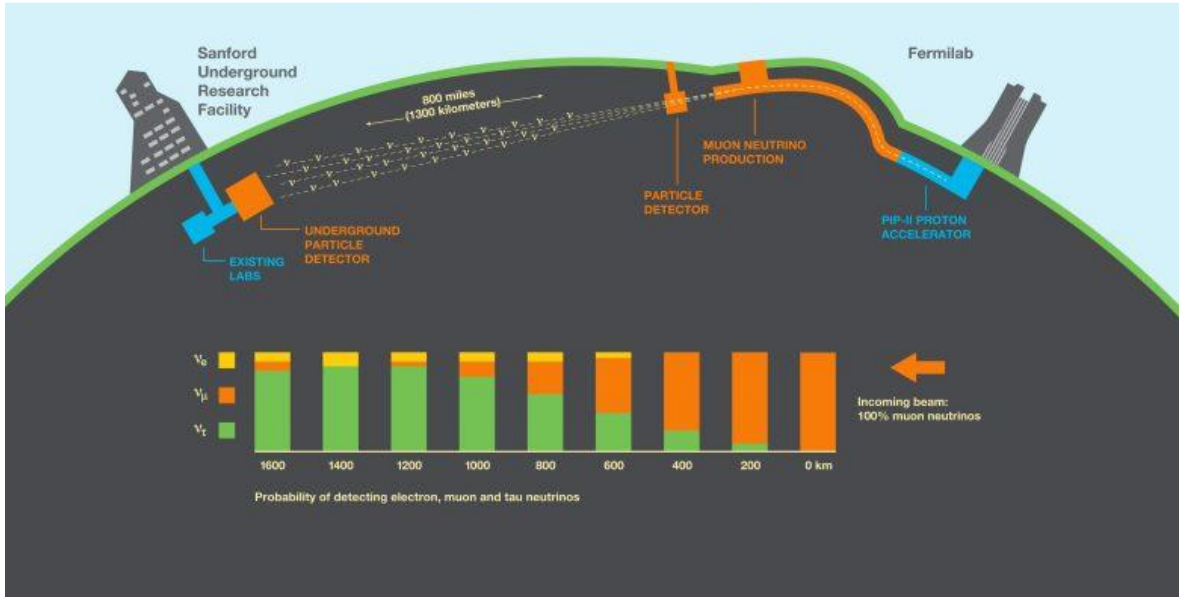


# AG du Département Détecteurs

**8 octobre 2026**

*Véronique Puill*

# DUNE (Deep Underground Neutrino Experiment)

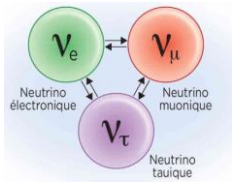






Un faisceau de neutrinos ou anti-neutrinos de haute puissance sera produit à Fermilab, son flux et sa composition de saveurs étant caractérisés avec le « détecteur proche » puis réanalysés, 1300 km plus loin, par de gigantesques détecteurs installés en profondeur au Sandford Underground Research Facility (SURF, Dakota du Sud).

## Principaux objectifs de DUNE :



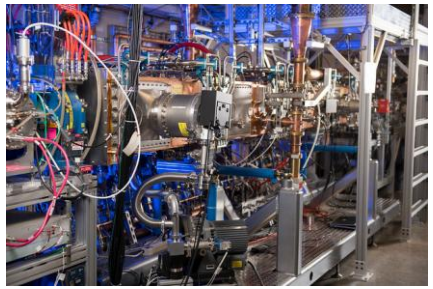

- **Oscillation des neutrinos** : mesurer le changement de saveur d'un faisceau intense de neutrinos sur 1 300 km
- **Asymétrie matière-antimatière** : rechercher la violation de CP dans le secteur des neutrinos pour comprendre pourquoi l'Univers est dominé par la matière
- **Hiérarchie de masse** : déterminer l'ordonnancement exact des masses des neutrinos.
- **Astrophysique** : observer et analyser les neutrinos provenant d'éventuelles supernovas.

# DUNE à un point de départ …

**Point de départ** : FERMILAB dans l'Illinois

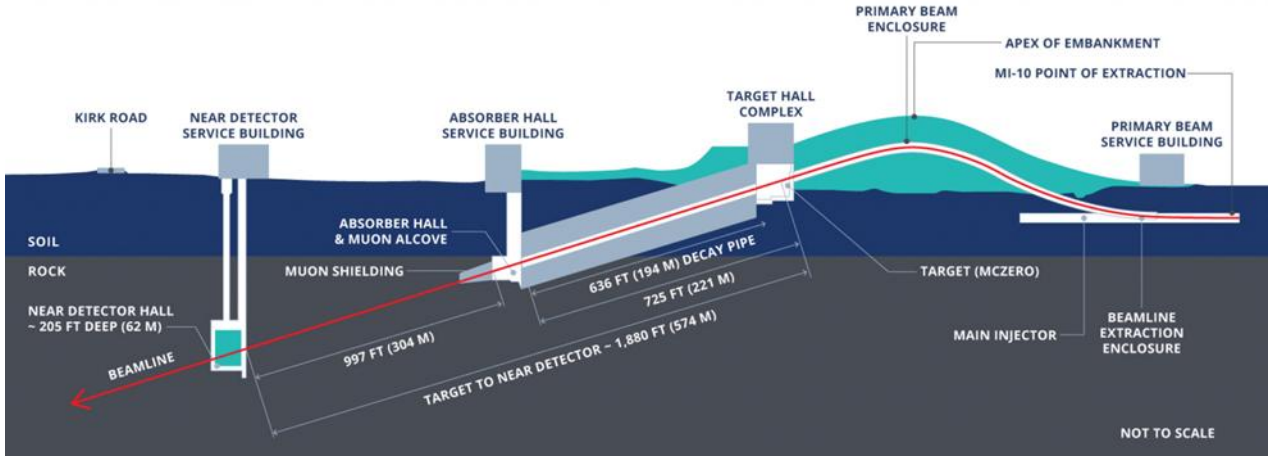


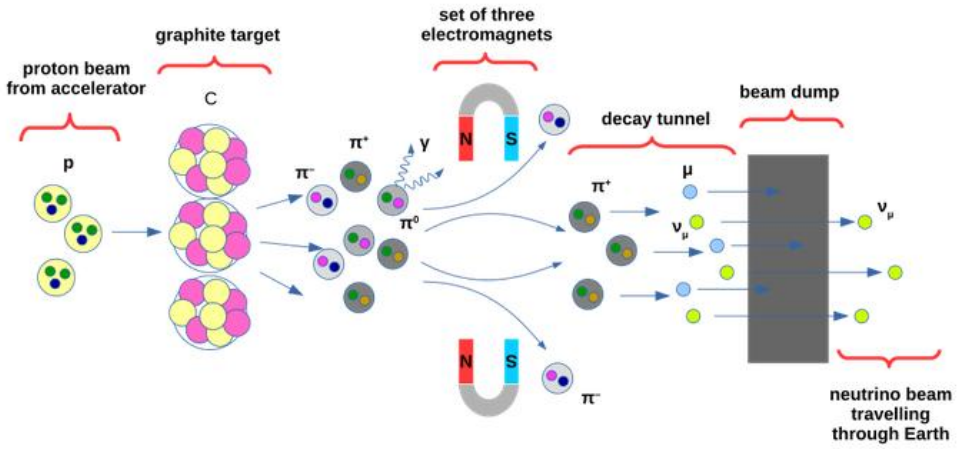


- Production de protons de 60 à 120 GeV
- Collision protons/cible de graphite → pions → neutrinos

→ faisceau de neutrinos muoniques de 0,5 à 5 GeV

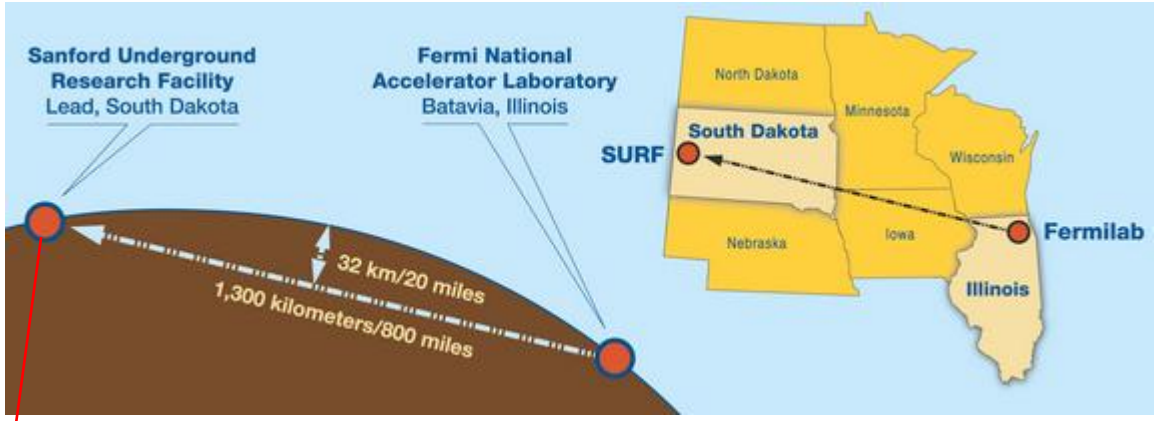


# …. et d'arrivée

**Point d'arrivée**: Lead dans le Dakota du Sud (après 4 ms)

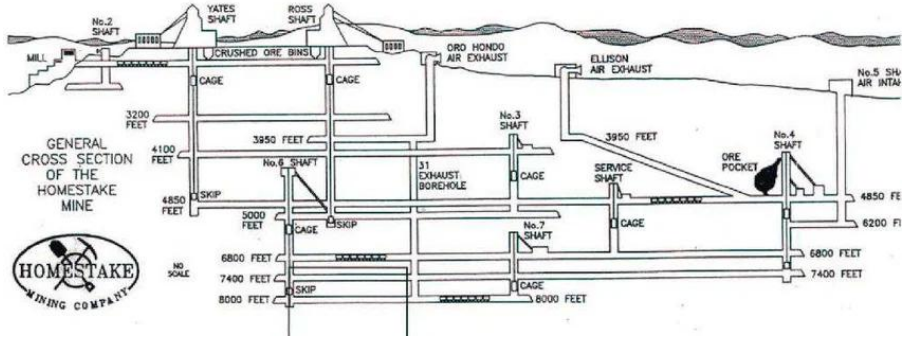
595 km de galeries
60 niveau jusqu'à -2480 m

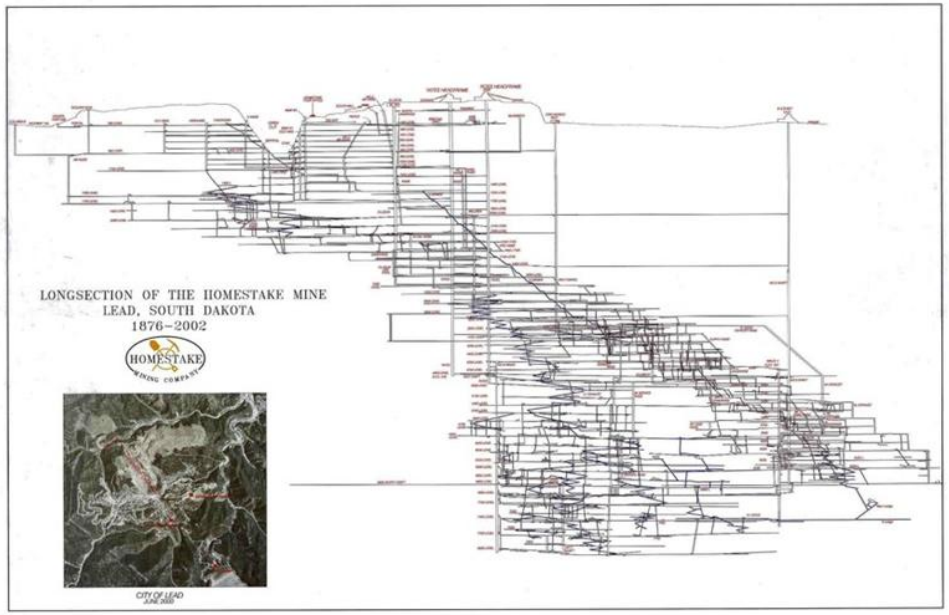




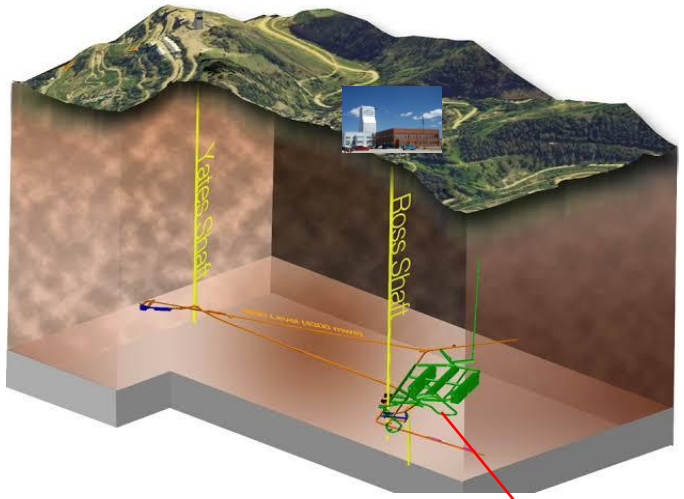


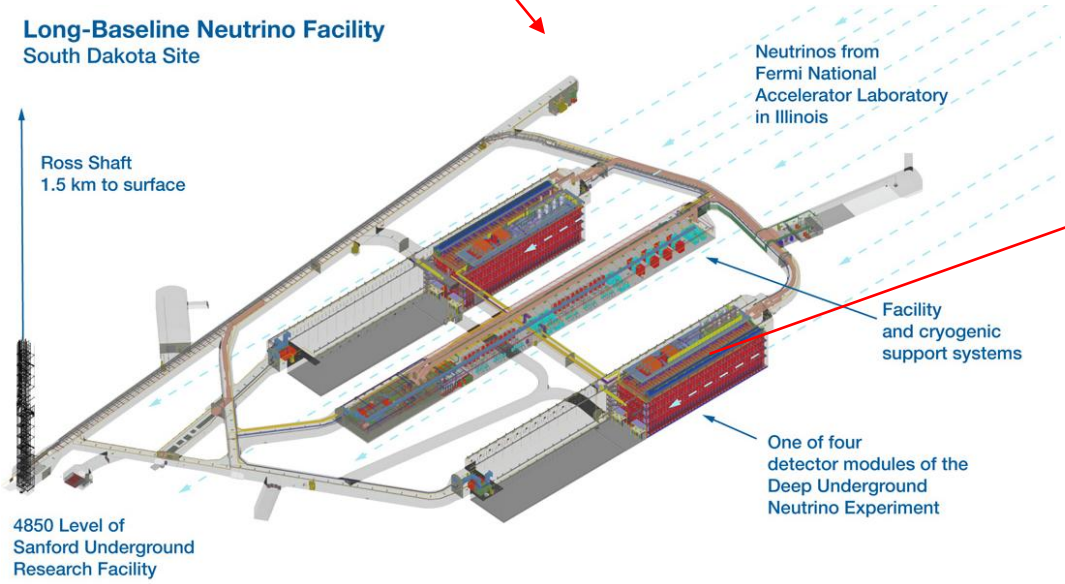


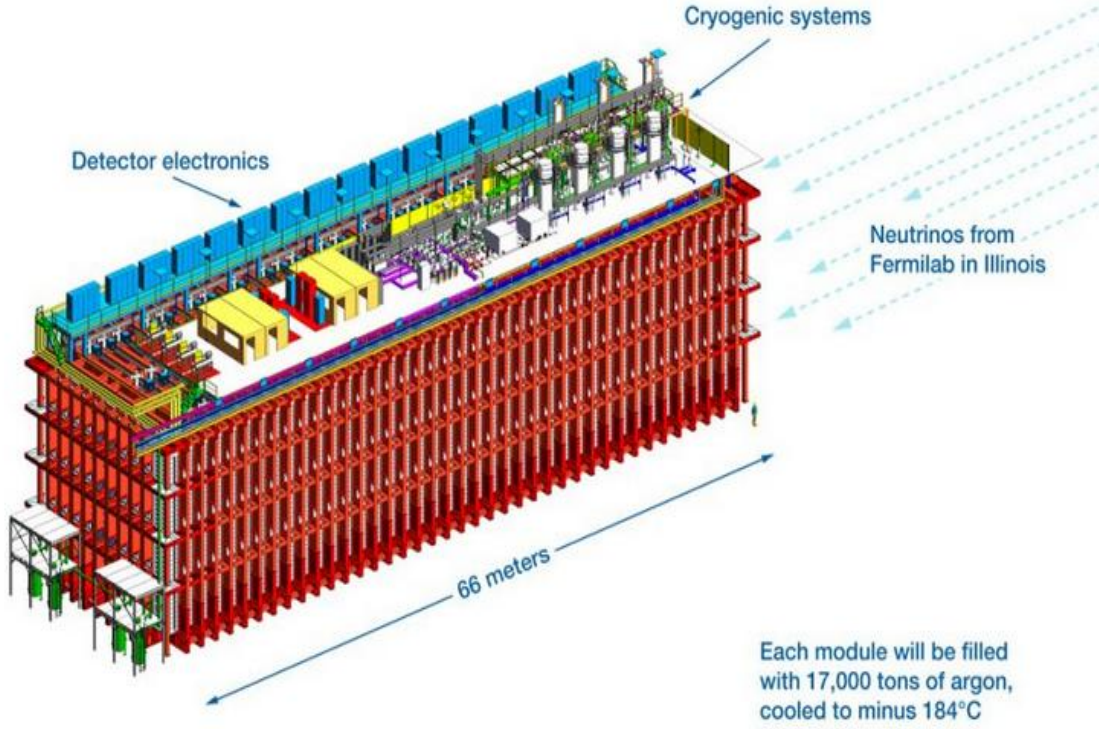


# DUNE sous terre (≈ -1500 m)



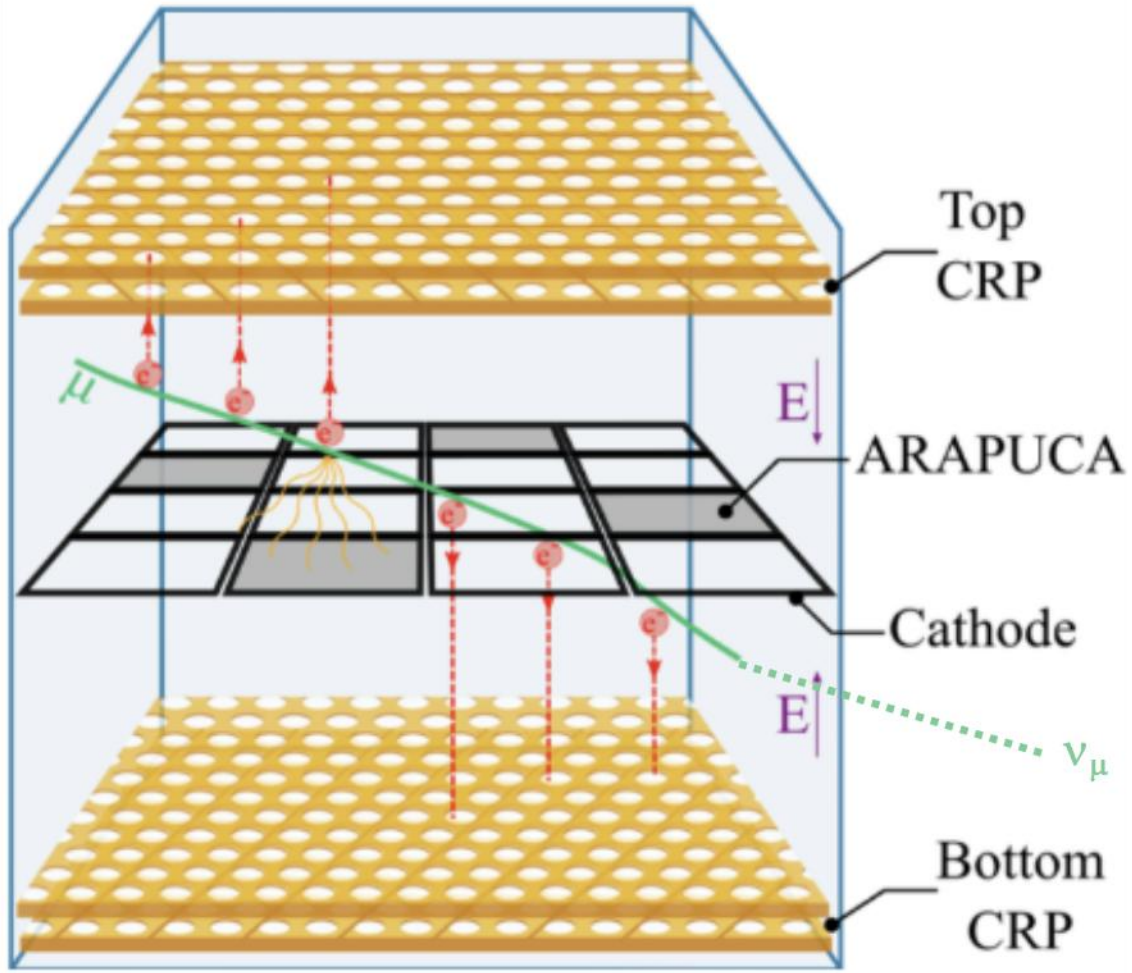



# A l'intérieur du cryostat

## Principe du détecteur

- Interaction d'un $\nu_\mu$ avec un noyau d'Argon → production d'un $\mu$
- Ionisation du LAr par le $\mu$ tout le long de sa trajectoire.
- Emission de lumière par l'Argon détectée par les détecteurs ARAPUCA
- Dérive des charges en direction des CRP grâce au champ électrique créé par la cathode portée à -290 kV
- Collecte des charges par les CRP → reconstruction en 3D de la trajectoire du $\mu$ initial → informations sur le $\nu_\mu$ initial



# Le site de DUNE à l'extérieur ….









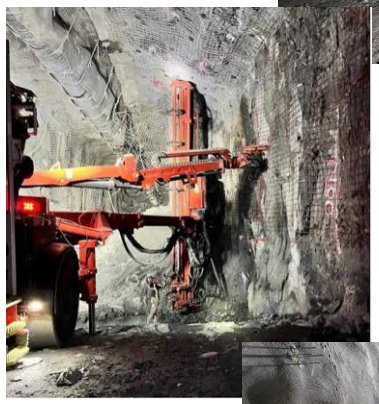




# …et à l'intérieur : construction de la caverne

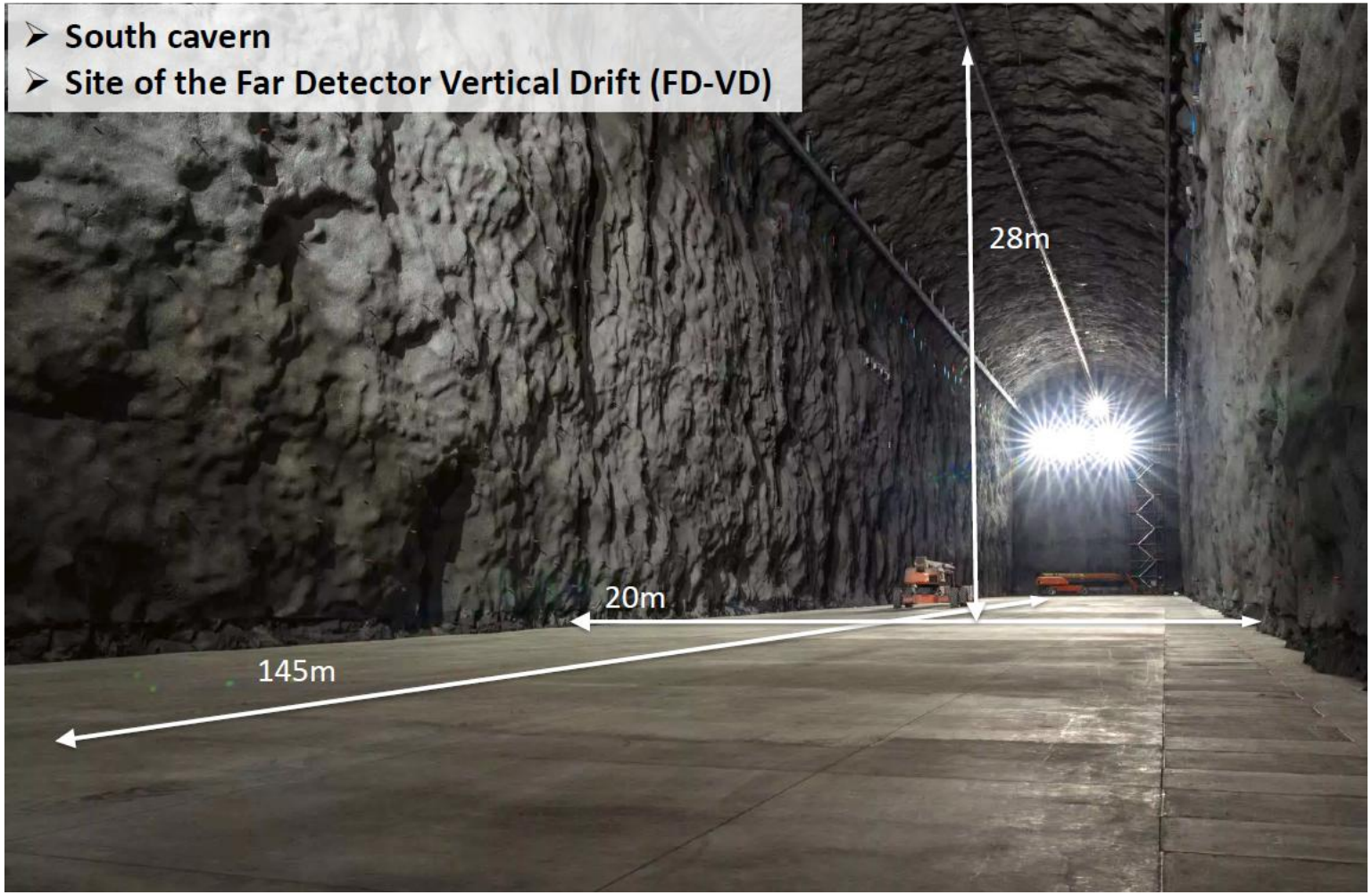








800000 tonnes de roches excavées



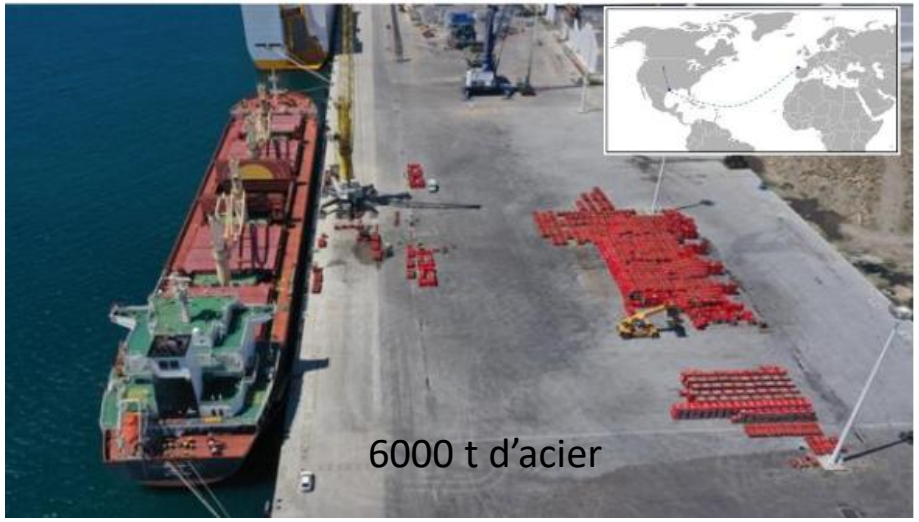
# Construction des tunnels techniques, d'accès, …





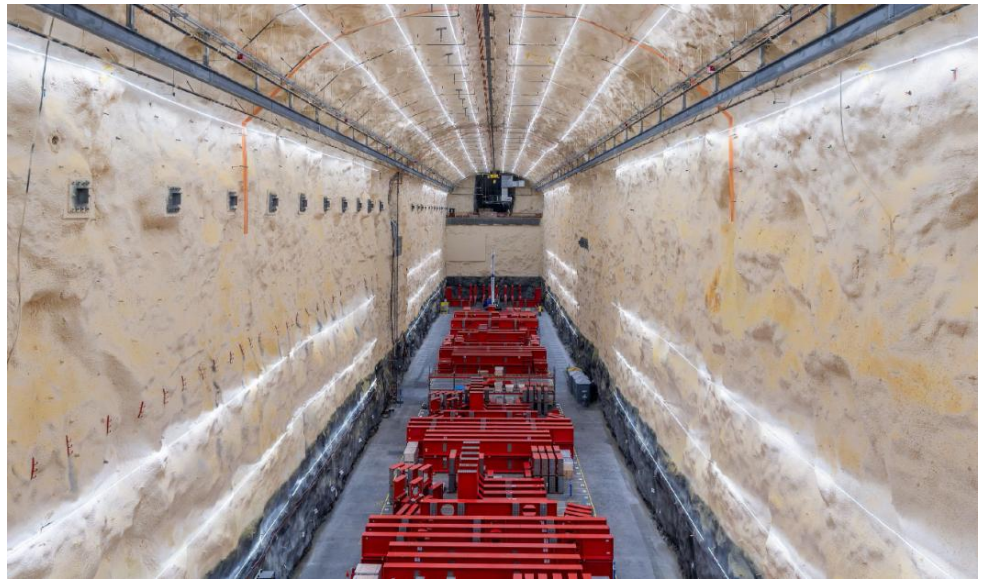


# Dernières nouvelles







Démarrage de l'installation du cryostat dans 1 mois
→ 1ières installations pour IJCLab un an plus tard

# L'équipe DUNE à IJCLab

≈ 7- 8 ETP/an

**DUNE IJCLab**
F. Cavalier (RS), V. Puill (RT)

**CHEMINEES**
R. Marie (RT mécanique)
C. Magueur (AIVT)

- V. Alaphilippe
- D. Auguste
- F. Cavalier
- R. Dorkel
- S.Dubreuil
- G. Ferry
- P.L. Ges-Vernier
- L. Gibelin
- T. Houdy
- Y. Kermaïdic
- S. Pitrel
- V. Puill
- P. Rosier
- J. Quelin-Lechevranton
- F. Wicek

**ANALYSE**
T. Houdy / Y. Kermaïdic

- C. Allaire
- F. Cavalier
- L. Simard
- T. Houdy
- Y. Kermaïdic
- N. Puthumana Meleppattu
- J. Quelin-Lechevranton

**CATHODES**
P. Rosier (RT)
C. Domingues-Goncalves (AIVT)
M. Imre (AIVT)

- D. Auguste
- F. Cavalier
- R. Dorkel
- S.Dubreuil
- B.Geoffroy
- P.L. Ges-Vernier
- T. Houdy
- Y. Kermaïdic
- S. Olmo
- V. Puill



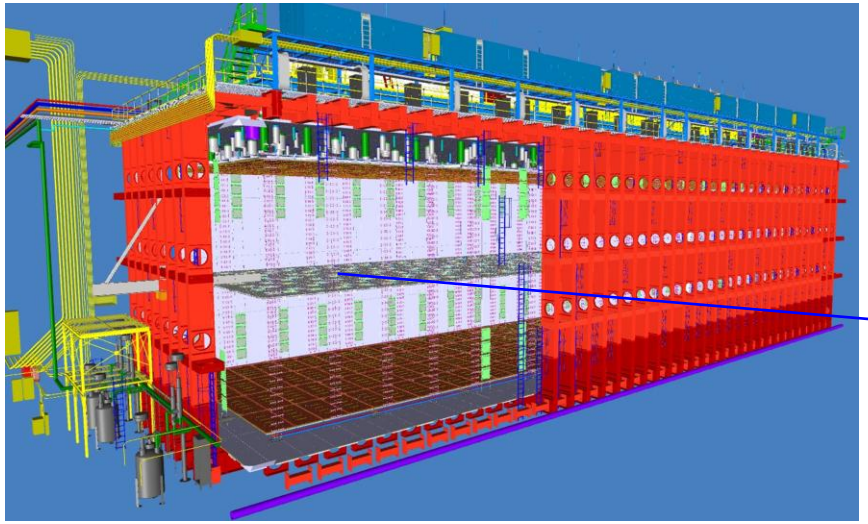
Soutien administratif
A. Mardam-Bek
U. Nyngone-Malolas
S. Teulet

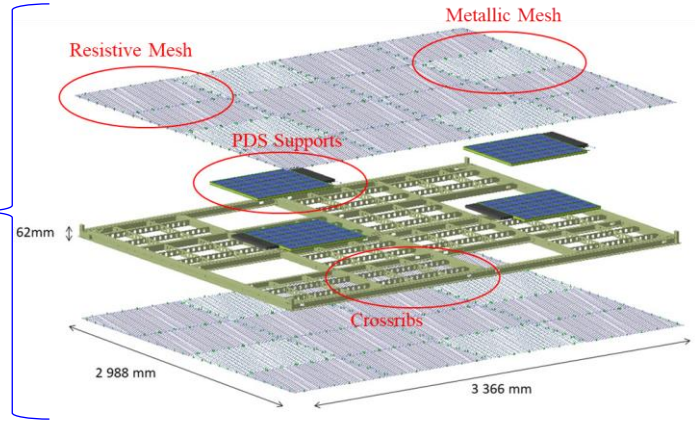


Soutien logistique
F. Boudjenah
Y. Petrilli
J. Thomasset

RS : Responsable Scientifique
RT : Responsable Technique
AIVT : Responsable Assemblage, Intégration, Validation et Tests

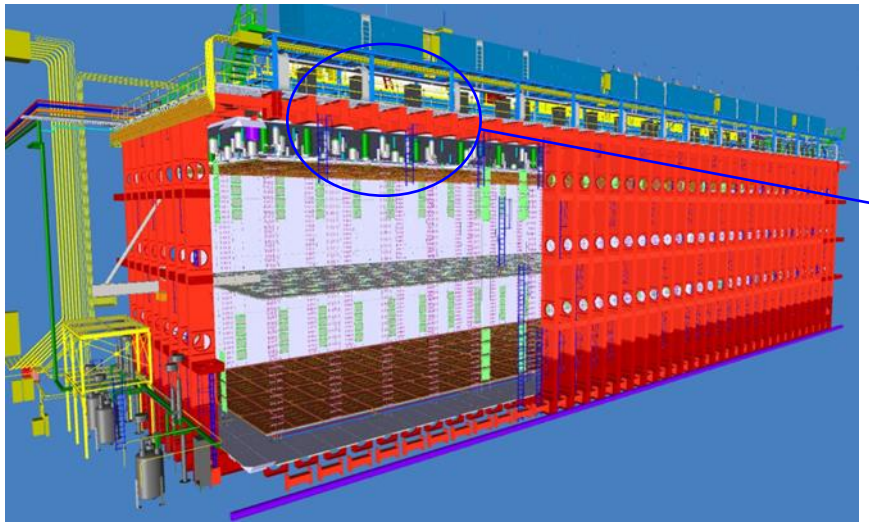
# Responsabilité 1/2 d'IJCLab : la cathode

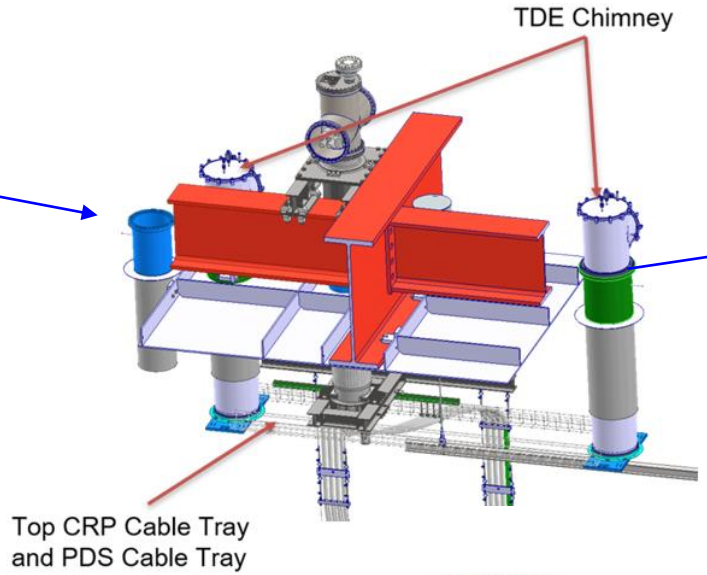


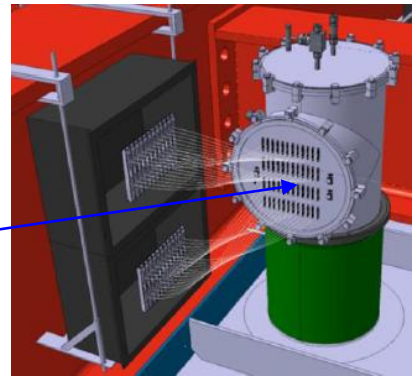


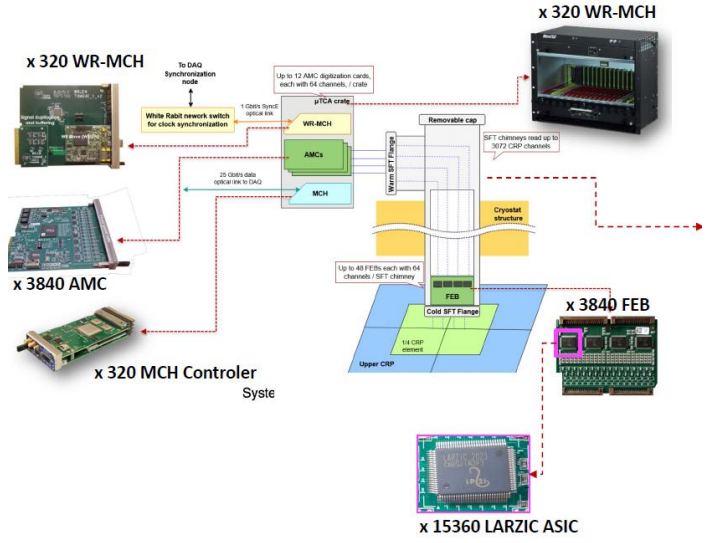

- Surface couverte : 800 $m^2$ → 160 cadres
- Champ de dérive nominal : 500 V/cm = > cathode à -290 kV
- Uniformité du champ de dérive < ±1 %
- 1 MΩ/sq < résistivité cathode < 10 TΩ/sq
- Transparence de la grille > 85 % sur le détecteur de photons
- Transparence > 60 % ailleurs pour le flux Lar
- Flexion < 20 mm dans le LAr sur la surface d'un plan → cathode plane à ± 4 cm sur 800 $m^2$

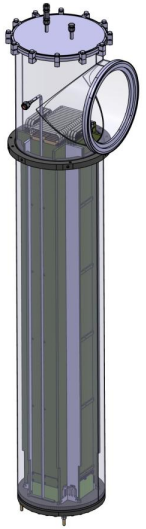
# Responsabilité 2/2 d'IJCLab : les cheminées

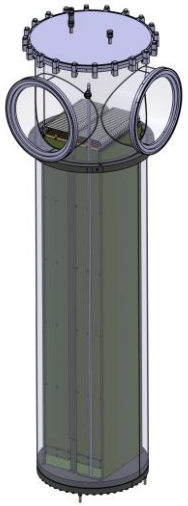








V24 V48

- Transition entre les parties froides et chaudes
- Abrite 24 ou 48 cartes FE (64 canaux/carte)de lecture des signaux des CRP
- Température de fonctionnement des cartes FE < 150 K
- 105 cheminées (42 V24, 63 V48) : 245760 voies de lecture

# Phase du projet : en production, plus ou moins …

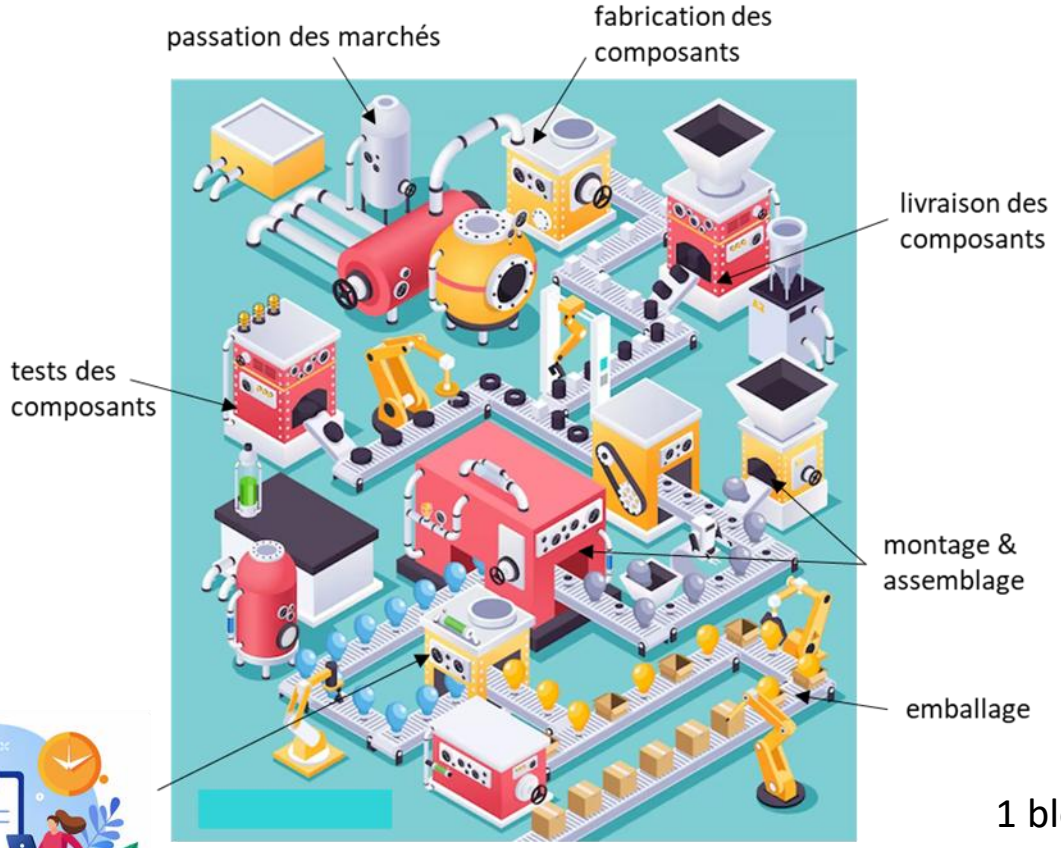
CONCEPTION, SIMULATION, ANALYSE






Contrôle Qualité

FABRICATION DES CATHODES ET CHEMINEES




PLANIFICATION, ACHATS, SUIVI, LOGISTIQUE, ….




1 blocage, n'importe où dans la chaine

retard sur la production et la livraison de nos livrables

# Les zones DUNE au labo

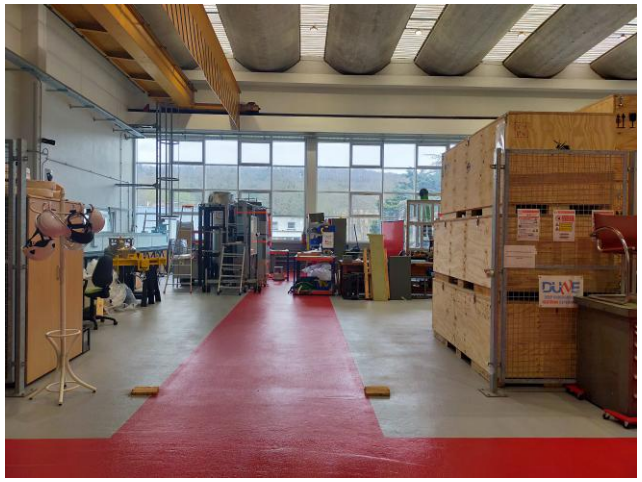
Bât 200 Hall Nemo (stockage Cheminées)







Bât 100 Hall 100M (tests Cheminées)

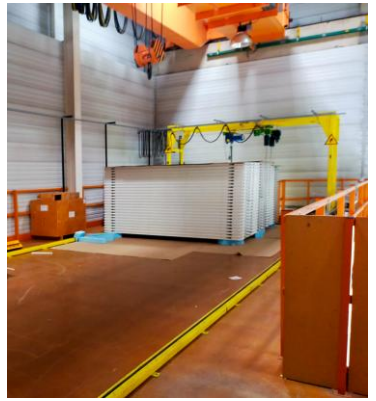




Bât 208 Hall Lagarrigue (test, assemblage & stockage Cathodes)

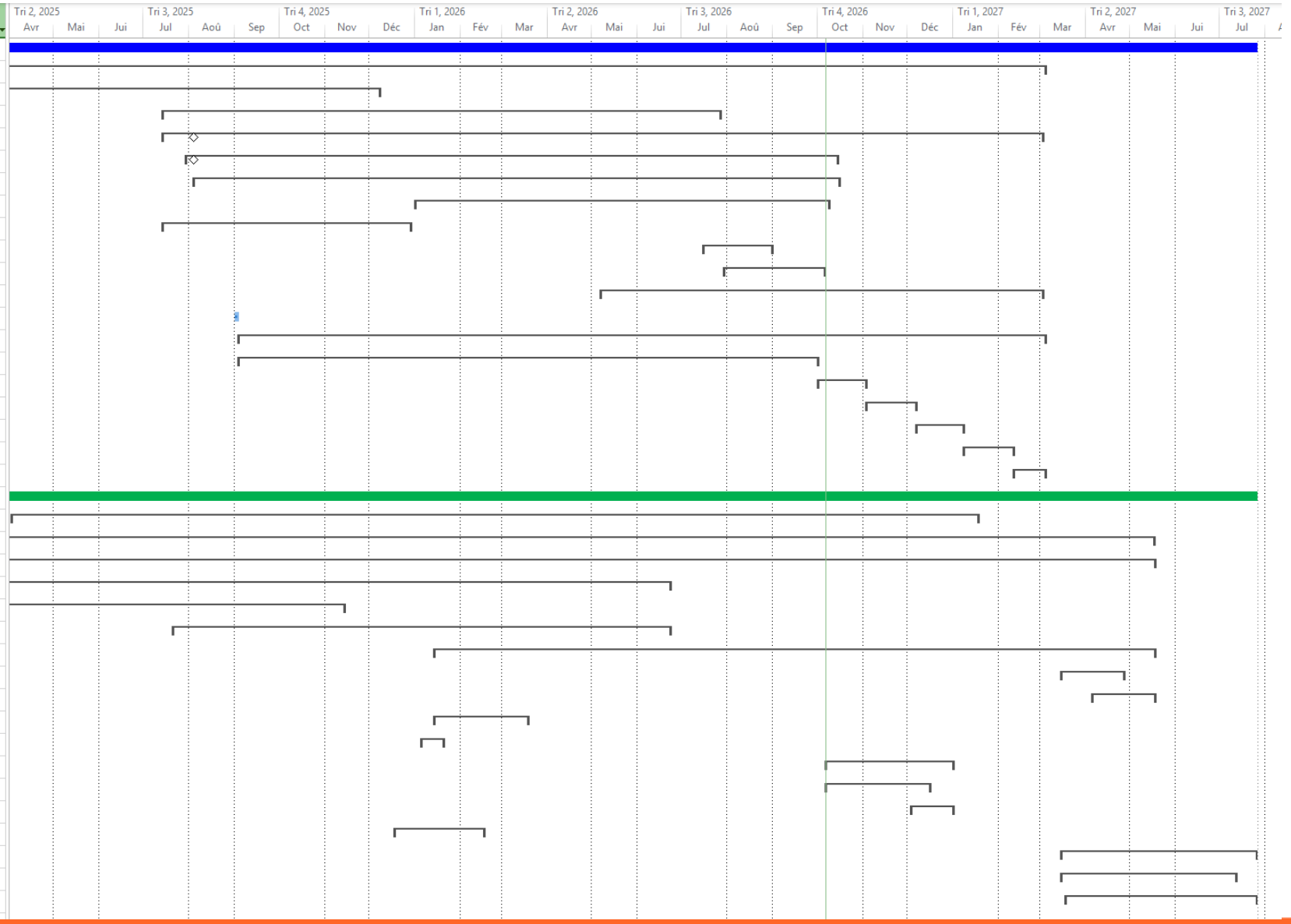






# Planning DUNE IJCLab

| | Mode Tâche | Nom de la tâche |
|---|---|---|
| 1 | | PLANNING DUNE IJCLab 2025 |
| 2 | | CATHODES |
| 3 | | COMMANDES CATHODES |
| 19 | | LIVRAISON CATHODES |
| 57 | | RECEPTION & QUALIFICATION CATHODES |
| 58 | | RECEPTION DES CADRES |
| 377 | | Reception & qualification des Cross-ribs |
| 409 | | Reception & qualification des Grilles résistives |
| 433 | | Reception & qualification des Grilles métalliques |
| 447 | | Reception & qualification des LAD (200) |
| 470 | | Reception & qualification des TAD (200) |
| 490 | | Reception & qualification des Cordes |
| 615 | | Reception & qualification de la visserie et des cosse-coeur |
| 616 | | MONTAGE DES CATHODES |
| 617 | | Montage Demie-cathodes Batch 1 Caisse 1 CAT 1 à 12 |
| 654 | | Montage Demie-cathodes Batch 2 - Caisses 2, 3 et 4 - CAT 13 à 48 |
| 667 | | Montage Demie-cathodes Batch 3 - Caisses 5, 6 et 7 - CAT 49 à 84 |
| 680 | | Montage Demie-cathodes Batch 4 - Caisses 8, 9 et 10 - CAT 85 à 120 |
| 693 | | Montage Demie-cathodes Batch 5 - Caisses 11, 12 et 13 - CAT 121 à 156 |
| 706 | | Montage Demie-cathodes Batch 6 - Caisses 14 et 15 - CAT 157 à 172 |
| 715 | | CHEMINEES |
| 716 | | COMMANDE CHEMINEES |
| 737 | | LIVRAISON CHEMINEES |
| 837 | | RECEPTION CHEMINEES |
| 838 | | V24 & V48 tanks |
| 839 | | V24 tank |
| 1622 | | V48 tank |
| 1830 | | Brides PCB |
| 1831 | | V24 CF (43) |
| 1850 | | V48 CF (64) |
| 1869 | | WF (105) |
| 1894 | | Blades |
| 1900 | | Guides blades |
| 1901 | | Guides-V24 |
| 1924 | | Guides-V48 |
| 1946 | | Cables |
| 1952 | | ASSEMBLAGE & VALIDATION CHEMINEES |
| 1953 | | Assemblage Cheminées V24 |
| 2236 | | Assemblage Cheminées V48 |

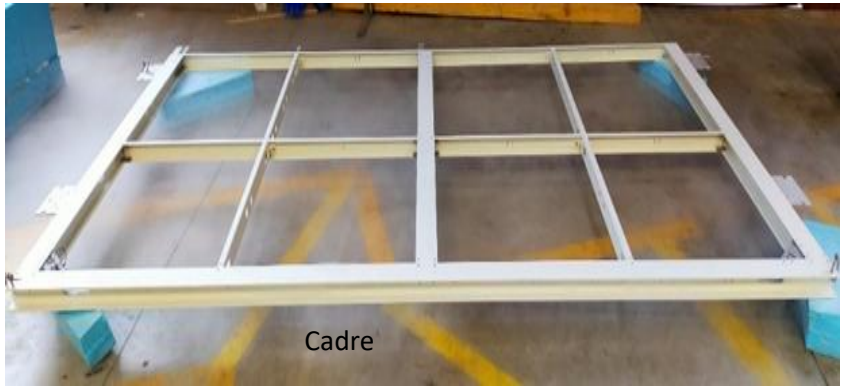


# CATHODES

# Composants des Cathodes

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Cathode (8 types) | Frame (8 types) | 1/2 half-frame A<br>1/2 half-frame B | Screws A2 H | Spring Contact Between Cathodes<br>Jumper Wire Between Cathodes<br>Jumper Wire to Field Cage<br>Jumper Wire Screw With Elastic Washer<br>Half Cathode Joining Beam Plate |
| | Resistive mesh (6 types) | Screws A2 H | | |
| | Resistive surmesh (6 types) | Screws A2 H | | |
| | Metallic mesh (3 types) | Screws A2 H | | |
| | Cross ribs (2 types) | Screws A2 H | | |
| | LAD (4 types) | Screws A2 H | | |
| | TAD (3 types) | Screws A2 H | | |
| | Assembly cylinder (5 types) | Screws A2 H | | |
| | Rope (4 types) | | | |

Concepteur : P. Rosier

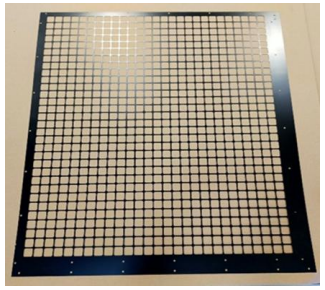


Cadre





Grilles métalliques

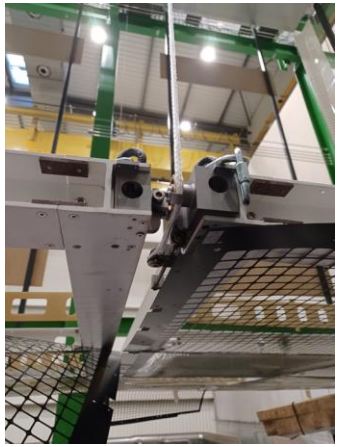


Grilles résistives



TAD



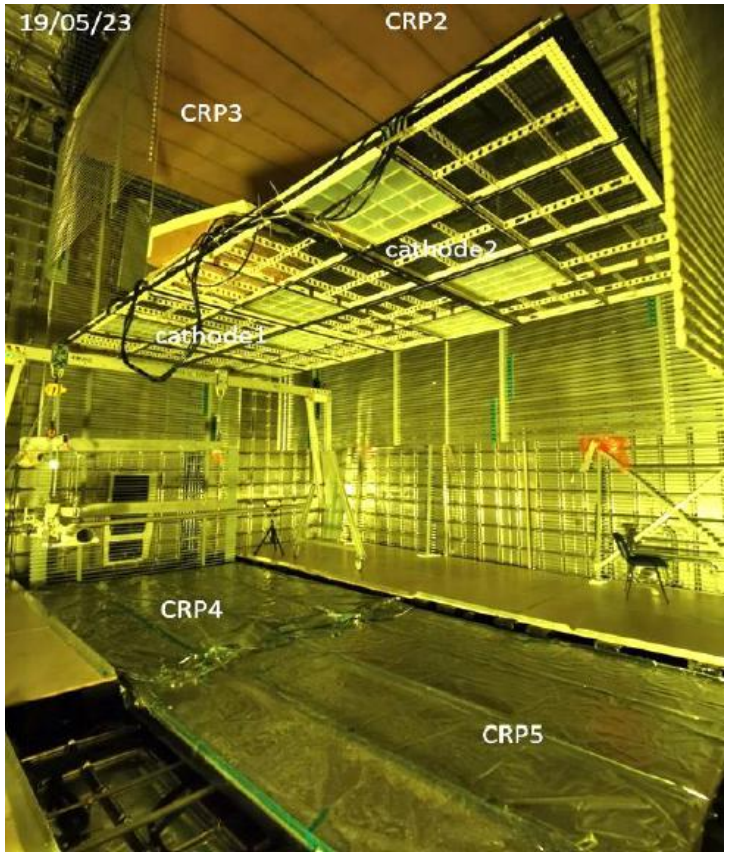


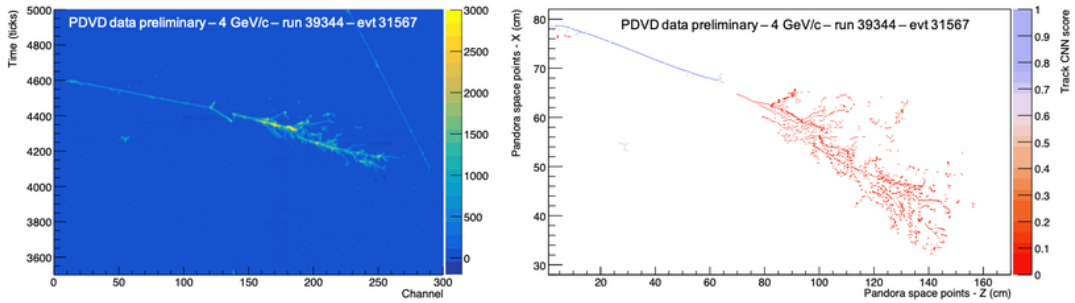
LAD : contrôle la distance entre la cathode et le CRP (~6,4 m)

# Validation du design de la cathode au CERN



2 x 3.4 m vertical drift



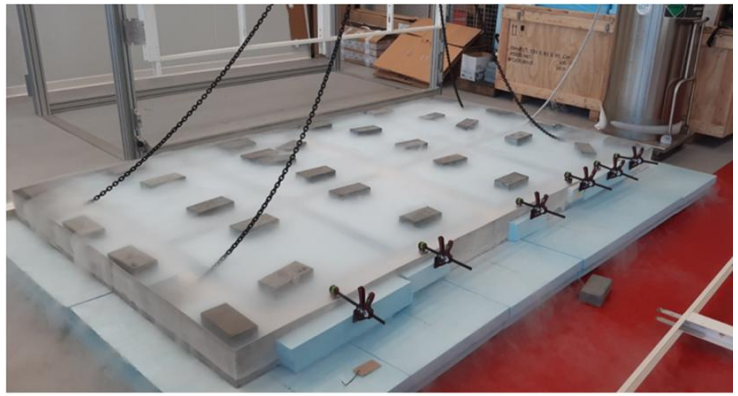

*Gauche, signaux bruts provenant d'un pion potentiel de 4 GeV/c, avec la désintégration d'un pion neutre en paire de photons dans l'état final.*

*Droite, reconstruction de l'événement avec séparation des traces et des gerbes électromagnétiques à l'aide d'un réseau de neurones convolutif (CNN).*

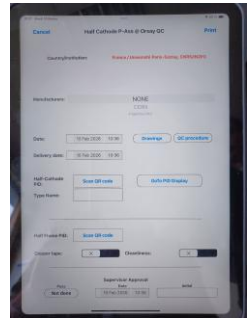
# Production : validation des cadres et des grilles

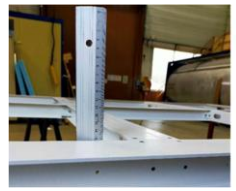
164 cadres en fibres de verre

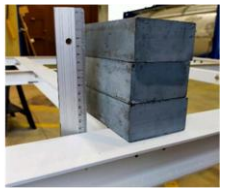




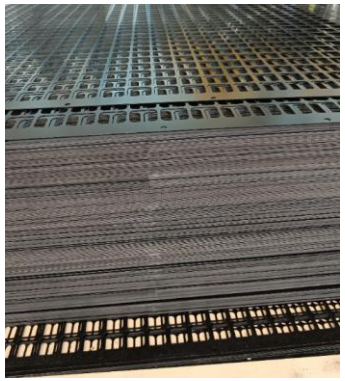








2016 grilles



- ✓ Inspection visuelle
- ✓ Trempage LN2
- ✓ Vérifications dimensionnelles
- ✓ Test de flexion sous charge

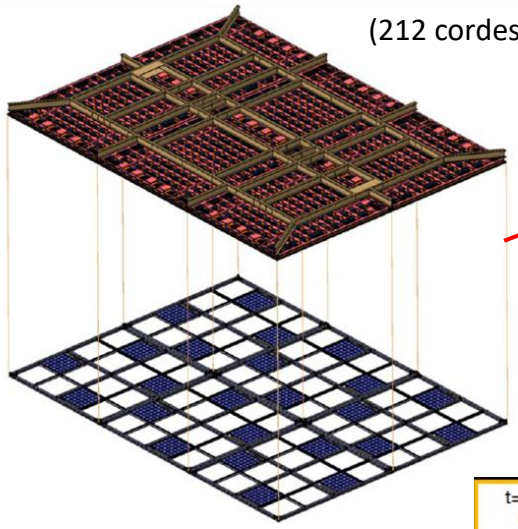


➡ Tous les cadres et les grilles résistives et métalliques sont validés

# Production : Système de fixation des cathodes (cordes, LAD et TAD)

Supermodule de 6 cathodes suspendu à la structure des CRP par des cordes Deenema (6m)

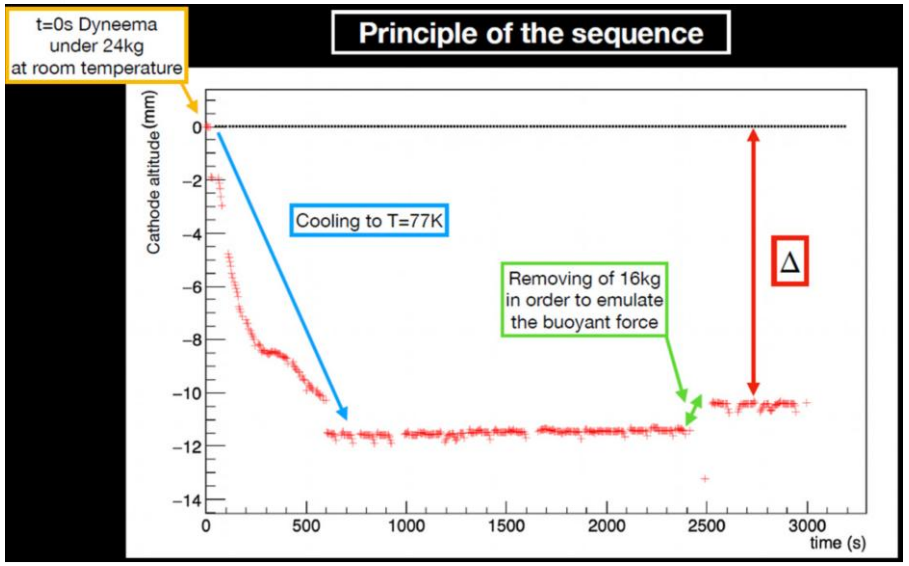
(212 cordes)





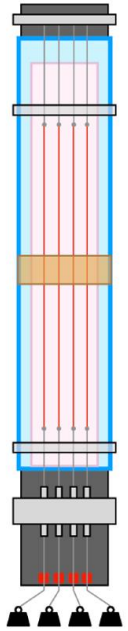
Corde tressée Dyneema : fibres de polyéthylène






Banc de qualification en froid et sous charge des cordes



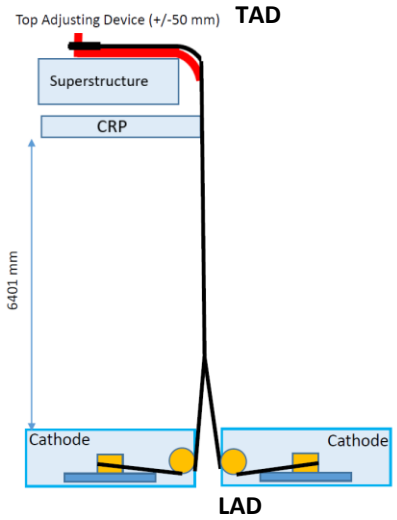




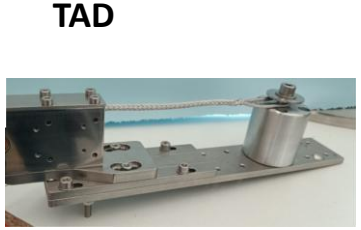
- ✓ Inspection visuelle
- ✓ Mesure à chaud
- ✓ Mesure à froid et sous charge

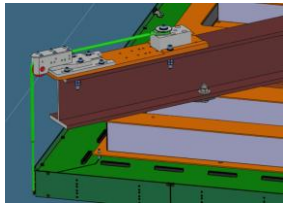
➡ Validation de cordes mono brin et double brins en cours

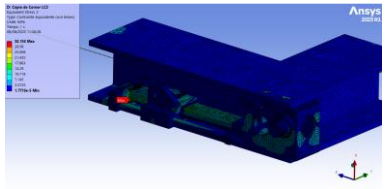
# Production : Système de fixation des cathodes (cordes, LAD et TAD)

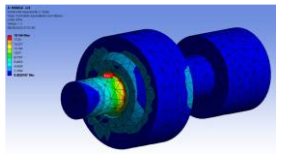



TAD





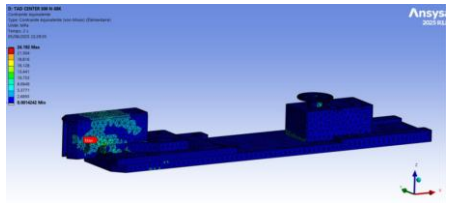


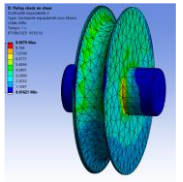


TAD : accroche la cathode à la structure du CRP

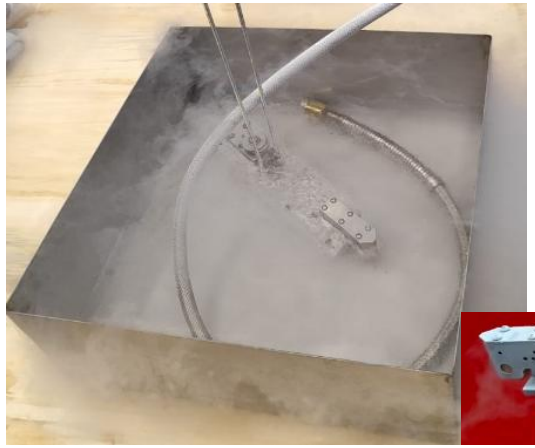
LAD

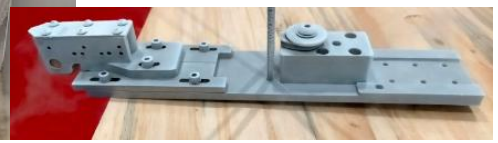






LAD : contrôle la distance entre la cathode et le CRP





- ✓ Inspection visuelle
- ✓ Trempage LN2
- ✓ Vérifications dimensionnelles et fonctionnelles
- ✓ Test sous charge



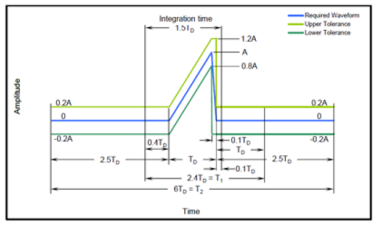
→ Validation de tous les LAD et TAD en cours

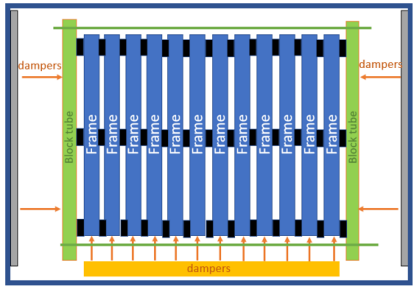
# Caisses Cathode : design finalisé → prêt pour la prod à moins que … (voir + loin)

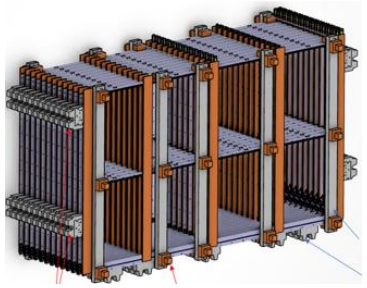
Note de calculs sur la déformation de la caisse cathode et des cadres pendant le transport (doit supporter 7 G !!!)



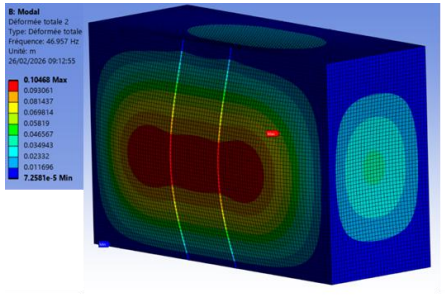

| On Road (5000 *km*) Terminal Peak Sawtooth Puse duration: 11ms | |
|---|---|
| Amplitude [G-Pk] | Number of shocks |
| 5.1 | 42 |
| 6.4 | 21 |
| 7.6 | 3 |



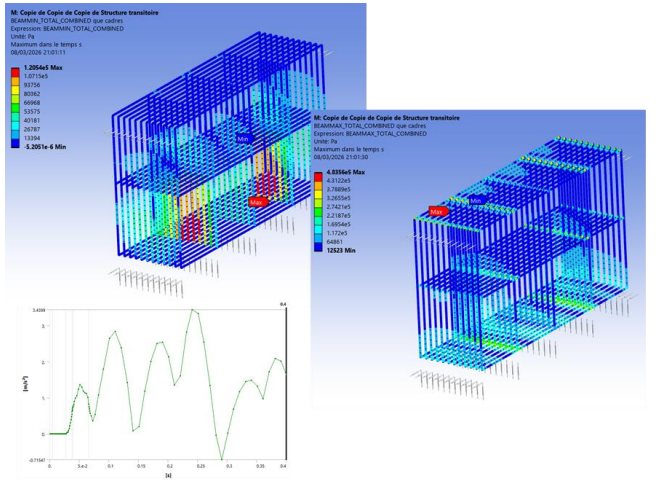



## Calculs



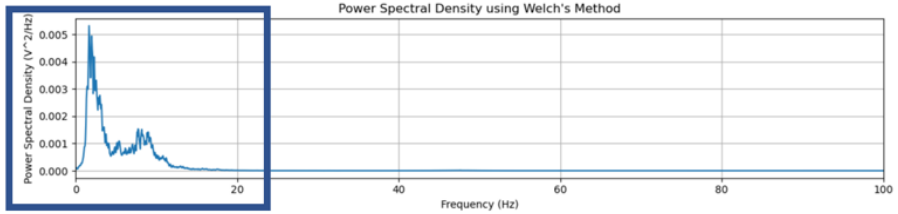
frames box version 2 – first modal frequency at 46 Hz



Stress on the frames – max 0.5 MPa. Acceleration max 0.3G / 7 G input



## Mesures

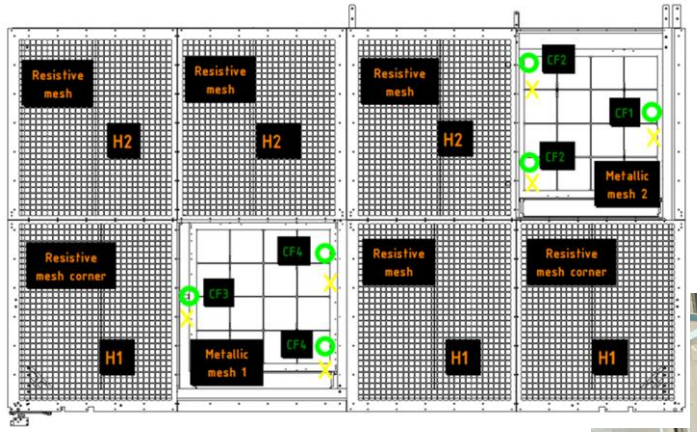



mid height sensor measurement and PSD calculation

Ce design permet un transport en toute sécurité des demi-cathodes

# L’assemblage des cathode a débuté cette semaine !

AIVT : C. Dominges Concalves, M. Imre








Dans une tente prêtée par PERLE



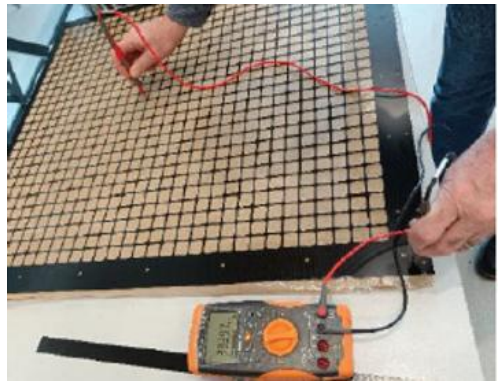
# Quelques problèmes rencontrés

## Grilles résistives des cathodes :

Appel d'offres pour les grilles résistives infructueux (le candidat Allemand avait pourtant fourni les protos possédant de bonnes valeurs de résistivité de surface) ➡ Recherche en urgence d'autres fournisseurs (USA, Chine) ➡ Meilleure solution : producteur Chinois tellement moins cher (prix divisé par 7) que ça devient une commande ou mais … :

Signature de la commande (sur base du CCTP du marché) → Commencement de la négociation pour les Chinois en particulier sur le paiement (à la commande !!! 😛 )

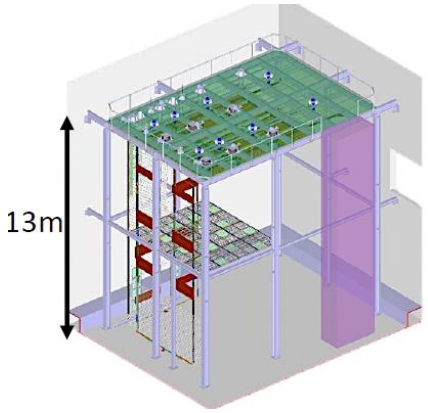
→ contractualisation avec un intermédiaire (pour dépasser le barrage de la langue, de la culture) → 1er proto 2 mois plus tard (et pas 15 jours comme prévu sur le devis) puis lancement de la prod



## TAD et LAD :

Marge de sécurité beaucoup plus élevée (x 2 !!) exigée par le Compliance Office du CERN après validation du 1er design (et si une corde se coupait …?) → beaucoup de réunions, de nouveaux calculs → compromis trouvé au bout de quelques semaines : facteur de sécurité + fort mais on abandonne le scénario de la corde qui se coupe !

# Montage des cathodes sur une maquette grandeur nature au CERN




- à l'échelle
- 13 m de haut
- validation de l'installation, des interfaces + entrainement



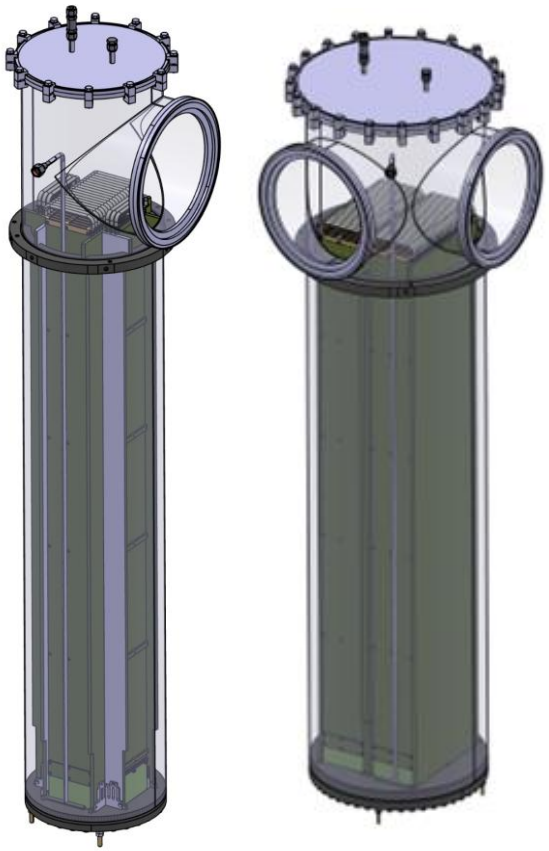




# CHEMINEES

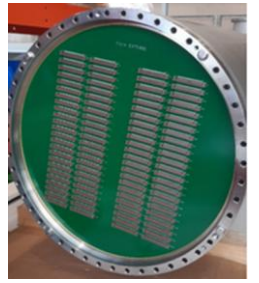
# Composants des Cheminées

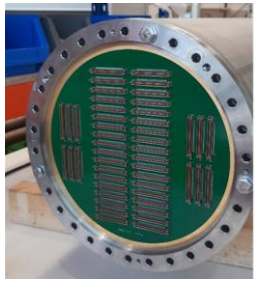
Concepteur : R. Marie



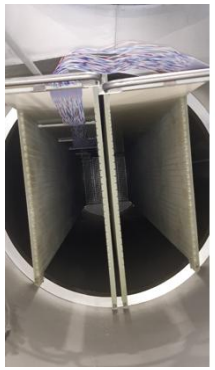
| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Chimney (2 types) | Chimney | Top of the Chimney | Tee Tube | | | |
| | | | Tee flange | Metal prongs Iso F | | Safety valve |
| | | | | Top flange | 2 Tubes Ø10-Ø12 | |
| | | | | Gasket Viton NBR70 | | Plug |
| | | | Warm flange | Metal prongs Iso F | | |
| | | | | Warm adapter flange | | |
| | | | | Centerin pin | | |
| | | | | WF board | | |
| | | | | Gasket Viton NBR70 | | |
| | | Bottom of the Chimney | Interface flange | | | |
| | | | Bottom tube | | | |
| | | | Cold flange | Cold adapter flange | Screws A2 H Washers A2 | |
| | | | | Centerin pin | | |
| | | | | CF board | | |
| | | | | Gasket CSE | | |
| | Blade guide | Left blade guide | Laterals blade guides | Screws A2 FHC-M | | |
| | | Right blade guide | Laterals blade guides | Screws A2 FHC-M | | |
| | Blade | Mylar | | | | |
| | | Handle | | Screws A2 FHC-M Washers Nylon Nuts A2 H-M | | |
| | | KEL Cable | | | | |
| | | Blade | | | | |
| | | FEB interface | | | | |
| | N2 flushing | N2 flushing line | GN2 top tube | | | |
| | | | 1 tip 6LV-8-VCR-3-10MTB7 | | | |
| | | | 1 nut SS-8-VCR-1 | | | |

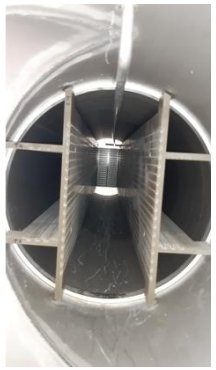












# Production : 1ière étape : faire valider la fabrication par le CO

Norme imposée par le Compliance Office pour la fabrication des cheminées : **EN 1090-EXC2** (équivalence européenne d'une norme US imposée par DUNE) → impossible pour la plupart des sociétés (car norme adaptée aux poutres de charpentes métalliques !!!)

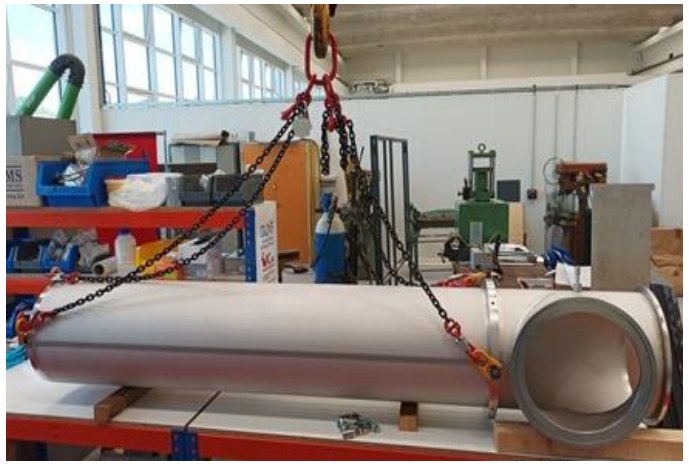
↓ recherche d'équivalences … (pratiquement 1 mois à temps plein)

- Welders must be qualified in accordance with **ISO 9606-1 & ISO 14732**
- Quality requirements for metal fusion welding following **ISO 3834**
- The welding procedures will be explicitly defined, described and qualified according to **EN ISO 15607, EN ISO 15609-1, EN ISO 15611, EN ISO 15612, EN ISO 15613 &EN ISO 15614-1**
- The welding procedure specification and the welding procedure qualification file shall be provided in accordance with **EN 15614**
- The personnel responsible for non-destructive testing shall be qualified in accordance with **EN 9712**
- The supervision will be carried out by the welding coordinator in accordance with **ISO 14731**
- All welds shall be inspected for imperfections in accordance with **EN 17637 & ISO 5817 Level C**
- All welds shall be checked by radiography according to **EN 17636-1**
- The chimney tightness shall be tested according to **ISO 20485**

→ 1 norme étasunienne non-adaptée trop exigeante → 16 normes européennes à faire appliquer !!!

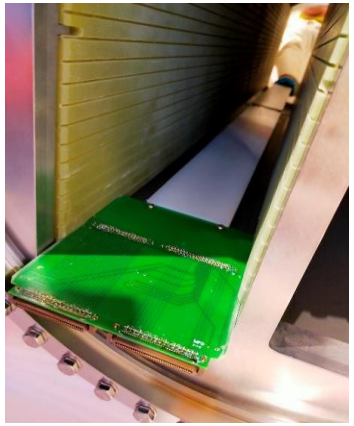
# Production : validation des enceintes des Cheminées

AIVT : C. Magueur



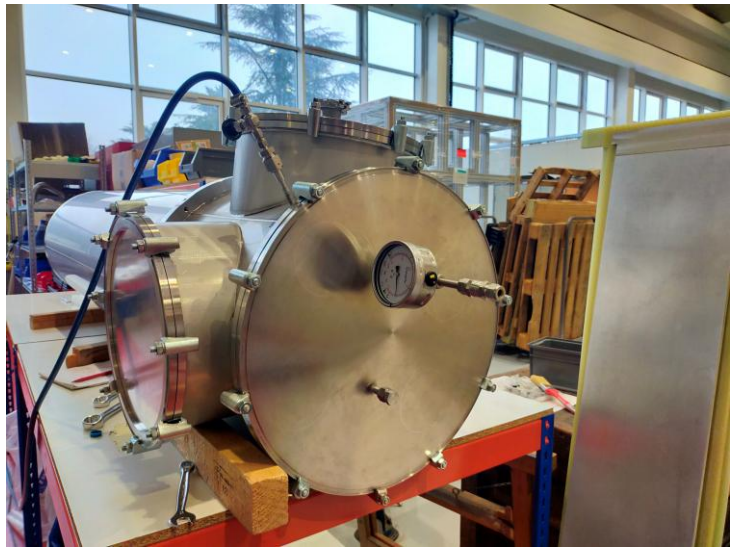






- ✓ Inspection visuelle
- ✓ Trempage LN2
- ✓ Vérifications dimensionnelles (installation des PCB et des guides)
- ✓ Vérification du passage dans « la traversée » du cryostat
- ✓ Vérification de l'étanchéité

→ Validation de tous les corps des cheminées V24 et V48 et de leurs caisses



# « Quelques » soucis avec les cheminées V24

| RECEPTION CHEMINEES V24-B2 (3 à 12)<br>RECEPTION CAISSES V24-B2 (2 à 6) | | | V24 - Batch 2 | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| N° of chimney | | OK if | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Visual check | | | - Marquage mauvais coté<br>-trace de séchage | -Marquage à 180° et mauvais coté<br>- soudure meulées<br>- Picot soudure bride haute té<br>- Saleté gorge WF<br>- Trâce de main sur té | - Trace de griffures Té externe<br>- Marquage 180°<br>- Tâche tube<br>- Trace de griffure interne | - Meulage interne soudure<br>- Trace de griffure Té | Trace de séchage<br>Trace de meulage sur soudure<br>Trace de griffure par manutention sur Té extérieur | Trace de griffure tube | - Picot soudure bride haute Té<br>- Tâche externe Té<br>- Impact Té<br>- Tâche bride Té | - Picot soudure haute<br>- Trou brûlure soudure interne Té<br>- Bride intermédiaire mauvais taraudage | RAS | RAS |
| Cleanliness check | | | RAS | Saleté gorge WF | Trace de séchage bride haute | Trace de séchage bride haute | RAS | RAS | RAS | RAS | Trace sur bride haute chaude | RAS |
| Clean chimney ? | OK/NOK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK |
| LT | mm | | 1566,0 | 1565,5 | 1566,0 | 1565,5 | 1565,0 | 1567,0 | 1566,0 | 1566 | 1566 | 1566 |
| LT - LT theo | mm | -2 < <0 | -1,0 | -1,5 | -1,0 | -1,5 | -2,0 | 0,0 | -1,0 | -1,0 | -1,0 | -1,0 |
| Insertion guide blade | OK/NOK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK |
| Cylindricity | mm | <2 | 1,5 | 1,2 | 1,5 | 1,7 | 1,9 | 1,5 | 0,2 | 1,7 | 1,9 | 1,8 |
| Flatness | mm | -0.2 < <0.2 | 0,20 | 0,17 | 0,10 | 0,18 | 0,20 | 0,11 | 0,007 | 0,30 | 0,10 | 0,10 |
| ∅ CF | mm | | 355,0 | 354 | 355 | 355 | 355,5 | 355 | 355 | 355 | 355,5 | 356 |
| ∅ CF - ∅theo | mm | -2 < <0 | -0,5 | -1,5 | -0,5 | -0,5 | 0,0 | -0,5 | -0,5 | -0,5 | 0,0 | 0,5 |
| $l_{OS}$ | mm | | 40,42 | 40,65 | 40,44 | 40,46 | 40,3 | 40,44 | 40,28 | 40,75 | 40,39 | 40,61 |
| $l_{OS}$ IJCLab - theo | mm | -0.2 < <0.5 | 0,27 | 0,5 | 0,29 | 0,31 | 0,15 | 0,29 | 0,13 | 0,6 | 0,24 | 0,46 |
| $l_{OC}$ | mm | | 137,9 | 138,3 | 137,86 | 138,2 | 137,76 | 137,84 | 138,2 | 138,36 | 138,75 | 138,77 |
| $l_{OC}$ IJCLab - theo | mm | -0.2 < <0.5 | -0,1 | 0,3 | -0,14 | 0,2 | -0,24 | -0,16 | 0,2 | 0,36 | 0,75 | 0,77 |
| $l_{OD}$ | mm | | 40,4 | 40,7 | 40,46 | 40,46 | 40,36 | 40,4 | 40,24 | 40,65 | 40,64 | 40,74 |
| $l_{OD}$ IJCLab - theo | mm | -0.2 < <0.5 | -0,1 | 0,2 | -0,04 | -0,04 | -0,14 | -0,1 | -0,26 | 0,15 | 0,14 | 0,24 |
| $h_{OS}$ | mm | | 137,68 | 138,3 | 137,9 | 137,9 | 137,8 | 138,37 | 138,4 | 138,21 | 138,36 | 138,33 |
| $h_{OS}$ IJCLab - theo | mm | -0.2 < <0.5 | -0,32 | 0,3 | -0,1 | -0,1 | -0,2 | 0,37 | 0,4 | 0,21 | 0,36 | 0,33 |
| $h_{OC}$ | mm | | 239 | 239,5 | 239,4 | 239,3 | 239,14 | 239,3 | 239,3 | 239,34 | 239,45 | 239,85 |
| $h_{OC}$ IJCLab - theo | mm | -0.2 < <0.5 | 0 | 0,5 | 0,4 | 0,3 | 0,14 | 0,3 | 0,3 | 0,34 | 0,45 | 0,85 |
| $h_{OD}$ | mm | | 137,9 | 138,45 | 137,82 | 137,6 | 137,46 | 138,43 | 138,06 | 138,21 | 138,63 | 138,62 |
| $h_{OD}$ IJCLab - theo | mm | -0.2 < <0.5 | -0,1 | 0,45 | -0,18 | -0,4 | -0,54 | 0,43 | 0,06 | 0,21 | 0,63 | 0,62 |
| α | ° | | 89,84 | 89,94 | 89,88 | 89,87 | 89,91 | 89,93 | 89,92 | 89,80 | 89,96 | 89,93 |
| Θ = α - 90° | ° | -0.05 < < 0.05 | -0,16 | -0,06 | -0,12 | -0,13 | -0,09 | -0,07 | -0,08 | -0,20 | -0,04 | -0,07 |
| $\Delta_{theo}$ (mm) after 40 cm | mm | | -1,1 | -0,4 | -0,8 | -0,9 | -0,6 | -0,5 | -0,56 | -1,40 | -0,28 | -0,49 |
| $\Delta_{theo}$ (mm) at the end of the chimney | mm | -1 < <1 | -4,4 | -1,6 | -3,3 | -3,5 | -2,5 | -1,9 | -2,2 | -5,5 | -1,1 | -1,9 |
| Insertion gig - good contact with cryostat flange | | | | | | | | | | | | |
| Insertion gig - contact with plates | | | (2) | OK | OK | OK | OK | (B2) | OK | OK | OK | (2) |
| Leak measurement (sniffing mode) | mbar/l/s | < 10e-7 | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK |
| Tight chimney ? | OK/NOK | YES | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK |
| Compliant chimney | OK/NOK | YES | | | | | | | | | | |
| Chimney accepted | OK/NOK | YES | | | | | | | | | | |

| RECEPTION CHIMNEYS V24-B5 (27 to 32)<br>RECEPTION CRATES V24-B5 (14 to 16) | | | V24 - Batch 5 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| N° of the chimney | | OK if | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 |
| Presence of the technical file | YES/NO | YES | YES | YES | yes | yes | YES | YES |
| Technical file complete | YES/NO | YES | YES | YES | yes | yes | YES | YES |
| Labeling of the chimney | | X | YES | YES | YES | YES | YES | YES |
| Visual check (notes) | | | OK | OK | manque de matière sur le bourrelet de la Soudure CF | soudures moches<br>3 rayures profondes à 90° de la bride intermédiaire sur 27 cm (entrée en force dans le gabarit ?!))<br>Traces de frottement | quelques soudures moches, des rayures et des traces d impact sur la bride d interface(voir photos) | manque de matière sur le bourrelet de la Soudure CF |
| Visual aspect of the chimney OK | YES/NO | YES | YES | YES | NOK | OK ... | OK | NOK |
| Cleanliness check (notes) | | | Traces extérieur mais intérieur OK | OK | | marques d'oxydation à l'extérieur | Traces extérieur mais intérieur OK | Traces extérieur mais intérieur OK |
| Clean chimney ? | YES/NO | YES | YES | YES | | YES | OK | OK |
| Flushing tube check | | X | YES | YES | | X | OK | |
| Insertion PCB-CF | YES/NO | YES | YES | YES | | YES | OK | |
| Insertion PCB-WF | YES/NO | YES | YES | YES | | YES | OK | |
| $L_T$ (IJCLab) | mm | | 1566,5 | 1566,0 | | | | |
| $L_T$ (IJCLab) - $L_T$ theo | mm | -2 < <0 | -0,5 | -1,0 | | | | |
| Insertion blades guides | YES/NO | YES | YES | YES | | | YES | |
| Cylindricity (Cadinox) | mm | <2 | 1,9 | 1,5 | 1,5 | 1,9 | 1,3 | 1,4 |
| Flatness (Cadinox) | mm | -0.2 < <0.2 | 0,10 | 0,20 | 0,10 | 0,30 | 0,07 | 0,14 |
| α (Cadinox) | ° | | 89,91 | 89,93 | 89,92 | 89,81 | 89,97 | 89,93 |
| Θ = α (Cadinox) - 90° | ° | -0.05 < ≤ 0.05 | -0,09 | -0,07 | -0,08 | -0,19 | -0,03 | -0,07 |
| $\Delta_{theo}$ (mm) after 40 cm | mm | | -0,6 | -0,5 | -0,6 | -1,3 | -0,2 | -0,5 |
| $\Delta_{theo}$ (mm) at the end of the chimney | mm | -1 ≤ ≤1 | -2,5 | -1,9 | -2,2 | -5,2 | -0,8 | -1,9 |
| Insertion gig - good contact with cryostat flange | | > 400 µm | 250 microns max | 80 microns max | Non fait car soudures de mauvaise qualité | NON !!<br>impossible de passer la cheminée dans le gabarit, elle bloque avec la plaque du haut (utilisation du maillet pour la débloquer !) | OK. 150 microns max | Non fait car soudures de mauvaise qualité |
| Leak measurement (sniffing mode) | mbar/l/s | < 10e-7 | | | | | | |
| Tight chimney ? | OK/NOK | OK | to be checked | to be checked | to be checked | to be checked | to be checked | to be checked |
| Compliant chimney | YES/NO | YES | | | | | | |
| Chimney accepted | YES/NO | YES | | | | | | |

| RECEPTION CHIMNEYS V24-B4 (19 to 26)<br>RECEPTION CRATES V24-B4 (10 to 13) | | | V24 - Batch 4 | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| N° of the chimney | | OK if | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 |
| Presence of the technical file | YES/NO | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES |
| Labeling of the chimney | YES/NO | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES |
| Visual check (notes) | | | Cheminée mal positionnée dans la boite, bride d'interface de l'autre coté de la plaque et té non positionné dans le vé | Soudure bride bas / tube avec double cordon et reprise de soudure avec bourrelet | OK. Fin de soudure moche en bas mais matière partout | RAS | Soudures OK | Soudures moches mais pas de trous | Soudures OK | Soudures mochesmais OK |
| Visual aspect of the chimney OK | OK/NOK | OK | OK | NOK | OK | OK | OK | OK | OK | OK |
| Cleanliness check (notes) | | | OK | OK | OK | OK | Bride d interface sale. Interieur OK | Extérieur Té sale (trace de rouille qui partent au chiffon alcool). Intérieur OK | OK | Extérieur Bride haut du Té sale. Intérieur OK |
| Clean chimney ? | YES/NO | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES |
| Insertion PCB-CF | YES/NO | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES |
| $L_T$ (IJCLab) | mm | | 1564,5 | 1565,5 | 1565,5 | 1565,5 | 1566 | 1566 | 1565 | 1565 |
| $L_T$ (IJCLab) - $L_T$ theo | mm | -2 < <0 | -2,5 | -1,5 | -1,5 | -1,5 | -1,0 | -1,0 | -2,0 | -2,0 |
| Insertion blades guides | YES/NO | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES |
| Cylindricity (Cadinox) | mm | <2 | 1,6 | 1,7 | 1,4 | 1,2 | 1,6 | 1,8 | 1,8 | 1,5 |
| Flatness (Cadinox) | mm | -0.2 < <0.2 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,20 | 0,2 | 0,5 | 0,1 | 0,2 |
| ∅ CF (IJCLab) | mm | | 355,0 | 355 | | | 353,5 | 354 | 354 | 354 |
| ∅ CF (IJCLab) - ∅theo | mm | -2 < <0 | -0,5 | -0,5 | -355,5 | -355,5 | -2,0 | -1,5 | -1,5 | -1,5 |
| α (Cadinox) | ° | | 89,86 | 89,91 | 89,89 | 89,89 | 89,97 | 89,89 | 89,91 | 89,96 |
| Θ = α (Cadinox) - 90° | ° | -0.05 < ≤ 0.05 | -0,14 | -0,09 | -0,11 | -0,11 | -0,03 | -0,11 | -0,09 | -0,04 |
| $\Delta_{theo}$ (mm) after 40 cm | mm | | -1,0 | -0,6 | -0,8 | -0,8 | -0,2 | -0,8 | -0,6 | -0,3 |
| $\Delta_{theo}$ (mm) at the end of the chimney | mm | -1 ≤ ≤1 | -3,8 | -2,5 | -3,0 | -3,0 | -0,8 | -3,0 | -2,5 | -1,1 |
| Insertion gig - good contact with cryostat flange | | > 400 µm | | Entre 150 et 200 microns max A1/D1 | Cale de 350 microns au max sur 5 cm | 50 microns au max | 250 microns max | 500 µm | 50 microns max | 150 microns max |
| Leak measurement (sniffing mode) | mbar/l/s | < 10e-7 | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK |
| Tight chimney ? | YES/NO | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES |
| Compliant chimney | YES/NO | YES | | | | | | | | |
| Chimney accepted | YES/NO | YES | | | | | | | | |

90 % des V24 hors spec (très strictes) → relâchement des exigences (mais réunion de crise avec le CO et le DT de DUNE …) et réparation des cheminées

# Déchargement des camions et transport des caisses

Implication très importante de Frédéric Boudjenah, Yannick Petrilli et Jonathan Thomasset








Code couleur :
déchargement camion
navette vers le bât 100M
navette à partir du bât 100M

Planning des déchargements de camion et navettes entre bâtiments

| | Nombre de déchargements | Nombre de navettes | | Date | Durée |
|---|---|---|---|---|---|
| Juillet | 1 | 1 | Déchargement camion V48 batch 1 (1 caisse) - 1 | Lun 21/07/25 14:15 | 30 mn |
| | | | Navette V48-B1 caisses 1 bat 200 --> 100M | Lun 21/07/25 14:45 | 15 mn |
| | | | Déchargement camion V24 batch 4 (3 caisses) - 21 à 27 | Mar 29/07/25 11:22 | 1 h |
| Août | 0 | 2 | Navette V48-B1 caisses 1 bat 100M --> 200 | Mar 29/07/25 11:22 | 30 mn |
| | | | Navette V24-B4 caisses 10 à 12 bat 100M --> 200 | Ven 01/08/25 14:11 | 1,5 h |
| Septembre | | | Déchargement camion V24 batch 5 (3 caisses) - 27 à 32 | Mar 02/09/25 09:00 | 1 h |
| | | | Navette V24-B5 caisses 14 à 16 bat 200 --> 100M | Mar 02/09/25 10:00 | 1,75 h |
| | | | Déchargement camion V48 batch 2 (11 caisses) - 2 à 12 | Ven 05/09/25 09:00 | 2 h |
| | | | Navette V24-B5 caisses 14 à 16 bat 100M --> 200 | Mar 09/09/25 13:03 | 1,5 h |
| | | | Navette V48-B2 caisses 2 à 4 bat 200 --> 100M | Mar 09/09/25 14:33 | 1,5 h |
| | | | Navette V48-B2 caisses 2 à 4 bat 100M --> 200 | Ven 12/09/25 09:00 | 1,5 h |
| | | | Navette V48-B2 caisses 5 à 7 bat 200 --> 100M | Ven 12/09/25 10:30 | 1,5 h |
| | | | Navette V48-B2 caisses 5 à 7 bat 100M --> 200 | Mar 16/09/25 09:00 | 1,5 h |
| | | | Navette V48-B2 caisses 8 à 10 bat 200 --> 100M | Mar 16/09/25 10:30 | 1,5 h |
| | | | Navette V48-B2 caisses 8 à 10 bat 100M --> 200 | Ven 19/09/25 09:00 | 1,5 h |
| | | | Navette V48-B2 caisses 11 à 12 bat 200 --> 100M | Ven 19/09/25 10:30 | 1,5 h |
| | | | Navette V48-B2 caisses 11 à 12 bat 100M --> 200 | Ven 19/09/25 15:05 | 1,5 h |
| | | | Déchargement camion V24 batch 6 (3 caisses) - 33 à 38 | Mar 30/09/25 14:15 | 2 h |
| | | | Navette V24-B6 caisses 17 à 19 bat 100M --> 200 | Mar 30/09/25 15:15 | 1,75 h |
| Octobre | 2 | 14 | Déchargement camion Cadres Batch 2 - Caisses 2, 3 et 4 - cadres 13 à 48 | Ven 03/10/25 11:00 | 3 h |
| | | | Déchargement camion V48 batch 3 (11 caisses) - 13 à 23 | Ven 10/10/25 09:00 | 2 h |
| | | | Navette Cadres caisse 1 bat 208 --> 100M | Ven 10/10/25 09:45 | 1 h |
| | | | Navette V24-B6 caisses 17 à 19 bat 100M --> 200 | Mar 14/10/25 09:00 | 1,75 h |
| | | | Navette V48-B3 caisses 13 à 15 bat 200 --> 100M | Mar 14/10/25 10:45 | 1,5 h |
| | | | Navette V48-B3 caisses 13 à 15 bat 100M --> 200 | Ven 17/10/25 11:19 | 1,5 h |
| | | | Navette V48-B3 caisses 16 à 18 bat 200 --> 100M | Ven 17/10/25 13:49 | 1,5 h |
| | | | Navette Cadres caisse 1 bat 100M --> 208 | Lun 20/10/25 16:45 | 1 h |
| | | | Navette Cadres caisse 2 bat 208 --> 100M | Mar 21/10/25 09:15 | 1 h |
| | | | Navette V48-B3 caisses 16 à 18 bat 100M --> 200 | Mar 21/10/25 13:07 | 1,5 h |
| | | | Navette V48-B3 caisses 19 à 21 bat 200 --> 100M | Mar 21/10/25 14:37 | 1,5 h |
| | | | Navette V48-B3 caisses 19 à 21 bat 100M --> 200 | Ven 24/10/25 09:10 | 1,5 h |
| | | | Navette V48-B3 caisses 22 à 23 bat 200 --> 100M | Ven 24/10/25 10:40 | 30 min |
| | | | Navette V48-B3 caisses 22 à 23 bat 100M --> 200 | Mar 28/10/25 14:34 | 1,5 h |
| | | | Navette Cadres caisse 2 bat 100M --> 208 | Mer 29/10/25 16:30 | 1 h |
| | | | Navette Cadres caisse 3 bat 208 --> 100M | Jeu 30/10/25 09:00 | 1 h |
| Novembre | 3 | 12 | Déchargement camion V24 batch 7 (3 caisses) - 39 à 43 | Mar 04/11/25 14:15 | 2 h |
| | | | Navette V24-B7 caisses 20 à 22 bat 100M --> 200 | Mar 04/11/25 15:15 | 1,75 h |
| | | | Navette Cadres caisse 3 bat 100M --> 208 | Lun 10/11/25 13:00 | 1 h |
| | | | Navette Cadres caisse 4 bat 208 --> 100M | Lun 10/11/25 13:00 | 2 h |
| | | | Déchargement camion V48 batch 4 (11 caisses) - 24 à 34 | Ven 14/11/25 09:00 | 2 h |
| | | | Navette V24-B7 caisses 19 à 21 bat 100M --> 200 | Ven 14/11/25 15:09 | 1,75 h |
| | | | Navette V48-B4 caisses 24 à 26 bat 200 --> 100M | Mar 18/11/25 16:54 | 1,5 h |
| | | | Navette Cadres caisse 4 bat 100M --> 208 | Mer 19/11/25 11:45 | 1 h |
| | | | Navette V48-B4 caisses 24 à 26 bat 100M --> 200 | Ven 21/11/25 11:34 | 1,5 h |
| | | | Navette V48-B4 caisses 27 à 29 bat 200 --> 100M | Ven 21/11/25 14:04 | 1,5 h |
| | | | Navette V48-B4 caisses 27 à 29 bat 100M --> 200 | Mar 25/11/25 09:34 | 1,5 h |
| | | | Déchargement camion Cadres Batch 3 - Caisses 5, 6 et 7 - cadres 49 à 84 | Mar 25/11/25 10:00 | 3 h |
| | | | Navette V48-B4 caisses 30 à 32 bat 200 --> 100M | Mar 25/11/25 11:04 | 1,5 h |
| | | | Navette V48-B4 caisses 30 à 32 bat 100M --> 200 | Ven 28/11/25 11:37 | 1,5 h |
| | | | Navette V48-B4 caisses 33 à 34 bat 200 --> 100M | Ven 28/11/25 14:07 | 1,5 h |
| Décembre | 1 | 6 | Navette V48-B4 caisses 33 à 34 bat 100M --> 200 | Mar 02/12/25 09:46 | 1,5 h |
| | | | Navette Cadres caisse 5 bat 208 --> 100M | Mar 02/12/25 16:45 | 1 h |
| | | | Navette Cadres caisse 5 bat 100M --> 208 | Ven 12/12/25 11:00 | 1 h |
| | | | Navette Cadres caisse 6 bat 208 --> 100M | Ven 12/12/25 13:00 | 1 h |
| | | | Déchargement camion V48 batch 5 (10 caisses) - 35 à 44 | Lun 22/12/25 09:00 | 2 h |
| | | | Navette Cadres caisse 6 bat 100M --> 208 | Mar 23/12/25 15:45 | 1 h |
| | | | Navette Cadres caisse 7 bat 208 --> 100M | Mar 23/12/25 16:45 | 1 h |
| Janvier | 1 | 10 | Navette Cadres caisse 7 bat 100M --> 208 | Ven 02/01/26 11:00 | 1 h |
| | | | Navette V48-B5 caisses 35 à 37 bat 200 --> 100M | Mar 06/01/26 09:00 | 1,5 h |
| | | | Navette V48-B5 caisses 35 à 37 bat 100M --> 200 | Ven 09/01/26 09:24 | 1,5 h |
| | | | Navette V48-B5 caisses 38 à 40 bat 200 --> 100M | Ven 09/01/26 10:54 | 1,5 h |
| | | | Navette V48-B5 caisses 38 à 40 bat 100M --> 200 | Mar 13/01/26 09:24 | 1,5 h |
| | | | Navette V48-B5 caisses 41 à 43 bat 200 --> 100M | Mar 13/01/26 10:54 | 1,5 h |
| | | | Navette V48-B5 caisses 41 à 43 bat 100M --> 200 | Ven 16/01/26 09:24 | 1,5 h |
| | | | Navette V48-B5 caisse 44 bat 200 --> 100M | Ven 16/01/26 10:54 | 1,5 h |
| | | | Navette V48-B5 caisse 44 bat 100M --> 200 | Mar 20/01/26 13:24 | 30 min |
| | | | Déchargement camion Cadres Batch 4 - Caisses 8, 9 et 10 - cadres 85 à 120 | Mer 21/01/26 10:00 | 3 h |
| | | | Navette Cadres caisse 8 bat 208 --> 100M | Mer 28/01/26 16:45 | 1 h |
| Février | 1 | 12 | Déchargement camion V48 batch 6 (10 caisses) - 45 à 54 | Lun 09/02/26 09:00 | 2 h |
| | | | Navette Cadres caisse 8 bat 100M --> 208 | Lun 09/02/26 11:15 | 1 h |
| | | | Navette Cadres caisse 9 bat 208 --> 100M | Lun 09/02/26 13:15 | 1 h |
| | | | Navette V48-B6 caisses 45 à 47 bat 200 --> 100M | Mar 10/02/26 10:00 | 1,5 h |
| | | | Navette V48-B6 caisses 45 à 47 bat 100M --> 200 | Mar 10/02/26 17:18 | 1,5 h |
| | | | Navette V48-B6 caisses 48 à 50 bat 200 --> 100M | Mer 11/02/26 10:18 | 1,5 h |
| | | | Navette V48-B6 caisses 48 à 50 bat 100M --> 200 | Ven 13/02/26 09:06 | 1,5 h |
| | | | Navette V48-B6 caisses 51 à 53 bat 200 --> 100M | Ven 13/02/26 10:36 | 1,5 h |
| | | | Navette V48-B6 caisses 51 à 53 bat 100M --> 200 | Mar 17/02/26 09:39 | 1,5 h |
| | | | Navette V48-B6 caisse 54 bat 200 --> 100M | Mar 17/02/26 11:09 | 1,5 h |
| | | | Navette Cadres caisse 9 bat 100M --> 208 | Mer 18/02/26 16:00 | 1 h |
| | | | Navette Cadres caisse 10 bat 208 --> 100M | Mer 18/02/26 17:00 | 1 h |
| | | | Navette V48-B6 caisse 54 bat 100M --> 200 | Ven 20/02/26 13:39 | 30 min |
| Mars | 2 | 9 | Navette Cadres caisse 10 bat 100M --> 208 | Lun 02/03/26 11:30 | 1 h |
| | | | Déchargement camion V48 batch 7 (10 caisses) - 55 à 64 | Lun 16/03/26 09:00 | 2 h |
| | | | Navette V48-B7 caisses 55 à 57 bat 200 --> 100M | Mar 17/03/26 10:00 | 1,5 h |
| | | | Déchargement camion Cadres Batch 5 - Caisses 11, 12 et 13 - cadres 121 à 156 | Mer 18/03/26 10:00 | 3 h |
| | | | Navette V48-B7 caisses 55 à 57 bat 100M --> 200 | Ven 20/03/26 11:30 | 1,5 h |
| | | | Navette V48-B7 caisses 58 à 60 bat 200 --> 100M | Ven 20/03/26 14:00 | 1,5 h |
| | | | Navette V48-B7 caisses 58 à 60 bat 100M --> 200 | Mar 24/03/26 14:39 | 1,5 h |
| | | | Navette V48-B7 caisses 61 à 63 bat 200 --> 100M | Mar 24/03/26 16:09 | 1,5 h |
| | | | Navette Cadres caisse 11 bat 208 --> 100M | Mer 25/03/26 16:45 | 1 h |
| | | | Navette V48-B7 caisse 44 bat 200 --> 100M | Ven 27/03/26 09:00 | 1,5 h |
| | | | Navette V48-B7 caisse 44 bat 100M --> 200 | Ven 27/03/26 10:30 | 30 min |
| Avril | 1 | 6 | Navette Cadres caisse 11 bat 100M --> 208 | Lun 06/04/26 11:15 | 1 h |
| | | | Navette Cadres caisse 12 bat 208 --> 100M | Lun 06/04/26 13:15 | 1 h |
| | | | Déchargement camion Cadres Batch 6 - Caisses 14 et 15 - cadres 157 à 172 | Mer 15/04/26 10:00 | 2 h |
| | | | Navette Cadres caisse 12 bat 100M --> 208 | Mer 15/04/26 16:00 | 1 h |
| | | | Navette Cadres caisse 13 bat 208 --> 100M | Mer 15/04/26 17:00 | 1 h |
| | | | Navette Cadres caisse 13 bat 100M --> 208 | Lun 27/04/26 11:30 | 1 h |
| | | | Navette Cadres caisse 14 bat 208 --> 100M | Lun 27/04/26 13:30 | 1 h |
| Mai | 0 | 3 | Navette Cadres caisse 14 bat 100M --> 208 | Mer 06/05/26 16:15 | 1 h |
| | | | Navette Cadres caisse 15 bat 208 --> 100M | Mer 06/05/26 17:15 | 1 h |
| | | | Navette Cadres caisse 15 bat 100M --> 208 | Lun 18/05/26 11:45 | 1 h |
| Juillet | 1 | 1 | Déchargement camion V48 batch 1 (1 caisse) - 1 | Ven 25/07/25 09:00 | 1 h |
| | | | Navette V24-B4 caisses 11 à 13 bat 200 --> 100M | Ven 25/07/25 15:15 | 1,75 h |

Cheminées : 13 déchargements de camion + 74 transports entre le 100M et le 200

# Guides : mauvaise surprise …

- Approbation par DUNE des designs après de nombreuses réunions (quelle géométrie pour évacuer la chaleur des cartes FE ?)

- Problème rencontré : (grosse) erreur sur l'estimation du coût des guides → obligation de commander en Chine pour rester dans le budget et obtenir les guides beaucoup plus rapidement

  - Recherche de fabricants et d'usineurs de FR4 (ou équivalent)
  - Nécessité de relâcher certaines tolérances mécaniques trop exigeantes
  - Commande d'une prestation de service auprès d'un intermédiaire pour gérer les négociations et l'aide aux dépôts de factures sur CHORUS

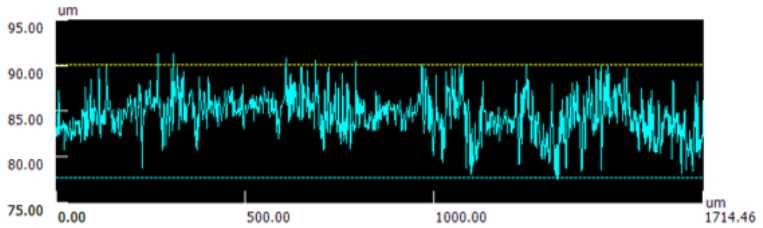
➡ beaucoup moins cher mais 6 mois de travail avant de passer la commande pour la prod (l'équivalent de la durée pour passer un marché)

Protos reçus et validés



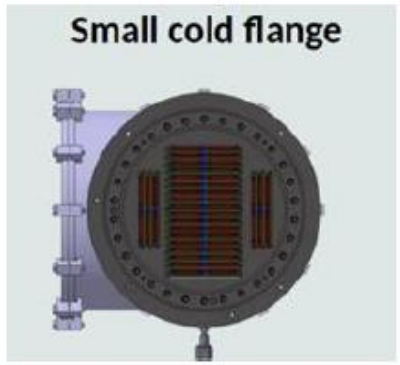


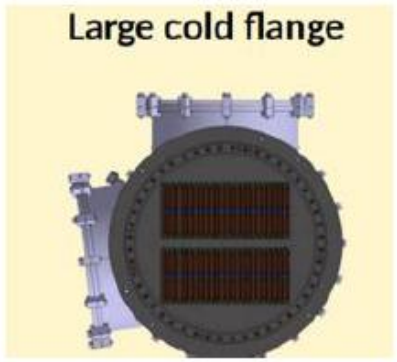
Mesure de rugosité avec le microscope confocal de la plateforme Vide & Surfaces



# Problèmes avec le design des cartes « feed-through»



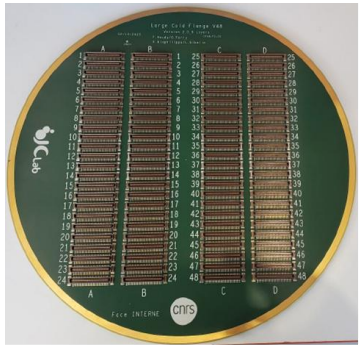



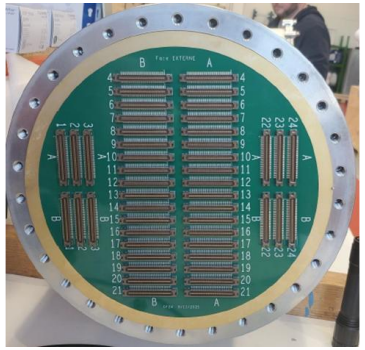


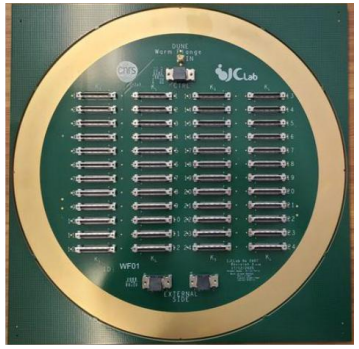


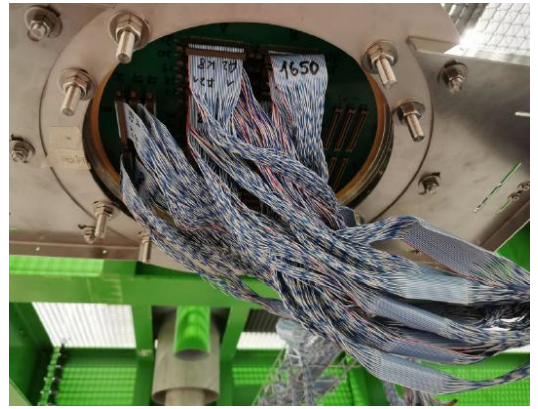
à la chaine … → 2,5 ans pour atteindre un design correct …

- protos validés









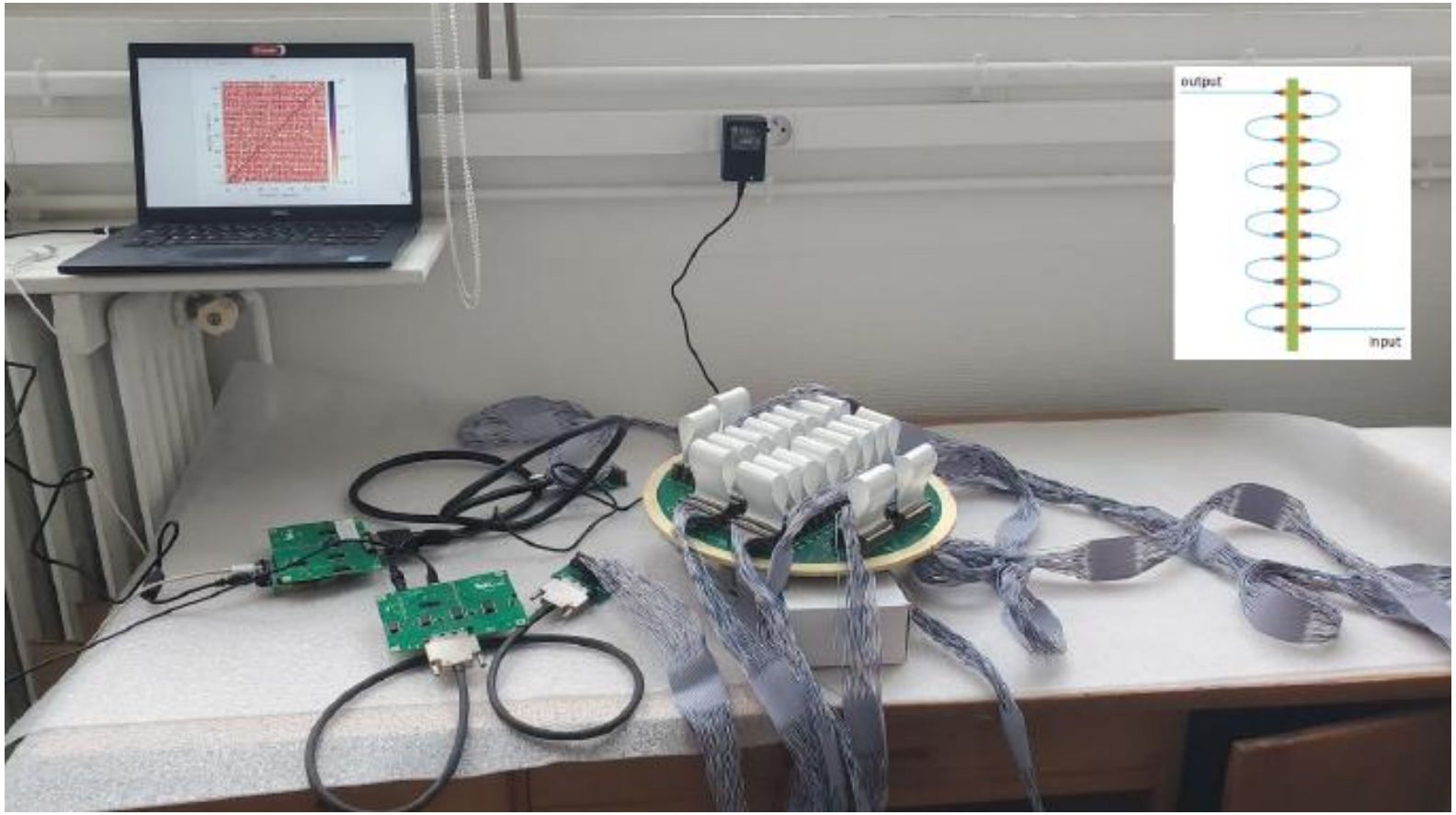
- PUMA toujours pas encore lancée (après 2,5 mois …)

- FR4 produit par des usines en Arabie Saoudites bombardées par l'Iran
→ +20% sur le prix/mois → la PUMA pour les 180 WF devient un marché !!!
sauf que c'est incompatible avec le planning →



# Cartes WF et CF : validation électrique

Développement (F. Wicek) d'une carte de multiplexage 64 canaux avec émission/lecture pilotée par Arduino




Permet de tester la continuité en quelques minutes des cartes
(échantillonnage de 10 % par lot de livraison)

# Transport IJCLab→ SURF : le casse-tête de l'empotage des conteneurs




Les différentes caisses à transporter

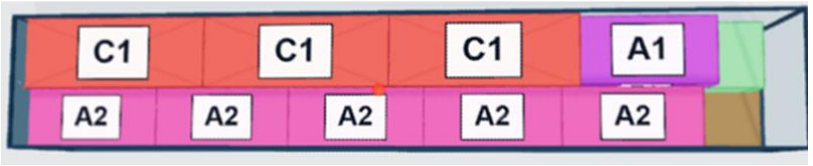
| Box labeling | A1 | A2 | A3 | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Length (mm) | 2390 | 2400 | 2000 | 3300 | 2400 | 3300 | 3400 | 3400 | 3400 |
| Width (mm) | 1190 | 1040 | 800 | 1250 | 1200 | 1200 | 1200 | 1200 | 1200 |
| Height (mm) | 870 | 1000 | 1100 | 2200 | 1000 | 2000 | 1000 | 1000 | 1000 |
| Volume (m3) | 2,47 | 2,50 | 1,76 | 9,08 | 2,88 | 7,92 | 4,08 | 4,08 | 4,08 |
| Floor area ($m^2$) | 2,84 | 2,50 | 1,60 | 4,13 | 2,88 | 3,96 | 4,08 | 4,08 | 4,08 |
| Box Material Composition | Bois (NIMP15) | Bois (NIMP15) | Bois (NIMP15) | Bois (NIMP15) | Bois (NIMP15) | Bois (NIMP15) | Bois (NIMP15) | Bois (NIMP15) | Bois (NIMP15) |
| Total weight (box + transported items) (kg) | 460 | 480 | 660 | 850 | 800 | 500 | 700 | 850 | 850 |
| Is the Package Stackable? | oui pas plus 1000 kg dessus | oui pas plus 1000 kg dessus | oui | non | oui | non | oui | oui | oui |
| Must the Package Remain Flat? | oui | oui | oui | oui | oui | oui | oui | oui | oui |
| Are Shock Indicators or other log probes Required? | oui | oui | non | oui | non | non | non | non | non |
| Is Rotation Planned? | non | non | non | non | non | non | non | non | non |
| Total Number of Boxes | 22 | 64 | 8 | 15 | 4 | 2 | 1 | 2 | 1 |
| Total Weight (kg) of Boxes | 10120 | 30720 | 5280 | 12750 | 3200 | 1000 | 700 | 1700 | 850 |

Nouvelle d'aout : le transport n'est plus de la responsabilité du CERN mais de la nôtre …

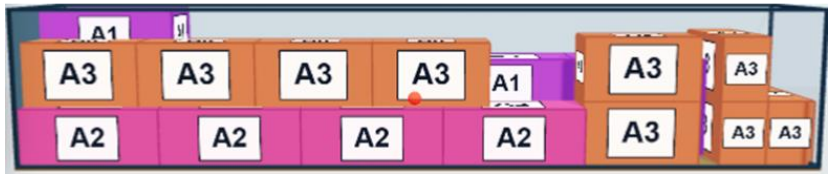
- Quel type de conteneur ?
- Quel agencement ?
- et surtout : les caisses + le transpalette passent-ils bien la porte du conteneur ??!!!



Conteneur 1 vue de dessus




Conteneur 5 vue de côté




?

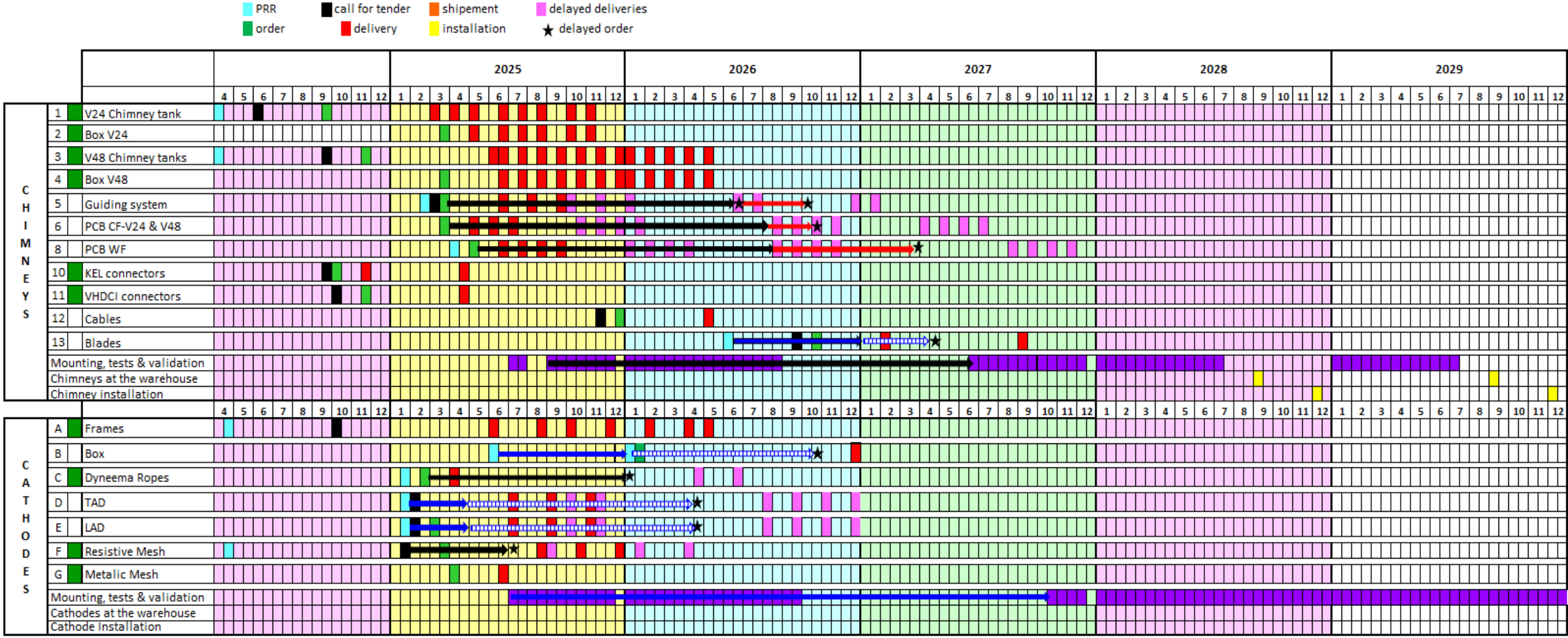



?



# Programme d'achats : à prendre en considération dès le début du projet

**Budget DUNE IJCLab ≈ 3 M€** ➡ très très nombreux achats



# Une tâche à ne pas sous-estimer : passer les marchés !

**MARCHES** : 3 marchés (dont 1 de 2 lots) passés en 1 an : rédaction des CCTP + CCAP + RC + critères + lettres de rejet

moi ↔ DR4
moi ↔ équipe IJCLab

=

marchés IJCLab 48 messages
DUNE IJCLab 80 messages
SFAC 426 messages

=

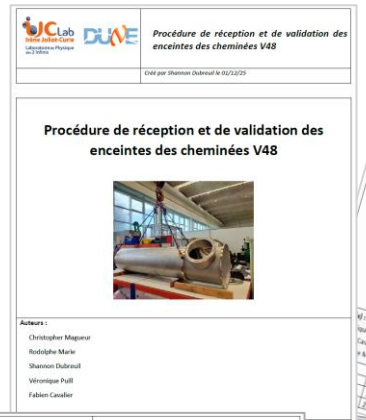
554 email, 10 réunions et 40% de mon temps pendant 10 mois ( pas prévus !)



**PUMA** : 1 PUMA labo, 3 PUMA DR, souffrance toujours en cours …

# Activités Qualité

**Documentation produite :** procédures de tests (12), procédures d'assemblage (3), plannings (>20), rapport de recette usine (5), rapport de réception des composants (28 + 15 à venir), PV de réception (35 +15 à venir), rapports de non-conformité (2)


Procédure de réception et de validation des enceintes des cheminées V48

Procédure de réception et de validation des enceintes des cheminées V48

Auteurs :
Christopher Magueur
Rodolphe Marie
Shannon Dubreuil
Véronique Puill
Fabien Cavalier


Procedure « Acceptance and qualification tests of the V24 and V48 Chimneys guides»

Acceptance and qualification tests of the V24 and V48 Chimneys guides


Procédure « Tests de réception et de qualification des LADs »

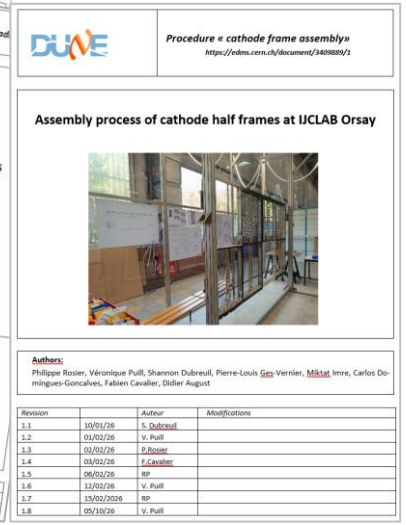
EDMS id 3364992/1

Procédure de Tests de réception et de qualification des LADs

https://edms.cern.ch/document/3364992/1

Rédacteur(s) :
Véronique Puill
Philippe Rosier
Fabien Cavalier
Didier Auguste

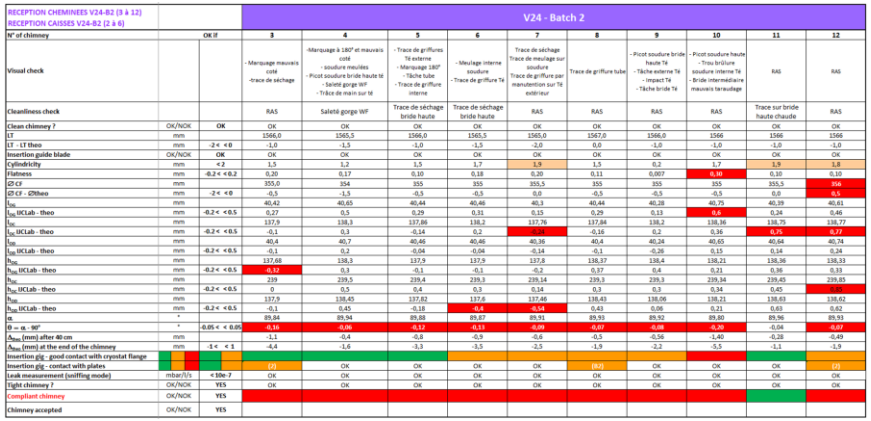

Procédure trempage et validation des cadres


Procedure « cathode frame assembly»
https://edms.cern.ch/document/3409889/1

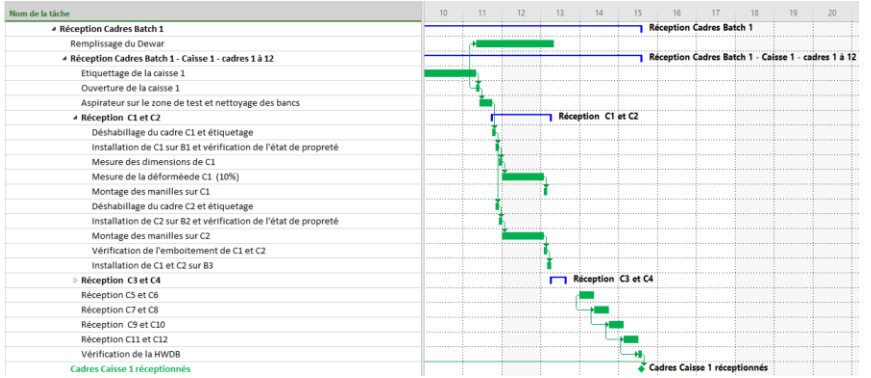
Assembly process of cathode half frames at IJCLAB Orsay

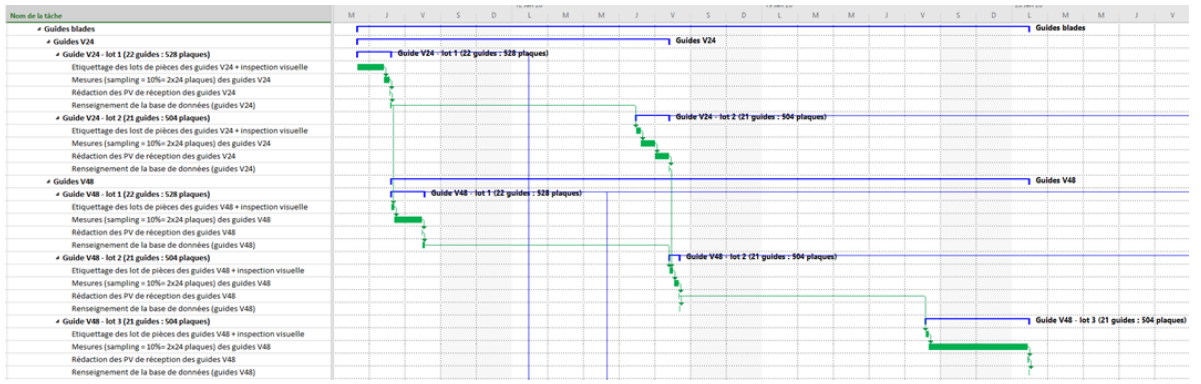
Authors:
Philippe Rosier, Véronique Puill, Shannon Dubreuil, Pierre-Louis Ges-Vernier, Miktat Imre, Carlos Domingues-Goncalves, Fabien Cavalier, Didier August

| Revision | | Auteur | Modifications |
|---|---|---|---|
| 1.1 | 10/01/26 | S. Dubreuil | |
| 1.2 | 01/02/26 | V. Puill | |
| 1.3 | 02/02/26 | P.Rosier | |
| 1.4 | 03/02/26 | F.Cavalier | |
| 1.5 | 06/02/26 | RP | |
| 1.6 | 12/02/26 | V. Puill | |
| 1.7 | 15/02/2026 | RP | |
| 1.8 | 05/10/26 | V. Puill | |



| RECEPTION CHEMINEES V24-B2 (3 à 12) RECEPTION CAISSES V24-B2 (2 à 6) | | | V24 - Batch 2 | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| N° of chimney | | OK if | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Visual check | | | - Marquage mauvais coté -trace de séchage | -Marquage à 180° et mauvais coté - soudure meulées - Picot soudure bride haute té - Saleté gorge WF - Trâce de main sur té | - Trace de griffures Té externe - Marquage 180° - Tâche tube - Trace de griffure interne | - Meulage interne soudure - Trace de griffure Té | Trace de séchage Trace de meulage sur soudure Trace de griffure par manutention sur Té extérieur | Trace de griffure tube | - Picot soudure bride haute Té - Tâche externe Té - Impact Té - Tâche bride Té | - Picot soudure haute - Trou brûlure soudure interne Té - Bride intermédiaire mauvais taraudage | RAS | RAS |
| Cleanliness check | | | RAS | Saleté gorge WF | Trace de séchage bride haute | Trace de séchage bride haute | RAS | RAS | RAS | RAS | Trace sur bride haute chaude | RAS |
| Clean chimney ? | OK/NOK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK |
| LT | mm | | 1566,0 | 1565,5 | 1566,0 | 1565,5 | 1565,0 | 1567,0 | 1566,0 | 1566 | 1566 | 1566 |
| LT - LT theo | mm | -2 < +0 | -1,0 | -1,5 | -1,0 | -1,5 | -2,0 | 0,0 | -1,0 | -1,0 | -1,0 | -1,0 |
| Insertion guide blade | OK/NOK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK |
| Cylindricity | mm | <2 | 1,5 | 1,2 | 1,5 | 1,7 | 1,9 | 1,5 | 0,2 | 1,7 | 1,9 | 1,8 |
| Flatness | mm | -0.2 < +0.2 | 0,20 | 0,17 | 0,10 | 0,18 | 0,20 | 0,11 | 0,007 | 0,10 | 0,10 | 0,10 |
| Ø CF | mm | | 355,0 | 354 | 355 | 355 | 355,5 | 355 | 355 | 355 | 355,5 | 356 |
| Ø CF - Ø theo | mm | -2< <0 | -0,5 | -1,5 | -0,5 | -0,5 | 0,0 | -0,5 | -0,5 | -0,5 | 0,0 | 0,5 |
| $L_{01}$ | mm | | 40,42 | 40,65 | 40,44 | 40,46 | 40,3 | 40,44 | 40,28 | 40,75 | 40,39 | 40,61 |
| $L_{01}$ UCLab - theo | mm | -0.2 < <0.5 | 0,27 | 0,5 | 0,29 | 0,31 | 0,15 | 0,29 | 0,13 | 0,6 | 0,24 | 0,46 |
| $L_{02}$ | mm | | 137,9 | 138,3 | 137,86 | 138,2 | 137,76 | 137,84 | 138,2 | 138,36 | 138,75 | 138,77 |
| $L_{02}$ UCLab - theo | mm | -0.2 < <0.5 | -0,1 | 0,3 | -0,14 | 0,2 | -0,24 | -0,16 | 0,2 | 0,36 | 0,75 | 0,77 |
| $L_{03}$ | mm | | 40,4 | 40,7 | 40,46 | 40,46 | 40,36 | 40,4 | 40,24 | 40,65 | 40,64 | 40,74 |
| $L_{03}$ UCLab - theo | mm | -0.2 < <0.5 | -0,1 | 0,2 | -0,04 | -0,04 | -0,14 | -0,1 | -0,26 | 0,15 | 0,14 | 0,24 |
| $h_{06}$ | mm | | 137,68 | 138,3 | 137,9 | 137,9 | 137,8 | 138,37 | 138,4 | 138,21 | 138,36 | 138,33 |
| $h_{06}$ UCLab - theo | mm | -0.2 < <0.5 | -0,12 | 0,3 | -0,1 | -0,1 | -0,2 | 0,37 | 0,4 | 0,21 | 0,36 | 0,33 |
| $h_{05}$ | mm | | 239 | 239,5 | 239,4 | 239,3 | 239,14 | 239,3 | 239,3 | 239,34 | 239,45 | 239,85 |
| $h_{05}$ UCLab - theo | mm | -0.2 < <0.5 | 0 | 0,5 | 0,4 | 0,3 | 0,14 | 0,3 | 0,3 | 0,34 | 0,45 | 0,85 |
| $h_{04}$ | mm | | 137,9 | 138,45 | 137,82 | 137,6 | 137,68 | 138,43 | 138,06 | 138,21 | 138,63 | 138,62 |
| $h_{04}$ UCLab - theo | mm | -0.2 < <0.5 | -0,1 | 0,45 | -0,18 | -0,4 | -0,54 | 0,43 | 0,06 | 0,21 | 0,63 | 0,62 |
| α | ° | | 89,84 | 89,94 | 89,88 | 89,87 | 89,91 | 89,93 | 89,92 | 89,80 | 89,96 | 89,93 |
| $\theta = \alpha - 90°$ | ° | -0.05 < < 0.05 | -0,16 | -0,06 | -0,12 | -0,13 | -0,09 | -0,07 | -0,08 | -0,20 | -0,04 | -0,07 |
| $\Delta_{bas}$ (mm) after 40 cm | mm | | -1,1 | -0,4 | -0,8 | -0,9 | -0,6 | -0,5 | -0,56 | -1,40 | -0,28 | -0,49 |
| $\Delta_{bas}$ (mm) at the end of the chimney | mm | -1< < 1 | -4,4 | -1,6 | -3,3 | -3,5 | -2,5 | -1,9 | -2,2 | -5,5 | -1,1 | -1,9 |
| Insertion gig - good contact with cryostat flange | | | | | | | | | | | | |
| Insertion gig - contact with plates | | | (2) | OK | OK | OK | OK | OK | (NC) | OK | OK | (2) |
| Leak measurement (sniffing mode) | mbar/l/s | < 10e-7 | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK |
| Tight chimney ? | OK/NOK | YES | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK |
| Compliant chimney | OK/NOK | YES | | | | | | | | | | |
| Chimney accepted | OK/NOK | YES | | | | | | | | | | |






"This means something
but I can't remember what!"