

Fig. 6. — Tir réel : essai du 5 juin 1970.

### III. Disjoncteur explosif.

#### A. Conditions à remplir.

A l'ouverture du disjoncteur  $D_1$  la surtension qui fait jaillir l'arc utile en  $A_3$  s'accompagne d'un arc parasite  $A_2$ . Ces deux arcs sont en série par rapport à l'alimentation et en parallèle par rapport à l'inductance. Pour que l'énergie dissipée dans l'arc parasite reste négligeable, il faut qu'il s'éteigne vite, typiquement en moins de 3 ms. D'autre part, l'instant du début de la coupure, qui fixe la fin du régime de charge, donc l'énergie stockée, doit être défini avec une dispersion de l'ordre de 10 ms.

Les tirs étant séparés par des intervalles de plusieurs heures, intervalles imposés par les servitudes d'exploitation, on admet que quelques minutes perdues au changement du disjoncteur sont chose acceptable.

La résistance propre du disjoncteur, qui intervient dans la constante de temps  $\tau = \frac{L}{R}$ , ne doit pas représenter plus de 1 à 2 mΩ.

Pour faire des essais de principe on ne souhaitait pas immobiliser un appareillage coûteux. L'expérience devait se faire sans danger, car elle était réalisée dans un abri très léger.

Après comparaison avec des appareils plus ou moins classiques, c'est le disjoncteur à barrette explosive qui fut choisi. Donnons-en une justification particulière.

La première solution envisagée pour le stockage, reposant sur l'utilisation de supraconducteur, conduisait logiquement à l'emploi d'un disjoncteur à transition commandée. Un tel interrupteur aurait d'ailleurs pu commander la bobine cryoconductrice. Plusieurs raisons nous ont fait renoncer à ce projet : danger d'une transition inopinée dans un fil transportant un courant de caractère impul-

sionnel, fil obligatoirement fin, long et non stabilisé. Pour obtenir après transition une résistance suffisante, il eût fallu utiliser des centaines de kilomètres de fil qui eussent été d'un poids et d'un prix prohibitifs.

#### B. Barreau explosif.

C'est un cylindre d'aluminium (fig. 7) de 22 mm de diamètre et 290 mm de longueur, foré au diamètre de 8 mm afin de loger la charge explosive. Ce barreau porte trois sortes de saignées destinées à organiser sa fragmentation : six creusures longitudinales assurant la séparation en six branches.

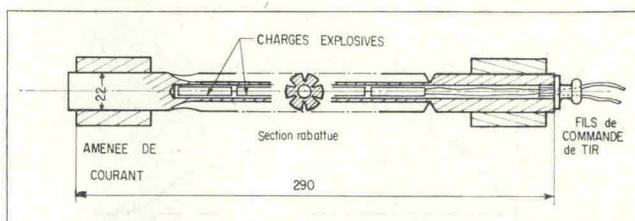


Fig. 7. — Disjoncteur pyrotechnique à épanouissement.

A une extrémité une creusure annulaire à angle vif provoque la rupture de ce côté. De l'autre règne un congé progressif de sorte que les six branches se replient autour de cette zone qui forme des charnières. Ainsi le tir n'est jamais accompagné du moindre éclat.

La figure 8 a représente un barreau simple avant et après le tir.

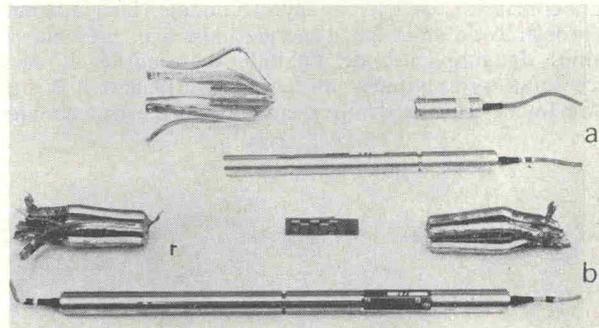


Fig. 8. — Barrette simple a) et double b) avant et après l'explosion.

L'intervalle de coupure se trouve porté à 140 mm en 2 ms ce qui représente, pour l'extrémité des branches auxquelles l'arc tend à rester attaché, une vitesse de 200 m/s. La plupart des tirs ont eu lieu à 7 000 A sous 2 500 V. La figure 9 représente la valeur du courant enregistrée pendant un cycle de charge et de décharge.

La figure 10, tirée d'un film pris à la cadence de 16 000 images par seconde, montre les positions successives des barrettes.

Le courant est amené aux barrettes par des tresses souples et un effort de 2 000 N en traction est exercé entre leurs bornes au moyen de tendeurs en caoutchouc ; ainsi l'intervalle de coupure se trouve porté, dans un deuxième temps, à 1,5 m.

#### Amélioration des conditions de tir.

Une plaque de stratifié-fibre de verre, percée d'un trou, est placée au droit du point de rupture. L'arc, forcé de s'allonger, s'éteint plus vite.

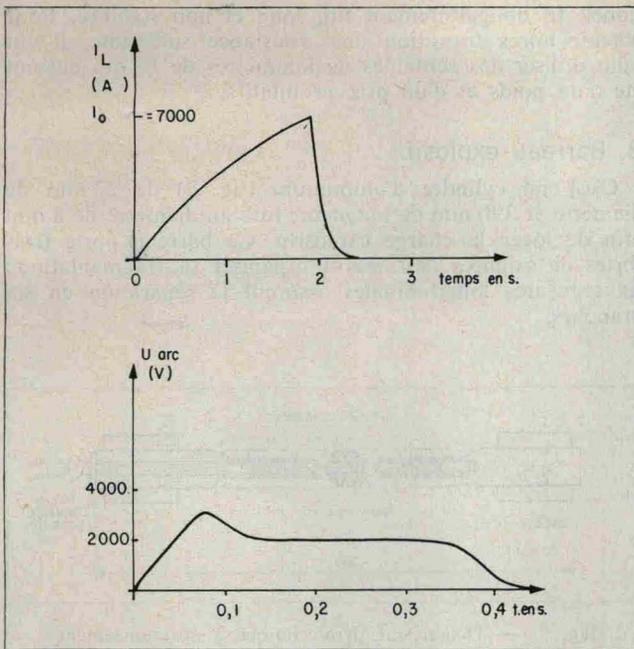


Fig. 9. — Enregistrement du courant dans l'inductance et de la tension d'arc.

Il a été envisagé d'utiliser un violent jet d'air pour provoquer une désionisation plus rapide.

En outre un modèle « à double barrette » augmente l'effet utile en doublant la valeur de l'intervalle de coupure (fig. 8 b).

En conclusion ce barreau pyrotechnique, bien adapté à un problème de stockage d'énergie inductive, présente des qualités de simplicité, de fiabilité, de sécurité et aussi, grâce à sa promptitude, une grande efficacité. Il peut certainement trouver d'autres emplois en électrotechnique.

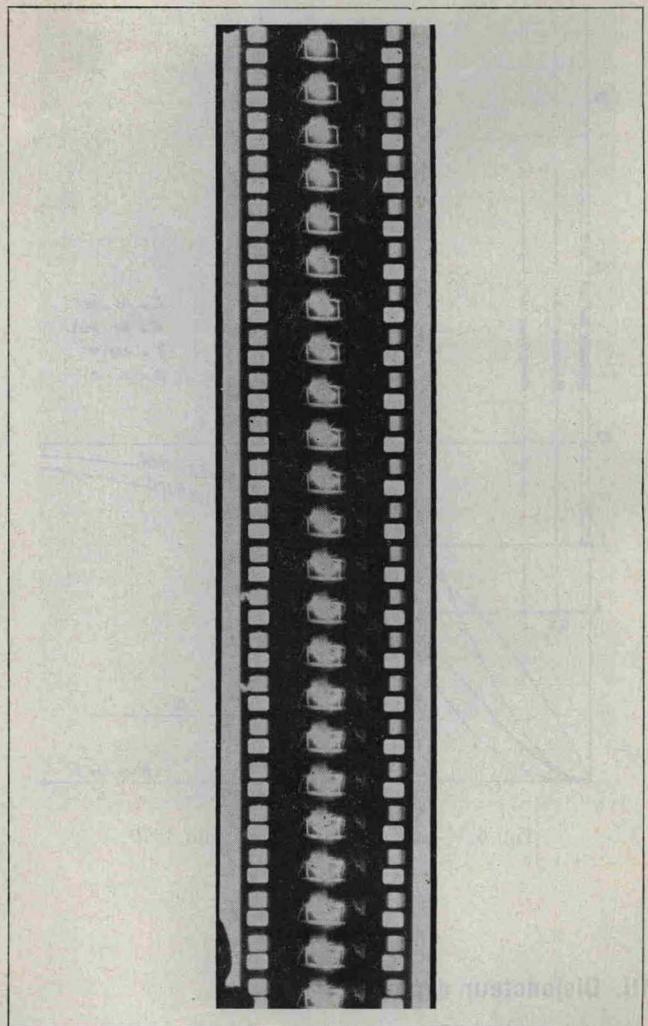


Fig. 10. — L'intervalle de temps entre deux vues est de 60  $\mu$ s.