- RETROSPECTIVE DES CORNES AU CERN
- LES CORNES POUR LE CNGS
- ETAT ACTUEL DE L'AVANCEMENT

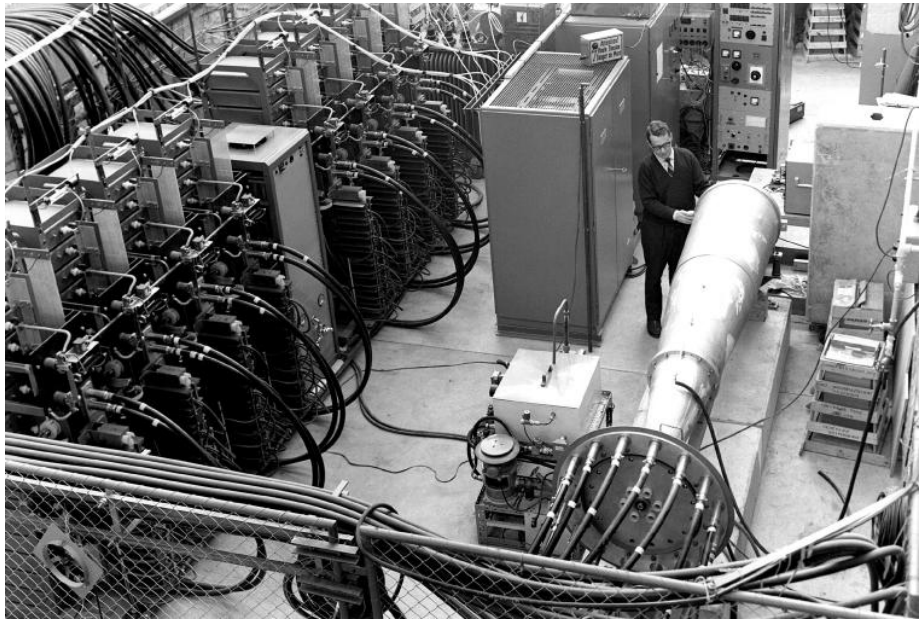
Sources: J-M. Maugain
LAL/Orsay
Photothèque CERN

La corne magnétique est principalement un instrument de focalisation

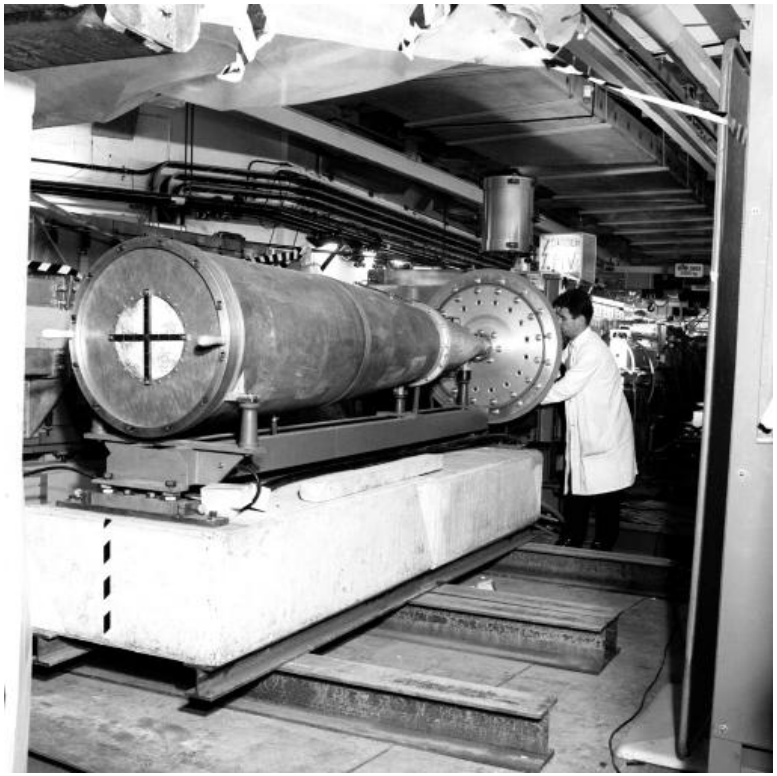
Inventée par S. Van der Meer en 1961, elle est utilisée pour collecter et focaliser les particules chargées issues des interactions du faisceau primaire sur la cible.

MAGNETIC HORN

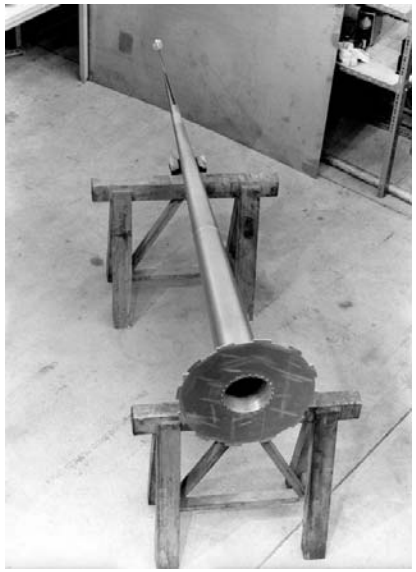
(Expérience neutrino PS 63-64)



Première corne en test 1962-63



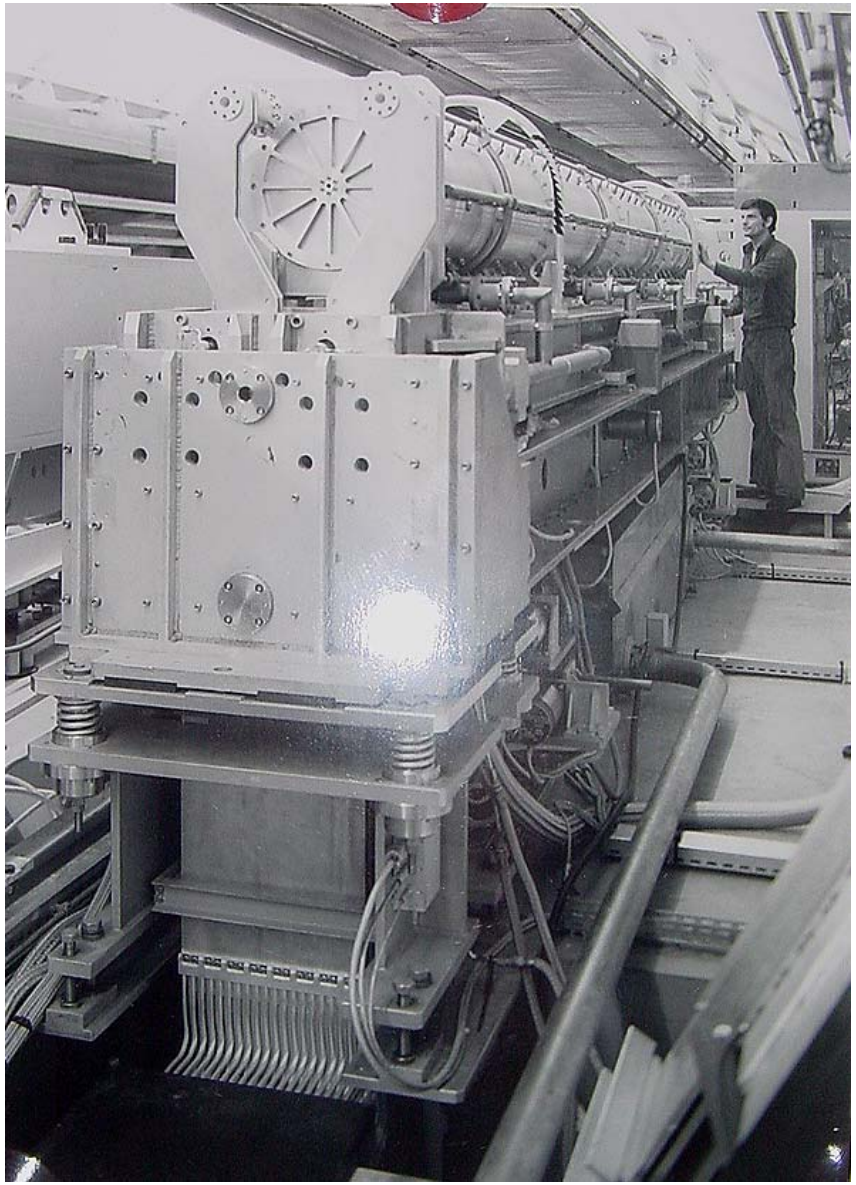
Corne PS 1963



Conducteur interne
1963

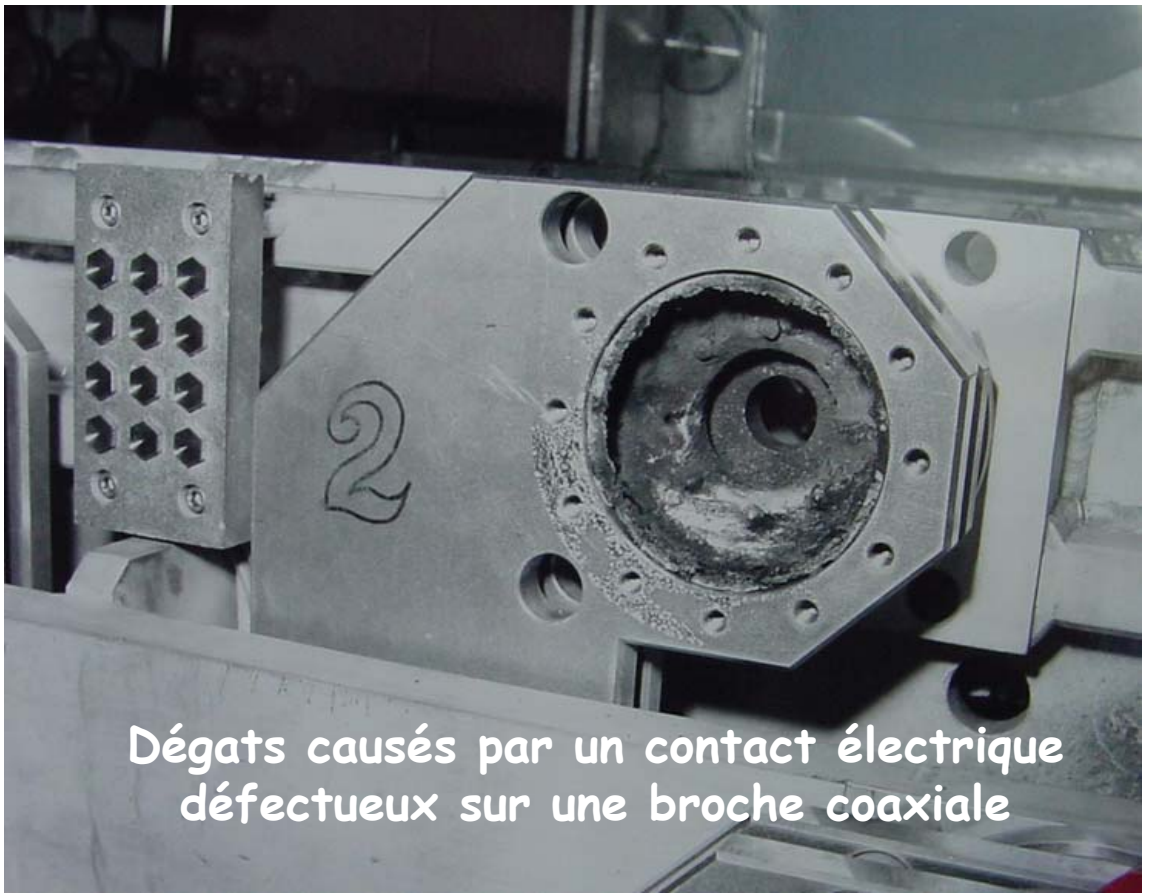
Faisceaux neutrino SPS
Zone ouest 76/98

Base de positionnement du réflecteur



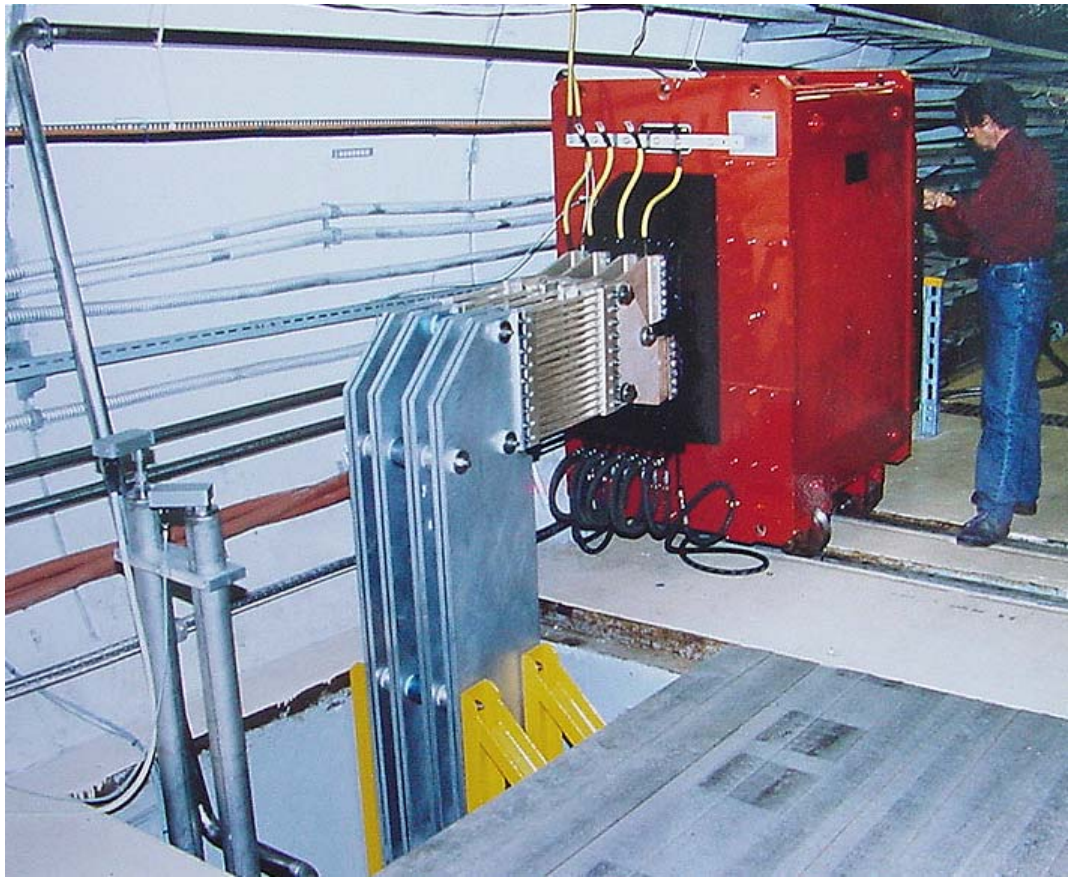
Première corne 1976

Faisceaux neutrino SPS
Zone ouest 76/98



Dégats causés par un contact électrique défectueux sur une broche coaxiale

Faisceaux neutrino SPS
Zone ouest 76/98



Transformateur TESLA installé en 1993
(Rapport de transformation 32)

Aperçu des cornes actuelles dans les différents laboratoires

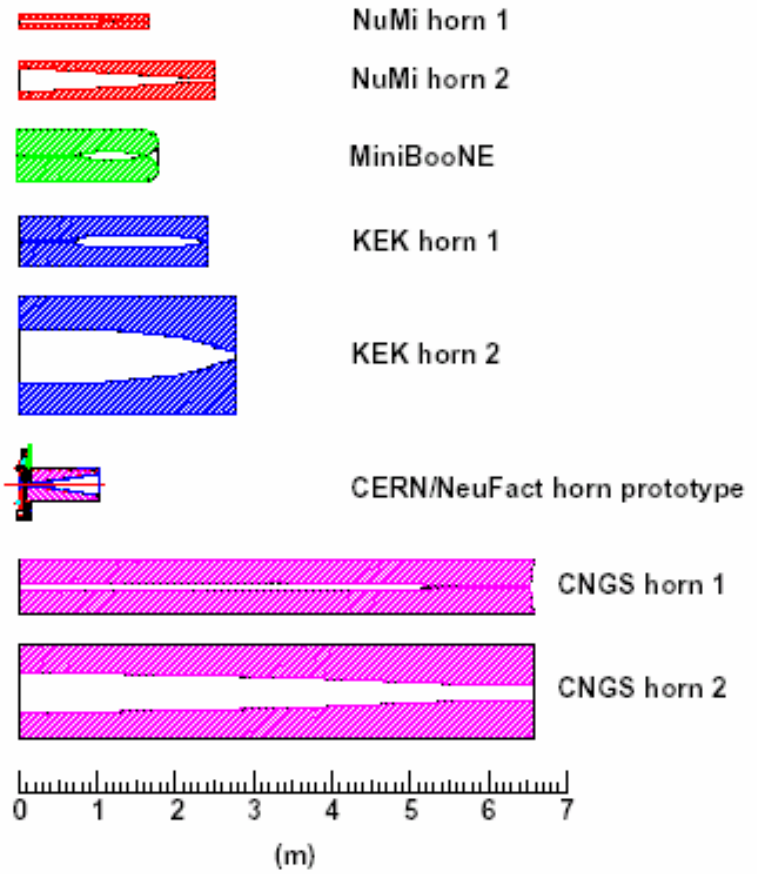
Numi: 200 kA, 0.5 Hz, 6M pulses
1 year

MinibooNe: 170 kA, 5 Hz, 11M pulses
1 year

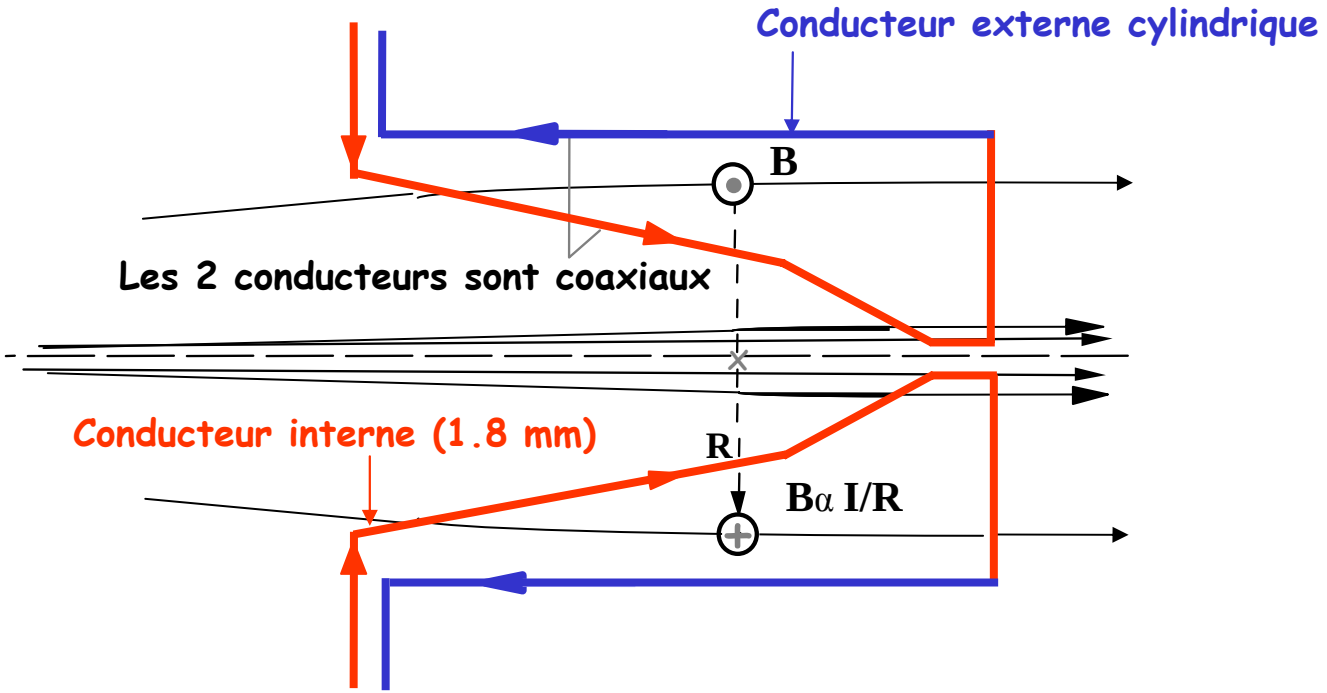
K2K: 250 kA, 0.5 Hz, 11M pulses
1 year

Nufact: 300 kA, 50 Hz, 200 M pulses
6 weeks

CNGS: 150 kA, 2 pulse/6s, 42 M pulses
4 years

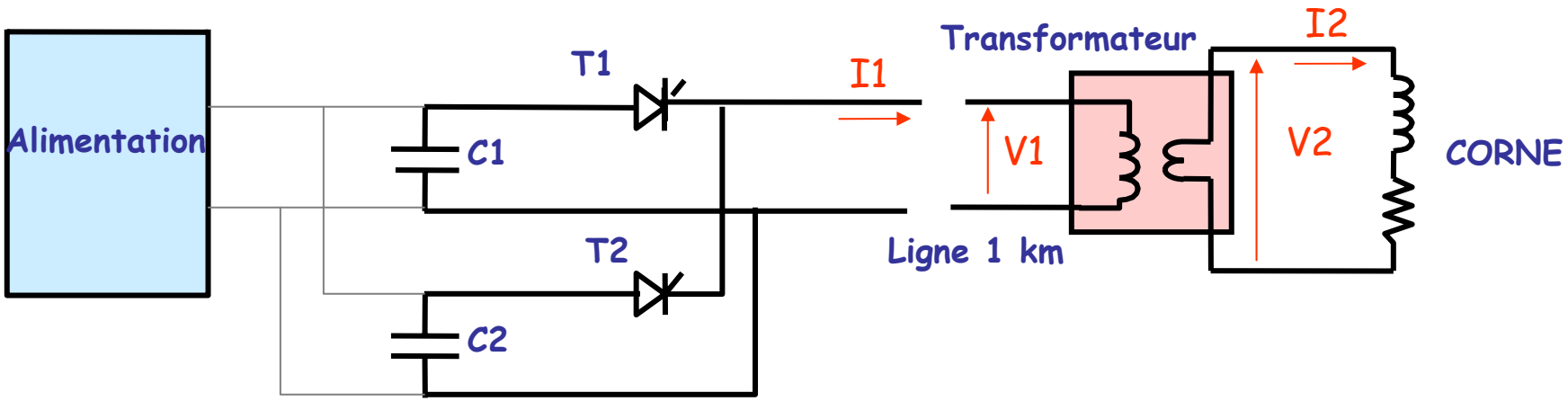


Schema de principe d'une corne

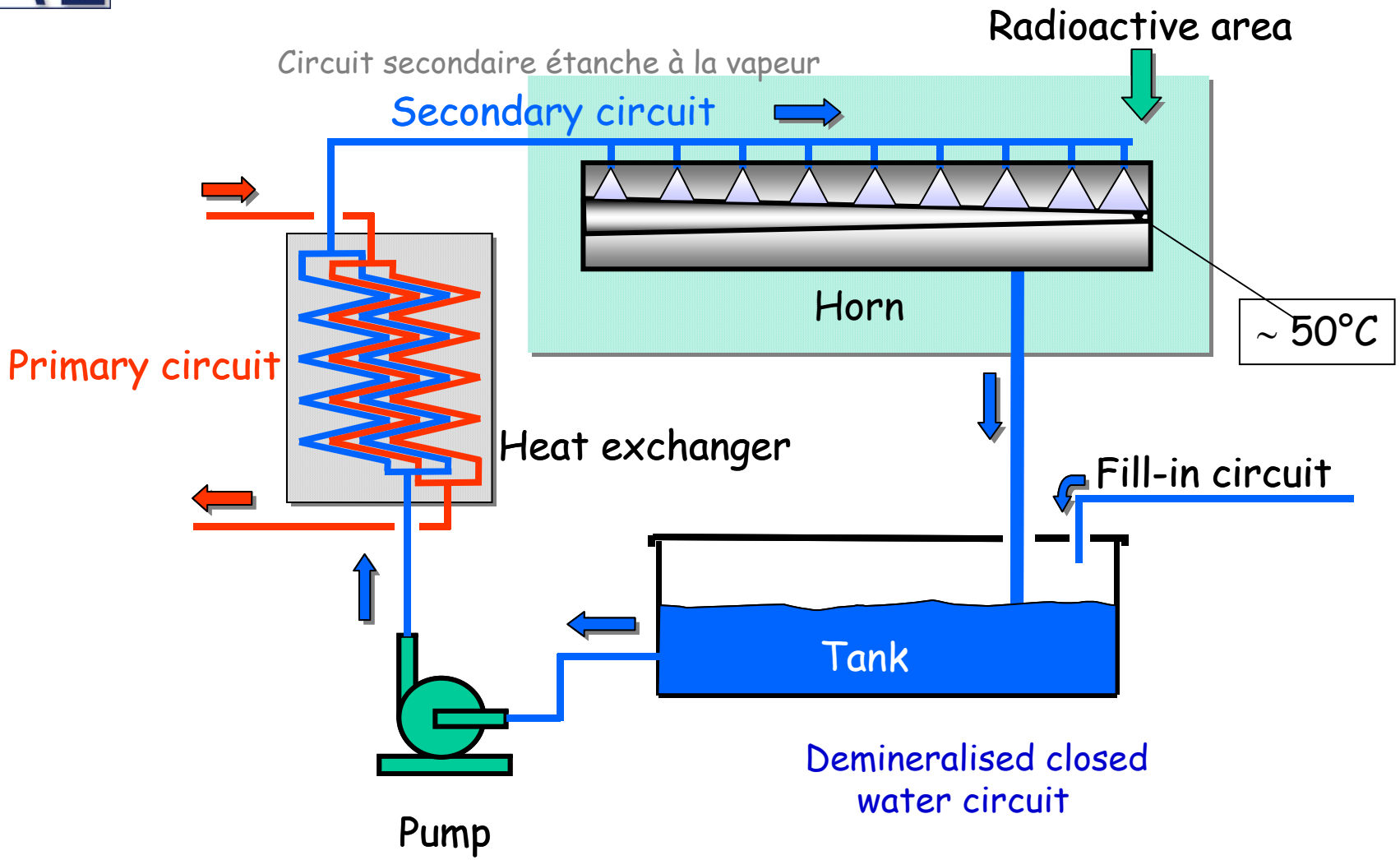


CNGS → I=150 kA, R =15.4 mm B = 1.95 Tesla

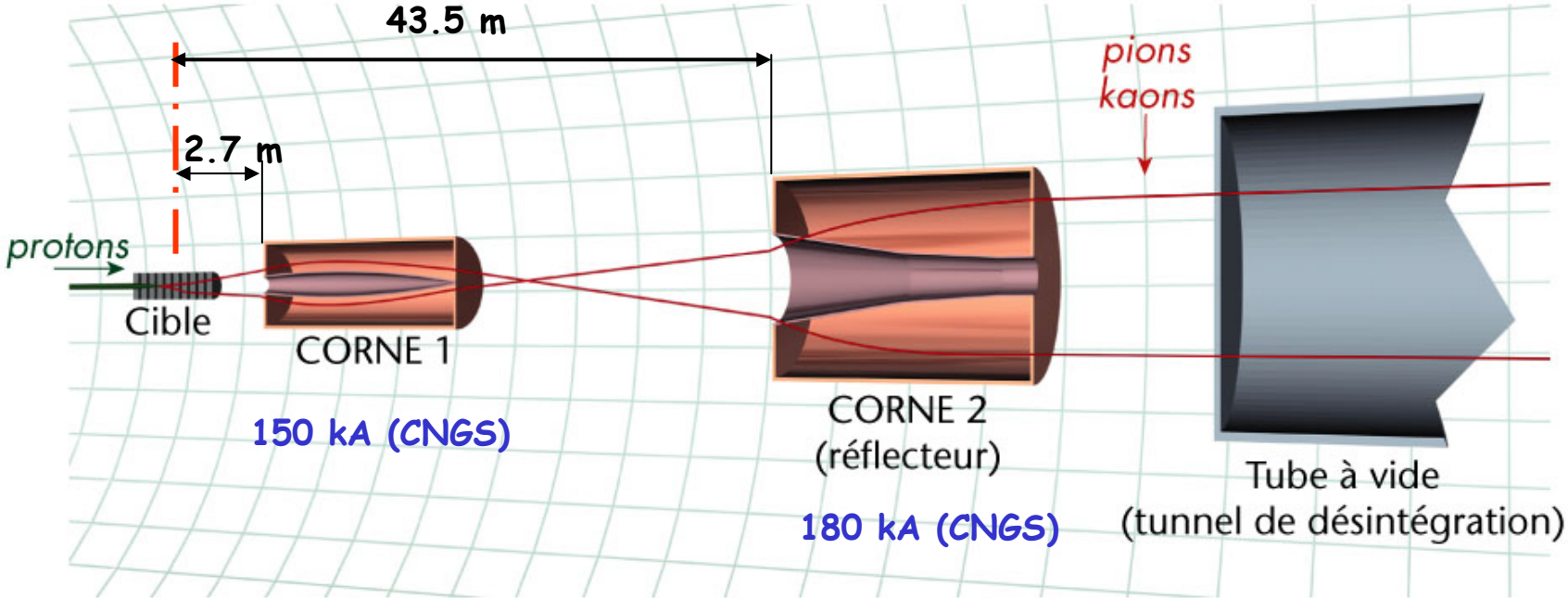
Schema de principe de l'alimentation électrique des cornes CNGS

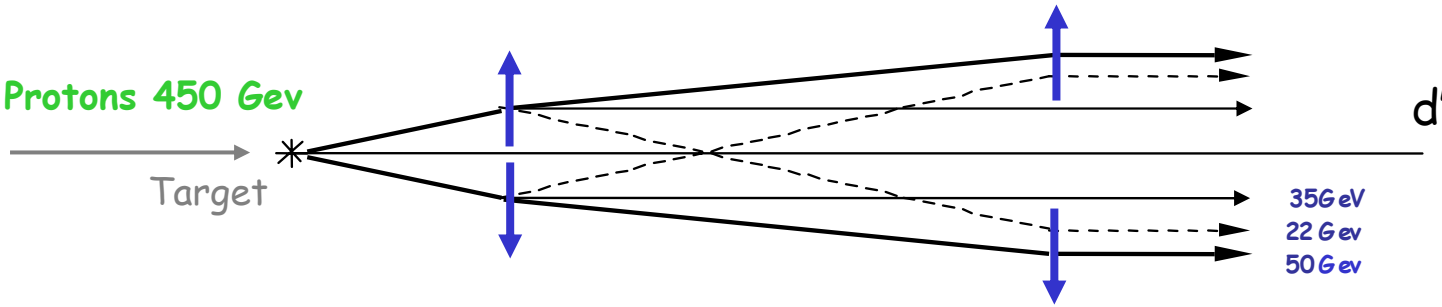


Schema de principe du circuit de refroidissementdes cornes CNGS



Disposition des cornes CNGS dans TCC4





■ Facteur d'amplification du flux dans le détecteur (> 10)

Principaux paramètres de fonctionnement corne et réflecteur

(mise à jour 04/03)

Updated 15 April 2003	Unit	HORN SYSTEM	REFL. SYSTEM
Duty cycle		2 pulses 50 ms apart all 6 s	
Peak current in horn	kA	150	180
Transformer ratio		16	32
Primary current peak	kA	9.375	6.646
Total capacitance for two switching sections	µF	45.4 x 90 x 2 = 8172	45.4 x 90 x 2 = 8172
Pulse duration	ms	7.5	10
Charging voltage	V	7700	6300
Total stored energy	kJ	2 x 119 = 238	2 x 80 = 160
Max. voltage on element	V	280	150
Mean power dissipated in element by current only (2 pulses)	kw	16	10.5
Mean power dissipated in element (inner + outer conductor) for 7.2 x 10**13 pot per 6s cycle	kw	10	6
Total power dissipated in element (2 pulses)	kw	26	16.5
Waterflow for δθout- δθin = 5°C	l/min	75	48

Corne CNGS – Perspective 3D (Non actualisée)

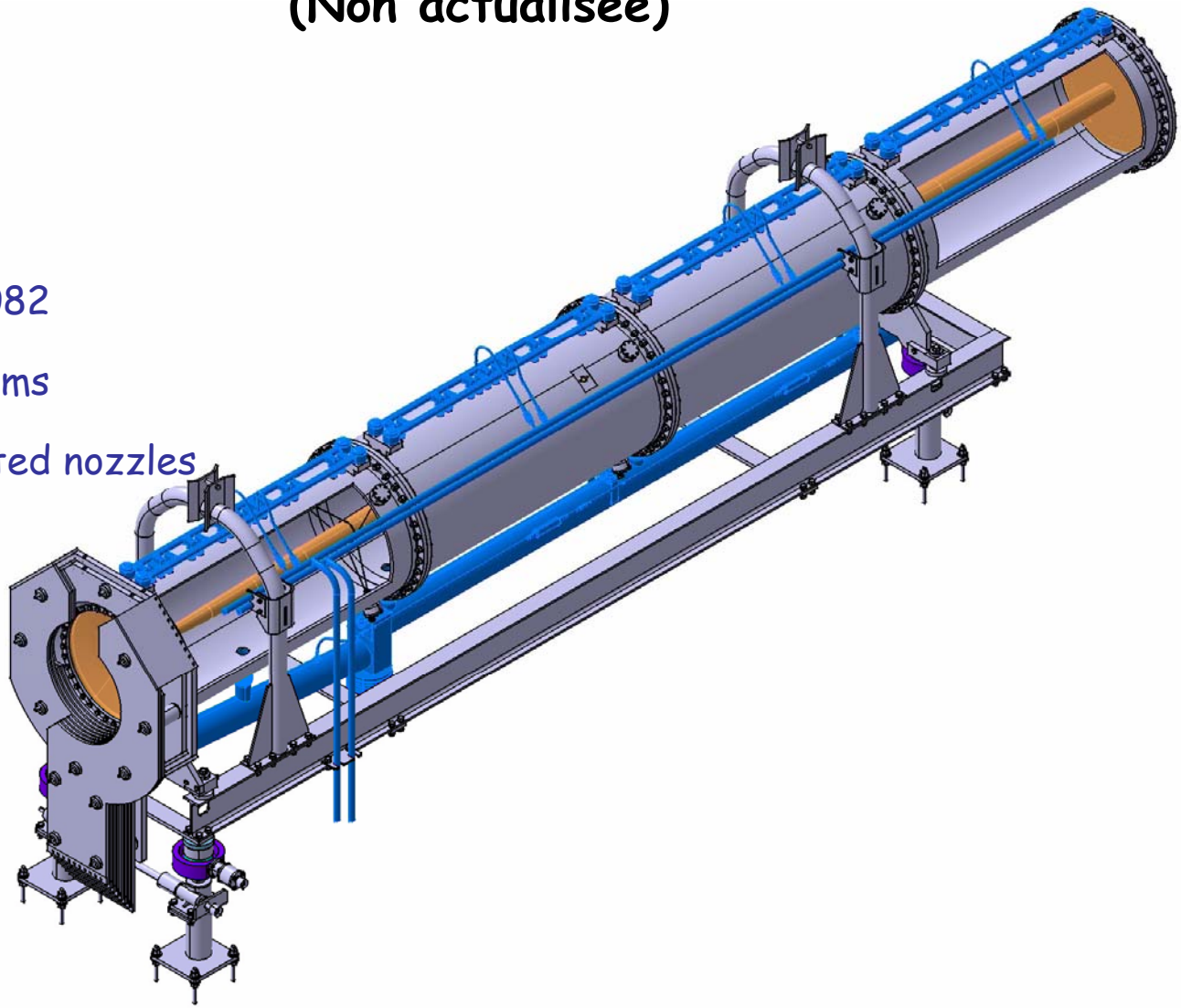
Length : 6.65 m

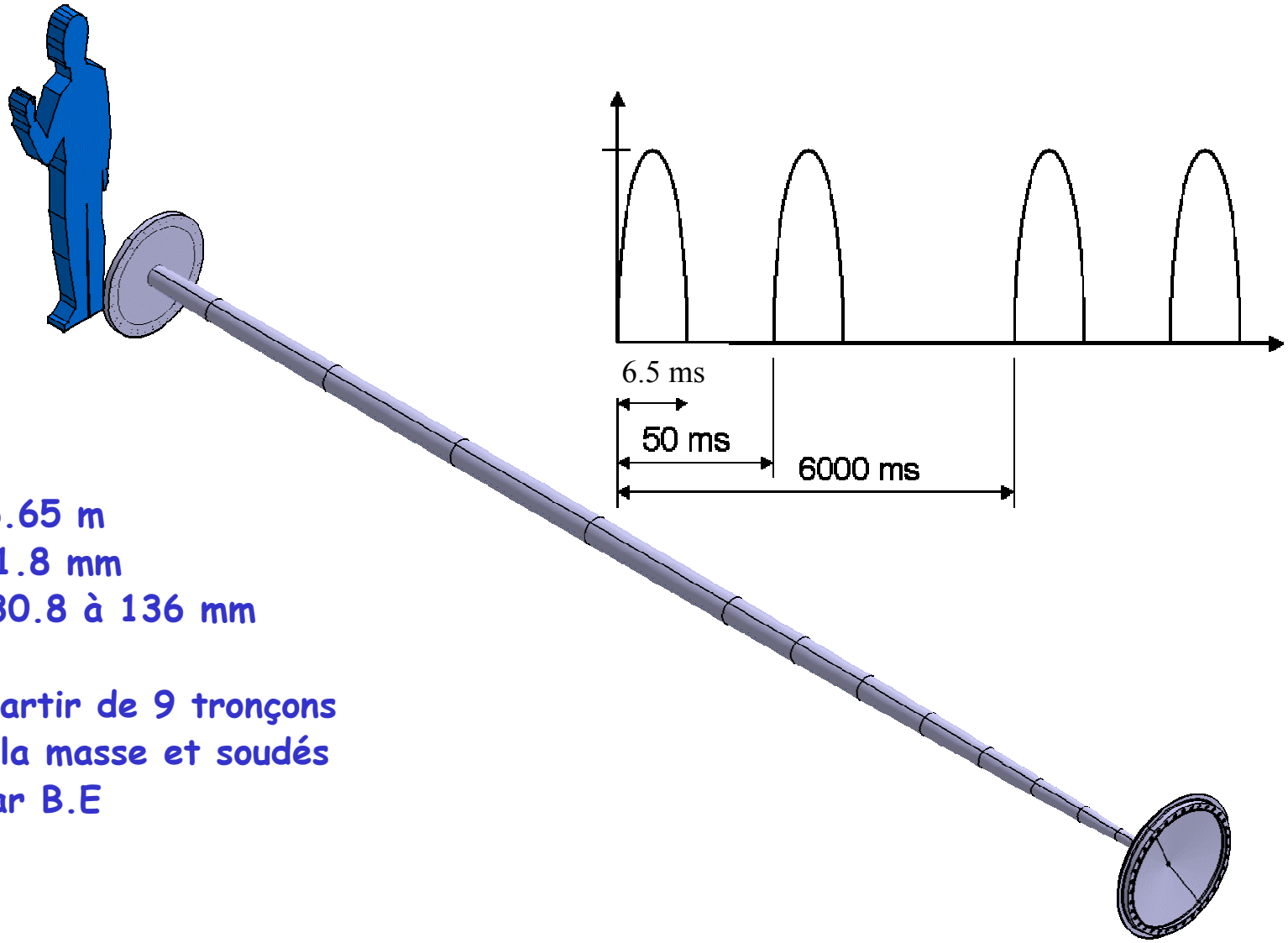
Diameter : 70 cm

Material : Al alloy 6082

Pulsed : 150 kA , 8ms

Water cooled : distributed nozzles





Longueur : 6.65 m
Epaisseur : 1.8 mm
Diameter : 30.8 à 136 mm

Fabriqué à partir de 9 tronçons
Usinés dans la masse et soudés
Entre eux par B.E

CORNES CNGS - ETAT DE L'AVANCEMENT

Corne 1 (livrée par le LAL/Orsay puis modifiée par le CERN)

Test de validation électrique effectué semaine 16 (environ 50.000 pulses au courant nominal)

Problèmes rencontrés:

1) Fuite sur un des soufflets du système de refroidissement

Causes probables:

Soit soufflet lui-même défectueux

Soit effet de torsion lors du serrage du raccord union

2) Ligne de refroidissement de secours avec efficacité réduite

Cause probable:

Mauvaise conception (actuellement pas de solution)

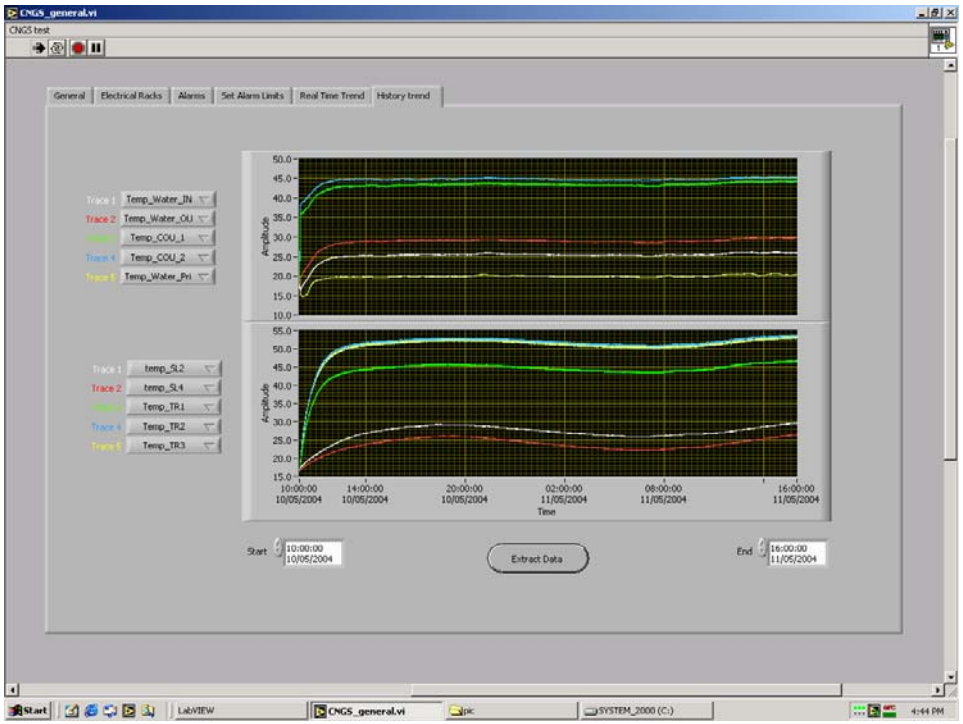
3) Quelques coupures de l'alimentation électrique dues à un switch de sécurité sur une armoire du circuit de décharge (vibration des portes)

CORNES CNGS - ETAT DE L'AVANCEMENT

Test de validation au BA7

CORNES CNGS - ETAT DE L'AVANCEMENT

Test de validation au BA7



Visualisation des températures (LabView)

CORNES CNGS - ETAT DE L'AVANCEMENT

Mesures des vibrations

Mesures faites par Roman Wilfinger (J. Lettry)

- Amplitude du déplacement du flange souple
- Fréquence propre du conducteur interne
- Vérification de de l'amortissement (damping du 2ème pulse)

CORNES CNGS - ETAT DE L'AVANCEMENT

Travaux en cours sur corne 1 + équipement

- Amélioration de la ligne de refroidissement de réserve
- Souder les tuyauteries de récupération d'eau pour les araignées (spiders)
- Installation de la corne sur son nouveau châssis
- Installation du connecteur d'eau automatique
- Pré-tests de l'ensemble complet (corne + chassîs sur chassis de base équipé des réglages d'ajustement en position)

Important:

Non solutionné:
- Joint d'étanchéité sur connecteur automatique
- Vanne de sélection du circuit de refroidissement

CORNES CNGS - ETAT DE L'AVANCEMENT

Réflecteur

- Le réflecteur livré par le LAL (02/2005) est maintenant complètement démonté

- Il doit subir les modifications extrapolées de la corne en particulier celles concernant les plaques de connexions avec nouvel anneau verre.

- Tests électriques prévus mi-juin

- Nécessité de modifier le banc de tests pour recevoir le réflecteur

CORNES CNGS - ETAT DE L'AVANCEMENT

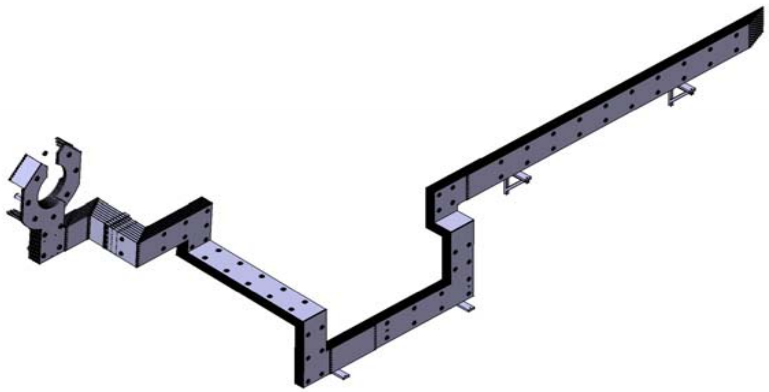
Striplines

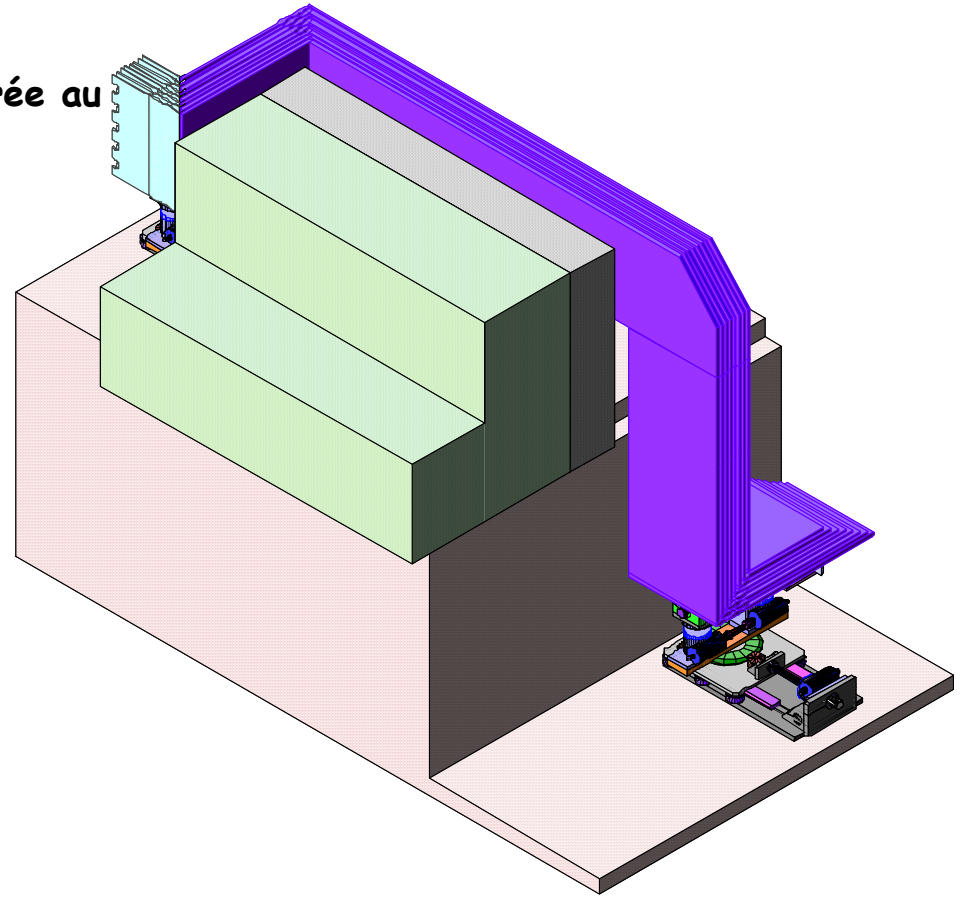
Retard très important sur le design (3 mois)

Dernièrement pris en charge par AB/ATB

Matière première (Al 1350 + Cu) déjà délivrée au CERN

Pré-montage retardé fin 07/2005





CORNES CNGS - ETAT DE L'AVANCEMENT

Circuits de refroidissement

Sous-traités à TS/CV

Presque tous les composants sont commandés

Montage des unités de pompage/traitement de l'eau sous-traité en Italie

Livrés et testés au CERN en juillet 2005

CORNES CNGS - ETAT DE L'AVANCEMENT

Alimentations et circuits de décharge

Cables de puissance

Installations en BHA4

Génie civil, faux planchers… terminés

Nouveau banc de condensateur en place

2 Alimentations de puissance à déménager du BA7

+ tous les travaux de câblage

Les câbles de puissance (6 x 1 km) tirés à partir de début juin

CORNES CNGS - ETAT DE L'AVANCEMENT (en cours)

Transformateurs WANF

Montage d'un manifold pour alimentation d'eau des bobines secondaires en //

Peinture epoxy

Connexion électrique rapide

Délivrée par le LAL en mai 2005

Nécessitera des améliorations (inquiétude sur les états de surface des zones de contact)

Etudes de transport dans TAG41 et TSG4

Etudes en cours par TS/IC pour:

- Les transfos WANF (11.5 T)
- Le réflecteur (maquette 3D Sebastien Lebrun)

Etudes HAZOP

Un grand merci pour l'importance et la qualité de l'appui fourni par AB/ATB en particulier pour:

- La fabrication mécanique (atelier 887)

- Les études du connecteur automatique, des châssis et des striplines

- L'assistance au montage

- L'aide soutenue apportée par Ans

…Mais beaucoup de chemin reste encore à parcourir…