

DOCUMENTATION

Comparaison entre le transport du charbon et la transmission de l'énergie électrique

Est-il plus avantageux de produire l'électricité sur le lieu même de l'extraction du charbon pour la transporter à quelques centaines de kilomètres, ou bien doit-on transporter le charbon aux portes des villes intéressées, pour produire l'énergie au centre même d'utilisation ?

Cette question, tout à fait d'actualité, qui a fait l'objet de discussions à la Société française des Electriciens, vient d'être étudiée très sérieusement en Angleterre, à propos de l'extension du réseau d'alimentation en énergie électrique de Liverpool. Le problème qui se posait était le suivant : Valait-il mieux installer à Wigan, au centre des charbonnages et à 32 kilomètres de Liverpool un groupe de 100.000 kW. pour transmettre l'énergie au moyen d'une ligne à 132.000 V., ou bien fallait-il transporter le charbon et avoir le groupe aux portes de la ville ?

Deux facteurs principaux régissent le problème : la consommation unitaire de charbon par kilowatt-heure produit et la distance à franchir : d'où deux séries de graphiques :

a) *Graphiques de distances* où, pour diverses consommations de charbon par kilowatt-heure, on étudie la variation du prix de la transmission du kilowatt-heure en fonction de la distance.

b) *Graphiques de consommation* où, pour chaque distance, on étudie la variation du prix de la transmission du kilowatt-heure, en fonction de la consommation de charbon.

a) *Graphiques de distances*. — Le prix de transport d'une tonne de charbon, en Angleterre, est en francs :

$$f = 10 + 0,31 L$$

L étant la longueur du parcours en kilomètres.

Le coût de la transmission au kilowatt-heure dépend du prix d'installation des postes de transformation et de la ligne, ainsi que de la perte d'énergie dans les transformateurs et dans la ligne.

En Angleterre, deux postes de transformation de 100.000 kW. à 132.000 volts coûtent 10.000.000 francs. Le prix d'une ligne à six conducteurs est de 235.000 francs par kilomètre.

Les graphiques établis pour des consommations de charbon de 0,500, 0,750, 1 kilo par kilowatt-heure montrent :

1° Pour une consommation de 0,500 kg., c'est à partir de 58 km. qu'il est plus économique de transmettre l'énergie, au lieu de transporter le charbon.

2° Pour une consommation de 0,750 kg., la distance se réduit à 20 km.

3° Pour une consommation de 1.000 kg., cette distance tombe à 7 km.

En résumé, plus la consommation est élevée, plus la transmission de l'énergie est économique et inversement, moins la consommation est élevée, plus le transport du charbon est économique.

d) *Graphiques de consommations*. — Ces graphiques montrent comment, pour des distances de 30, 100, 200 km., le prix de transmission varie en fonction de la consommation.

1° Pour une distance de 30 km., c'est à partir d'une consommation de 0,650 kg. par kilowatt-heure, qu'il est plus avantageux de transmettre l'énergie, au lieu de transporter le charbon.

2° Pour une distance de 100 km, la consommation descend à 0,400 kg.

3° Pour une distance de 200 km, cette consommation tombe à 0,340 kg.

Comme, en pratique, il est impossible de descendre en dessous d'une consommation de 0,400 kg. dès qu'on dépasse 100 km. de distance, la transmission d'énergie est plus économique que le transport du charbon.

De ces six graphiques, on peut établir la courbe d'« égale distance », dont les points singuliers sont :

c = 0,340 kg.	L = 200 km.
c = 0,400 kg.	L = 100 km.
c = 0,500 kg.	L = 58 km.
c = 0,650 kg.	L = 30 km.
c = 0,760 kg.	L = 20 km.
c = 1,000 kg.	L = 7 km.

Jules MATHIVET. — R. G. E., 21 déc. 1929.

Note sur le fonctionnement des robinets à servo-moteur hydraulique

Dans la plupart des installations hydro-électriques, on fait usage de robinets d'arrêt de débit commandés par servo-moteur hydraulique. En particulier, on dispose généralement de tels appareils en amont des turbines, afin de pouvoir visiter et répartir celles-ci et aussi dans le but d'arrêter l'écoulement de l'eau en cas de rupture de la bêche. Or, la manière dont l'installation est le plus souvent réalisée ne permet pas au robinet de remplir ce dernier rôle, qui est le plus important, avec toutes les garanties de sécurité nécessaires.

En effet, les prises d'eau sous pression pour l'alimentation du servo-moteur, sont disposées, la plupart du temps, immédiatement en amont du robinet. Cette disposition permet d'assurer le fonctionnement en exploitation normale. Mais, en cas de rupture d'une fraction importante de la bêche de la turbine, le robinet débite « à gueule bée » et toute la pression est transformée en vitesse. Dans ces conditions, le servo-moteur risque fort de ne pas fonctionner, précisément au moment où la fermeture du robinet serait indispensable pour éviter de très graves accidents.

Pour parer à cet inconvénient, il suffirait d'établir les prises du servo-moteur en un point tel que, même dans le cas envisagé ci-dessus, la pression conserve une valeur suffisante pour assurer le fonctionnement, ou encore de prévoir une distribution spéciale

d'eau, constamment sous pression, pour alimenter les servo-moteurs des divers robinets de l'usine. Dans le cas où ces dispositions ne pourraient être réalisées, il vaudrait mieux adopter un autre système de commande.

Bien entendu, quel que soit le dispositif adopté, il est indispensable que le robinet lui-même soit calculé et établi de manière à pouvoir assurer sans inconvénient, en cas de nécessité du moins, la fermeture « à gueule bée » et, d'autre part, que cette manœuvre se fasse en un temps tel qu'elle ne provoque pas de surpressions dangereuses. Des garanties de cet ordre sont rarement demandées aux constructeurs et pourtant, elles paraissent nécessaires pour donner toute la sécurité désirable.

Nous ajoutons qu'il est prudent de prévoir la fermeture à distance du robinet au moyen d'une commande électrique agissant sur les soupapes de distribution du servo-moteur. En effet, en cas d'accident à la turbine, l'accès du robinet peut devenir impossible.

Nous avons pensé qu'il était utile d'attirer l'attention des exploitants et des constructeurs sur ces quelques précautions, qui sont trop rarement observées.

André ROBERT,
Ingénieur.

L'électrification de la Russie

Les travaux en cours sont la réalisation du programme élaboré par la Commission d'Etat d'Electrification en 1920. Le programme prévoit la construction de trente-neuf centrales en 1933. Les nécessités de l'industrie demandent une extension du programme qui devra comprendre quarante-huit centrales d'une puissance de 2.955.000 kW. Il y aura donc, en 1933, neuf centrales supplémentaires en construction, ce qui, en tenant compte des extensions des usines existantes, portera la puissance à 4.555.000 kW.

Les nouvelles centrales qui doivent fonctionner dans le courant de l'année sont celles de Shakhta, avec une puissance de 44.000 kW., destinée à alimenter le bassin du Donetz et les industries de la région de Rostov, et celle de Chuguyev, d'une puissance égale, devant fournir l'énergie à la ville de Kharkov, capitale de l'Ukraine. La centrale de Kiev est portée à 22.000 kW, ainsi que celle de Novorossisk ; celle de Krasnodar à 11.000 kW., celle de Laratov à 11.000 kW., celle de Cheliabinsk à 49.000 kW., celle de Ossinov, dans la Russie blanche, à 20.000 kW.

La puissance des centrales mises en route, dans le courant de l'année, sera de 223.000 kW. et celle des extensions d'usines existantes de 180.500 kW. A la fin de l'exercice financier 1929-1930, on estime que vingt-sept centrales seront installées, ayant une puissance de 1.151.000 kW.

Dans la région de Moscou, la centrale de Bobrikov aura pour débuter une puissance de 150.000 kW., qui pourra être portée à 300.000 kW. Deux autres centrales de 150.000 kW. seront construites à Moscou. Dans le bassin du Donetz, la centrale de Zuev aura une puissance de 88.000 kW. La centrale de Don Soda sera portée à 44.000 kW. Une autre centrale est prévue à Lisichansk, et une de 75.000 kW. près de Slaviansk. On prévoit que la pro-

duction totale dans le bassin du Donetz atteindra deux milliards de kilowatt-heures pendant l'année 1932-1933.

En Transcaucasie, la nouvelle centrale de Zemo-Avchalsk sera connectée à celle de Rion. Elles auront ensemble une puissance de 80.000 kW. et alimenteront les mines de manganèse de Chiatura et la section de Suramsk du chemin de fer transcaucasien.

Dans la région de Leningrad, le programme d'électrification prévoit, pour 1930, la construction de trois centrales à vapeur ayant une puissance totale de 65.000 kW. On envisage aussi une centrale utilisant la tourbe. Actuellement, on procède à l'extension de la seconde centrale municipale de 48.000 kW., ainsi qu'à la construction de la centrale hydro-électrique de Svir d'une puissance de 180.000 kW.

Parmi les nouvelles centrales dont la construction commencera cette année, on peut citer : celle de Kazan, de 15.000 kW., celle de Baksan, de 25.000 kW. ; celle de Kuznetsk, de 48.000 kW. ; celle d'Ubinsk, de 40.000 kW. et les deux centrales hydroélectriques près de Tashkent, dans la république de l'Urbekestan, enfin celle de Chirchik, de 40.000 kW., pour débuter, et celle de Kadiryra, de 30.000 kW.

Dans l'Oural, les centrales de Kzelov et de Chaliabinsk auront chacune une puissance de 48.000 kW.

Tandis qu'en 1913 la production n'était que de 1.945 millions de kilowatts-heures, elle atteignait 4.100 millions en 1927 et 6.700 millions en 1929. On estime qu'elle sera de 9.000 millions cette année, et de 19.000 millions en 1933. Le capital investi dans la construction électrique atteindra 700 millions de roubles, ou 8,7 milliards de francs

Louis SEGAL, *The Electrical Review*, 13 déc. 1929.

Une grande installation hydro-électrique

En octobre dernier, on commençait à Beauharnois-Québec, la construction d'une des plus grandes stations hydro-électriques du monde. La Beauharnois Power Corporation a obtenu du Gouvernement provincial de Québec et du Gouvernement des Dominions l'autorisation de construire un canal pour une usine génératrice et pour la navigation, prenant l'eau dans la rivière St-Laurent, à Walleyfield, sur le lac Saint-Francis et débouchant dans le lac Saint-Louis, 29 kilomètres plus loin. La longueur du canal lui-même sera de 24 kilomètres. La centrale qui sera construite sur les rives du lac Saint-Louis, aura 800 mètres de longueur et 28 m. 50 de hauteur, avec des génératrices de 50.000 chevaux, placées tous les 21 mètres. La chute est de 25 mètres, le débit de la rivière de 6.000 mètres cubes.

L'installation initiale est prévue pour 500.000 chevaux, cor-

respondant à un débit de 1.200 mètres cubes. Le premier stade comprend 200.000 chevaux qui doivent être installés en 1932. Si cela est nécessaire, on pourra facilement avoir à cette date 350.000 chevaux. L'extension est prévue pour porter la puissance à 2.000.000 chevaux.

Le canal de navigation coûtera 375.000.000 francs, avec des charges annuelles de 25.000.000 francs. Les dépenses d'établissement de la première tranche de 500.000 chevaux, comprenant le canal, les bâtiments et l'équipement complet de la centrale, sont estimées à 1.600.000.000 francs, soit 3.200 francs par cheval. L'agrandissement ultérieur à 700.000 chevaux reviendra à 2.650 fr. par cheval et l'installation définitive de 2.000.000 chevaux à 1.250 fr. par cheval.

The Electrical Review, 20 déc. 1929.

INFORMATIONS

Deuxième Conférence mondiale de l'énergie

La deuxième conférence mondiale de l'Énergie se tiendra à Berlin, du 16 au 25 janvier 1930. Elle aura essentiellement à traiter, sous ses divers aspects, la question de l'amélioration des débouchés de l'énergie. Les moyens qui doivent y contribuer sont, par exemple, les suivants :

- Nouveaux modes d'utilisation,
- Exploitation rationnelle des réseaux de distribution et des installations de production de l'énergie,
- Accumulation de l'énergie,
- Coopération rationnelle des différentes installations de production,
- Grandes installations et grands réseaux de distribution,
- Réduction des frais de construction,
- Propagande et tarifs appropriés,
- Entente avec les pouvoirs publics et législatifs,
- Maximum de sécurité, minimum de gêne pour le voisinage.

Il faut que la distribution de l'énergie réalise le maximum de sûreté, d'extension et de bon marché. Pour atteindre ce but, il y a lieu de combiner le savoir et l'expérience du monde entier.

La présence des représentants les plus éminents de toutes les nations peut être considérée comme un gage sérieux de la portée hautement technique de la Conférence. On a, d'ailleurs, envisagé de faire traiter des questions concernant l'économie de l'énergie dans une série de conférences de vulgarisation, faites par des praticiens et par des savants d'une renommée universelle. Il va sans dire qu'on aura recours à tous les moyens que la technique moderne nous offre : c'est ainsi que la radiodiffusion permettra de suivre de près le développement de tout ce qui intéresse particulièrement, même au delà des frontières de l'Allemagne. Les progrès remarquables auxquels on s'attend dans le domaine de la télévision donnent lieu d'espérer qu'on pourra utiliser pratiquement cette découverte.

La veille de l'ouverture (le dimanche 15 juin) doit avoir lieu, au Palais du Reichstag, une réception des membres du congrès.