

DOCUMENTATION

Mesure de la rigidité diélectrique de l'huile des transformateurs, à l'aide d'appareils de mesure, placés à l'intérieur de ceux-ci

La rigidité de l'huile baisse énormément dès que celle-ci contient des traces d'humidité, ainsi que des dépôts. En général on vérifie de temps en temps la rigidité diélectrique de l'huile d'un transformateur de façon à se rendre compte si ses propriétés ne se sont pas altérées, ceci demande bien entendu de faire des prélèvements d'huile à intervalles réguliers.

On peut également placer à l'intérieur même du transformateur un petit éclateur de faible dimensions, relié à un transformateur spécial d'essai, connecté au réseau, qui permet de faire les essais de rigidité diélectrique directement dans la cuve du transformateur sans avoir à effectuer de prises d'échantillonnage.

M. FOERSTER. *ETZ*, 27 mars 1930.

La station automatique de pompage de Merkenbach

Le Rehbach n'a que 20 km. de longueur. La partie aménagée de son cours s'étend sur 11 km., avec une dénivellation de 264 m. Trois centrales y sont aménagées, celle de Diedorf, de Guntendorf, de Merkenbach. La première a une puissance de 660. kVA., sous une chute de 50 mètres, avec un débit de 1.460 litres/sec. La seconde a une puissance de 950 chevaux, sous une chute de 60 mètres, avec un débit de 1.500 litres. La troisième, celle de Merkenbach, comprend en plus une station de pompage.

Son bassin d'accumulation contient 250.000 mètres cubes. La centrale comprend deux groupes de 1.200 chevaux. L'un d'eux comprend une turbine Francis, accouplée à un alternateur de 1.460 kVA. Une pompe ayant un débit de 650 litres/sec. peut lui être accouplée, au moyen d'un embrayage à friction. Dans ce cas, c'est l'alternateur qui devient moteur et c'est la centrale thermique des hauts fourneaux d'Oberscheld qui fournit la puissance nécessaire. Le deuxième groupe ne comprend qu'une turbine

avec un alternateur; mais on pourra ultérieurement lui adjoindre une pompe. La puissance totale de la centrale est de 2.320 chevaux, sous 138 mètres de chute avec un débit de 1.530 litres/sec.

Le fonctionnement de la centrale de Merkenbach est commandé à distance de la centrale de Gunsterdorf, située à 7 km. La transmission des ordres se fait au moyen de sélecteurs et d'un câble à huit conducteurs, dont quatre servent à la commande à distance. Les autres transmettent aux appareils de contrôle de Gunsterdorf les indications du fonctionnement de la centrale automatique, ainsi que les indications de défauts. Des lampes clignotantes fonctionnent au tableau de Gunsterdorf tant que le défaut persiste.

Pour la mise en fonctionnement de la pompe, on l'amorce au moyen d'injecteurs et ce n'est que lorsque la pression qu'elle donne atteint celle de la conduite que le clapet de celle-ci s'ouvre.

M. SLEPTING, *Wasserkraft und Wasserwirtschaft*, 14 juin 1930

Turbines Kaplan de l'usine Ryburg-Schwörstadt

Dans notre numéro 163-164, nous avons indiqué que les Ateliers des Charmilles construisaient quatre turbines destinées à l'usine de Ryburg Schwörstadt. En réalité, la construction en est répartie

aussi exactement que possible entre les trois membres du consortium, qui en ont établi les dessins en commun.

Les compensateurs synchrones de 25.000 KVA à axe vertical de la sous-station de Leaside

Les deux compensateurs synchrones de 25.000 kVA., 13.200 V., 25 périodes, 500 tours, ont la particularité d'être à axe vertical et extérieur. Cette disposition présente de nombreux avantages.

Les fondations servent également en partie pour les chemins de roulement du pont portique qui circule au-dessus des machines. Elles contiennent, de plus, des locaux pour les appareils auxiliaires. Deux excitatrices de 150 et 30 kW. sont montées en bout d'arbre en dessous du pivot.

L'enveloppe extérieure en tôle, qui protège la machine contre les intempéries, sert également au passage de l'air de réfrigération.

Pour les réparations, en plus du portique roulant, on utilise un chariot roulant sur une voie spéciale, au moyen duquel il est possible de déplacer latéralement le bloc des deux excitatrices et de leur palier intermédiaire. On peut alors descendre le rotor dans l'emplacement réservé aux excitatrices, ce qui permet de rebobiner en cas de besoin le rotor et le stator.

Les pôles du rotor ont reçu une cage d'écureuil robuste qui permet le démarrage du compensateur en moteur asynchrone, sous tension réduite.

La Technique Moderne, 1^{er} oct. 1930.

Solidité et rigidité des organes des machines en fonte et en acier

S'il est admis d'une façon unanime que les pièces en acier soudées sont plus légères à égalité de solidité que les pièces en fonte, on reproche souvent à celles-ci d'être moins rigides. Et pourtant, il n'en est rien; une construction appropriée permet aux pièces d'acier soudées d'être plus rigides que les pièces de fonte. On obtient la même solidité et la même rigidité avec un poids de métal inférieur de 25 à 50 %.

La Société Elin de Weiz, Autriche, a réalisé des chariots tendeurs de moteur plus rigides que ceux en fonte avec un gain de poids de 35 %. Sur un socle de moteur de 400 chevaux en acier, on a augmenté la résistance de 50 %, la rigidité de 25 %, et l'on a gagné 37 % sur le poids. Sur un stator d'alternateur de 860 kVA., la rigidité a augmenté de 50 % et le poids diminué de 35 %. Sur un rotor de moteur asynchrone de 160 chevaux, en remplaçant la roue en fonte qui porte les tôles par six nervures prismatiques soudées, on a économisé 22 % de métal, et surtout on a

augmenté de 50 % la section des canaux de ventilation

Bien entendu, la question des soudures est primordiale: elles doivent être parfaitement exécutées. Un bon soudeur obtient des soudures dont la résistance atteint 90 et même 100 % de celles du métal.

Il peut arriver, au début du changement de construction, que les pièces en tôle soudées reviennent plus cher que la même pièce en fonte. Mais l'emploi de machines à souder automatiques et un outillage perfectionné permettent d'améliorer rapidement le prix de revient et de faire revenir les pièces en tôle d'acier soudé à un prix inférieur à celui des mêmes pièces fondues.

Même dans le cas où leur prix serait légèrement supérieur, les pièces en acier soudées sont à préférer, par suite de la sécurité plus grande qu'elles présentent et de leur forte diminution de poids.

M. THIEN, *E. u. M.*, 4 mai 1930.

Transport d'énergie à très haute tension

La puissance transmise et les conditions de stabilité des lignes de transport à très haute tension ne sont pas les mêmes que celles des réseaux à moyenne tension. En effet, l'inductance très élevée de ces lignes limite la puissance transportée et diminue la stabilité dans la marche en parallèle.

On peut comparer le fonctionnement de ces lignes à celui des bobines de réactance, la tension étant maintenue constante à ses bornes. Dans la marche à vide, les deux tensions sont en phase ; mais avec la charge, elles se décalent et la puissance transmise est maximum lorsqu'elles sont à 90°. Tant que l'angle est inférieur à 90°, le système est en équilibre stable. Il est toutefois prudent d'avoir un certain angle de sécurité pour parer aux variations brusques de charge.

On augmente la stabilité en ayant des transformateurs et des machines tournantes à faible réactance, et en les munissant de dispositifs d'excitation spéciaux. On peut aussi tronçonner la ligne et maintenir la tension de la ligne constante dans les divers tronçons au moyen de compensateurs synchrones.

En plus de la stabilité statique, il faut aussi réaliser la stabilité dynamique en tenant compte des variations brusques de charge.

On la réalise au moyen de dispositifs faisant varier très rapidement l'excitation ou en employant l'excitation par choc.

En Amérique, le neutre est mis directement à la terre ; et une mise à la terre accidentelle peut compromettre la stabilité du réseau. C'est pour cela que l'on emploie beaucoup l'excitation par choc.

En Europe, au contraire, le neutre est souvent mis à la terre par l'intermédiaire d'une bobine d'extinction qui réduit considérablement l'effet d'une terre accidentelle.

En général, il y a toujours deux lignes en parallèle et l'on doit tenir compte dans ces bobines non seulement de la capacité de la terre, mais également la capacité entre lignes et l'on doit surveiller le degré de compensation. On se sert pour cela d'appareils spéciaux.

L'interruption de l'énergie se fait actuellement avec des interrupteurs à huile, mais il semble que les interrupteurs à air comprimé puissent être utilisés. On a déjà réalisé ces appareils pour 100 kW. qui permettent d'envisager leur emploi pour 220 kV.

W. PETERSEN, *E. u. M.*, 15 juin 1930.

L'application des funiculaires pour la pose des conduites forcées et ouvrages de prise d'eau des usines à haute chute

On est très souvent obligé, dans l'aménagement des chutes en haute montagne, de prévoir des funiculaires pour transporter les conduites forcées, les bétonnières, concasseurs, excavateurs et autres machines nécessaires à la construction des barrages.

Mais, en plus de leur utilité pour le transport des matériaux, ces funiculaires peuvent être une source de revenus fort appréciables en s'en servant pour le transport des touristes attirés par les travaux et ensuite par les panoramas généralement beaux des hautes altitudes et des lacs que forment les bassins d'accumulation. On a donc intérêt de prévoir, dans les frais de premier établissement, les suppléments nécessaires pour obtenir la sécurité prescrite pour les transports publics.

Ce que l'on cherche avant tout dans ce genre de funiculaire, c'est un rendement élevé. Le système pendulaire à deux voitures circulaires circulant en sens inverse est à ce point de vue très intéressant. On doit suivre le plus possible la configuration du terrain pour réduire au minimum les ouvrages d'art. Chaque cas demande une étude spéciale ; quatre exemples sont typiques :

1° Sur les funiculaires de *Baucairon*, dans les Alpes-Maritimes, et de *Tourtemagne*, dans les Alpes valaisannes, une seule voiture sans dispositif de freinage assure le service. Le moteur du tambour d'entraînement du câble est un moteur asynchrone qui permet le freinage en court-circuit. Un frein à main agit sur le tambour.

2° Les funiculaires du *Lac d'Aô*, dans les Pyrénées, de *Motol* et de *Vernayaz*, dans les Alpes valaisannes, sont du même type que les précédents. Ils s'en distinguent par le fait que le frein

du tambour agit automatiquement en cas d'excès de vitesse.

3° Dans les installations de *Lœntsch*, de *Rilom*, de *Handeck*, de *Amsteg*, en Suisse, de *Murg* et de *Schluchsee*, dans la Forêt Noire, de *Herdecke*, en Westphalie, les voitures qui sont destinées au transport des voyageurs sont pourvues de dispositifs de sécurité en cas de rupture du câble.

Le rail est à champignon conique et le frein à machine vient serrer sur les joues du champignon. En cas de rupture du câble, un embrayage met le système de freinage en prise avec l'essieu des roues et l'énergie de freinage est empruntée au wagon lui-même. On a aussi un freinage énergique et très rapide.

4° *Funiculaires pendulaires*. — La conception réalisée à *Barberine*, en Suisse, est l'adaptation au système pendulaire des avantages du plan incliné à une seule voiture. Il a servi de modèle pour le funiculaire de *Uhl River* dans l'Himalaya. La ligne, qui a 3.500 mètres de longueur, présente une dénivellation de 1.180 mètres. Elle passe par-dessus une crête. Un double funiculaire monte jusqu'à la crête, tandis que la descente, relativement courte vers le barrage, s'opère par un plan incliné à une seule voiture. A chaque station des engins de levage permettent d'opérer le déchargement ou le transbordement des plateformes amovibles des voitures.

L'installation de *Vermunt* en Autriche, de même principe que celle de *Barberico*, permet, pour une même vitesse, de transporter des charges doubles. De plus, aux faibles charges, on peut augmenter la vitesse des deux tiers.

E. MERMOD. — *Génie Civil*, 18 oct. 1930.

Le laboratoire d'essais en court-circuits de Hebburn-on-Tyne (Angleterre)

La nécessité de contrôler la puissance des interrupteurs à qui l'on demande tous les jours de couper des puissances de plus en plus grandes a conduit la Société Reyrolle à installer un laboratoire d'essais en court-circuit permettant d'atteindre une puissance de 1.500.000 kVA.

En plus de la grande puissance à atteindre, l'étude de l'installation a envisagé la sécurité des opérateurs, celle des appareils et l'enregistrement de tous les phénomènes susceptibles de fournir des enseignements.

La sécurité des opérateurs est assurée en plaçant le blockaus d'observation à 45 mètres de la salle où se trouvent les appareils à essayer et par des dispositifs de verrouillages empêchant même d'exciter l'alternateur tant que toutes les portes ne sont pas fermées.

La protection de l'installation comprend, en particulier, tout un agencement d'extinction à l'acide carbonique avec fermeture à distance des portes de la plateforme d'essai.

L'alternateur est entraîné à la vitesse de 2.400 tours au moyen d'un moteur triphasé alimenté à 5.500 volts qui est déconnecté

automatiquement du réseau au moment du court-circuit et remis sous tension immédiatement après pour que l'alternateur reprenne sa vitesse.

L'alternateur est construit pour donner en court-circuit une puissance de 1.500.000 kVA. sous 22.000, 12.700, 11.000, 6.350 volts suivant le couplage des enroulements.

Des transformateurs permettent d'élever la tension jusqu'à 66.000 volts en triphasé et 132.000 volts en monophasé.

Enfin, des jeux de réactances et de résistances permettent d'obtenir l'intensité de court-circuit que l'on désire avec le facteur de puissance approprié à chaque cas.

Un nombreux outillage de contrôle comprenant notamment trois oscillographes à trois équipages chacun, des enregistreurs de pression de l'huile permettent de contrôler les différents phénomènes de la rupture.

En vue d'essayer dans leurs conditions d'emploi les disjoncteurs antidéflagrants, une enceinte spéciale leur est réservée, que l'on peut remplir d'un mélange de gaz détonnants.

L'Electrical Review, 30 mai 1930.

Le barrage en enrochement et à rideau étanche de Salt-Spring, sur la Mokelumne River Californie (U. S. A.)

Ce barrage, actuellement en cours de construction, a une longueur au couronnement de 396 mètres; sa hauteur nette est de 91 m. 45; sa hauteur depuis les fondations de 100 mètres; son épaisseur maximum à la base de 275 mètres. Il forme un bassin de retenue de 160 millions de mètres cubes. Par suite des difficultés d'accès et de la facilité d'extraire sur place une roche granitique appropriée, le barrage en enrochement s'est trouvé le plus économique, malgré le cube considérable qu'il représente, de 2.300.000 m³.

Le corps du barrage est constitué par un amoncellement de roches atteignant jusqu'à 8 m³, soigneusement lavées après leur mise en place. Sur la face aval, la pente est rectifiée par dérochement lorsque le talon naturel d'éboulement s'écarte du tracé choisi.

Comme un barrage ainsi constitué ne présente aucune étanchéité,

le parement amont est revêtu d'un blocage de 4 m. 50 en pierres sèches correctement alignées qui sert de support au rideau étanche, par l'intermédiaire d'une ossature en béton armé. Le rideau de béton a une épaisseur qui décroît de 0 m. 91 à la base, à 0 m. 30 au couronnement. Les joints des panneaux sont formés par des lames de cuivre. Les interstices des panneaux sont garnis d'asphalte.

Au pied du parement, le rideau s'enfonce verticalement dans le sol pour former mur parafouille de 4 m. 50 de profondeur.

Pour tenir compte du tassement qui se produira lors de la mise en charge et qui risquerait de fissurer le rideau, on a coulé du mortier dans les premières assises du blocage. Le joint du rideau qui marque cette arête est suffisamment souple pour se prêter à la déformation prévue. *Le Génie Civil*, 27 sept. 1930.

Le redressement des tensions alternatives élevées

Lorsqu'on alimente en alternatif un éclateur constitué d'une pointe et d'une surface plane, on constate que l'amorçage de l'étincelle se fait à une tension plus basse lorsque la pointe est l'électrode positive, que lorsque c'est la plaque qui est positive. On conçoit donc qu'avec un écartement convenablement réglé, il soit possible de ne permettre l'amorçage que dans le sens pointe plaque.

Si l'on place dans le circuit un condensateur, celui-ci se charge pendant le passage du courant et reste chargé quand la polarité s'inverse. Dans ces conditions, la tension entre les électrodes est le double de la tension maxima $U \sqrt{2}$. Si, au bout de quelque temps de fonctionnement, la pointe s'émousse, la surface plane devient rugueuse et l'on risque des amorçages en sens inverse. De plus, l'amorçage direct ne peut se produire que si le condensateur s'est presque complètement déchargé. Aussi n'emploie-t-on jamais d'éclateur unique. On utilise toujours deux éclateurs en

série, avec point milieu mis à la terre par l'intermédiaire d'une résistance. Dans ces conditions, chaque éclateur n'a à supporter qu'une tension négative au plus égale à la tension positive produisant l'amorçage. On diminue les variations de tension aux bornes au moyen de selfs et de capacités. En intervertissant les plaques des deux éclateurs, on peut obtenir une tension continue égale à $2 U \sqrt{2}$.

On peut également combiner un éclateur avec des valves thermoïoniques et il semble possible, d'après les résultats obtenus, qu'avec une tension alternative de 500 volts on puisse obtenir une tension continue de 1.400 volts.

Des essais se poursuivent actuellement pour redresser des courants intenses. On ne peut plus alors utiliser de condensateurs pour améliorer la courbe du courant; il faut employer des redresseurs polyphasés dans lesquels il reste un arc allumé jusqu'à ce qu'un autre soit amorcé. *E. MARX, E.T.Z.*, 31 juil. 1930.

La commutation des moteurs monophasés

En Suisse et en Allemagne, il y a de nombreux réseaux de traction monophasés. Les moteurs employés sont généralement des moteurs série avec enroulements de compensation et pôles de commutations destinés à diminuer les tensions de réactances.

La commutation est la même que celle des moteurs à courant continu, et cependant on constate des divergences sensibles entre les calculs théoriques et les résultats expérimentaux; cela vient probablement du fait que la tension induite n'est pas proportionnelle au flux mais croît plus vite aux fortes intensités.

Si l'on veut compenser la tension induite au moyen d'un flux de compensation, il faut que ce flux soit non seulement en phase avec la tension, mais présente une courbe avec pointe d'autant plus accentuée que l'intensité est plus grande. Toutefois, on a intérêt à construire des moteurs qui puissent se passer de ces artifices, c'est-à-dire qui aient une tension induite suffisamment faible pour que la commutation soit bonne.

K. TOFFINGER, E.T.Z., 11 sept. 1930

Les barrages-réservoirs de la Schluch (Etat de Bade)

La région montagneuse qui se trouve au sud de l'Etat de Bade compte un certain nombre de cours d'eau et de lacs dont on vient d'envisager l'aménagement.

Le plus important des lacs est celui de la Schluch, situé à 900 m. d'altitude. A proximité se trouvent d'autres lacs moins importants qui serviront de bassins d'accumulation.

Le lac de la Schluch, lorsque le barrage de 33 mètres de hauteur

sera terminé, formera un réservoir de 108 millions de mètres cubes. Il alimentera la station de Hansem qui comprendra une station de pompage pour accumuler l'eau dans le bassin d'équilibre de la Schwarza d'une contenance de 1,7 millions de mètres cubes. Cette accumulation permettra de fournir 100 millions de kilowatts-heure d'énergie de pointe.

Le Génie Civil, 20 sept. 1930.

Conduite forcée de 4 mètres de diamètre, soudée à l'électricité, de la centrale de Terni-Galleto

La centrale de Galleto utilise les eaux du torrent Velino; le débit de 180 mètres cubes par seconde est capté au moyen d'une conduite forcée de 4 mètres de diamètre, la chute est de 190 mètres. Cette conduite est la plus grande qui ait été jusqu'ici soudée électriquement. Les épaisseurs de la tôle en acier au nickel varie de 10 à 30 millimètres, les raccords des branchements sont en acier coulé, la conduite est constituée par des anneaux de deux mètres.

La soudure des tronçons s'est faite à mesure de la mise en place dans la galerie, et l'intervalle extérieur, entre la conduite et la paroi de la galerie, a été rempli de béton; pour éviter l'aplatissement de la conduite, l'intérieur du tuyau était renforcé par des étrésillons pendant cette opération.

La conduite sert à l'alimentation de trois turbines de 50 000 chevaux chacune. *Génie Civil*, 12 juillet 1930.

L'aménagement du fleuve Colorado

Le Colorado qui prend sa source dans les Montagnes Rocheuses a une longueur de 1.300 kilomètres ; son cours très encaissé dans la partie supérieure se termine au contraire par des alluvions formées par les nombreux alluvions qu'il entraîne.

Dans le but de régulariser son débit et d'utiliser à la fois ses eaux pour l'irrigation et la production de l'énergie, il a été décidé la construction d'un barrage en béton dans une partie resserrée de la vallée, qui formera un bassin de retenue de 32.000 millions de

mètres cubes, ce qui correspond au débit total annuel du cours d'eau.

La centrale électrique qui sera placée à proximité du barrage aura une puissance de un million de chevaux.

Le coût total de l'installation est prévu pour 165 millions de dollars.

MEAD WALTER,
Engineering News-Record, 6 fevr.

Interrupteurs à huile pour forts courants à grande puissance de rupture

La Société Elin a construit un disjoncteur dans l'huile pour des intensités de 4.000 ampères, en utilisant comme traversée un tube au lieu d'une barre pleine, ce qui est intéressant au point de vue de l'échauffement du conducteur. A l'extrémité de ce tube se trouve un évasement qui porte tout autour des doigts de contacts et au centre les pare-étincelles de rupture. Entre les contacts principaux et le pare-étincelles se trouve un cylindre isolant qui localise l'emplacement dévolu aux gaz de rupture.

Les contacts mobiles sont constitués par un doigt central sur lequel se fait la rupture, et un cylindre qui forme le contact principal sur lequel viennent s'appuyer les doigts des contacts fixes.

Eventuellement le cylindre des contacts mobiles est prolongé de façon à renfermer une résistance de choc.

GRILL MAYR,
E. u. M., 2 mars 1930.

Ventilation des machines électriques dans les sous-stations

Le refroidissement des machines électriques s'opère par ventilation soit naturelle, soit forcée, en empruntant l'air de refroidissement à la salle des machines ou à l'extérieur. Dans le cas où les machines sont ventilées naturellement, sans aucun dispositif prévu pour diriger l'air de refroidissement, il se produit un brassage de l'air autour de la machine, ce qui a comme inconvénient d'abord de refroidir moins bien les machines et en second lieu de chauffer notablement le local où elles se trouvent.

Un premier dispositif pour améliorer la ventilation consiste à enfermer le stator dans une enveloppe communiquant par un conduit avec l'extérieur, ce qui permet d'évacuer l'air chaud hors des salles des machines.

Un deuxième dispositif consiste à utiliser la ventilation forcée au moyen de ventilateurs, soit soufflant, soit aspirant l'air. Il est

préférable en général d'utiliser un ventilateur soufflant, qui maintient une légère surpression d'air dans la salle des machines et évite ainsi les rentrées d'air extérieur.

Pour le refroidissement de la salle des machines, il faut compter environ 1,5 à 2 mètres cubes par kilowatt de chaleur dégagée, si l'on veut obtenir une élévation de température de la salle de 10 à 13° par rapport à celle du dehors.

La section des ouvertures d'entrée d'air doit être de 0,05 à 0,08 mètres carrés par kilowatt transformé en chaleur par les machines ; si la ventilation est dirigée au moyen d'enveloppe enfermant complètement les machines, il suffit d'une circulation d'air de un mètre cube par kilowatt.

M. G. SOHLBERG.
Général Electric Review, février 1930.

Les locomotives Diesel électriques du "Great-Southern-Railway", de Buenos-Ayres

Depuis longtemps déjà, la traction à vapeur s'est montrée insuffisante aux heures de trafic important, par suite de la faible accélération qui ne permet pas aux trains de se succéder rapidement. De plus, les locomotives à vapeur produisent de la fumée, fort gênante pour les villes qu'elles traversent.

L'électrification des chemins de fer est venue apporter une solution à ce problème, mais la pose de conducteurs aériens ou de rails conducteurs spéciaux grève considérablement le budget, aussi les locomotives Diesel-électriques prennent-elles actuellement un essor remarquable.

C'est ainsi qu'en 1927 le « Buenos-Ayres Great Southern Railway », a adopté des locomotives de ce genre, pour remplacer une partie de son matériel à vapeur.

Chaque locomotive de 1.200 chevaux est munie de deux moteurs Diésel-Sulzer, à huit cylindres, qui entraînent des dynamos Oerlikon, ce sont ces dynamos qui fournissent l'énergie nécessaire à la traction. Chaque voiture de voyageurs comporte quatre essieux dont deux sont entraînés par un moteur de 100 chevaux. On obtient donc ainsi de cette façon un poids adhérent considérable, qui permet des accélérations très grandes, fort utiles pour le trafic suburbain. Ces voitures ont 26 mètres de longueur et sont munies d'un système d'attelage avec amortisseur fixé au châssis

près des pivots des bogies, ce qui leur permet de s'inscrire aisément dans les courbes malgré leur longueur.

Chaque moteur Diésel alimente un moteur des wagons, ce qui permet de pouvoir fonctionner à vitesse réduite, bien entendu, avec un seul moteur.

Le réglage de l'énergie électrique en fonction de la puissance et de la vitesse nécessaire est effectué par un contrôleur agissant sur le courant d'excitation. Ce système très simple a l'avantage de n'entraîner pratiquement aucune perte d'énergie. Le démarrage et l'arrêt sont effectués depuis le poste du conducteur par les contacteurs électriques.

En plus des locomotives de 1.200 chevaux, le « Buenos-Ayres Great Southern Railway » possède une locomotive de manœuvre avec transmission hydraulique de la puissance aux essieux ; cette transmission de puissance à trois essieux moteurs se fait au moyen d'un dispositif entraînant par engrenage un appareil Vickers à pression d'huile. Les essieux moteurs étant accouplés par bielles. Enfin, il existe également une petite locomotive pour train léger équipée avec un moteur Diésel-Sulzer à six cylindres de 420 chevaux avec quatre moteurs électrique sur les bogies.

Le Génie Civil, 5 juillet 1930.