



NOUVELLE RÉUSSITE DE DISJONCTEURS DE LE CANADA

L'une des plus grandes
réalisations des ateliers
Delle de la Compagnie
Générale d'Électricité

Vue intérieure du laboratoire très haute tension, un des plus puissants dans le genre, des Ateliers de Constructions Électriques de Delle de la C.G.E. Là, les divers disjoncteurs sont soumis aux expériences les plus variées.

LA technique française dans le transport de l'électricité à haute tension vient de marquer un nouveau succès. Il s'agit, cette fois-ci, d'un matériel que l'on est en train d'installer dans la province du Québec.

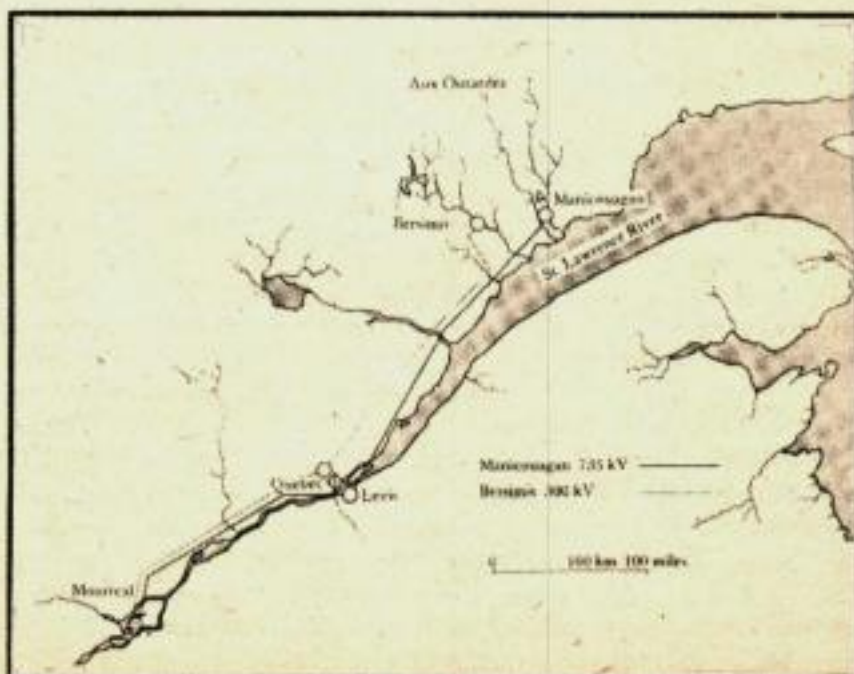
L'équipement en question sort des ateliers de constructions électriques de Delle (à Villeurbanne, près de Lyon), de la Compagnie Générale d'Électricité.

La commission hydroélectrique du Québec réalise à l'heure actuelle un projet de vaste envergure nécessitant la mise en œuvre d'une très haute tension électrique. Ce projet a pour but d'amener jusque dans la région de Montréal l'énergie produite par cinq centrales électriques sises à Manicouagan, sur l'estuaire du St-Laurent — un trajet de 700 km.

Or, plus la distance est longue, plus la tension électrique doit être haute. Ces données ont été étudiées par un groupe d'ingénieurs de l'Hydro-Québec, munis d'ordinateurs et de calculateurs électroniques. De cette étude complexe, on a appris qu'il fallait transporter l'électricité en question à une tension jamais vue dans le monde : 735 000 volts.

Pour bizarre que cela puisse paraître, la grosse difficulté dans le transport de l'électricité à haute tension ne réside pas uniquement dans la **production** d'un pareil courant. L'**interruption** du courant est tout aussi importante. Et dans les installations électriques alimentant un réseau à très haute tension, l'un des impératifs les plus essentiels est non seulement de pouvoir couper, mais de couper

Cette carte montre l'emplacement des centrales électriques à Manicouagan, sur l'estuaire du St-Laurent (St Lawrence River). Les villes de Lévis, Québec et Montréal, parmi tant d'autres, seront alimentées par cette nouvelle source d'électricité.



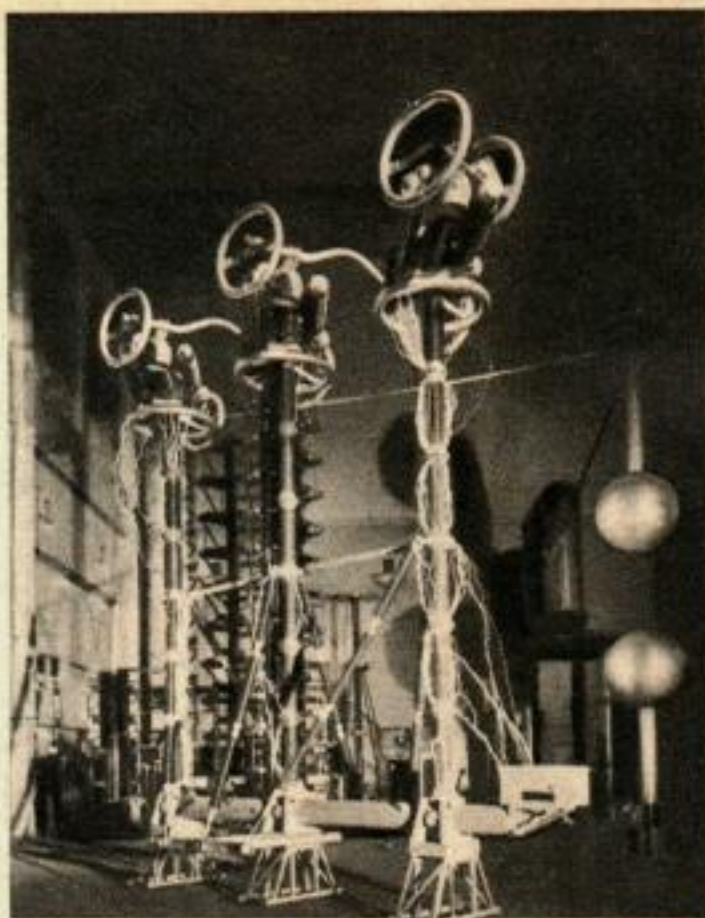
LA TECHNIQUE FRANÇAISE

735 000 VOLTS POUR

RECORD MONDIAL -

Par Richard THOMAS.

Une partie d'un disjoncteur pneumatique subissant un essai de contournement à 1 200 000 volts dans un laboratoire Delle de la C.G.E. à Villeurbanne, près de Lyon.



très rapidement, le courant qui circule. Cela devient obligatoire dans les cas suivants : (1) il faut couper le courant pour protéger la ligne contre les surtensions accidentelles ; (2) contre les surintensités (qui peuvent suivre une mauvaise manœuvre) ; (3) et quand on veut travailler sur la ligne.

Voici qui expliquera la nécessité de couper le courant avec la plus grande rapidité : vous travaillez à réviser le moteur de votre voiture ; par mégarde, vous laissez tomber une clef sur une partie de la carrosserie et sur la borne positive de vos accus. Que se passe-t-il ? Votre clef fond, tout simplement. La chaleur qui se dégage d'une batterie de 12 volts est énorme. Vous vous imaginez donc la chaleur qui peut être produite par un courant capable d'alimenter en électricité une ville tout entière — par un réseau de 735 000 volts. En un clin d'œil, cette puissance peut détruire pour plusieurs milliards de francs de matériel. Or, que faire pour parer à une telle éventualité ?

Les experts des ateliers Delle, à la suite de longues expériences, ont appris que pour protéger le matériel d'un vaste réseau électrique contre les fâcheuses suites d'un court-circuit, il fallait des disjoncteurs capables de réagir avec une rapidité éclair. C'est ainsi qu'ils ont élaboré et mis au point un disjoncteur pneumatique. C'est-à-dire, un disjoncteur qui travaille à l'air comprimé.

Lorsqu'un courant est coupé, il se produit une énorme étincelle — un arc puissant — qui saute d'un côté à l'autre de la coupure. Il faut, pourtant, que l'interruption soit nette et complète, et que l'arc soit effacé

pour ainsi dire instantanément. C'est alors que l'air comprimé joue son rôle :

Premièrement, en provoquant la séparation très rapide des contacts mobiles.

Deuxièmement, en déclenchant, au moment où la coupure s'effectue, une quantité d'air fortement comprimé. L'arc est alors soufflé. La vitesse représente la principale caractéristique de cette opération. L'air comprimé d'un disjoncteur Delle souffle l'arc produit par la coupure en quelques millièmes de seconde.

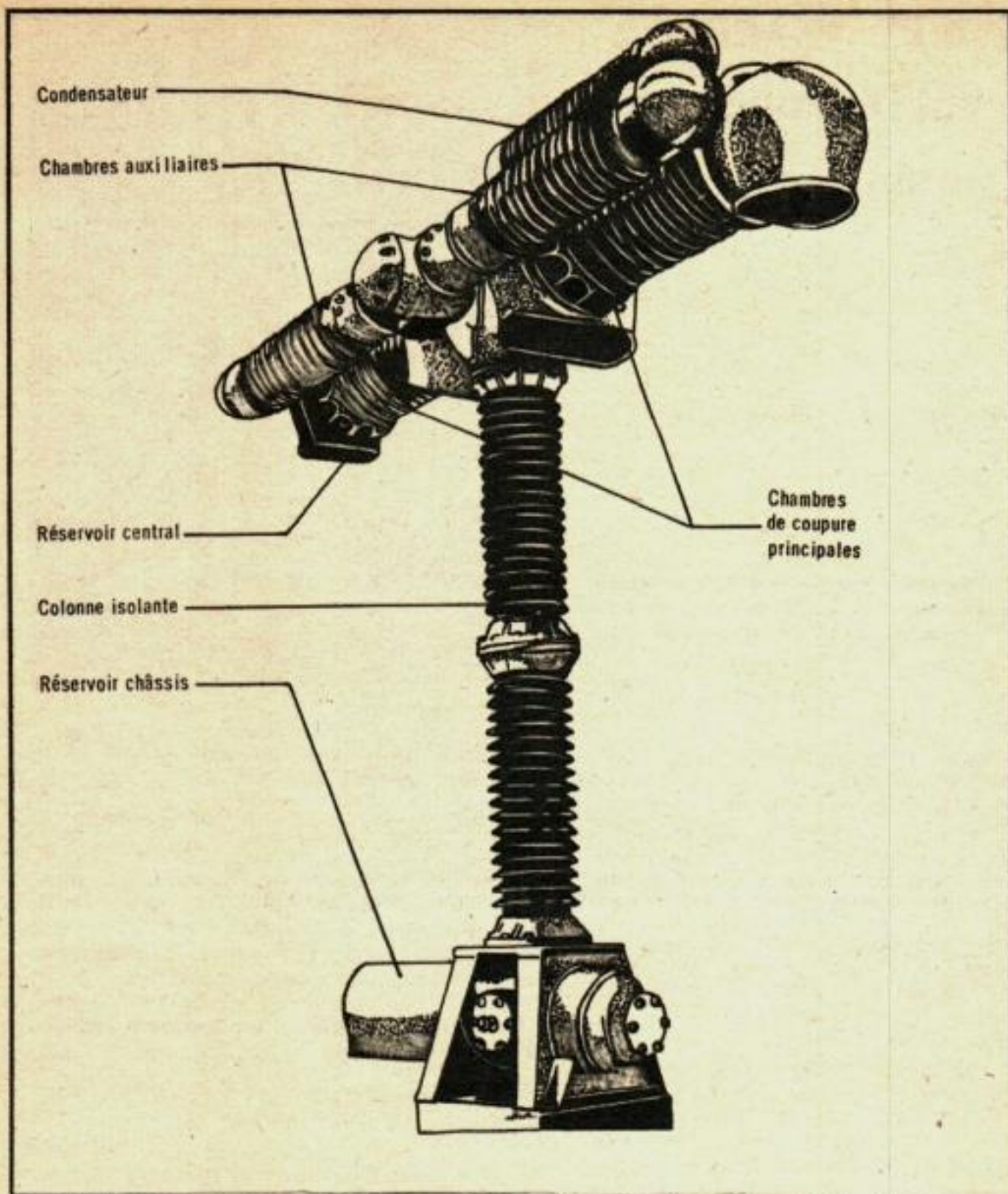
Troisièmement, c'est l'air comprimé qui rétablit — le court-circuit écarté — le contact.

Facteurs supplémentaires

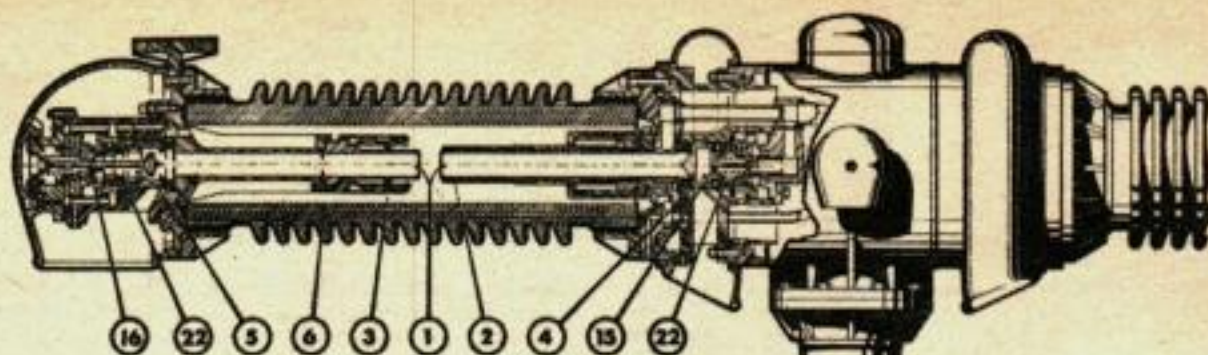
Il y a, évidemment, de nombreux facteurs supplémentaires qui doivent être considérés. Afin de donner une marge de sécurité suffisante, les ateliers Delle soumettent leurs disjoncteurs à des essais sous une tension de 1 500 000 volts. Notons également qu'au moment d'une coupure, il se produit sur la ligne de fortes oscillations électriques. On est donc obligé d'introduire en circuit une résistance qui a pour objet d'amortir les oscillations.

Voyons maintenant, un peu en détail, la composition d'un disjoncteur pneumatique. En voici les éléments les plus importants :

- Un réservoir châssis, en acier, qui contient la réserve d'air comprimé nécessaire aux cycles de fonctionnement. Il renferme des valves de commande, des relais pneumatiques, et des tringleries de liaison.

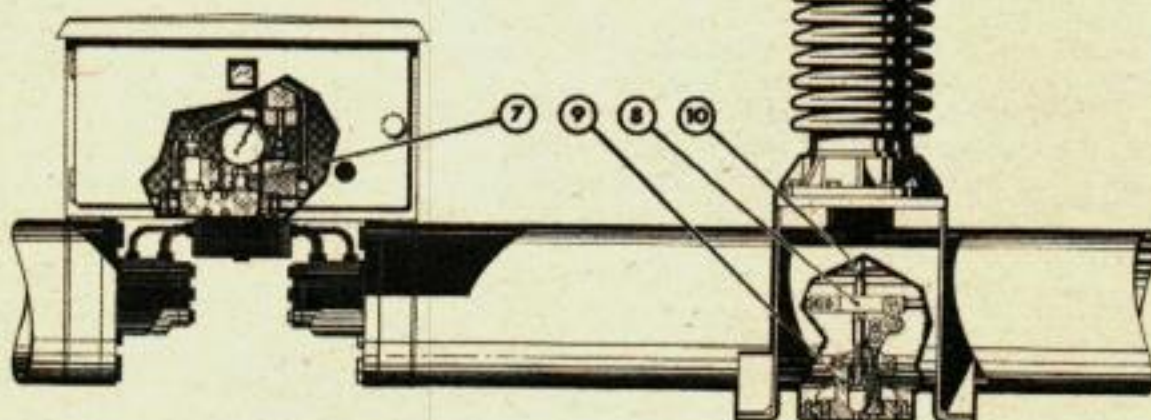


Voici les parties essentielles d'un disjoncteur pneumatique Delle : le réservoir châssis (en bas) renferme l'électro-valve qui réagit en cas de court-circuit, et qui actionne une tringlerie passant par la colonne isolante jusque dans le réservoir central. Là, une commande de déclenchement provoque l'ouverture du contact dans les chambres de coupure principales et en même temps entraîne une forte soufflerie qui éteint pour ainsi dire immédiatement l'arc électrique produit par l'interruption du courant. Les chambres auxiliaires et le condensateur (en haut) ont pour objet de faciliter le travail des chambres de coupure.



UNITÉ DE COUPURE

1	Buses de soufflage
2	Contact mobile
3	Contact fixe
4-15	Valve de soufflage 1
5-16	Valve de soufflage 2
6	Isolateur
7	Electrovalve
8-9-10	Transmission mécanique
22	Ressorts de rappel



- Une colonne isolante creuse, en céramique, qui supporte les parties sous tension et assure leur isolement par rapport à la masse (ce qui veut dire : la terre). Fixée sur le réservoir au droit d'un orifice, cette colonne forme également conduit pour le passage de l'air comprimé et des tringleries de liaison.

- Des haubans, constitués d'isolateurs, contribuent au maintien des colonnes.

- Un réservoir central qui communique, par la colonne isolante, avec un réservoir châssis; il renferme également des valves de commande.

- Deux chambres de coupure principales fixées de part et d'autre du réservoir central. Chacune des chambres principales est du type à pression permanente, double soufflage, et valve aval.

- Deux condensateurs, chacun enfermé dans une enveloppe en céramique et disposé

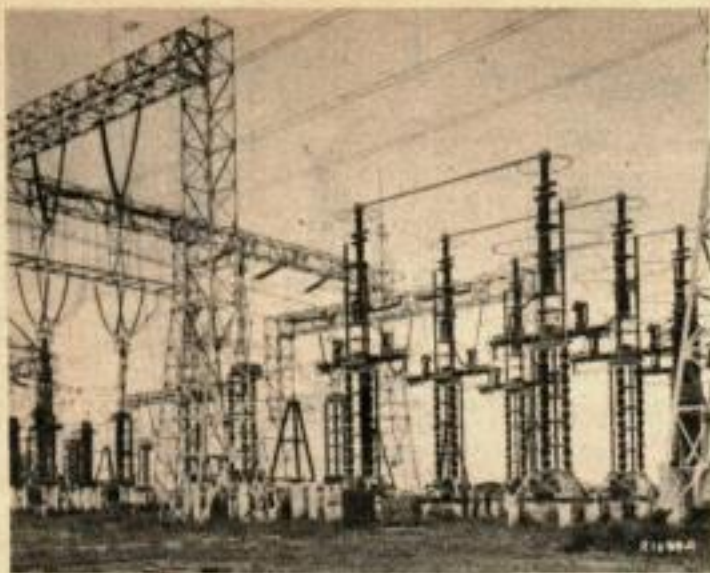
en parallèle avec une chambre de coupure principale.

- Des chambres auxiliaires renfermant un dispositif d'insertion de résistances.

- Un mécanisme spécial dont le but est de transmettre et d'exécuter des ordres. Les divers éléments de ce mécanisme sont disposés à l'intérieur du pôle.

Unité de coupure

De tous ces éléments, celui qui présente de loin le plus grand intérêt est le cinquième, constitué par les deux chambres de coupure principales. Si l'on s'en rapporte au croquis « unité de coupure » et en suivant les chiffres, on note deux tuyères fixes (1), avec embout en tungstène pour l'évacuation des gaz de coupure. Le contact mobile (2) est de forme tubulaire, avec embout également en tungstène servant de pare-étincelles, solidaire du piston de commande. Le passage du courant entre ce contact et les sorties côté réservoir



De puissants disjoncteurs pneumatiques ont été achetés aux Ateliers Delle de la C.G.E. par l'U.R.S.S., le Canada et les Etats-Unis. Voici une vue de disjoncteurs Delle desservant la ligne à haute tension Volgograd-Moscou en Union soviétique.

est assuré par des contacts glissants, disposés annulairement et constitués par des bandes plissées de trimétal (argent - cuivre - argent). Une couronne (3) encercle le contact fixe gauche, dont certains sont décalés pour servir de pare-étincelles, et reçoit le contact annulaire.

A l'extrémité intérieure de la chambre de coupure, nous notons (4) une valve de soufflage. Elle fait presque partie du réservoir central d'air comprimé, et elle est actionnée par une valve pilote de commande du déclenchement, laquelle se trouve à l'intérieur du réservoir central.

A l'extrémité extérieure de la chambre de coupure, se trouve une deuxième valve de soufflage (5). Elle est commandée, par la dépression qui est créée dans les tuyères lors de l'ouverture de la première valve.

L'isolateur (6), qui entoure la chambre de coupure tout entière, assure la tenue diélectrique de la chambre.

Regardons maintenant en bas. Nous voyons une double électro-valve (7), qui est en quelque sorte le centre nerveux du système tout entier. Effectuant à tour de rôle l'enclenchement et le déclenchement, cette électro-valve reçoit — des relais correspondants — des impulsions électriques. En cas de court-circuit, de surtensions, ou de surintensités, l'impulsion électrique qui en est causée réagit sur l'électro-valve. Connue sous le nom d'électro, celle-ci — par l'intermédiaire d'une valve-pilote qui démultiplie son effort — actionne pneumatiquement le piston de manœuvre de la tringlerie (8, 9 et 10). Cela a pour conséquence de mettre en marche la commande du déclenchement se trouvant en haut dans le réservoir central. Comme nous l'avons dit, la valve de cette commande provoque l'ouverture du contact mobile tubu-

laire. Le courant est donc coupé. Ensuite, l'effacement du contact devant les deux tuyères entraîne un soufflage extrêmement énergétique. Cela souffle pour ainsi dire immédiatement l'arc qui est produit par la coupure du courant.

Reste maintenant à rétablir le courant, une fois la surtension ou la surintensité disparue. Deux dispositifs appelés temporisateurs agissent sur un ressort de rappel (22). Celui-ci entraîne la fermeture du contact tubulaire, et en même temps met un terme au soufflage qui a accompli sa mission et dont la présence n'est plus exigée.

N'oublions pas que ces multiples opérations de coupure — et nous les avons simplifiées à l'extrême — ont lieu en quelques millièmes de seconde. Il faut donc une synchronisation ultra parfaite. Le moindre décalage risquerait de causer la désagrégation du système. Il faut aussi que cette synchronisation soit conservée sous toutes les températures ambiantes et également lorsque de longues périodes séparent deux manœuvres du disjoncteur.

La Compagnie Générale d'Electricité y a parfaitement réussi. Des essais montrent qu'à une température de 50° C au-dessous de zéro, les disjoncteurs pneumatiques Delle fonctionnent parfaitement à tous les points de vue. Nous voyons maintenant pourquoi le Canada et les Etats-Unis ont acheté ces équipements à la France.

Hall de montage des disjoncteurs pneumatiques à 735 000 volts, Ateliers de Constructions Electriques de Delle de la C.G.E.

