

UN REDRESSEUR AU SILICIUM DE 3300 VOLTS

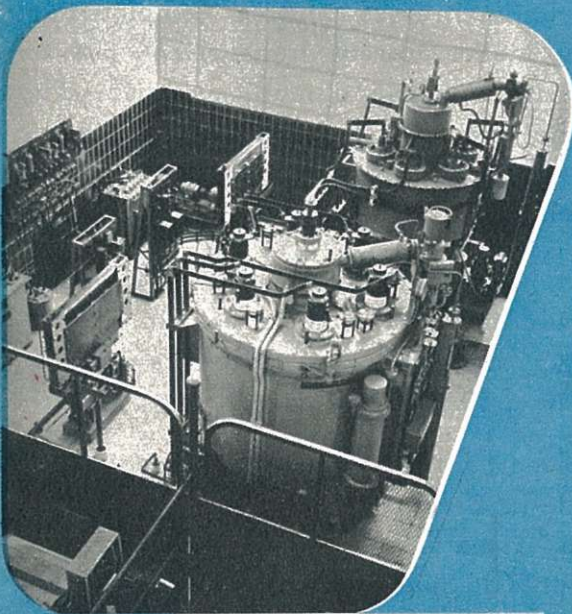
3000 KILOWATTS



Cellule élémentaire en silicium et son cordon torsadé de raccordement, sous les ailettes de refroidissement. Hauteur de l'ensemble : 20 centimètres.

Le 15 septembre 1961, un nouveau groupe transformateur-redresseur pour l'alimentation de la traction électrique a été mis en service à la sous-station de traction de Haren, près de Bruxelles. Normalement, un événement de ce genre ne revêt pas une importance notable ; mais, ce jour-là, il s'est agi d'une « première » européenne et probablement mondiale. En effet, au lieu du redresseur habituel à vapeur de mercure, la S.N.C.B. avait, cette fois, choisi un redresseur au silicium, faisant appel ainsi à des techniques modernes bâties sur l'emploi des semi-conducteurs.

Il existe dans le monde de nombreuses applications de redresseurs au silicium, dans des domaines variés, allant du chargeur de batterie débitant quelques ampères sous six volts au redresseur pour les usines d'électrolyse de l'aluminium débitant 10.000 ampères sous quelques dizaines de volts. Jusqu'à présent cependant, aucun appareil n'avait été construit pour des tensions continues de plus de 1.000 volts, ni pour l'alimentation de la traction



AVANT : vue d'ensemble d'un des groupes de redresseurs à vapeur de mercure et d'une partie de leurs auxiliaires.

MAINTENANT : le redresseur au silicium.



électrique. C'est donc à la S.N.C.B. que revient l'honneur d'avoir inauguré cette nouvelle technique dans ses sous-stations de traction, et ceci vaut, croyons-nous, d'être signalé.

*
**

La sous-station de traction de Haren est située le long de la ligne Bruxelles-Anvers, à l'extrémité nord de la gare de formation de Schaerbeek. Etablie en 1935 pour l'alimentation de la ligne vers Anvers, la sous-station avait été remaniée, en 1948, pour augmenter la puissance des redresseurs. Elle comporte trois groupes de 3.000 kW, chacun d'eux étant constitué par deux redresseurs à vapeur de mercure de 1.500 kW raccordés en permanence en parallèle. Ces redresseurs, datant de 1935, sont refroidis par circulation forcée d'eau réfrigérée artificiellement après passage dans les appareils.

De ce fait, la conduite de la sous-station demande une surveillance permanente.

Comme le renouvellement des redresseurs allait s'imposer (après plus de vingt-cinq ans de service intensif) et que la technique des redresseurs au silicium paraissait prometteuse, un des groupes a été remplacé par un ensemble moderne.

Un des principaux avantages du redresseur au silicium réside dans son aptitude à fonctionner sans nombreux auxiliaires, ce qui entraîne un gain de place appréciable. Les photos en sont un témoignage frappant ; il est vrai de dire que le cas de Haren est particulièrement favorable, les anciens redresseurs refroidis par eau étant excessivement encombrants.

Le redresseur est logé dans une armoire de 2 m. de long, 1 m. de large et 2 m. de haut, contenant tout l'équipement.

Les seuls auxiliaires indispensables sont cinq ventilateurs, placés à la partie supérieure du meuble contenant les cellules, et tournant en permanence pour évacuer la chaleur produite par les cellules redresseuses.

Un autre avantage, d'ordre électrique celui-là, réside dans l'absence d'arcs en retour en cours de fonctionnement.

L'arc en retour est un phénomène caractéristique des redresseurs à vapeur de mercure ; il se produit fortuitement, notamment en cas de variations brutales de la charge ; comme il équivaut à un court-circuit franc, en courant continu, il provoque toujours des interruptions dans l'alimentation des lignes de contact et soumet le matériel en sous-station à des contraintes sévères.

Le principe de fonctionnement du redresseur au silicium exclut la possibilité de ces incidents ; de ce fait, l'alimentation est plus sûre.

Le redresseur au silicium n'est cependant pas exempt de toute faiblesse : les cellules élémentaires qui le constituent sont très sensibles tant aux surtensions qu'aux surintensités.

La dimension restreinte de ces cellules élémentaires permet heureusement d'en prévoir suffisamment en série (ou, si l'on veut, l'une au-dessus de l'autre) pour supporter la tension et en parallèle (l'une à côté de l'autre) pour supporter le passage du courant total.

Moyennant cette précaution, renforcée par un dispositif électrique contrôlant en permanence le bon état des cellules élémentaires, l'utilisation du silicium paraît devoir s'étendre de plus en plus au domaine de la traction électrique. L'essai de Haren le confirmera sans doute.

A. DUQUESNE,
ingénieur principal ff.



Photo J. Sterken