

RAPPORT SUR LES ESSAIS DES POSTES

D'ARRET D'URGENCE DES 13 ET 14 FEVRIER 1979

J. Robert

1. But des essais

Il y avait plusieurs raisons pour effectuer ces essais:

- Nouvelles installations à mettre en service
- Anciens systèmes à contrôler
- Repérage de lignes d'alimentation spéciales
- Inventaire des armoires à réenclencher.

1.1 Nouvelles installations

Des arrêts d'urgence généraux ont été installés dans les locaux ci-après et il fallait effectuer un essai avant de les mettre en service:

- Anneau PS et ancien Linac
- Hall sud et hall nord
- Hall est
- Bâtiments 170 et 266 (ex-tunnel neutrino)
- Bâtiments 156 et 252 (bâtiments EF)
- ERB3 et ERB4.

1.2 Anciennes installations

Quelques installations existantes ont été complétées ou modifiées afin de couper le réseau en amont; c'était le cas dans les bâtiments:

- 360 et 361 (booster)
- 250 (SGB) et 251 (EGB)
- 152, 355 et 358 (extension hall sud et power house)

La quasi-totalité des locaux techniques du PS est équipée d'installations d'arrêts d'urgence généraux ou locaux et la plupart n'avait pas été essayée depuis quelques années. Il s'agit des locaux et bâtiments suivants:

- Bâtiments du centre (353 et 359)
- 362 et 365
- 363 (nouveau Linac)
- MCR, CCR et MNR
- 269 (bâtiment Y) et tunnels de transfert TT1, TT2 et TT10.

1.3 Lignes d'alimentation spéciales

Certains équipements sont alimentés depuis des bâtiments quelquefois très éloignés et les arrêts d'urgence doivent agir alors dans des zones différentes. L'essai devait permettre de repérer ces cas.

1.4 Armoires à réenclencher

Lors de chaque coupure du réseau, il est nécessaire de réenclencher beaucoup d'armoires de distribution. Celles-ci sont plus ou moins connues de nos spécialistes ou des services du SB. Il est cependant nécessaire d'en dresser un inventaire aussi complet que possible et de trouver une solution pour réduire à un minimum le temps de réenclenchement.

1.5 Limitations apportées aux essais

Dans l'anneau PS et les zones expérimentales, les arrêts d'urgence n'agissent actuellement que sur le réseau normal; le réseau assuré nécessite un regroupement des armoires et vu la complexité du réseau de distribution du PS, les études ne sont pas terminées. Toutefois, la majorité de nos équipements sont alimentés en normal et par conséquent ils seront coupés lors d'une manoeuvre d'un arrêt d'urgence.

D'autre part, lors de ces essais, le PS n'était pas opérationnel; les équipements de puissance n'étant pas enclenchés, le repérage des lignes mentionné au paragraphe 1.3 restait très problématique.

2. Organisation des essais

Afin de perturber le moins longtemps possible les tests d'équipements en fin d'arrêt de machine et le travail dans les laboratoires et ateliers, tous les tests impliquant une coupure de la station principale du PS ont été groupés pendant la matinée. Un arrêt d'urgence "Anneau PS" provoque la coupure de toutes les lignes 18 kV alimentant le complexe du PS, ce fut le 1^{er} essai et c'est pendant cette coupure que les contrôles furent effectués dans tous les bâtiments. Les autres essais se déroulèrent après à un rythme beaucoup plus rapide puisqu'en principe il suffisait de contrôler le fonctionnement des disjoncteurs. L'annexe No. 1 montre le programme des essais et celle No. 2 la feuille de contrôle que chaque responsable de local devait remplir par bâtiment et lors de chaque essai. Pour le contrôle de fonctionnement des disjoncteurs, un diagramme, voir annexe 3, montrait quels disjoncteurs devaient fonctionner lors de chaque essai; leur contrôle a été effectué par le personnel de la section électricité du SB. L'annexe No. 4 montre la feuille de contrôle général remplie pour chaque essai.

3. Déroulement des essais

D'une manière générale, les essais se sont déroulés selon l'horaire établi et nous ne mentionnons ici que les cas où une anomalie a été constatée.

Essai No. 1: Le disjoncteur 13.1 ne fonctionne pas. Défaut éliminé à 9h20 après remplacement d'une bobine. Le disjoncteur 12 dans la station Y ne fonctionne pas, voir essai 55.

Essai No. 2: Le disjoncteur de la station 68 ne tombe pas mais dans la station 13 le 13.1 tombe. L'essai est répété à 11h20 avec le même effet. On constate une inversion de fils dans le poste de relaiage du SB et on effectue la réparation.

Essai No. 3: se fait à 11h30.

Essai No. 4: à lieu à 11h35. Le défaut ayant été éliminé entretemps, tout se déclenche normalement.

Essai No. 12: Le disjoncteur 13.1 tombe alors que ce n'était pas prévu dans le diagramme. L'essai est refait à 15h40 avec les mêmes conséquences. Il s'agissait d'une erreur de schéma dans l'armoire de jonction. Ce disjoncteur reste maintenant enclenché en cas de manoeuvre d'arrêt d'urgence dans EGB.

Essai No. 17: Le disjoncteur du réseau normal ne tombe pas. Après plusieurs manoeuvres à la main, son fonctionnement semble correct.

Essais No. 51 à 54: Le SPS exige que tout soit réenclenché à 10 h. L'horaire doit être comprimé: essai No. 51 à 9h10, essai No. 52 à 9h37, essai No. 53 à 9h43, essai No. 54 à 9h55 (cet essai se fait alors même que les ISR n'ont pas eu le temps de réenclencher leurs sous-stations). Les déclenchements dans les stations PS, ISR et SPS se sont faits normalement, la signalisation des alarmes au bâtiment Y et à la salle de contrôle ISR est correcte.

Essai No. 55: Cet essai, non prévu dans le programme, est destiné à contrôler le fonctionnement du disjoncteur 12 de la station Y. Lors de l'essai No. 1, il n'était pas connecté dans le circuit de coupure de la MCR et il y a été remédié. A 10h15 un essai se déroule normalement.

4. Observations

Celles-ci ont été inscrites sur les feuilles de contrôle ou faites lors de la réunion qui s'est tenue le 15 février. Elles sont mentionnées ici soit dans le paragraphe du bâtiment considéré soit dans une rubrique spéciale.

4.1 Bâtiments

No. 150, hall sud: baraque du ql2 alimentée par le réseau de secours, ça semble être aussi le cas d'autres baraques.

No. 170, ex-tunnel neutrino: éliminer les anciens arrêts d'urgence locaux.

No. 251, EGB: les armoires de distribution SB restent sous tension lorsque la station 8 n'est pas coupée.

No. 266: les armoires SB alimentées par la station 4 ne sont pas coupées.

No. 268: l'armoire SB 4.15 reste sous tension.

No. 269, bâtiment Y: pas d'éclairage de secours.

No. 278: l'armoire SB reste sous tension.

No. 350, anneau PS: le réseau assuré n'étant pas encore coupé, plusieurs équipements restent alimentés. Aucun éclairage dans les 4 tunnels radiaux, ligne d'injection booster, au centre, tunnels allant au hall nord, zone des cibles est, salles de climatisation 1, 2, 5 et 6.

No. 351, ancien Linac: l'armoire de distribution C du réseau assuré n'est pas coupée. Jusqu'à ce qu'une solution soit trouvée, des arrêts d'urgence locaux provisoires sont en service dans l'ancien Linac.

No. 353 Extension: le tableau 6 équipé d'une bobine à manque de tension a ses départs coupés, par contre, son câble d'alimentation reste sous tension. Si un arrêt d'urgence du hall 359 est manoeuvré, ce tableau est entièrement hors tension.

No. 354, MCR: les câbles 380 V des armoires de distribution restent sous tension, en cas d'arrêt local. Pas d'éclairage dans l'IBM, la CCR et le laboratoire de P. Collet en cas d'arrêt général Anneau.

No. 354, MNR: l'armoire de distribution reste sous tension en cas d'arrêt local. Une prise murale, en-dessous de l'interrupteur d'éclairage, est alimentée par le réseau de secours.

No. 355: 8 prises montées sous l'interrupteur d'éclairage restent alimentées par le réseau de secours.

No. 359, CB hall: les services SB ne sont pas coupés, lorsqu'un arrêt général du hall est actionné.

No. 360, 361, complexe booster: tout était coupé depuis la station Y1, si bien qu'à beaucoup d'endroits l'éclairage était insuffisant; d'autre part l'ascenseur, la détection incendie et l'alarme évacuation étaient hors service. Cette situation a été jugée inacceptable et les circuit de déclenchements ont été modifiés entre-temps. Aujourd'hui on trouve la situation suivante:

- un arrêt général de l'anneau PS coupe les départs 18 kV dans la station Y1. Les armoires BT dans les locaux du booster restent alimentées.
- un arrêt général du booster coupe les départs 18 kV dans la station Y1. Les armoires BT du booster sont partiellement coupées, les services indispensables restent alimentés.

No. 363, nouveau Linac: il n'est pas coupé par un arrêt général de l'anneau PS et de l'ancien Linac, certains équipements doivent être déclenchés. En cas d'arrêt général au Linac, les câbles arrivant aux armoires SB restent sous tension.

No. 365: un arrêt général de l'anneau PS provoque la chute de la boucle d'arrêts généraux de ce bâtiment, cet effet a été découvert par hasard et il est à étudier. Un arrêt général de la Power House doit aussi couper ce bâtiment.

Tunnels de transfert TT1, TT2 et TT10: sous-sol du bâtiment Y et début des tunnels TT1 et TT2 sans éclairage, par contre, les extrémités de TT2 et TT10 sont éclairés à 100 %.

4.2 Eclairage

D'une manière générale on a remarqué que l'éclairage reste enclenché à 100 % dans certains locaux alors qu'il manque totalement dans d'autres. D'autre part un grand nombre de blocs d'éclairage autonomes n'ont pas fonctionné ou seulement pendant 5 à 10 minutes. Le problème de l'éclairage de secours est à revoir pour l'ensemble des locaux techniques du PS. Une des solutions consisterait à avoir un réseau de distribution en basse tension (batterie centrale) mais elle est très onéreuse.

4.3 Signalisation des alarmes

Lors des tests, le raccordement des alarmes chez les pompiers n'était pas encore terminé. Cela a été fait entre-temps et par simulation les différentes alarmes ont été contrôlées.

On a constaté qu'une manoeuvre d'arrêt d'urgence général au nouveau Linac, bâtiment Y et bâtiment central 359 n'était pas signalée chez les pompiers: il y sera remédié dès que possible. En même temps on adjoindra une signalisation pour la MCR. De même, la signalisation des alarmes en provenance de la totalité des systèmes vers les bâtiments 250, 251 et 358 devra être étudiée.

4.4 Réenclenchements

Indépendamment des disjoncteurs qui tombent lors de la manoeuvre d'un arrêt d'urgence, le manque de tension provoque le déclenchement de nombreuses armoires, cela se produit d'ailleurs aussi lors d'une

coupure générale du réseau. L'annexe 5 est la liste provisoire de ces armoires. La plupart d'entre elles sont coupées par un arrêt d'urgence local (par exemple les baraques des physiciens) ou général (par exemple les bâtiments de ICE) et leurs circuits de commande dépendent directement du réseau. Avec les services du SB, nous étudierons les moyens de réduire le nombre de ces armoires, que ce soit par suppression de la bobine de maintien ou par alimentation des boucles d'arrêts d'urgence depuis une batterie centrale.

Lorsque cette liste sera complétée, il sera nécessaire d'établir au sein de la division PS un ordre de priorité pour les réenclenchements tenant compte des besoins de l'opération et des souhaits des responsables d'équipement.

4.5 Remarques

Pendant les tests ou lors des discussions qui eurent lieu après coup, certaines remarques ont été formulées; elles sont mentionnées ici pour mémoire et feront l'objet d'une étude ultérieure.

- La sécurité de fonctionnement des disjoncteurs Merlin-Gérin est très discutable. Peut-on les améliorer ou faut-il envisager leur remplacement ?
- Faut-il prévoir un circuit de déclenchement à double sécurité en détectant la présence du réseau et, le cas échéant, agir en amont du disjoncteur défaillant ?
- Lors d'une coupure du réseau, le téléphone ne sonne plus au secrétariat PS.

5. Etapas futures

Les études, transformations et mises en place de nouveaux systèmes se feront en collaboration avec les délégués territoriaux, les correspondants de groupe à la sécurité et la division HS pour les installations et bâtiments suivants:

- Anneau PS, Halls sud, nord et est, Ancien Linac, Power House, EBCB et ECB: regroupement des armoires du réseau assuré et coupure des départs n'alimentant pas des installations prioritaires (éclairage, détection incendie, etc.).
- Booster et Nouveau Linac: mise en conformité et acceptation de dérogations par la division HS, signalisation des alarmes encore incomplètes aujourd'hui; pour le nouveau Linac, coupure de certains équipements alimentant l'anneau PS et une certaine partie de l'ancien Linac en cas de manoeuvre d'arrêt d'urgence "Anneau" et "Ancien Linac".

Distribution:

Chefs de groupe PS, liste 1

Délégués territoriaux à la sécurité: P. Bossard, L. Danloy, P. Têtu

Correspondants de groupe à la sécurité

Dossier Sécurité PS - G. Maus

PS: U. Jacob, A. Renou, G. Rosset, J. Pasquali

EF: R. Grégoire, G. Kuhn

HS: R. Bouquin, J. Ganosa, A.J. Herz

SB: H. Bakker, J. Garcin, J. Golliet, G. Lartigue, P. Loridon,
A. Sanselone, G. Tallet

Programme des essais d'arrêts d'urgence Feuilles 2/2

Date	Essai N°	Heure	AV	bâtiments coupés
13.2	1	09.00	ancien	tous sauf le nouveau linac
	2	11.00	HS	HS, HN, ancien, PH, AL, SGB
	3	11.15	PH	HS, HN, ancien, PH, AL
	4	11.30	AL	idem
	5	11.45	365	HS, HN, ancien, PH, AL, 365
	6	14.00	HE	HE, EGB, SGB, ERB, EOCB, ECB
	7	14.05	359	359, Extension 357
	8	14.10	NL	Nouveau linac
	9	14.15	EOCB	EOCB, ECB
	10	14.20	353	353
	11	14.25	Booster	Booster
	12	14.30	EGB	EGB, ERB
	13	14.35	362	362 (bât. TIK)
	14	14.45	SGB	SGB
	15	14.50	353E	356 (EGB) Extension 353
	16	15.00	ERB3	ERB3
	17	15.05	MCR	MCR
	18	15.15	ERB4	ERB4
	19	15.20	MNR	MNR
	20	15.30	170	170, 266, ERB3, ERB4, ST 16

Programme des essais d'arrêts d'urgence

Date	Essai	Heure	AV	bâtiments coupés
14.2	51	09.00	Y	269, ISR (BA2 et BA7), SPS
	52	09.30	TT1	idem
	53	09.45	TT2	idem
	54	10.00	TT10	idem

Contrôle de fonctionnement des arrêts d'urgence

Date :	Essai No :	Zone ou Local :
Bât. No :	Local No :	Tél. No :
Responsable local :	Contrôle par :	
Début du contrôle :	Fin du contrôle :	
<u>Appareillage toujours alimenté</u>		
Armoires de distribution :		
Racks d'équipement :		
Coffrets de prises :		
Ventilation, climatis. :		
Eclairage :		
Ascenseur :		
Détection incendie :		
Divers :		
Disjoncteurs à réarmer :		
Remarques :		

Essai No	Bâtiment	Declenché	t_H	t_r
<u>Alarmes</u>				
MCR	Pompiers	Ext.	Ext.	

Fonctionnement et réenclenchement des disjoncteurs

Jura	68	Y1	Y	ISR	SPS
7J	17	SGB	EGB		

Contrôle des bâtiments

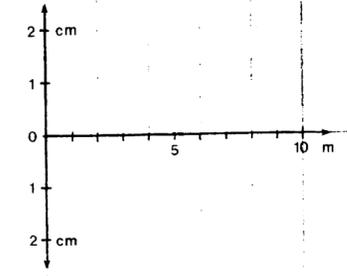
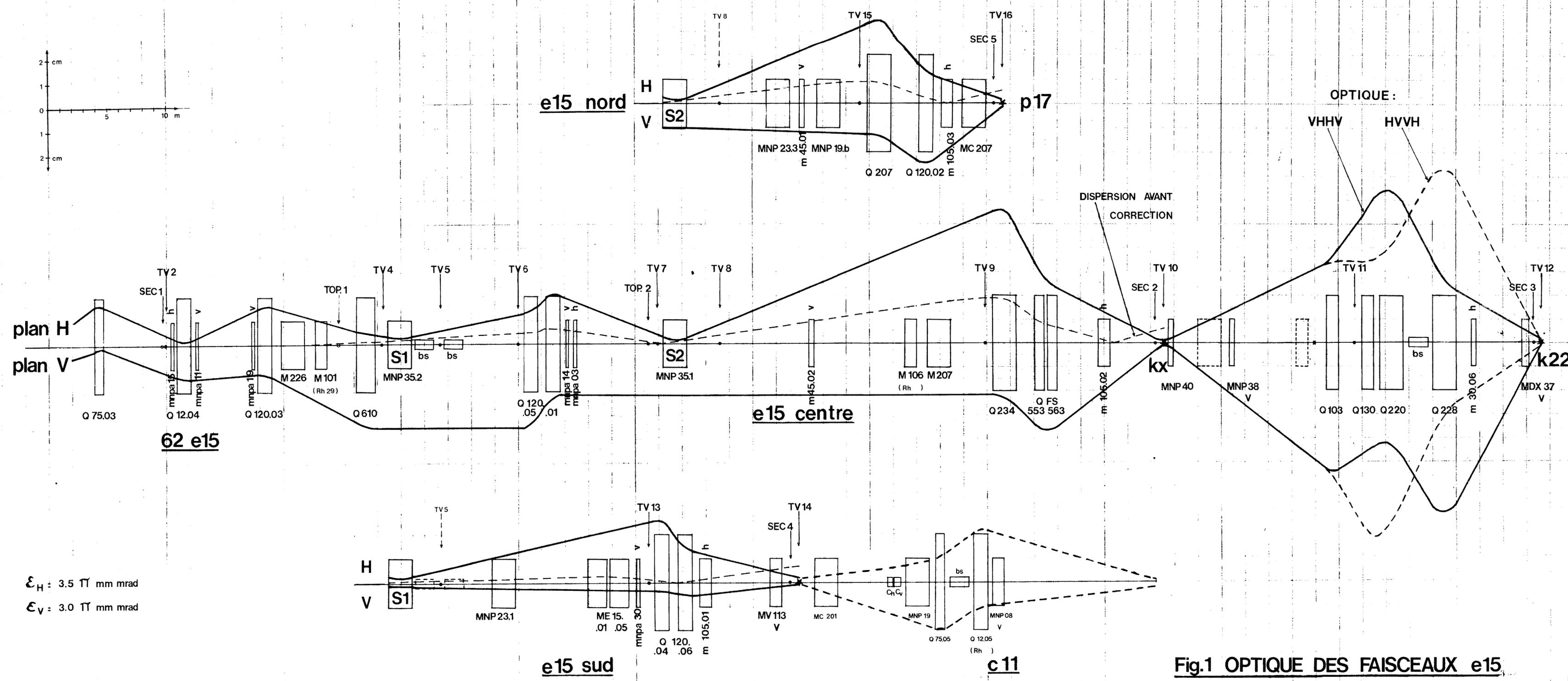
Hall sud	Ext. Hall sud	ECCB	Hall est
Anneau	Linac	Booster	Nouveau Linac
SGB	EGB	ERB3	ERB4
MCR	MNR	355	358
353	353 Ext.	357	359
362	365		
170/266	Y	TT1-TT10	

Remarques

Déroulement d'essai d'arrêt d'urgence

date:

Bâtiment No.		Armoire No.	Cause de déclenchement
150	Hall sud	baraqués de physiciens	
151	Hall nord	N6-11-1-10 départ 18	arrêt d'urgence local à étudier
157	Hall est	baraqués de physiciens N8-27A-13/P1,P2,P3,P4 2 tableaux pour SE62	arrêt d'urgence local à étudier arrêt d'urgence local, bobines 48V-220 V \sim à supprimer
171	zone ICE	N16-1-2-10	
175	zone ICE	N16-1-2-10-60	
179	zone ICE	N16-1-4 N4-16-10 N16-3-3	arrêt d'urgence général, bobines 48 V/220 V \sim
169		sans No. depuis N17-6	
252	ECB	armoire au 1 ^{er} étage	arrêt d'urgence local dans Labo S-039 bobine de maintien 220 V \sim ?
266		N4-15-20	circuit de déclenchement à étudier
269	Y	rack réseau secours	arrêt d'urgence local
353	CB	N6.2.2.54 N6.16.2.51	arrêt d'urgence local, bobine 48 V par batterie arrêt d'urgence local, bobine 48 V par batterie
354	MCR	N5.4.11 N5.6	local ventilation sur le toit, bobine 220 V ? à étudier
359	CBH	N23-3-2B	arrêt général, bobine 48 V par batterie
362	TIK	No. ?	à réarmer lorsque AU général de 365 manoeuvré
363	Linac	N23-7-2A N23-7-2A-10	arrêt d'urgence général



$\epsilon_H = 3.5 \pi \text{ mm mrad}$
 $\epsilon_V = 3.0 \pi \text{ mm mrad}$

Fig.1 OPTIQUE DES FAISCEAUX e15

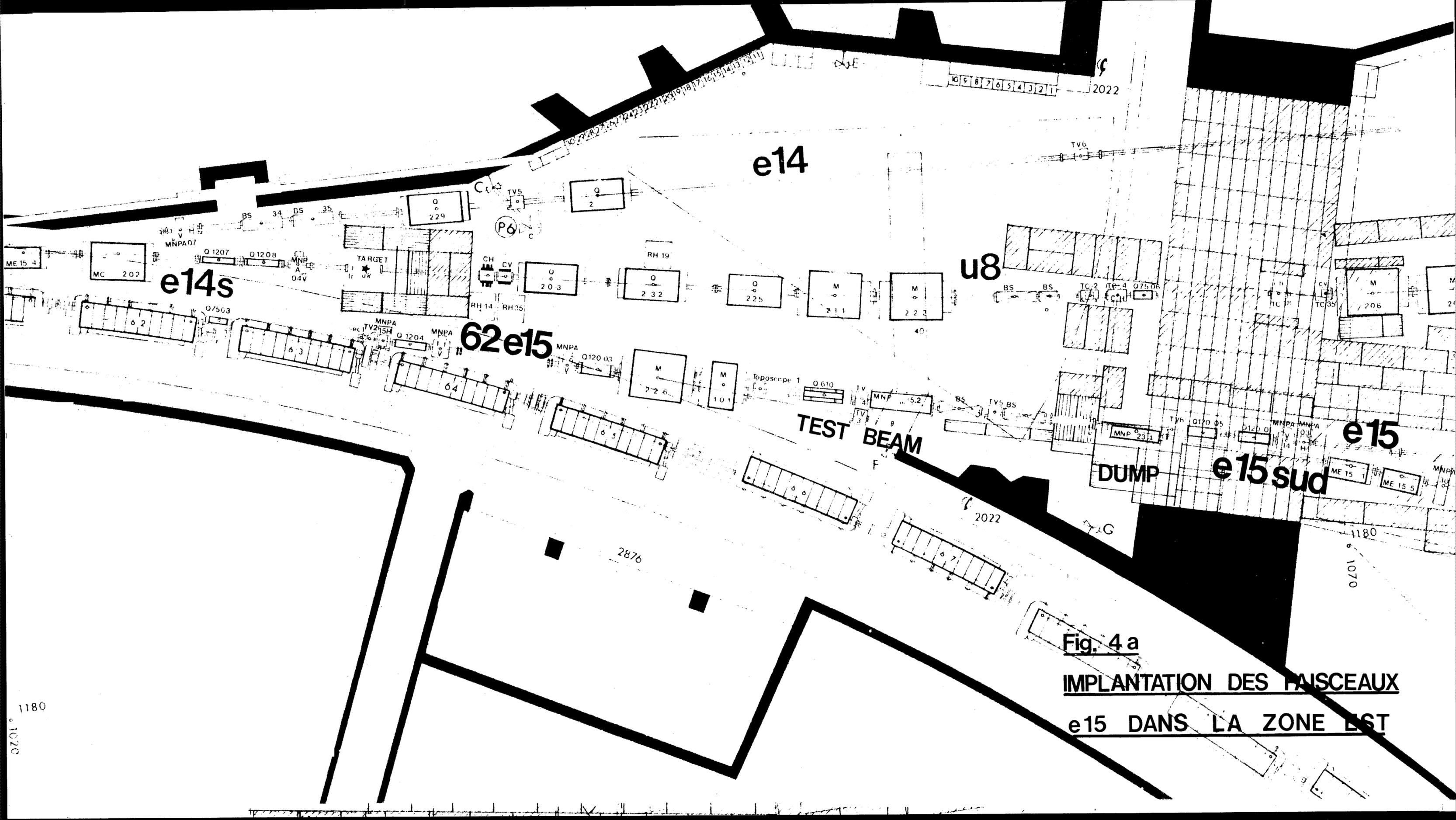
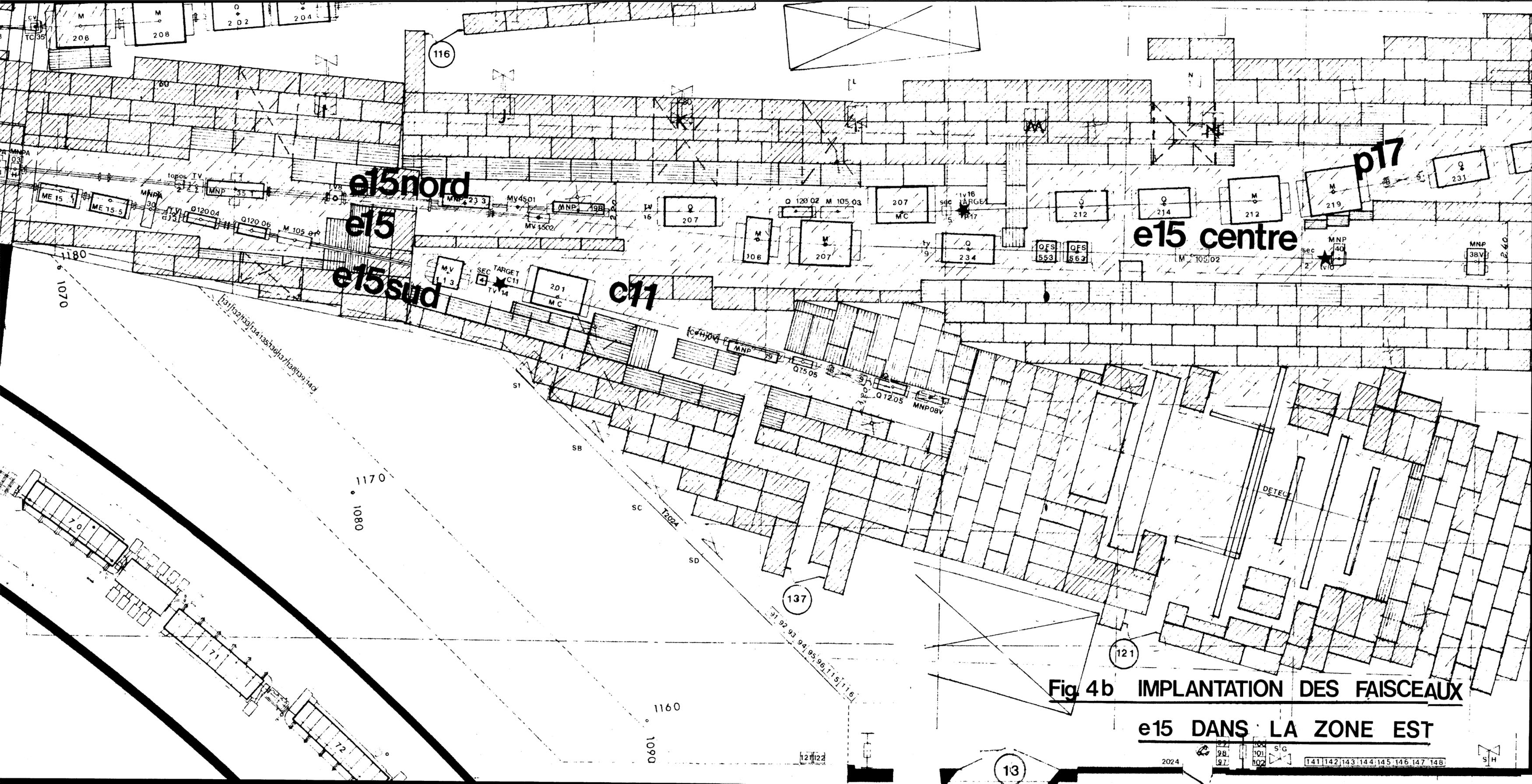


Fig. 4 a
IMPLANTATION DES FAISCEAUX
e15 DANS LA ZONE EST



e15 nord

e15

e15 sud

c11

e15 centre

p17

Fig 4b IMPLANTATION DES FAISCEAUX

e15 DANS LA ZONE EST

