

VIVITRON

FR 92037/4

Gestion INIS
Doc. enreg. le : 29/10/92
N° TRN :
Destination : I,I+D,D

CRN - VIV - 98

INJECTEUR ET SYSTEME DE TRANSPORT DU FAISCEAU

ETAT D'AVANCEMENT AU 24 OCTOBRE 1991

R. REBMEISTER

OCTOBRE 1991

**CENTRE DE RECHERCHES NUCLEAIRES
STRASBOURG**

IN2P3

CNRS

UNIVERSITE

LOUIS PASTEUR

Le présent rapport est un document de travail
sur un thème qui a fait l'objet d'un
exposé de R.REBMEISTER à la réunion du
Comité Technique VIV du 24 octobre 1991

INJECTEUR
ET SYSTEME DE TRANSPORT DU FAISCEAU
ETAT D'AVANCEMENT AU 24 OCTOBRE 1991

R. REBMEISTER

I. L'INJECTEUR

(G. Heng, R. Hug, J. Rehberger, A. Richert, A. Strebler, C. Delhomme, R. Riehl, G. Schwartz)

1.1 Infrastructure terminée

Tous les chemins de cable en place.
Tous les fluides disponibles dans la salle.
L'évacuation des gaz d'échappement des pompes à palettes installée.
Cage de protection extérieure et grillage fermant la cage intérieure en place.
Transformateur d'isolement 50 kVA 300 kV installé.
Transformateur d'isolement 5 kVA 80 kV installé.
Alimentation HT 300 kV installée.
Chassis au potentiel de 360 kV en place.

1.2 Gros équipements terminés

Dipôle de $\pm 35^\circ$ (voies 1 et 2)
- reusinage de la face polaire inférieure (rouillée)
- fixation des platines d'alignement sur la culasse supérieure.
Tube accélérateur de 300 kV de retour après reconditionnement.
Tube accélérateur neuf de 60 kV en douane.

1.3 Essais H.T.

Tenue en tension entre le plancher de la plate-forme et le sol
essayée le 20 et 21/6/91 avec une alimentation SAMES : $U_{nom} = 300kV$
Essai séparé des 3 sous-espaces délimités par les barres de gradient

$$U_{nom}^{s.espace} = 100kV$$

$$U_{essai}^{s.espace} = 146kV$$

Le mode opératoire est indiqué dans le schéma de la fig.4
Tenue en tension entre la cage intérieure et la cage extérieure ou le faux plafond
essayée le 18 et 19/9/91 avec l'alimentation HAEFELY.

$$U_{nom} = 300kV$$

$$U_{essai} = 275kV$$

limite actuelle de l'alimentation.

1.4 Fabrications extérieures en cours

Dipôle de 75° (voie3) et sa chambre à vide, livraison : février 92.
Alimentation commune aux 2 dipôles, livraison : février 92.

1.5 Etudes et travaux en cours au C.R.N.

Etude des groupes de pompage, des jauges et des vannes : Gestion prévue par un automate Balzers TCS 1001 communiquant par une liaison RS232 avec le concentrateur. Voir schéma de la fig. 5.
Etude des sécurités homme et matériel.

Installation des baies devant contenir les équipements électriques et les cibles.
Fabrication de la chambre à vide entre source n°3 et tube 60 kV par l'Atelier Central, prête en janvier 92.
Mires et rehausses pour l'alignement à l'altitude faisceau + 700 mm.

1.6 Commande en souffrance

les 2 groupes de pompage AIM35 et SOURCE3 dont l'achat est reporté début 92.

1.7 Légère modification de l'optique de la voie 3

La longueur du tube de 60 kV a dû être ramenée de 23" à 18".
La lentille Einzel en aval de ce tube, légèrement convergente initialement devient divergente (grille).

2. L'EXTENSION BASSE ENERGIE

(G. Heng, J. Hoffmann, R. Hug, J. Rehberger, A. Richert, A. Strebel, C. Delhomme, R. Riehl, G. Schwartz)

Cette section a due être partiellement revue, suite aux modidifications tardives apportées par J. Hoffmann concernant l'emplacement du groupeur et du hacheur.

Support translatable en place et chemin de cables posée.
Soufflets livrés, vannes livrables fin octobre.

Groupe de pompage disponible.
Automate Balzers TCS 1000 communiquant par une liaion RS232 avec le concentrateur en prêt en attendant le TCS 1001.

Chambre de diagnostic placée au point objet de l'accélérateur et tubes à vide de liaison : Etude reprise, actuellement terminée, consultation imminente.

3. LES EQUIPEMENTS DU FAISCEAU DANS LA LA MACHINE

(R. Beck, G. Graf, C. Muller, R. Neunlist)

La plupart des éléments optiques (sélecteur de charge, quadrupôle et déflecteurs électrostatiques) ont été usinés et polis et sont en cours d'assemblage.

Reste à terminer : les 2 déflecteurs d'injection (stcerers XY1 et XY2) et la lentille grille.

Diaphragmes des sections mortes, circulaires en BE, elliptiques en HE : terminés.

Essai d'un prototype combinant un passage 50 kV et un filtre HF en cours

Etanchéité au vide de tous les caissons du terminal testée pour une pression extérieure de 8 bars.

Maquette grandeur nature du terminal permettant de tester à l'extérieur du réservoir l'assemblage et le bon fonctionnement de tous les équipements prévus, livrée. Installation des équipements imminente.

4. LE DIPOLE D'ANALYSE

(R. Beck, S. Coffin, G. Graf, C. Gérardin, G. Heitz, C. North)

Premier assemblage de l'aimant avec ses culasses modifiées (voir CRN-VIV -95) et alignement réalisés en juin 91.

Platines d'alignement ajustées et piétées sur la culasse supérieure.

Pose des profilés triangulaires couronnant les pôles terminée. Aimant prêt pour l'assemblage définitif.

Transformation augmentant l'acceptance de la chambre à vide terminée.

Reste à faire sur la chambre :

- le repérage du positionnement,
- les essais d'étanchéité au vide,
- le nettoyage et le traitement des surfaces intérieures.

5. L'EXTENSION HAUTE ENERGIE.

Note : Pour une raison encore inexpliquée, l'entraxe des 2 accélérateurs VIV et MP s'est trouvé diminué de 2,000 m dans le fichier informatique. Cette erreur n'a été découverte et corrigée qu'après la réunion du Comité Technique Vivitron. Les principes retenus pour la configuration de l'extension HE présentée à ce Comité restent valables. Les valeurs numériques et les figures concernées ont modifiées en conséquence.

L'extension HE comprend :

- le tronc commun en direction du dipôle d'aiguillage,
- l'embranchement vers le détecteur DEMON.

Après examen des divers sites possibles, il a été décidé d'installer DEMON au-dessus de la fosse située sous l'ancien accélérateur MP. Ce choix déjà envisagé en mai 90 implique le déménagement du réservoir MP.

5.1 La ligne DEMON

Optique la plus simple possible : L'image W1 donnée par le dipôle d'analyse VIV sert d'objet au dipôle MP récupéré pour dévier le faisceau en direction de DEMON. Voir fig 1.

Distance entre ces 2 aimants trop grande de ~ 3 m pour les faire fonctionner en mode symétrique. D'où recours au mode asymétrique pour les 2 dipôles.

$$\begin{aligned} \text{Dipôle VIV : } l' &= 1,348\rho, l'' = 3,203\rho \\ \text{Dipôle MP : } l' &= 2,600\rho, l'' = 1,587\rho \end{aligned}$$

l', l'' et ρ étant respectivement la distance objet, la distance image et le rayon de courbure du dipôle.

Le dipôle MP est suivi d'un doublet, puis d'un triplet de Q-pôles. Ce dernier est nécessaire pour obtenir un faisceau de forme circulaire sur la cible. Les enveloppes de cette ligne sont montrées sur la fig. 2.

La ligne peut également fonctionner en mode achromatique, mais avec une acceptance angulaire horizontale réduite de 8 à 7 mrad.

Ce mode est réalisé par 2 singlets de Q-pôle :

- l'un spécifique à ce réglage placé en amont de W1
 - l'autre étant le second des 4 Q-pôles du télescope installé sur le tronc commun.
- Voir § suivant.

5.2 Le tronc commun

Le raccordement entre W1, point image du dipôle d'analyse VIV et W2, point image de l'ancien dipôle d'analyse MP à partir duquel l'ancienne ligne est reprise telle quelle, est réalisé à l'aide de 4 Q-pôles montés en télescope.

Cette configuration permet de régler indépendamment la longueur caractéristique de la waist W2 dans les 2 plans horizontal et vertical.

Rappel sur la longueur caractéristique L :

$$L_x = x/x'$$

$$L_y = y/y'$$

x' et y' étant les pentes par rapport à l'axe de propagation z, soit :

$$x' = dx/dz$$

$$y' = dy/dz$$

Or la position des lèvres en aval et en amont de W2 utilisées conjointement avec celles autour de W2 pour tailler dans l'émission du faisceau, dépend directement de la valeur de L. Des considérations pratiques limitent l'espace disponible pour ces lèvres. D'où l'importance de ce réglage.

La fig. 3 montre l'enveloppe du faisceau dans ce tronç commun, à l'intérieur du télescope en particulier et en aval du dipôle d'aiguillage en direction de la cible ICARE (ligne D3)

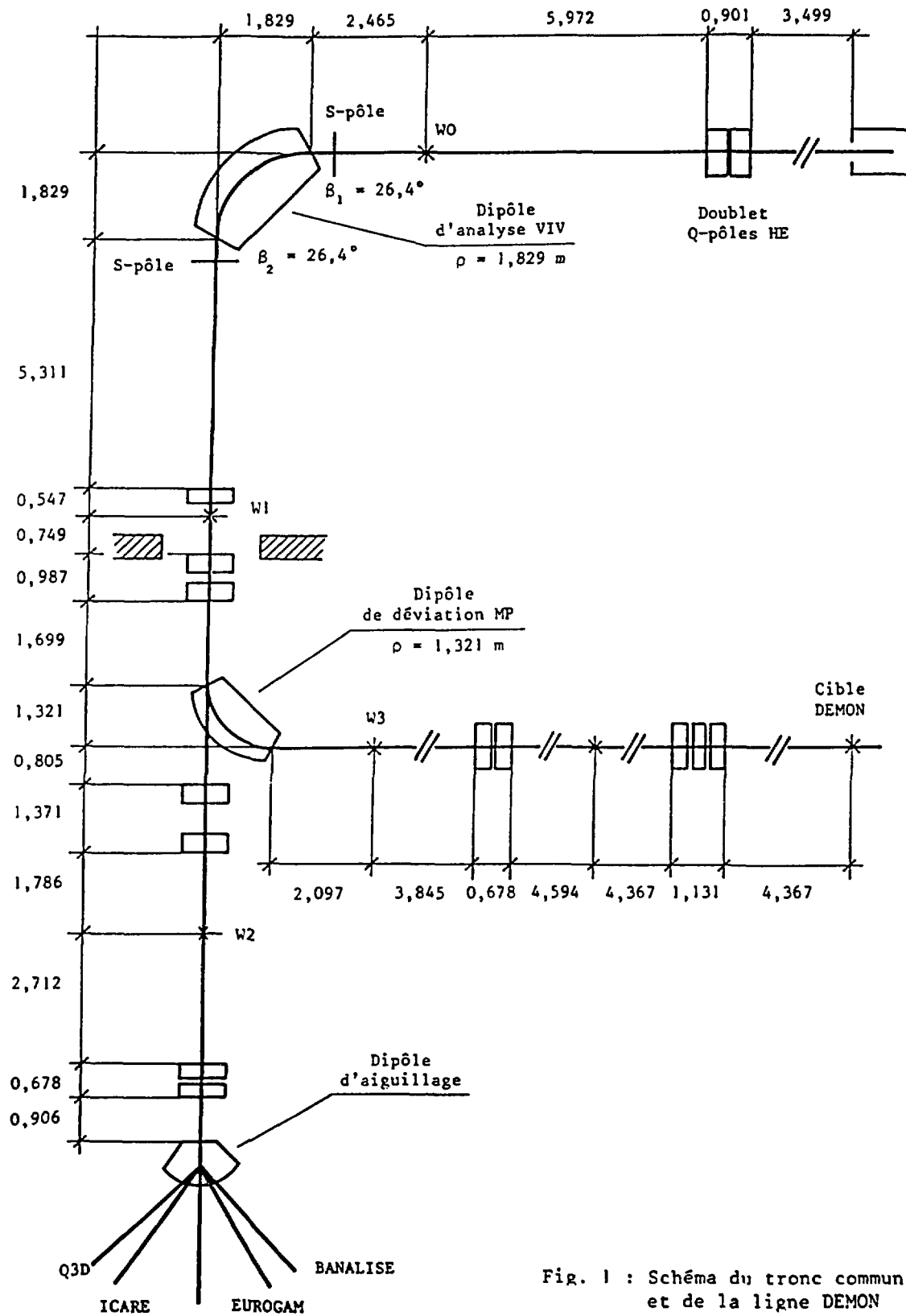
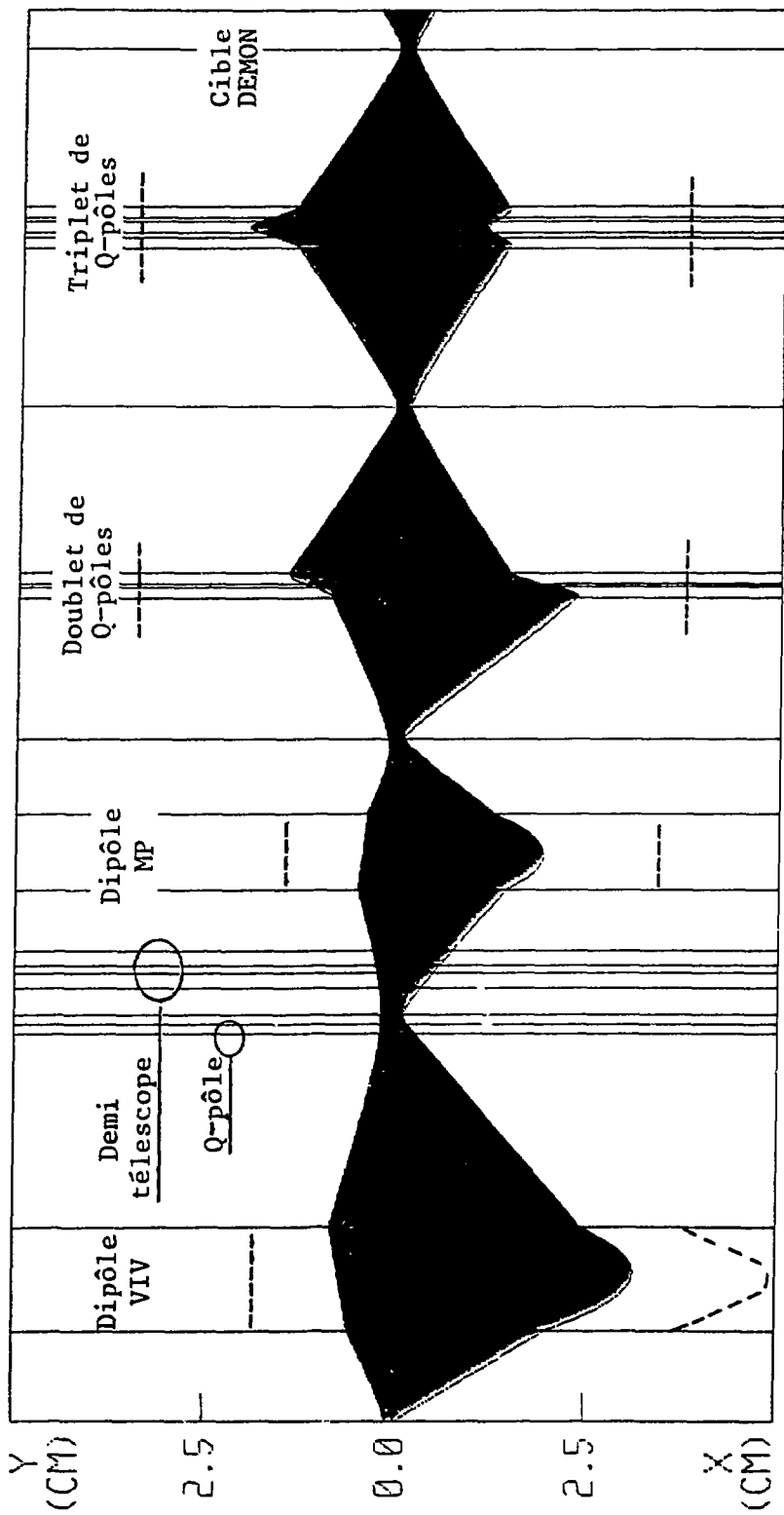


Fig. 1 : Schéma du tronç commun et de la ligne DEMON

VERTICAL



HORIZONTAL

Fig. 2 : Demi-enveloppes horizontale et verticale de la ligne DEMON fonctionnant en mode ordinaire. Le faisceau est supposé monochromatique. Les parois intérieures des chambres et tubes à vide sont représentées en pointillés. Forme à peu près circulaire du faisceau sur la cible : rayon $r \approx 1,0$ mm.

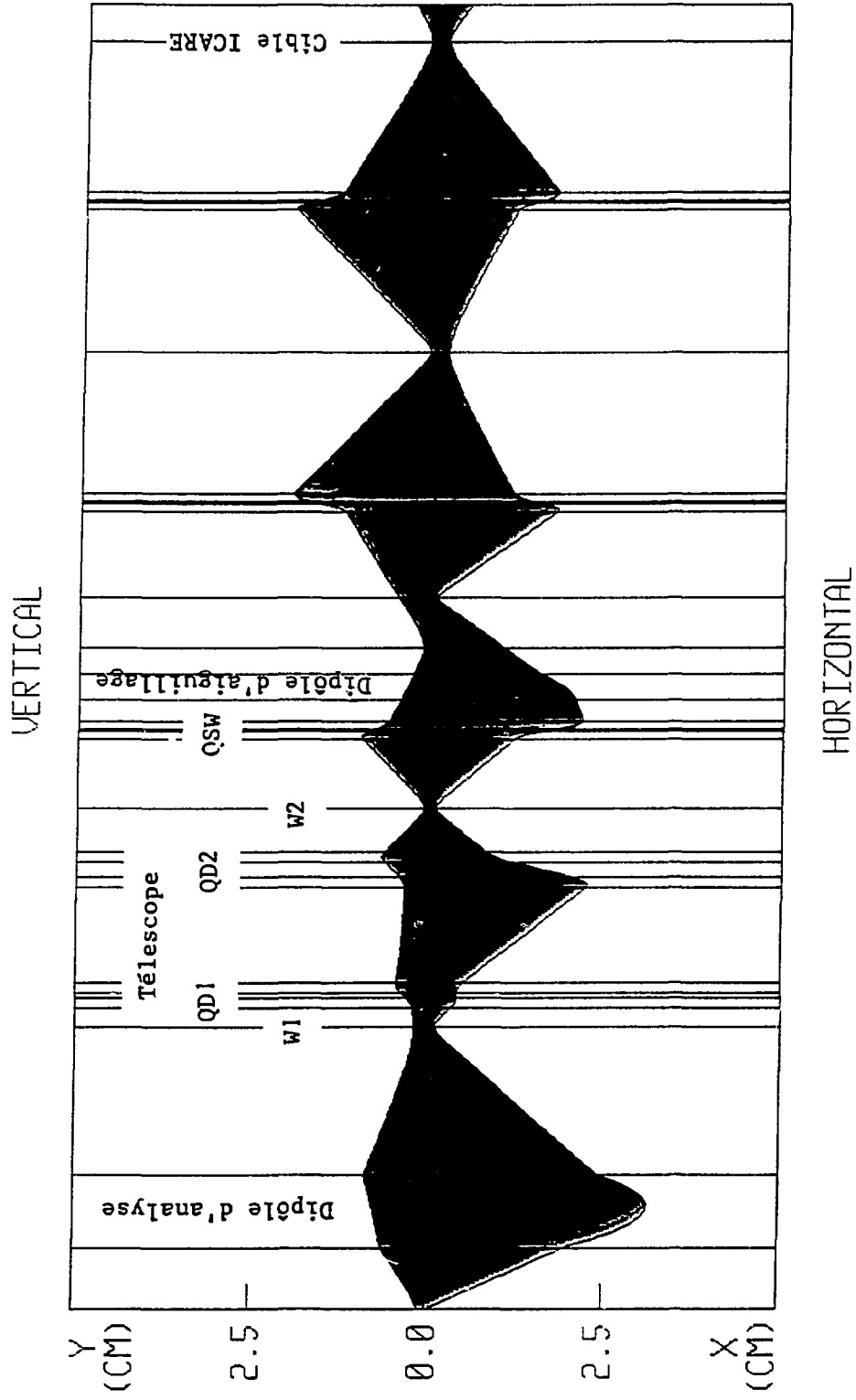
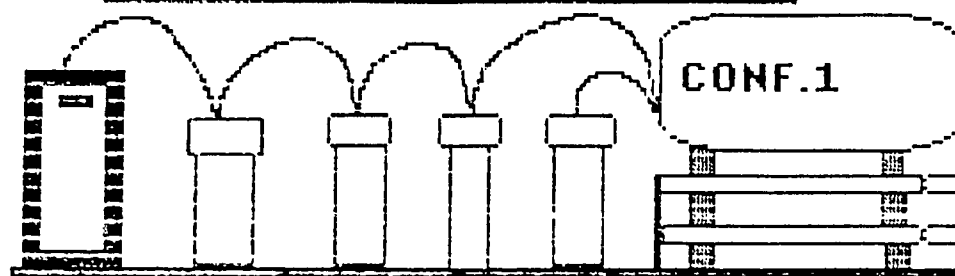


Fig. 3 : Demi-enveloppes verticale et horizontale du faisceau depuis le point objet du dipôle d'analyse jusqu'à la cible du détecteur ICARE (ligne D3). Le dipôle fonctionne en mode asymétrique (1,35p - 3,20p) et le télescope formé des 2 doublets de quadrupôles QD1 et QD2 transforme la "waist" W1 du point image de ce dipôle en une "waist" W2 ayant les caractéristiques compatibles avec l'installation autour d'elle d'un système de lèvres permettant de limiter l'émission du faisceau.

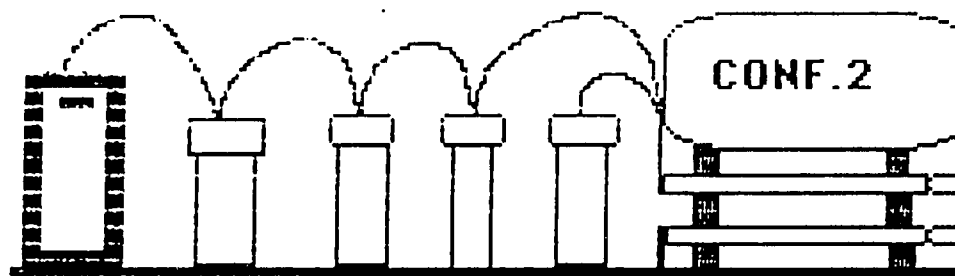
INJECTEUR VIVITRON

ESSAIS BARRES DE GRADIENT



GENE DIV CH1 CH2 VOLT INJ

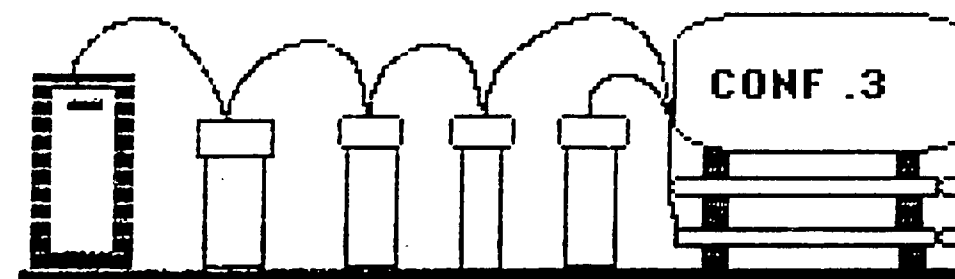
100 KV



GENE DIV CH1 CH2 VOLT INJ

50 KV	370 uA
100 KV	750 uA
146 KV	1100 uA

Dans les 3 configurations



GENE DIV CH1 CH2 VOLT INJ

hygromètre : 62%
température 21°

voit mètre 760 MOHM

gene 146 KV
div MOHM
ch 1 300 MOHM
ch 2 1350 MOHM

Fig. 4 : Mode opératoire des essais haute tension de la plate-forme de l'injecteur

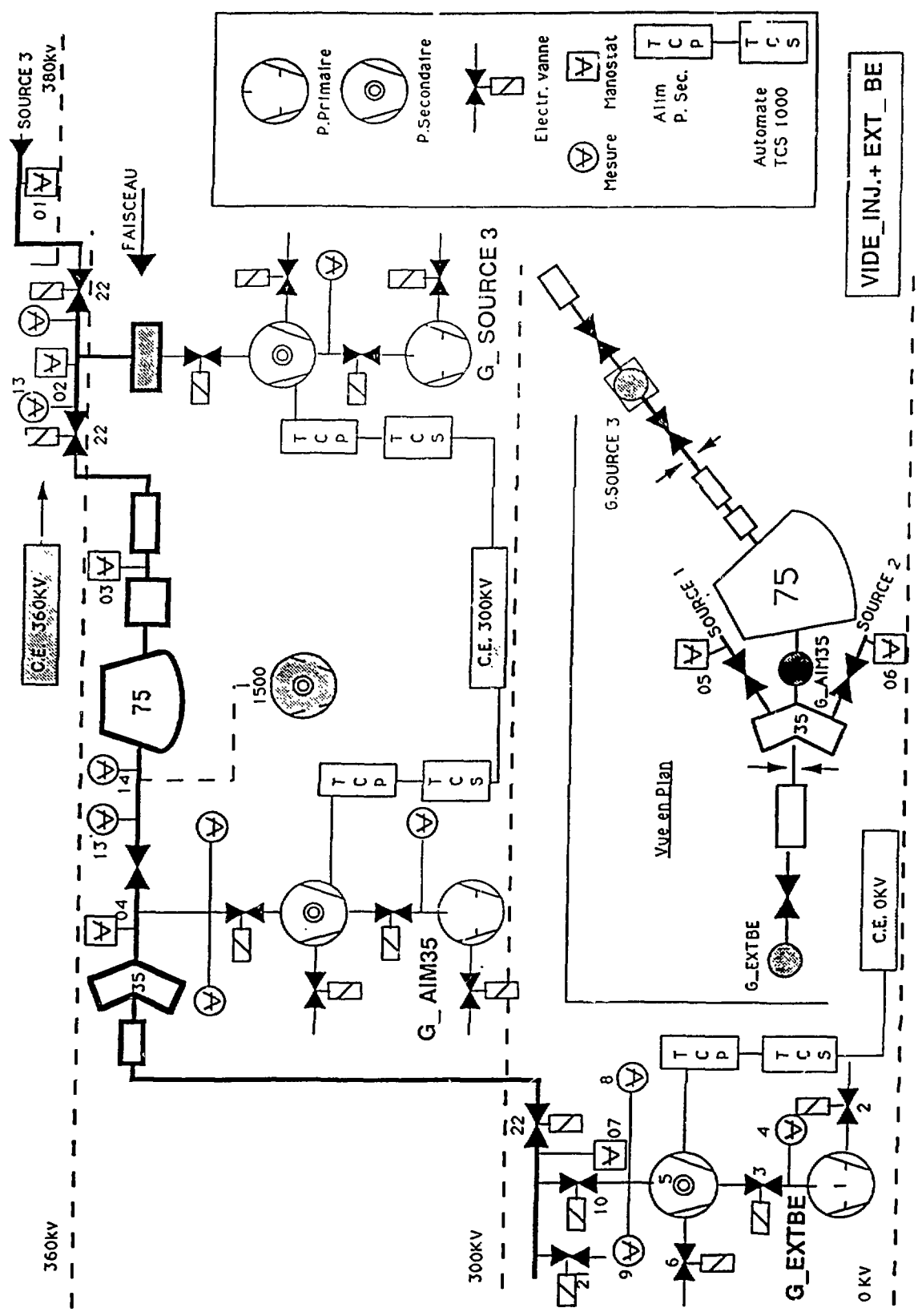


Fig. 5 : Schéma synoptique de la gestion du vide dans l'injecteur et dans l'extension B.E.