

D R A F T

CAHIER DES CHARGES
RELATIF A LA FOURNITURE D'UNE INSTALLATION
DE TELEVISION EN CIRCUIT FERME
POUR LE SYSTEME D'EJECTION RAPIDE

I. KAMBER
J . NUTTALL

mai 1968

P L A N D ' E T U D E

- 1 - Introduction
- 2 - Description de l'installation électrique
 - 2.1 Généralités
 - 2.2 Schéma électrique
 - 2.2.1 Equipement de zone à l'intérieur de l'anneau
 - 2.2.2 Equipement de zone à l'extérieur de l'anneau
 - 2.2.3 Equipements centraux de sélection
 - 2.2.4 Equipements terminaux à la M.C.R
- 3 - Installation de la caméra septum
 - 3.1 Généralités
 - 3.2 Système optique
 - 3.3 Fixations mécaniques
 - 3.3.1 Miroirs
 - 3.3.2 Caméra
- 4 - Installation de la caméra aval
- 5 - Remarques générales
 - 5.1 Télécommande des écrans
 - 5.2 Eclairage des écrans
- 6 - Annexes
 - 6.1 Budget
 - 6.2 Délais

REFERENCES

- 1 - Note THOMSON-HOUSTON N.T 111 de septembre 1963
EQUIPEMENT DE PRISE DE VUE TH V 160 B
Notice d'exploitation
- 2 - Notice technique THOMSON-HOUSTON N.T 114/200/11/65
RECEPTEURS VIDEO THV 259 A
THV 248 A
- 3 - Note CONRAC "TRANSISTORIZED 9-INCH TELEVISION MONITEUR RNC 9 "
avril 1967
- 4 - MEASUREMENT AND MONITORING OF THE EJECTED PROTON BEAM "58"
OF THE CERN PROTON SYNCHROTRON
MPS/Int. DL 67-2 du 20 février 1967
- 5 - TECHNICAL SPECIFICATIONS FOR THE INSTALLATION OF INDUSTRIAL
TELEVISION IN THE PS
I-4247/MPS-CO du 12-8-1966
- 6 - PLANS -MPS 2A09-000-0B
-MPS 2A09-100-0A feuille 1 de 2 feuilles
-MPS 2A09-100-0B " 2 " 2 "
-MPS 2A09-110-3
-MPS 2A09-115-3a
-MPS 2A09-203-0B

1) Introduction

On désire observer, grâce à une installation de télévision en circuit fermé, les actions du faisceau de protons sur des écrans ad hoc placés dans chacune des zones d'éjection rapide.

Cette installation permettra de connaître

- d'une part, la position ~~de~~ relative du faisceau par rapport au septum grâce à deux écrans placés aux extrémités de celui-ci.

- d'autre part, l'écart du faisceau éjecté par rapport à sa position idéale grâce à un écran placé sur ce faisceau éjecté, en aval du septum.

Les commandes, les réglages et les contrôles sur les moniteurs TV seront situés à la MCR dans les batis réservés à l'éjection rapide.

2 Description de l'Installation

2.1. Généralités. voir schéma 1.

Le système sera prévu pour 5 zones d'effection rapide. Toutefois, dans un premier stade, seules les zones 16-58 et 74 seront équipées de caméras.

Chaque zone sera équipée de deux caméras :

- une caméra septum (CS) destinée à l'observation simultanée des deux écrans entrée et sortie du septum, grâce à un système optique simple.
- une caméra aval (CA) destinée à l'observation de l'écran aval.

Toutes les caméras seront protégées contre l'action des champs magnétiques par des blindages en mumetal. Elles ne devront pas être sensibles aux radiations.

Les signaux vidéos seront amplifiés sur place [1V dans 75 Ω] puis acheminés - après mixage - vers la MCR où ils seront dirigés sur deux moniteurs : l'un pour les signaux des caméras septum, l'autre pour les signaux des caméras aval.

La commutation des signaux se fera donc par zone entière et non pas par caméra.

2.2. Schéma électrique - voir schéma 2.

Le schéma bloc complet de l'installation électrique est représenté sur la figure 2. Il est conçu dans le cas d'utilisation du matériel suivant :

- équipements de prise de vue Thomson-Houston type THV 160B. [cf. note NT 111 de DEC 1963]
 - équipements centraux de sélection Thomson-Houston
 - moniteurs CONRAC type RNC9/2R
" transistorized 9 inch television monitor
- 4 parties distinctes sont visibles sur le schéma 2.

2.2.1. Equipement de zone à l'interieur de l'anneau

Ce materiel est essentiellement constitué par deux caméras (camera septum CS_n et camera aval CA_n) du type CFTH THV 153. Les caméras sont nuvistorisées et enfermées dans un blindage anti-magnétique en mumétal. Chacune de ces caméras est reliée à l'exterieur par un cable special [CFTH type 2060] à 19 conducteurs. [fils CCS_n et CCA_n].
En plus, on trouve les trois écrans mobiles ES_n et EA_n telecommandés (fils TE_n) depuis la MCR et éclairés en permanence par des lampes basse tension (fils EE_n).
La position des écrans, le système d'éclairage et le système optique sont décrit plus loin.

2.2.2. Equipements de zone à l'exterieur de l'anneau

Ce sont tous les équipements transistorisés, donc sensibles aux radiations. Ils comportent - pour chacune des caméras - un coffret de commande du type CFTH THV 155 B. Ce coffret reçoit - de l'équipement de zone - le cable à 19 conducteurs en provenance de la caméra [fil CCS_n ou CCA_n].
- de la MCR, un cable d'alimentation AS_n ou AA_n .
Le coffret fournit - à un cable 75 Ω - un signal vidéo composite [VS_n ou VA_n] directement assimilable par un classique moniteur vidéo.

2.2.3 Equipements centraux de selection

Tous les signaux composites en provenance des n zones d'éjection arrivent aux équipements centraux de selection, telecommandés depuis le bati de contrôle de la MCR.

Les équipements sont constitués par un système de commutation entièrement statique et une boite d'alimentation.

Le système de commutation proprement dit peut-être comparé à un cadre Crossbar. Il permet d'aiguiller l'un quelconque des signaux d'entrée vers un moniteur vidéo. Toutefois, dans le projet, tous les signaux septum seront dirigés vers le moniteur septum tandis que tous les signaux aval seront dirigés vers le moniteur aval.

Le coffret sera donc équipé de deux plaquettes à 7 entrées et une sortie. plus une plaquette de secours en cas de panne.

D'autre part, le coffret reçoit les télécommandes de commutation, sous la forme d'un fil par caméra [CVS_n ou CVA_n] porté à +15v ou -15v suivant que la caméra doit être ou non commutée sur le moniteur

Tous les autres cables transitent sans s'arrêter par le centre de commutation. Toutefois pour les extensions du système, un repartitionnement pourrait être prévu, sur lequel arriveraient les commandes pour les 5 zones d'éjection en provenance de la MCR.

2.2.4. Equipement terminaux à la MCR

La MCR reçoit des équipements centraux de commutation deux cables vidéos -VCS pour les caméras septum
-VCA pour les caméras aval.

Les signaux sont directement envoyés sur les deux moniteurs septum [MS] et aval [MA]

Les télécommandes des zones ne sont enclenchées que si les relais de zone correspondants [R₁ à R_n] sont au travail. Ces relais sont commandés par la section "programming et dimming" dès que la zone correspondante est en service.

|| Toutes les commandes vers les zones passent par un contact travail du relais de zone correspondant R_n de façon qu'aucune commande ne peut être envoyée vers une zone si celle-ci n'est pas effectivement en service.

Il existe alors 4 groupes de Télécommandes

a) alimentation des coffrets caméras. [AS_n et AA_n]

La tension du secteur est envoyée directement à travers un contact travail du relais de zone R_n vers les deux coffrets correspondants. Un fusible court à déclenchement protège ces équipements contre les court-circuits.

b) éclairage des écrans [EE_n].

La tension d'éclairage des écrans [probablement 12 volts alternatif] est envoyée directement vers chaque zone à travers un contact travail du relais de zone R_n; chaque départ est protégé par un fusible coupe circuit.

- c) - télécommande des écrans mobiles [TE_n]
- commutation des caméras. [CVS_n et CVAn]

5 boutons poussoirs permettent de choisir une zone parmi les cinq possibles. Chaque bouton comporte

- un inverseur permettant de placer une tension +15v ou -15v sur les fils de sélection de zone [CVS_n et CVAn]
- un contact simple permettant la télécommande de l'écran [TE_n].

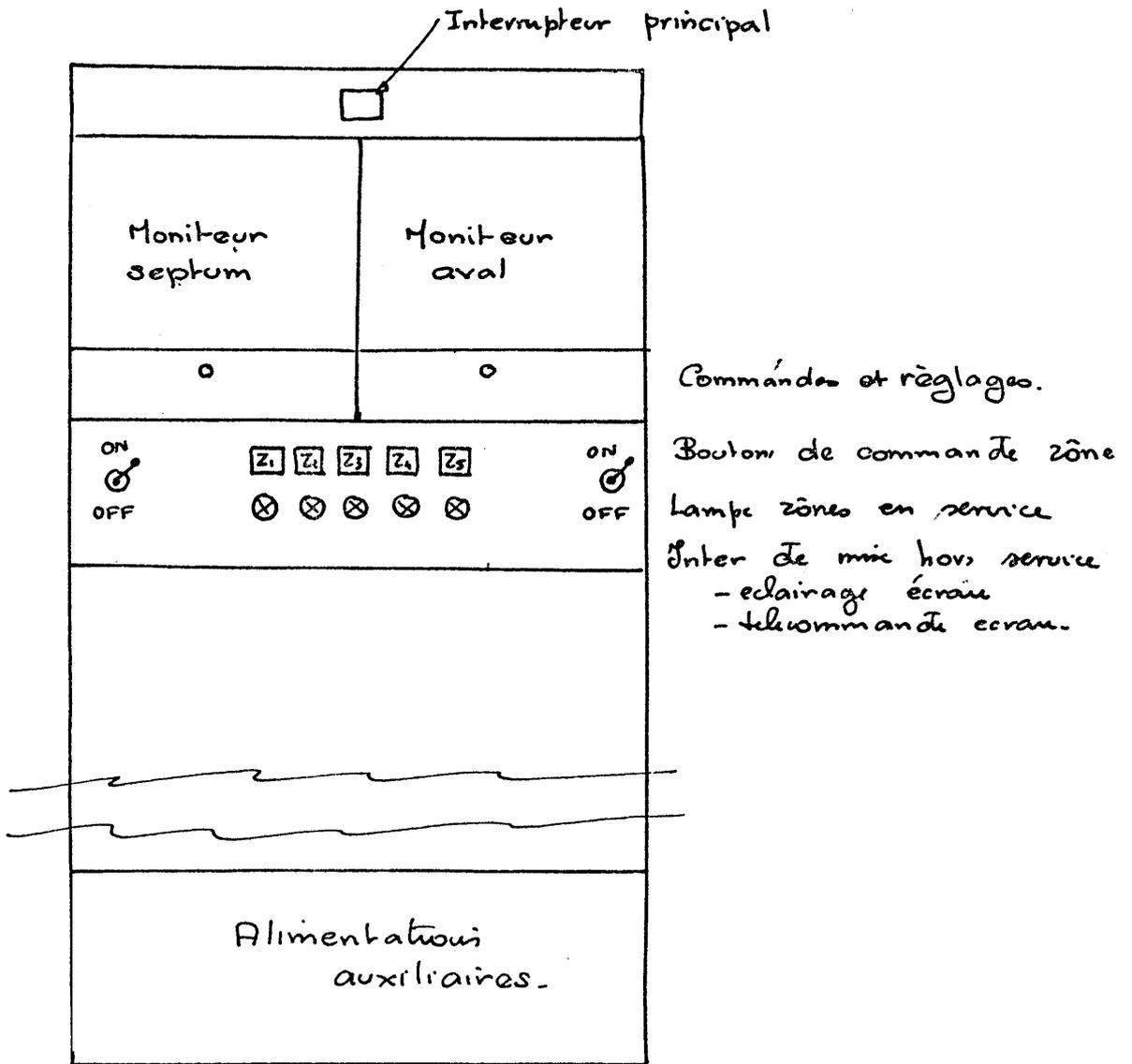
Toutes ces commandes passeront par les contacts travail des relais de zone correspondant. Elles seront protégées par des fusibles.

Les lampes de signalisation permettront de savoir quelles sont les zones en service [lampes pilotées par des contacts travail des cinq relais de zone] et quelle est la zone observée [lampes pilotées par le commutateur de zone].

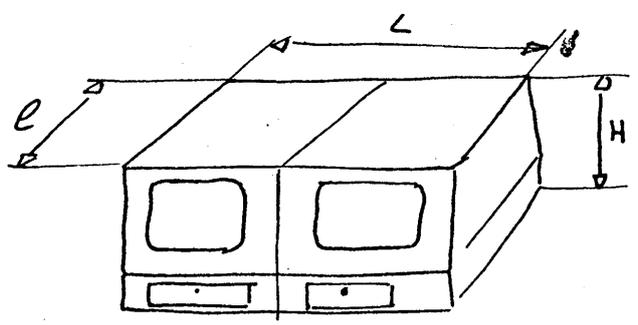
Enfin les alimentations auxiliaires se trouveront en tout du rack ou seront implantées ces contacts.

Une disposition possible pour ce rack est donnée à la page suivante.

Note : en cas de non utilisation, les télécommandes écran et l'éclairage des écrans pourront être mis hors service grâce à deux commutateurs



dimension du moniteur



$$L = 19'' \quad \approx 48,25 \text{ cm}$$

$$l = 15 - 1/16'' \quad \approx 38,25 \text{ cm}$$

$$H = 8 - 3/4'' \quad \approx 22,2 \text{ cm}$$

[3] Description de l'installation mécanique et optique. pour la caméra septum.

3.1. Généralités.

Le schéma du septum est donné sur le dessin MPS-2A09-100-0A.

Il convient d'abord de monter un écran avec son système de télécommande à la sortie du septum; un hublot devra en outre être placé sur la fenêtre prévue à cet effet.

La figure 3 représente le système optique et l'implantation géographique.

On y a représenté le septum dans son carrou, les deux écrans entrée et sortie ainsi que les deux hublots d'observation de ces deux écrans.

Le système optique et la caméra sont situés dans le plan de symétrie horizontal des deux écrans [Axe AZ du plan MPS.]

3.2. Système optique. [sch. 3].

Le système est essentiellement constitué par 4 miroirs (2 à 2 symétriques) et l'objectif de la caméra.

Le rôle des 4 miroirs est de renvoyer les images des 2 écrans dans l'axe optique de la caméra de façon à ce que celle-ci voie en même temps ces deux images.

Pour un écran donné, le premier miroir M_1 donne une image $A'B'$ de l'écran AB . Un second miroir M_2 renvoie cette image en $A''B''$ sur l'axe optique de la caméra.

La figure 3 présente l'implantation générale autour du septum tandis que la figure 4 est une vue détaillée du système de réglage des miroirs.

Sur cette figure 3 on a représenté la partie sortie du septum et l'entrefer de l'aimant suivant dans lequel se trouve le premier miroir M_1 , incliné à 18° sur l'horizontale. La position de ce miroir est déterminée

- par rapport - à l'axe de symétrie YY'
- à l'axe du septum XX'

Ce miroir est un carré de côté $l \approx 4,5 \text{ cm}$.

Le second miroir M_2 est placé sur l'axe YY' ; il est incliné à $35^\circ 30'$ par rapport à cet axe.

Les deux miroirs M_1 et M_2 sont réglables autour de leur position moyenne grâce à un système décrit sur la figure 4. Nous y reviendrons plus loin.

- Ils sont maintenus par un ensemble rigide fixé
- d'une part sur les deux supports soudés sur le caisson et destinés, lors de la mise en place du septum, à l'alignement précis de la chambre à vide.
 - d'autre part sur un troisième point situé à l'avant du caisson.

Objectif de la caméra-

Le centre optique de l'objectif se trouvera à $1,50 \text{ m}$ des deux images des écrans. Sa distance focale et la dimension du miroir M_2 seront déterminés par l'angle d'ouverture de cet objectif.

L'abaque de la page suivante représente le champ de l'objectif pour des focales déterminées.

Pour une distance objectif sujet de $1,50 \text{ m}$, la largeur du champ varie entre 11 et 60 cm lorsque la focale varie de 145 à 25 mm .

Les écrans ayant des dimensions de l'ordre de 75 mm , une largeur de champ de 16 cm conviendrait, soit une focale de 100 mm . Toutefois le septum étant réglable en position nous devons prendre une focale plus courte, donc une largeur de champ plus grande de façon que les images restent toujours dans le champ quelle que soit la position des écrans autour de leur position moyenne.

Nous choisirons une focale $F = 75 \text{ mm}$ qui

$L =$
 Largeur de champ
 de l'objectif.

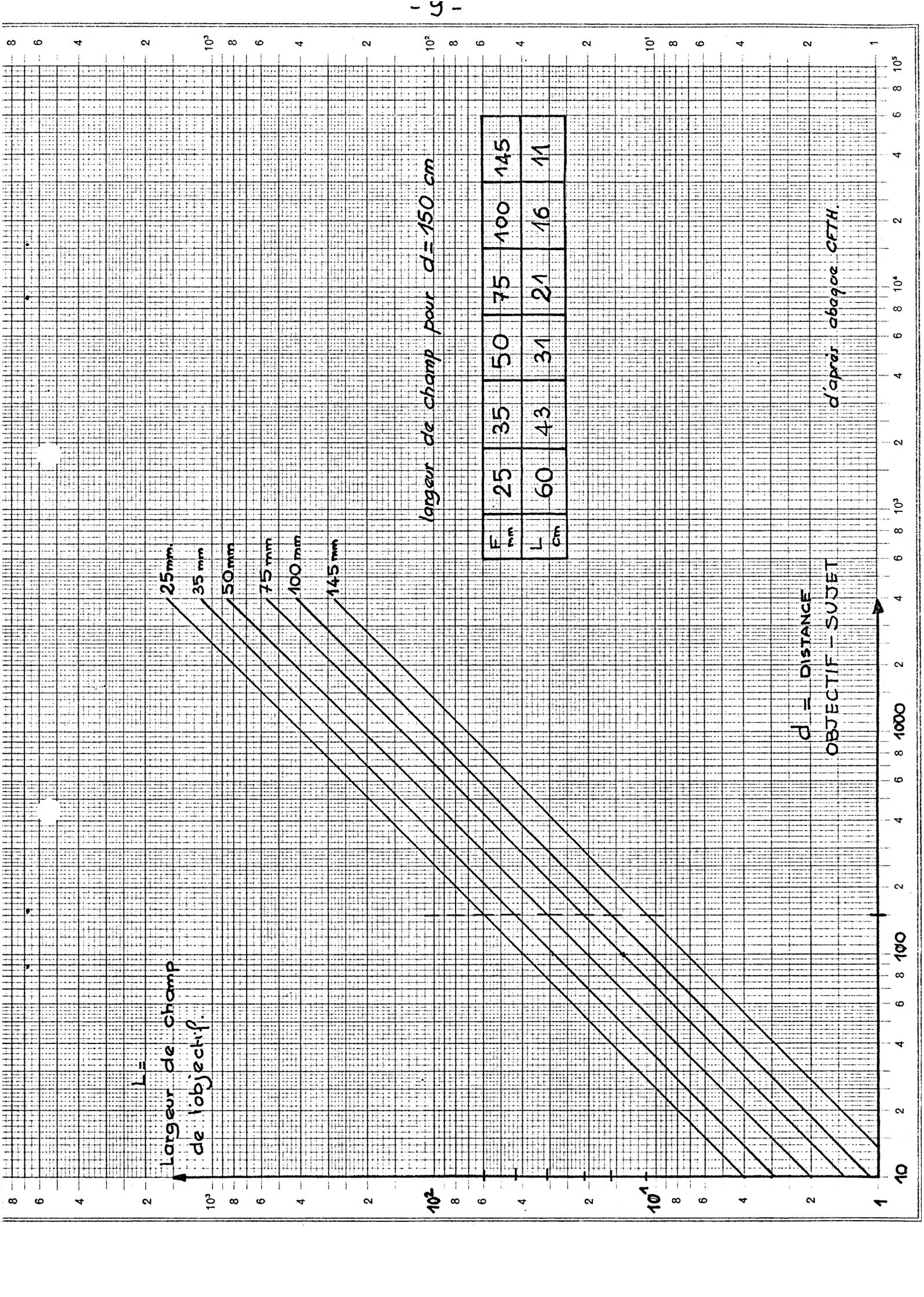
25 mm
 35 mm
 50 mm
 75 mm
 100 mm
 145 mm

largeur de champ pour $d = 150$ cm

F	25	35	50	75	100	145
L	60	43	31	21	16	11
	mm					
	cm					

$d =$ DISTANCE
 OBJECTIF - SUJET

d'après abaque CFTH.



permet un champ de 21 cm à 1,50 m. L'angle d'ouverture est voisin de 5° ce qui fixe les dimensions du miroir M_2 à un carré de côté $c = 50$ mm.

d'où les données concernant l'optique

- Miroir M_1 - $M_1.YY' = 835$ mm
 - $M_1.XX' = 231$ mm
 - carré $C_1 = 75$ mm
- Miroir M_2 - $M_2.YY' = 0$
 - $M_2.XX' = 511$ mm
 - carré $C_2 = 50$ mm.
- Objectif - $F = 75$ mm.
 - $L = 21$ cm 150 cm.
 - distance centre optique $xx' = 825$ mm.

Les miroirs devront être traités sur leur face avant pour éviter un double image.

3.3. Fixations mécaniques

3.3.1 Miroirs. Les 4 miroirs sont fixés directement sur le caisson après mise en place et alignement de celui-ci. La figure 4 représente le détail du système de réglage des deux miroirs M_2 .

Chaque miroir est fixé sur une plaque métallique mobile autour d'un axe vertical. Le système de réglage se compose de deux ressorts de maintien aux deux angles libres de la plaque et d'une vis dont la position définit l'angle du miroir dans le plan horizontal.

~~Cette~~ Ces deux ressorts s'appuient sur une seconde plaque mobile autour d'un axe horizontal comportant les mêmes éléments de maintien et de réglage [ressorts et vis]

Enfin le support de référence est rattaché au système de fixation général des miroirs.

Le système de réglage est identique pour les miroirs M_1 (partie située à gauche de l'axe AB)

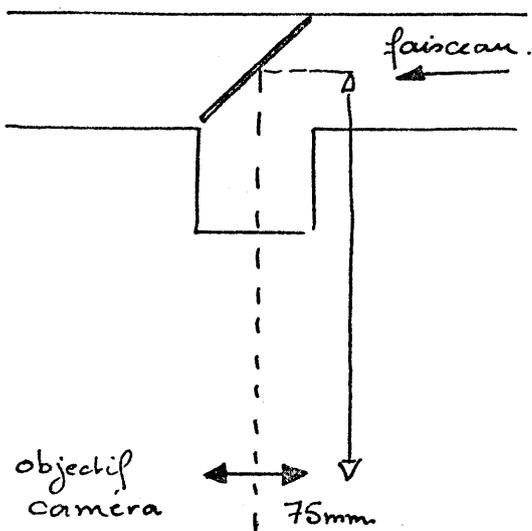
Caméra- Cette-ci sera disposée dans son blindage en minimal, lui-même fixé sur le support des deux axes de dégagement du caisson.

4 Installation de la caméra aval.

Cette installation sera la plus simple puisque une seule caméra regardera directement un seul écran.

Cet écran - mobile comme dans le cas du septum - sera placé à 45° par rapport au faisceau (figure ci-dessous). La caméra aura

son axe optique perpendiculaire au faisceau. Elle sera munie d'un objectif de 75mm [comme pour la caméra septum] ce qui, à une distance de 1m, donne une largeur de champ de 13cm.



à compléter pour le système
 à mettre en place -
 - caisson a u de ?
 - écran extérieur ?

5 Remarques générales.

5.1. Télécommande des écrans.

Pour le septum actuel, nous utiliserons la télécommande existante. Le système est en service à l'entrée du septum; une disposition analogue sera utilisée pour la sortie. Un autre système pourrait être envisagé pour les autres zones (commande en courant continu par noyau plaquem par exemple.) lorsque les caissons actuels seront remplacés [prototype envisagé en 5516 vers les ISR]

5.2. Eclairage des écrans.

Le dispositif actuel devra être abandonné au profit de lampes basse tension placées à l'extérieur du caisson; la durée de vie et l'entretien des lampes en seront facilités. On pourra utiliser de lampes genre "phares automobiles" alimentées sous 6 ou 12 volts.

6 Annexe 1 - Budget.

Annexe.

Prix du Matériel de télévision
Thomson Houston -

Camera CFTH THV 163	3100	SF
Coffret de commande THV 166B	3400	SF
Cable special V2060	11	SF / m.
Coffret selecteur avec alimentation	3700	SF
Plaque de commutation - l'unité	300	SF
Moniteur CONTRAC RNC9/2R [835 \$]	4000	SF
Cable vidéo 75 Ω RG 216 U	2	SF / m.

Soit pour 1 zone :

2 caméras	=	2 x 3100	=	6200
2 coffrets	=	2 x 3400	=	6800
300m cable VO260	=	300 x 11	=	3300

total électronique	16300
divers	3700

Total par zone

20.000

Matériel commun.

coffret selecteur	3700
3 plaquettes de commutation	900
cable 75 Ω : 2000 m	4000
moniteur RNC9/2R monté.	5000

13600

autres équipements électroniques

6400

20000

divers - mécanique
cablage etc...

20.000

total pour 3 zones 3 x 20000

60.000

20.000

20.000

400.000

Annexe 2.

Une proposition complète et détaillée devra être prête pour le :

Cette proposition comprendra les équipements pour les 3 zones d'éjection rapide 58-74 et 16.

Le système devra être opérationnel le