

OFF E3A1
T4/
Ex. 2

OFF
E3A1
T4/38-7
E12

La Revue de l'Université Laval



MARS 1963 MARCH

TECHNIQUE



LES HERCULES	
Lifting Capacity	
142 m x 70 m	170 st x 57 m
170 m x 70 m	220 st x 48 m
220 m x 80 m	170 st x 57 m
270 m x 25 m	

CAPITAINE SIMA

TECHNIQUE

La revue de l'Enseignement spécialisé de la
The Specialized Education Magazine of the

PROVINCE de QUÉBEC

Directeur

RENÉ MONTPETIT

Editor

Secrétaire de la rédaction

MARCEL SÉGUIN

Assistant Editor

Publiée par le Service de l'Information
Published by the Information Branch

Directeur général des études de l'Enseignement
spécialisé

Director General of Studies for Specialized Education
JEAN DELORME

Administrateur général

ARMAND THUOT

Administration



MINISTÈRE DE LA JEUNESSE

HON. PAUL GÉRIN-LAJOIE
MINISTRE

JOSEPH-L. PAGÉ
SOUS-MINISTRE

Me GUSTAVE POISSON
SOUS-MINISTRE ASSOCIÉ

Rédaction

8991, rue Lajeunesse, Montréal 11, P.Q.

Canada

DU. 7-6612 DU. 7-7108

Editorial Offices

Abonnements

Case Postale 40, Hôtel du Gouvernement, Qué.

Subscriptions

Le ministère des Postes, à Ottawa, a autorisé l'affranchissement en numéraire et l'envoi comme objet de deuxième classe de la présente publication.

Authorized as second class mail by the Post Office Department, Ottawa, and for payment of postage in cash.

8 FF
E3A1
TA/387
E.2



NOTRE COUVERTURE

L'énorme grue flottante "Hercules" d'une puissance de 275 tonnes, construite aux chantiers de la Marine Industries, à Sorel, pour le compte de la Voie maritime du St-Laurent a été mise en service récemment. Elle symbolise bien la puissance technologique de la province de Québec. (Photo de Roger St-Jean, La Presse)

MARS 1963 MARCH

Vol. XXXVIII, no 7

Sommaire

Summary

L'Hydro-Québec	Robert Bastin	1
Rolls-Royce Motor Cars	L. W. Stratton	10
Le béton	René Torre	16
The Maser	Edith Beauchamp	21
Le planétarium	Pierre Daudelin	25
Mon métier: M. André Dandeneault, spécialiste-consultant en éclairage	Julien Labedan	27
Nouvelles techniques	René Torre	30
Jeux mathématiques	Marcel Séguin	32

Abonnements: 10 numéros par an

Subscriptions: 10 issues per year

CANADA \$2.00

Autres pays — Foreign Countries \$2.50

Sources

Credit Lines

Pp 1 à 9, photos de l'Hydro-Québec. Pp 10 à 15, photos et graphiques de Rolls-Royce Co., England; Pp. 16 à 20, photos Alain Bassompierre. P. 21, photos Science Service. P. 25, ill. fournie par la Brasserie Dow. P. 28, photos Henri Beauchamp. P. 31, Science Service.



L'HYDRO-QUÉBEC

**clef de voûte
de notre avenir**

ROBERT BASTIN

Dans une dizaine d'années, le Québec disposera d'une puissance hydroélectrique de près de vingt millions de chevaux. Ce potentiel formidable, maîtrisé par le génie canadien, est l'oeuvre d'un groupe de pionniers, d'une poignée d'ingénieurs, de milliers de travailleurs qui servent au monde le spectacle du courage et de l'audace.

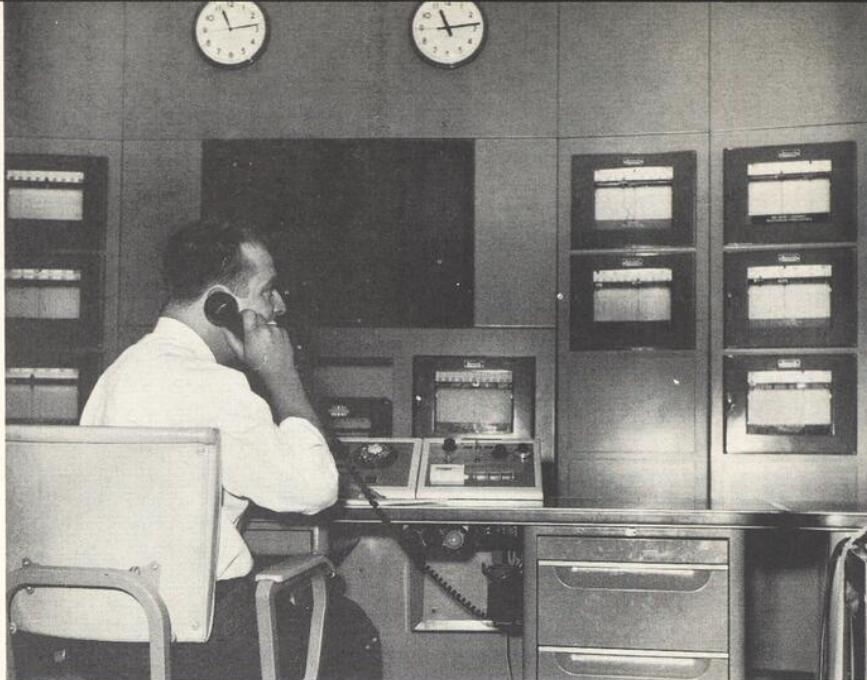
La Commission hydroélectrique, clef de voûte de l'avenir du Québec, pourrait inscrire sur son drapeau les noms de ses prestigieuses victoires: Beauharnois, Bersimis, Carillon, Manicouagan, Aux Outardes.

HOUILLE BLANCHE

En 1831, le physicien et chimiste anglais Michael Faraday découvrit l'induction électro-magnétique et, quarante ans plus tard, Zénobe Gramme, électricien français, mit au point la première dynamo industrielle permettant de produire de la lumière électrique.

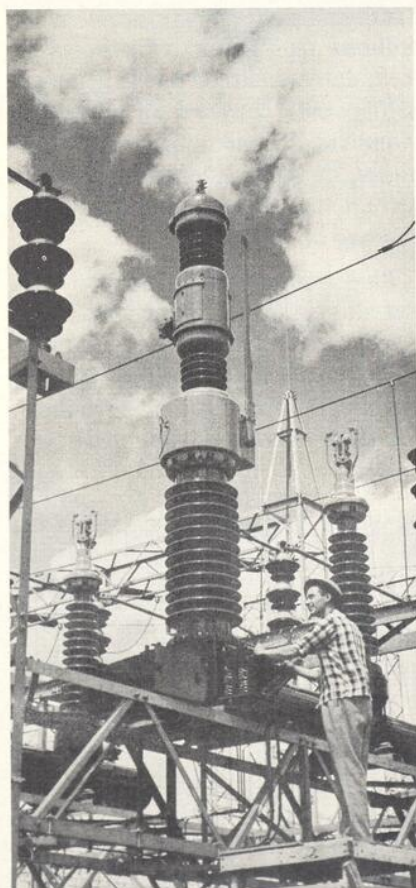
Ces deux découvertes marquèrent l'aube d'une ère nouvelle. On se rendit compte que les turbines et roues hydrauliques qui fournissaient la force motrice aux moulins, pou-

FRAN
SAIS!

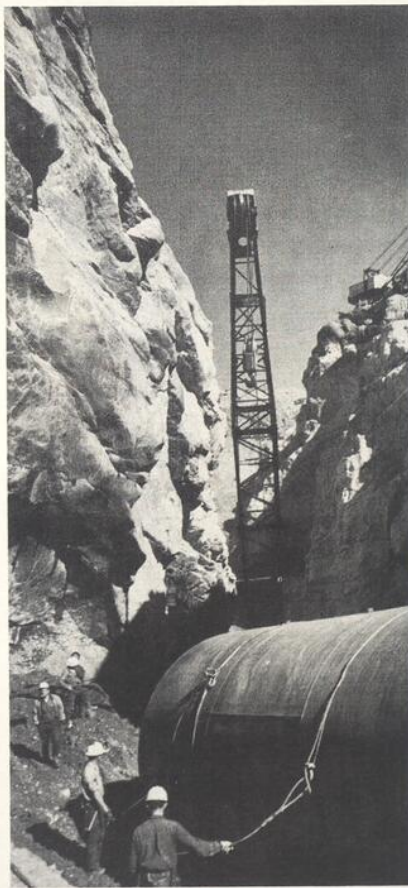


Centre nerveux de tous les réseaux de l'Hydro-Québec, situé au rez-de-chaussée du siège social, boulevard Dorchester à Montréal. Les techniciens qui y travaillent dirigent les opérations de toutes les centrales: Beauharnois, Bersimis, etc.

L'horloge de droite est électronique, elle est munie d'un récepteur radiophonique par lequel le poste WWV de Washington lui communique d'instant en instant l'heure rigoureusement précise.



Sous-station du Bout-de-l'île.



Creusage du sillon alluvionnaire à Manicouagan V.

vaient également actionner des dynamos génératrices d'énergie hydroélectrique.

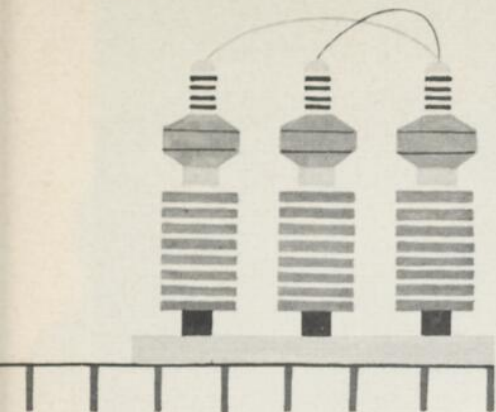
Le Canada, si abondamment pourvu en chutes d'eau et rivières au cours rapide (il possède à lui seul le tiers environ de l'eau douce du monde), se trouvait ainsi au seuil d'une expansion extraordinaire grâce à la production et à l'utilisation de l'énergie hydroélectrique. Aujourd'hui, ses fleuves et rivières produisent vingt-sept millions de chevaux soit, par tête d'habitant, plus que tout autre pays à l'exclusion de la Norvège. Cette puissance considérable totalise à peine le cinquième des réserves totales d'énergie.

LES COURS D'EAU DU QUÉBEC

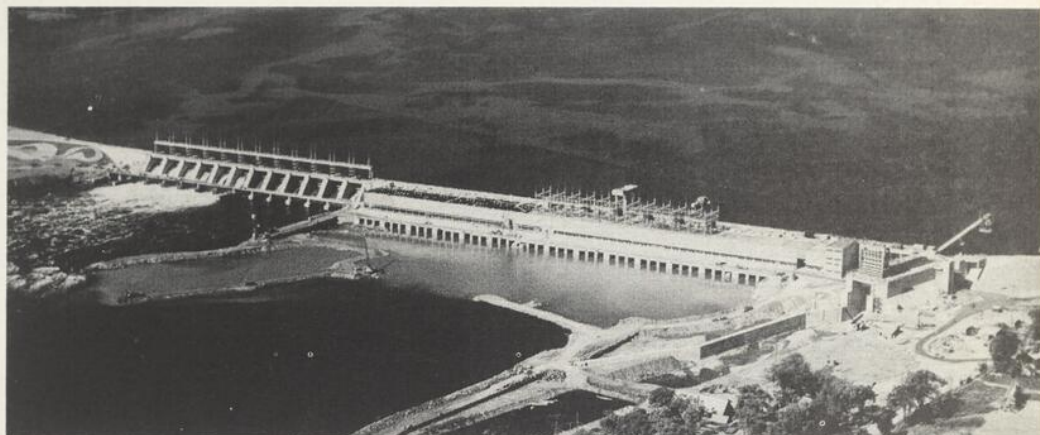
Le Québec, territoire immense de près de 600,000 milles carrés, possède des richesses minérales inouïes, mais les géologues n'y ont relevé aucune trace de houille et, jusqu'à présent, on n'a encore obtenu aucun indice définitif de la présence du pétrole en quantités commerciales.

Par contre, les cours d'eau, unique source d'énergie, forment un réseau extrêmement dense et ont un débit d'une telle intensité qu'ils assurent au Québec une puissance hydraulique fabuleuse, l'une des plus importantes au monde.

La précipitation annuelle, dont la moyenne s'établit aux environs de trois pieds, et la configuration géographique du territoire à l'ouest et nord du fleuve Saint-Laurent dotent le Québec de nombreux cours d'eau susceptibles d'être aménagés pour la production de l'énergie électrique. Fait important à souligner, il n'a



La dernière née, Carillon sur la rivière Outaouais, d'une puissance définitive, 840,000 HP.



Par un tunnel de 7½ milles de longueur et de 31 pieds de diamètre, l'eau captée à la chute, est amenée à la centrale de Bersimis. Ici un ingénieur procède à l'inspection d'une des conduites forcées.

fallu qu'un nombre restreint de barrages pour régulariser le débit des principales rivières et en retirer le maximum d'énergie.

Dans les premiers temps, vers les années 1890, des compagnies privées réalisèrent les premiers aménagements hydroélectriques dans le Québec. L'une des premières centrales, de 25000 chevaux, fut installée aux Rapides de Lachine. Elle était considérée alors comme la deuxième en puissance au monde. Quelques années plus tard, un groupe de financiers érigeait une usine d'égale puissance à Shawinigan. C'était la première des sept centrales qui s'échelonnent aujourd'hui le long de la rivière Saint-Maurice. Dans les vingt-cinq années qui suivirent, plus de trente-cinq centrales furent aménagées. Enfin, entre les années 1925 et 1930, le fameux projet de Beauharnois prenait forme.

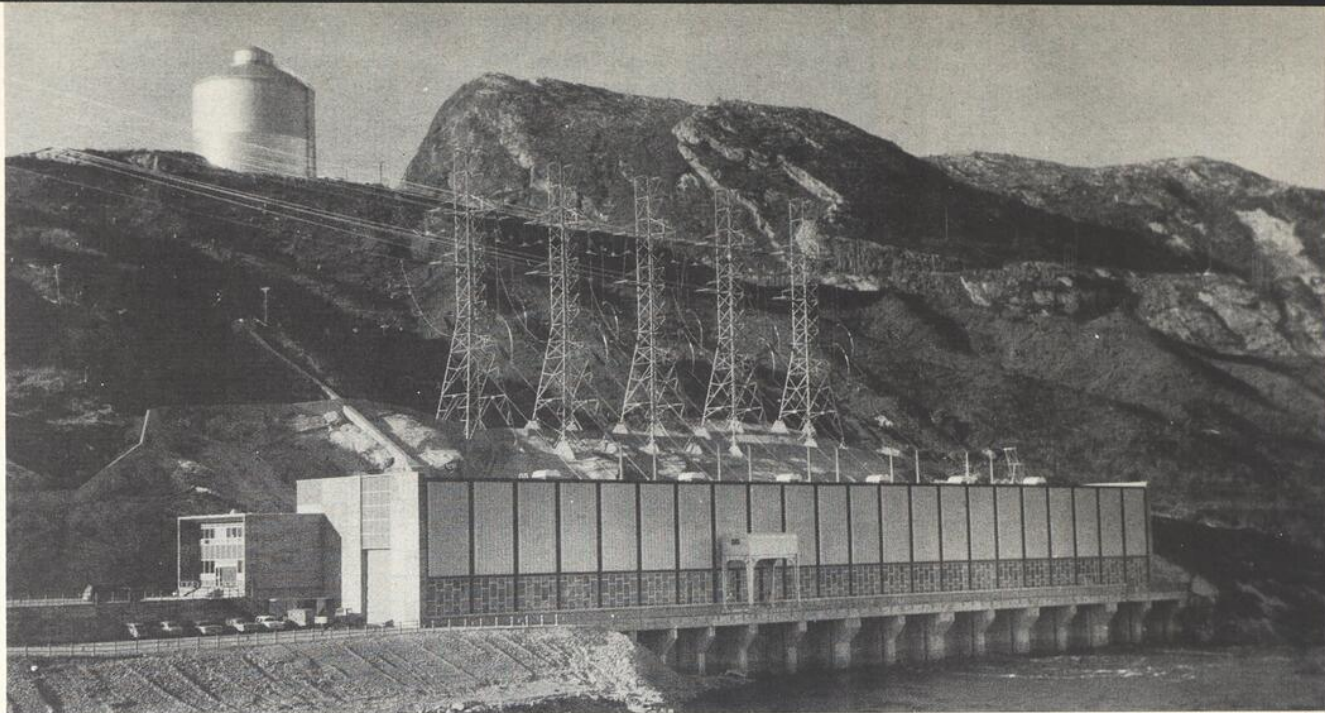
Par la suite, ces différents organismes s'intégrèrent graduellement et, en 1944, le gouvernement provincial institua la Commission hydroélectrique de Québec. Cette Commission, plus communément appelée

Hydro-Québec, était tenue de produire et de vendre de l'énergie électrique au plus bas prix possible, compatible avec une saine administration financière.

LES ANNÉES D'APRÈS GUERRE

En 1947, après la tourmente, l'industrie et le commerce connurent un essor extraordinaire. L'Europe avait hâte de se reconstruire. Elle réclamait à corps et à cris des produits bruts, des machines et tout ce dont ses populations avaient été sevrées pendant des années. Ici même, nos gens avaient dû se dispenser de tout ce qui n'était pas essentiel et, la paix revenue, ce fut une ruée. Pour satisfaire ces besoins, l'industrie mobilisa toutes ses ressources, augmenta ses moyens de production. Il s'ensuivit une hausse considérable de l'utilisation de l'énergie électrique.

D'autre part, en l'espace de quelques années, la population de la région de Montréal subit une courbe ascendante très accentuée. On a construit de nouveaux quartiers,



La centrale Bersimis II, située à 50 milles en aval de Bersimis I, a une puissance aménagée de 905,000 HP. Sur le monticule, vers la gauche, la cheminée d'équilibre.

édifié de nouvelles industries. De cette expansion il est résulté une consommation énergétique quatre fois plus considérable qu'elle ne l'était il y a dix-huit ans.

L'Hydro-Québec s'est trouvée dans l'obligation, pour faire face à cette demande, de multiplier ses aménagements. Successivement, en l'espace de quelques années, de nouvelles centrales surgirent. Ce furent tour à tour Beauharnois II, Bersimis I (1), Bersimis II, Beauharnois III, Les Boules, Carillon. Présentement les travaux se poursuivent activement sur les rivières Manicouagan et Aux Outardes où cinq usines fonctionneront vers 1972.

A longueur de colonnes, journaux et revues nous ont longuement décrit les réalisations spectaculaires de l'Hydro-Québec et les projets d'envergure en cours d'exécution. Des millions de tonnes de pierre, de roc ont été déplacées, des montagnes ont été effacées de la carte, des cours d'eau tumultueux détournés, des villes érigées. Tout cela pour nous fournir l'électricité; tout ce déploiement du génie et des techniques les plus modernes pour faire tourner les usines, nous faire vivre et prospérer.

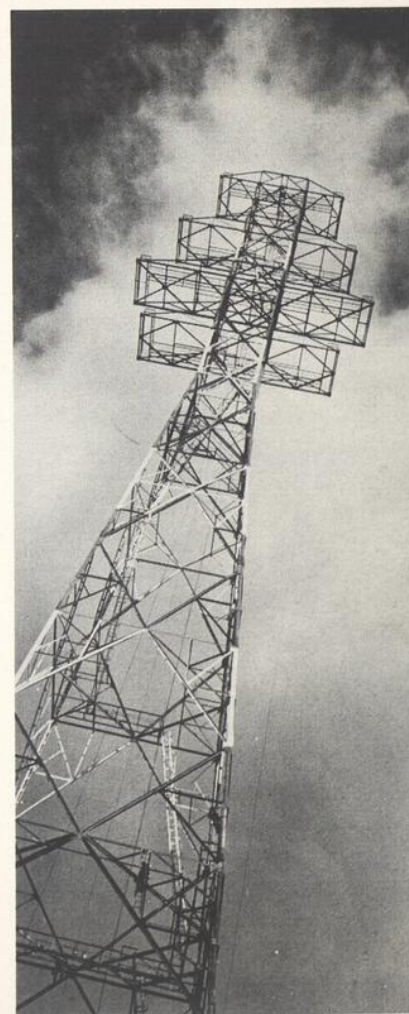
Pour nous, actionner l'interrupteur est un geste banal. "Que la lumière soit et la lumière fut". Pourtant, cet acte bien simple que nous exécutons du bout des doigts cache une foule de manoeuvres auxquelles président des équipes continuellement en alerte.

Ces manoeuvres constituent ce qu'on appelle le réseau et sont dans l'ordre: la production, le transport, la transformation et la distribution.

LA PRODUCTION

La centrale, c'est le point de départ. C'est là que se génère l'énergie. Les centrales peuvent être de deux catégories: "au fil de l'eau" comme celle de Beauharnois ou avec réservoirs comme les centrales du St-Maurice ou de la Bersimis. Dans un cas comme dans l'autre, un barrage équipé de vannes barre le cours d'eau. L'eau passe par un couloir profilé appelé bêche spirale qui la dirige vers la turbine. L'eau frappe la turbine avec une puissance plus ou moins grande suivant la hauteur et le volume de la chute exploitée. Cette pression actionne la turbine.

La rotation de la turbine entraîne un alternateur relié à celle-ci par un axe ou arbre de couche. L'alterna-



En plein ciel, un pylône se dresse. . . .



Arpenteurs et géomètres à l'oeuvre.

Photo-montage du barrage de Manicouagan dont on prévoit l'achèvement vers 1970. Il aura 4,200 pieds de long à la crête, 600 pieds d'empannement et 700 de hauteur en son centre.



On amène le matériel à pied-d'oeuvre.



teur se compose de deux parties: le stator, partie fixe, le rotor, élément mobile. Le principe d'induction électromagnétique (découverte de Faraday), suivant lequel un fil conducteur se trouve pourvu d'une tension si on le force à traverser le champ magnétique d'un aimant, sert de base au fonctionnement des groupes générateurs.

Trois conditions sont nécessaires à la production de l'électricité: le champ magnétique, les conducteurs et un mouvement relatif entre les deux. Le champ magnétique peut provenir d'un aimant naturel ou artificiel. L'aimant artificiel se construit au moyen d'un morceau de fer doux autour duquel on enroule un fil traversé par un courant électrique. On obtient ainsi un électroaimant. Le courant issu des électroaimants est un courant continu ou

courant d'excitation. On dispose sur le rotor de l'alternateur une série de ces électro-aimants et l'on crée ainsi un champ magnétique. Le stator est muni de conducteurs enroulés en bobines. Par la rotation, les électro-aimants du rotor croisent les conducteurs du stator. Ces conducteurs traversent le champ magnétique et deviennent par le fait même chargés d'électricité. Lorsqu'ils sont raccordés à un circuit fermé, un courant est lancé vers la destination voulue.

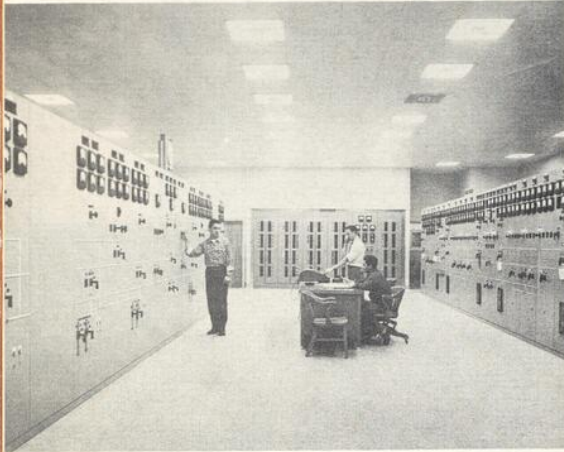
Une dynamo de bicyclette illustre ce phénomène. Dans ce cas la roue joue le rôle de la chute d'eau.

Une fois produite, l'énergie passe par des transformateurs installés à proximité de la centrale, pour y subir une élévation de tension. De

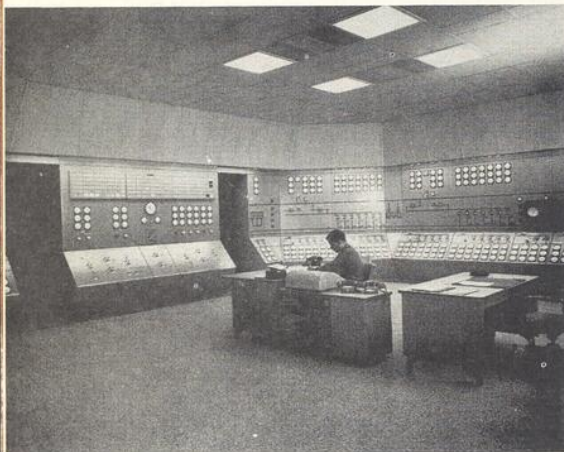
là, elle entreprend le long des lignes de transport plus ou moins étendues, son voyage vers les centres d'utilisation.

LE TRANSPORT

Pour éviter une perte de puissance dans le transport de l'énergie celle-ci est véhiculée sous une tension qui varie selon la distance à parcourir et la quantité d'électricité à transporter. C'est ainsi que dans le cas des lignes Bersimis-Montréal, elle a une tension de 300,000 volts. Or l'abonné courant utilise une énergie de 115 ou 230 volts. Quelques entreprises commerciales exigent 550 volts et certaines industries ont besoin d'un courant de 4,000 et de 12,000 volts. La première étape de ce voyage est la *sous-station*, où s'opère la transformation.



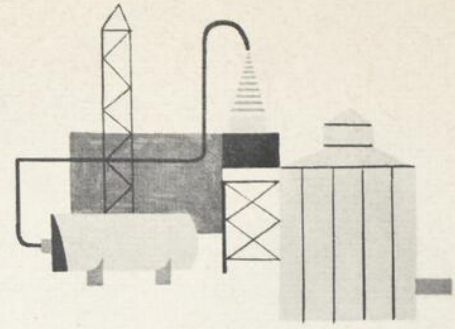
La salle de commande de la sous-station du Bout-de-l'île, un des points d'aboutissement des lignes Bersimis-Montréal.



Vue générale des tableaux de commande à la sous-station Dorchester.



La centrale souterraine Bersimis I abrite, dans une caverne aux dimensions de cathédrale, huit groupes générateurs de 150,000 HP chacun.



TRANSFORMATION

La sous-station, coeur du réseau, est le trait d'union entre la centrale et le consommateur. Elle pourrait se comparer à la salle d'expédition d'un grand magasin où l'on répartit les commandes à la clientèle. La marchandise reçue à la sous-station c'est l'énergie qui arrive de la centrale à haute tension. Cette tension est abaissée par des transformateurs pour faciliter la distribution. C'est l'emballage de la marchandise en paquets plus petits qui seront livrés soit au marchand, soit au consommateur. Le transformateur est un appareil consistant en un noyau de fer sur lequel sont bobinés deux enroulements de fils de différentes grosseurs.

Le genre de transformateur, élévateur ou abaisseur de tension, dépend du nombre de tours des deux enroulements. Si l'enroulement primaire possède plus de tours que l'enroulement secondaire, c'est un transformateur abaisseur. Dans le cas contraire, nous avons un transformateur élévateur. La transformation est directement proportionnelle au nombre de tours de chaque enroulement. Si un enroulement possède deux fois plus de tours que l'autre, la tension secondaire sera multipliée ou divisée par deux.

ÉQUIPEMENT DE LA SOUS-STATION

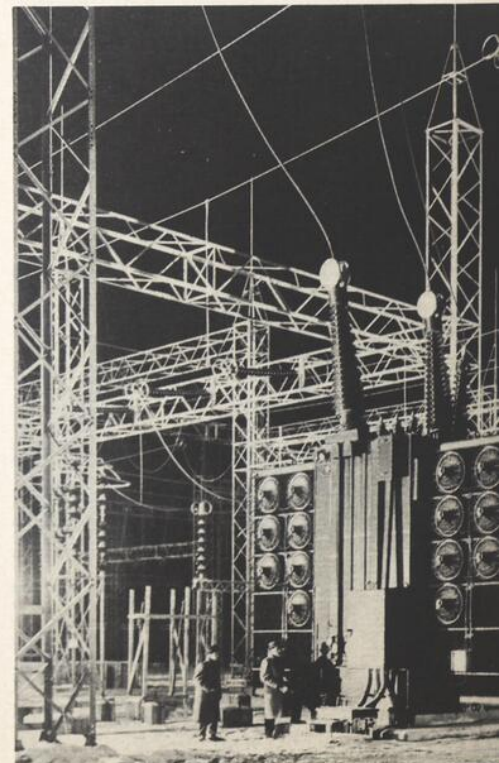
Outre les transformateurs, la sous-station est équipée de gros interrupteurs qui ont la même fonction que celle dévolue à nos interrupteurs domestiques: interrompre, couper le courant si besoin est. Ils se différencient de ces derniers par leur

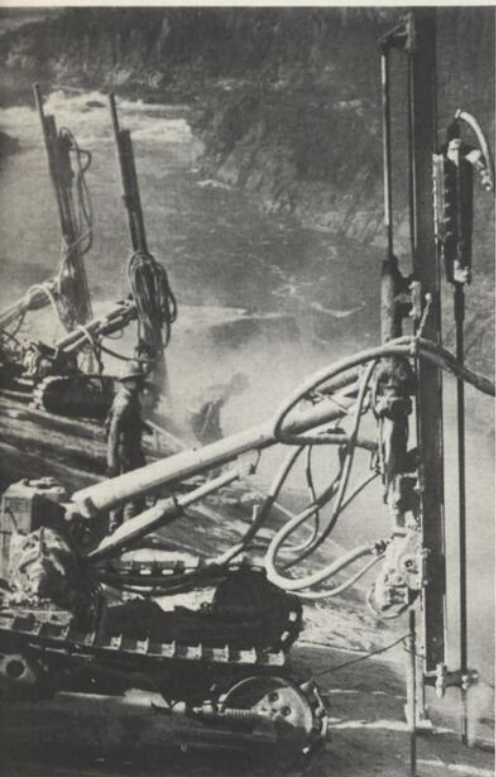
dimension et leur rapidité. Il en est qui peuvent couper des courts-circuits de 3,500,000 kva en 1/20e de seconde. Une défektivité peut survenir dans l'un ou l'autre appareil, transformateur, interrupteur, etc. Il faut alors mettre ces derniers hors tension pour permettre la réparation. Le sectionneur intervient.

Parmi l'appareillage de la sous-station, il y a également ce qu'il est convenu d'appeler les barres omnibus qui reçoivent l'énergie des *feeders* d'alimentation et la transmettent aux *feeders* de distribution par l'intermédiaire des transformateurs.

Alimenter les abonnés à une tension satisfaisante et constante est un des problèmes majeurs. A cette fin on utilise des régulateurs dont le rôle consiste à équilibrer la tension. Donnons un exemple: l'électricité sort d'un poste de transformation sous

Transformateurs de 100,000 KVA, pesant 146 tonnes. Des techniciens font l'inspection d'usage.





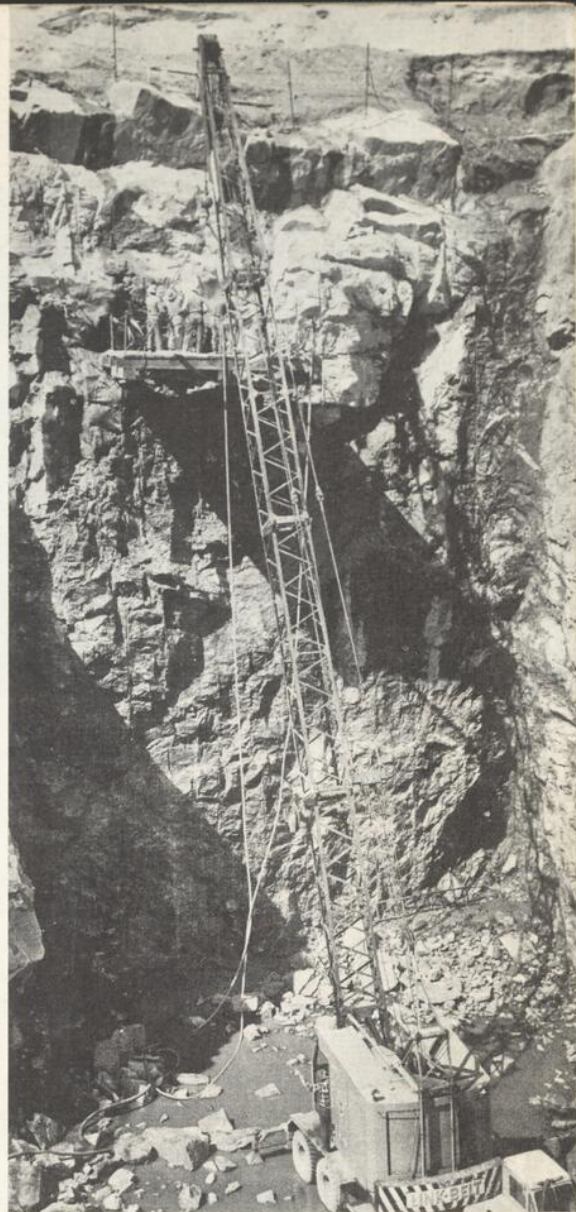
Ces foreuses géantes en action dominent le bruit des chutes à Manicouagan II.

une tension de 25,000 ou 12,000 volts et les gros abonnés industriels y sont raccordés.

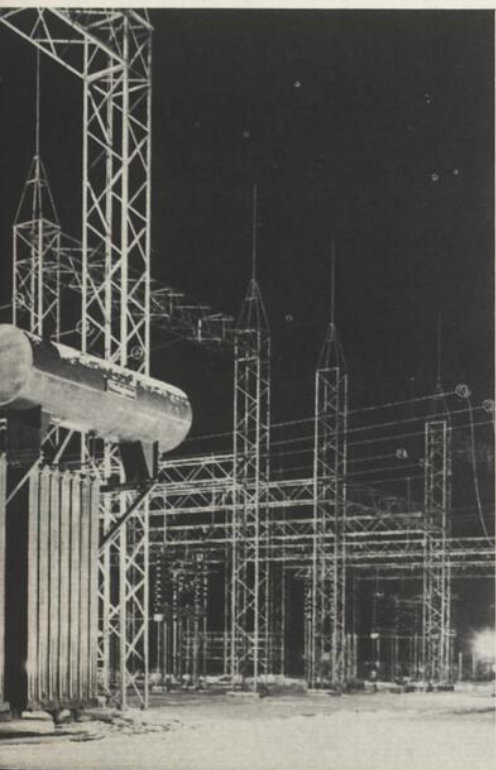
Elle passe ensuite par un poste de distribution et continue son chemin à 12,000, 4,000 ou 2,400 volts pour alimenter les industries plus petites. Enfin, elle traverse un transformateur de distribution, une de ces boîtes noires que nous pouvons voir au sommet des poteaux dans la rue, qui abaisse sa tension à 575 ou 115-290 volts. Certains abonnés sont raccordés directement au circuit primaire et abaissent la tension, selon leurs besoins, à l'aide de leurs propres transformateurs.

LA DISTRIBUTION

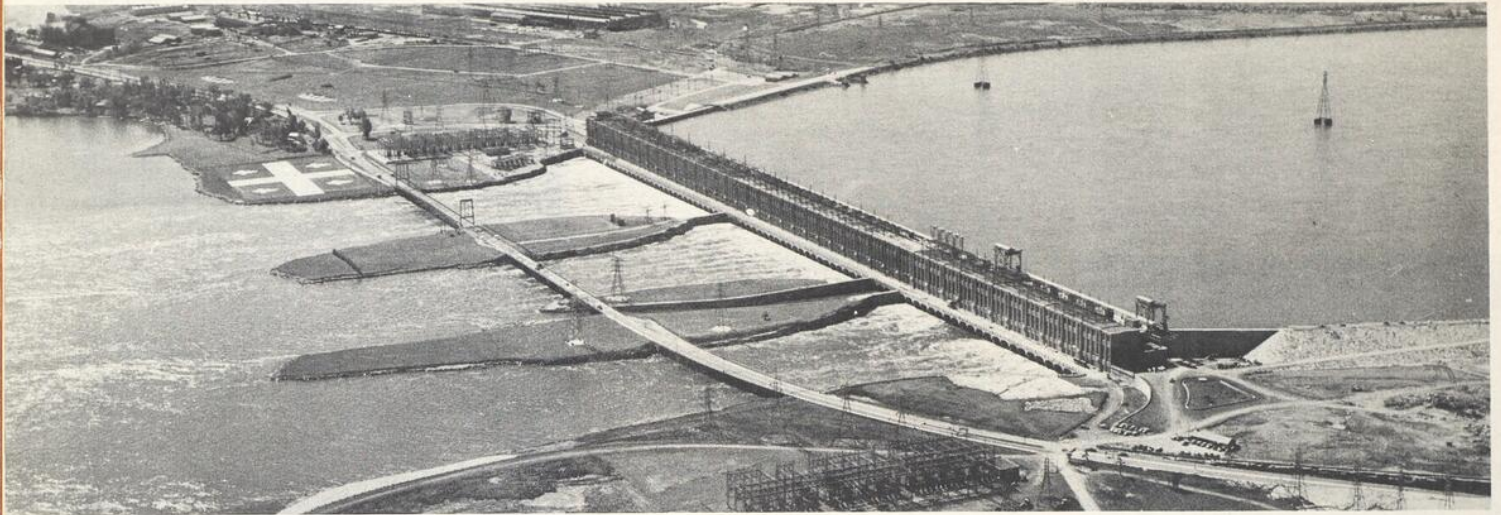
Habituellement, pour la distribution, l'électricité s'engage dans des lignes aériennes soutenues par des poteaux de bois. Pour empêcher les conducteurs de toucher aux poteaux



Entrée du tunnel à Manicouagan II.



La houille blanche, richesse du Québec.



Beauharnois, 2,161,000 HP, l'une des plus puissantes centrales au monde. Sa longueur est de quelque 2,500 pieds.

on utilise des isolateurs de porcelaine. S'il est impossible de construire une ligne aérienne dans les quartiers denses d'une grande ville on a recours au mode de transport souterrain.

Chacun de ces moyens de transport présente des avantages et des inconvénients.

CIRCUIT AÉRIEN

Les circuits aériens sont exposés à subir les caprices des éléments: vent, grêle, tempêtes, etc. Les poteaux qui les soutiennent sont parfois des obstacles fâcheux et dans certains cas nuisent à l'esthétique. D'autre part, lorsqu'une réparation s'impose, celle-ci s'effectue beaucoup plus rapidement et à moindre coût. De plus un circuit aérien peut être laissé sous tension, pendant l'exécution de certains travaux. Ainsi les abonnés ne subissent aucune interruption de service. Enfin, l'installation proprement dite est beaucoup moins onéreuse que celle d'un circuit souterrain.

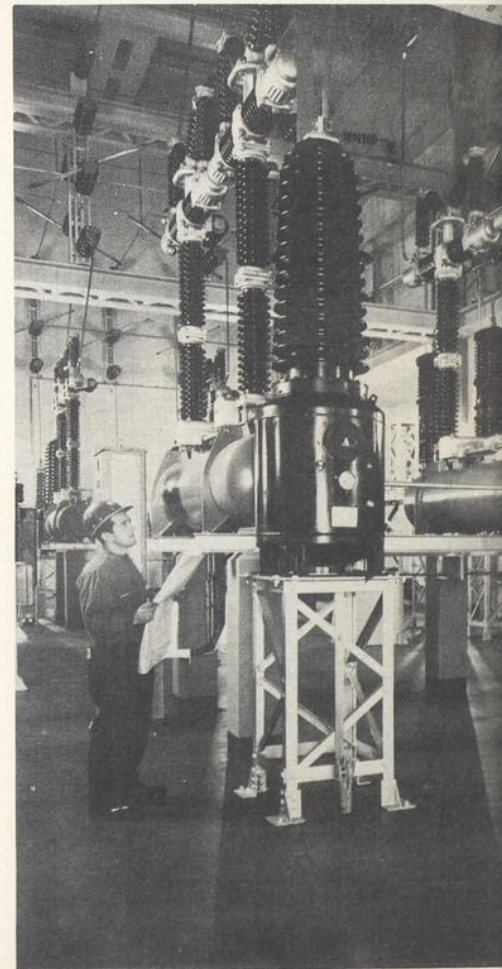
CIRCUIT SOUTERRAIN

Un circuit souterrain évite l'encombrement des poteaux, améliore l'apparence du quartier et est à

l'abri des intempéries. Il est indispensable d'y recourir dans les secteurs à forte densité de population. Ces avantages indiscutables sont contrebalancés par des inconvénients. Tout d'abord, l'accès d'un circuit souterrain est toujours plus difficile. Pour repérer une panne il faut utiliser des appareils spéciaux compliqués et dispendieux. On ne peut travailler sur un circuit souterrain sous tension que si cette dernière ne dépasse pas 575 volts. C'est dire que dans certains cas ces travaux exigent la mise hors tension. Pour que l'abonné ne subisse pas l'inconvénient d'une interruption de courant, il faut installer deux circuits parallèles.

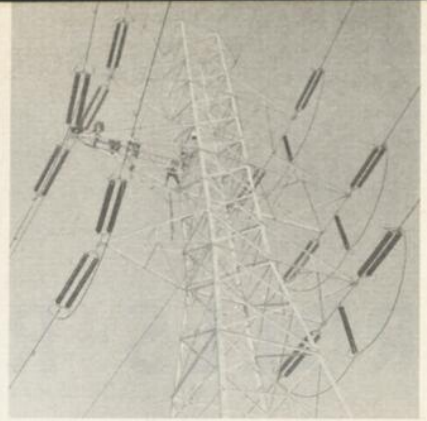
À VOUS, FUTURS TECHNICIENS

En quelques pages, nous avons tenté de vous brosser un tableau illustrant l'une des industries premières du Québec. Nous avons parlé de notre extraordinaire capital en puissance hydroélectrique et tracé un schéma rapide des diverses opérations qui président à son exploitation. Cette exploitation qui totalise 12.8 millions de chevaux est assurée par diverses organisations

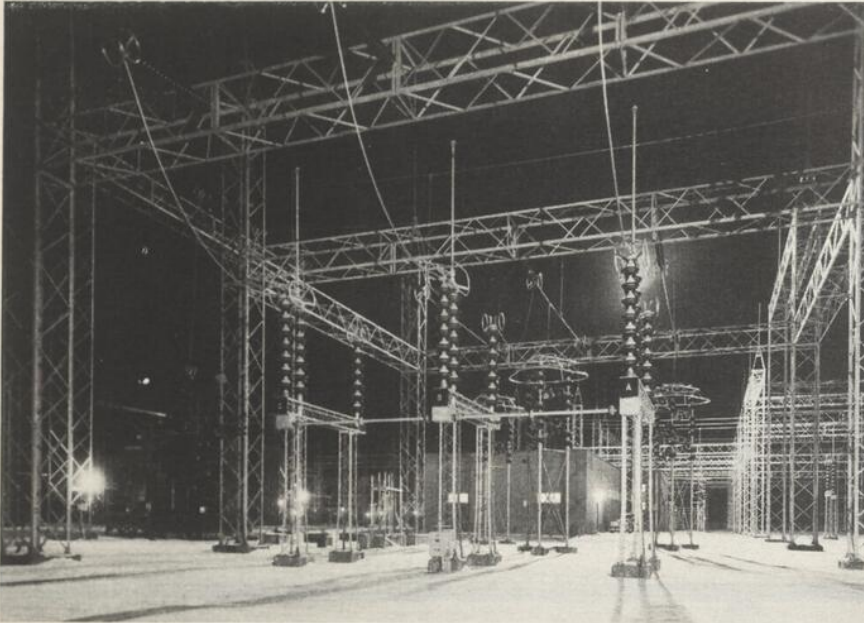


Transformateurs de mesurage de 120,000 volts à la sous-station souterraine Dorchester.

Une mouche dans une toile d'araignée géante.
C'est durant la construction de la ligne à 300,000
volts Bersimis-Montréal.



Une forêt d'acier—la sous-station du Bout-de-
l'île.

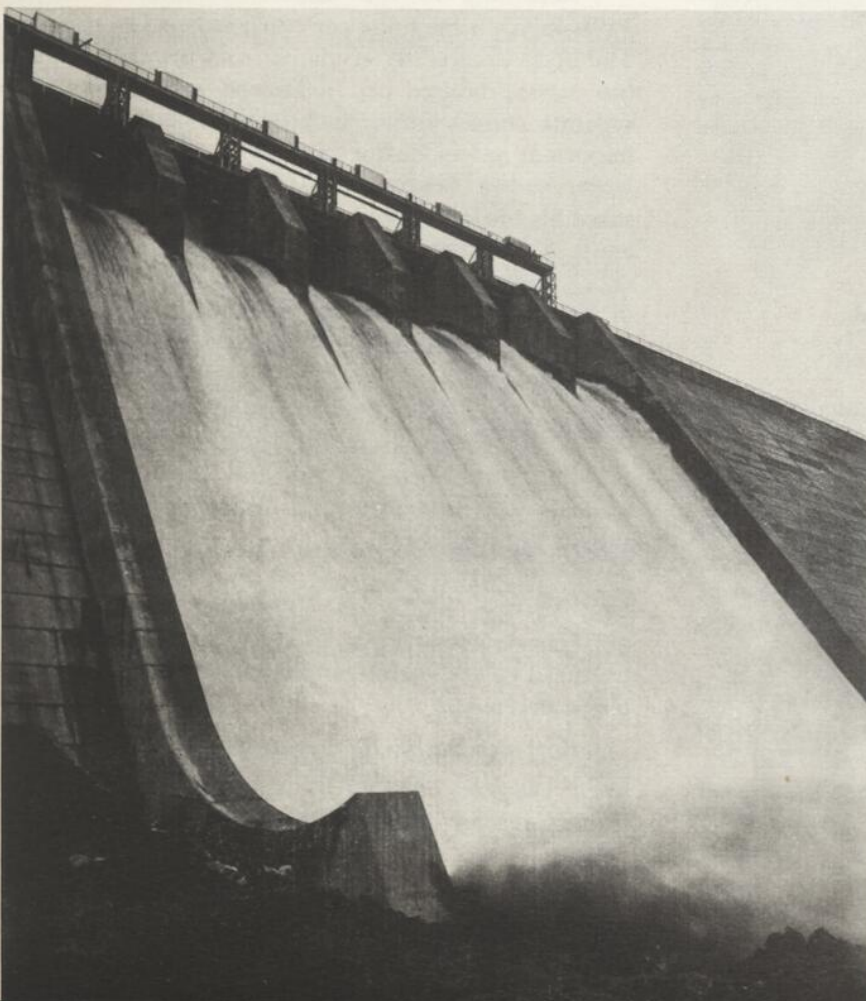


dont la principale est l'Hydro-Québec. À elle seule, la Commission hydroélectrique de Québec gère à à l'heure actuelle huit grandes centrales totalisant un potentiel de quelque six millions de chevaux, potentiel qui, en 1972, sera doublé par l'adjonction de l'immense complexe de Manicouagan. Pour mener à bien cette tâche colossale, entretenir son réseau et l'étendre, l'Hydro-Québec mobilise un personnel considérable soit 5,000 employés permanents.

Au Québec, c'est l'entreprise qui utilise les services du plus grand nombre de techniciens issus de nos Instituts de technologie. On en trouve dans les centrales, dans les sous-stations, dans les communications, dans les relais, dans les ateliers, etc. Pratiquement tous les corps de métiers figurent dans cette armée laborieuse: les ingénieurs, monteurs de lignes, mécaniciens, électriciens, spécialistes en électronique, en instrumentation et contrôle, en chauffage et climatisation, en téléphonie, en menuiserie, en radiophonie, et j'en passe. C'est dire que pour un grand nombre de jeunes qui fréquentent présentement nos Instituts de technologie, il existe un domaine leur offrant de larges possibilités, un domaine qui leur permettra de mettre en pratique demain, les connaissances acquises aujourd'hui.

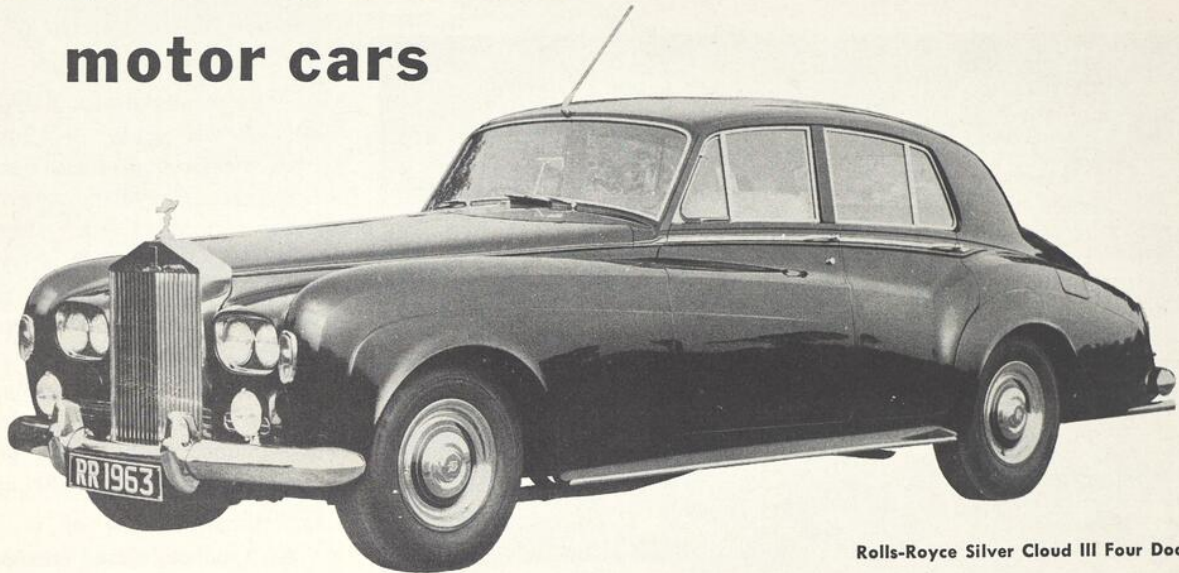
(1) Note de l'éditeur: le nom *Bersimis* est une corruption de "Betsiamites". Les centrales se trouvent en effet sur la rivière des Betsiamites qui a été nommée ainsi d'après une tribu indienne de la région.

Le barrage de béton qui retient l'eau du réservoir de Bersimis II. Il enjambe la rivière sur une distance de près de 2,000 pieds et sa hauteur est de 250 pieds.



ROLLS-ROYCE

motor cars



Rolls-Royce Silver Cloud III Four Door Salon.

The compression ratio of the 8-cylinder 6230 c.c. engine has been raised from 8.0:1 to 9.0:1. This gives a superior performance and improved fuel consumption. The frontal appearance has been altered to incorporate a four headlight system and the bonnet line lowered to improve forward visibility. Increased leg room and greater effective width is given by the rear seat while the front seats have been redesigned. The capping rail to the fascia panel is now padded.

L. W. STRATTON

Our correspondent in England

Very few motor cars are today "handmade", and most elaborate mass production methods prevail in car factories all over the world. Amongst the very few firms which still put highest quality above any other consideration are Rolls Royce Ltd. of England. From time to time their cars are seen in Canada, and can be distinguished by their outer appearance and noiseless movement from other more popular cars.

In the following a brief history will be given of the Rolls Royce "Silver Cloud" motorcar with special consideration of two outstanding design features, namely its automatic transmission and the power assisted steering.

According to the makers the "Silver Cloud" Rolls Royce is the finest car ever produced by this firm. The body is carefully insulated from the chassis frame (no mass produced car in Europe has today a solid separate chassis frame, although the latter is a most important safety device in case of an accident. The writer knows, because a frame in an old Morris car saved his life in collision with a heavy truck a few years ago!). A side control switch varies the setting of the rear chock dampers to deal with exceptionally rough roads or heavy loads. The entire hydraulic brake system is duplicated. The rear brakes are also partially operated mechanically.

SPECIFICATION

For those readers who are car-minded (most students are, of course) the following specifications should be of interest.

ENGINE

Engine Type: Eight cylinder 90° Vee unit with overhead valves, hydraulic tappets, and cast aluminum block and heads.

Bore and Stroke: 4.1" x 3.6" (104.14 mm. x 91.44 mm.).

Cubic Capacity: 380 cu. in. (6230 c.c.).

Compression Ratio: 8.01 : 1.

Firing Order: A1, B1, A4, B4, B2, A3, B3, A2.
(A = off side bank)

Cylinder Block: High silicon content aluminum alloy with "wet" cylinder liners of cast iron.

Cylinder Heads: Aluminum alloy with steel valve seats.

Crankshaft: Chrome molybdenum steel with integral balance weights running in five main bearings.

Camshaft: Monikrom cast iron shaft driven by helical gears.

LUBRICATION SYSTEM

Oil pump with helical displacement gears and integral relief valve. Full Flow oil filter. Sump capacity: 12.5 pints (Imperial); 15 pints (U.S.); 7.1 litres.

High pressure feed to camshaft, connecting rods, crankshaft bearings and hydraulic tappets.

Reduced feed to engine gears and the hollow valve rocker shafts.

FUEL SYSTEM

Fuel Pumps: Twin electrically operated independent pumps mounted externally on right-hand side of chassis frame.

Fuel Tank Capacity: 18 gallons (Imp.); 21.62 gallons (U.S.); 81.8 litres.

Carburetors: Twin S.U. automatic choke for cold starting.

Air Cleaner: Impregnated paper filtration.

Mounted on bonnet.

COOLING SYSTEM

Coolant circulation maintained by a centrifugal pump mounted in tandem with the fan and V-belt driven.

Capacity: 21 pints (Imp.); 24.2 pints (U.S.); 11.9 litres.

Exhaust System: Straight through large diameter pipe, with three acoustic silencers in series, each tuned to absorb a different range of frequencies.

CAR BODY

CHASSIS Closed box-section frame of welded steel construction with cruciform centre bracing pierced for propeller shaft and forming a very stiff structure. Long life grease lubrication by nipples at 21 points.

TRANSMISSION

Rolls-Royce automatic gearbox providing four forward speeds and reverse through epicyclic gears. Divided propeller shaft with universal joints connecting

the two halves. Hypoid bevel final drive with four-star differential and semi-floating halfshafts.

Overall Transmission ratios:

1st	11.75 : 1	3rd	4.46 : 1
2nd	8.10 : 1	4th	3.08 : 1
Reverse		13.25 : 1	

SUSPENSION

Independent front suspension by wishbones of unequal length with coil springs. Opposed piston hydraulic dampers and torsional anti-roll bar. Rear suspension is by half-elliptic springs with rubber bushed shackles. Single radius rod and electrically controlled piston-type dampers.

A ride control switch on the steering column varies the setting of the shock dampers to deal with rough roads or heavy loads.

STEERING

Cam and roller with hydraulic power assistance. Degree of assistance varies automatically from about 50% for normal motoring to 80% for parking. Turns of steering wheel from lock to lock: 4¼.

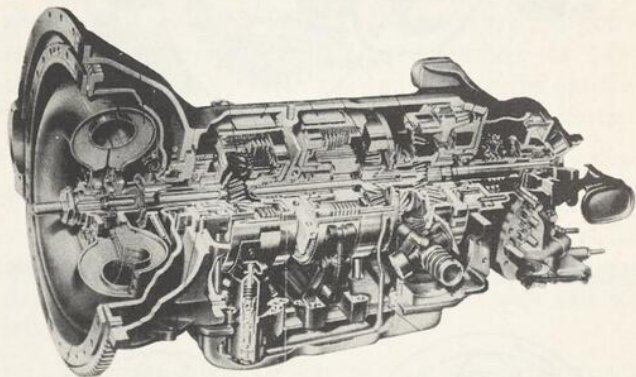


FIG. 2—GEAR BOX—SECTIONAL VIEW.

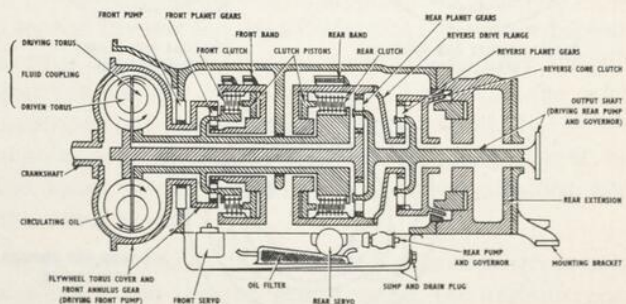


FIG. 2A—DIAGRAM OF GEARBOX LAYOUT.

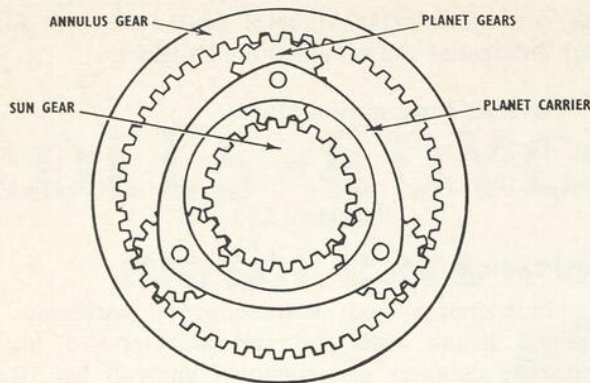


FIG. 3—EPICYCLIC GEAR TRAIN.

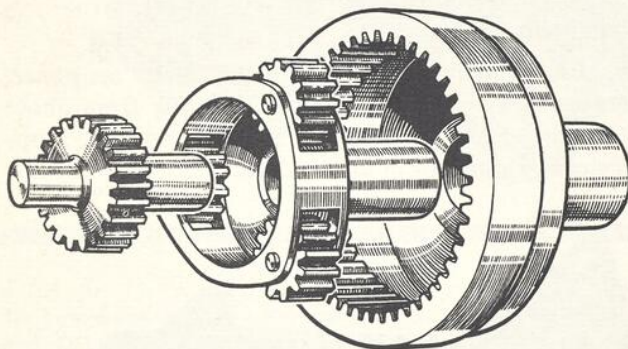


FIG. 3A—EXPLODED VIEW OF EPICYCLIC GEAR TRAIN

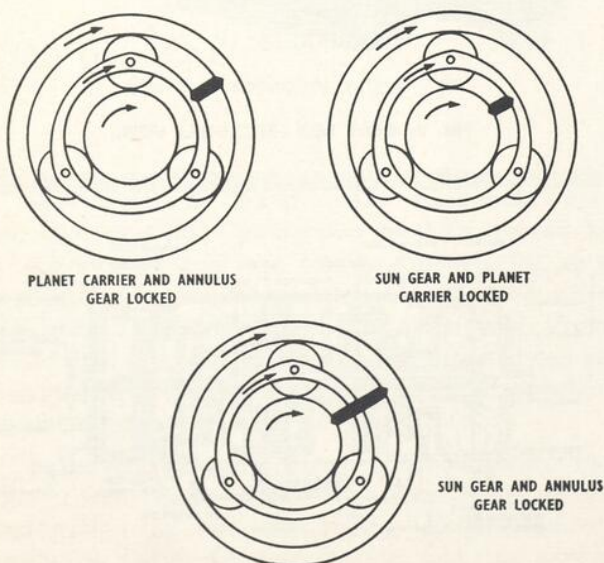


FIG. 4—DIRECT DRIVE.

WHEELS AND TIRES

15-in. steel disc wheels on five studs, carrying 8.20 x 15 broad base tires.

BRAKES

Servo-assisted brakes with hydraulic operation at the front and combined hydraulic and mechanical operation at the rear. The hydraulic systems are duplicated, with two master cylinders, for safety. Pull and twist handbrake operating on rear wheels. Cast-iron drums with peripheral cooling fins 11 in. diameter, 3 in. wide.

BODYWORK

5/6 seater, 4 door saloon body of stressed steel skin construction. Full width front seat with independently adjustable backrests. Upholstery in English hide.

Pile carpets throughout. Fascia and garnish rails finished in French walnut veneer. Heating and ventilation control. Rear window electrically demisted. Refrigeration unit and power operated windows are extra if required.

ELECTRICAL SYSTEM

12-volt negative earth. Automatic regulation of dynamo current and voltage. Starter motor with pre-engagement solenoid. 67 ampere-hour battery. Twin electric fuel pumps. Double dipping headlamps operated by foot switch. Direction indicator switch on steering column. Twin fog lamps, which also incorporate flashing filament for direction indicators. Combined stop and tail lamps, with amber stop light lenses also functioning as flashing direction indicators. One switch operates both the two-speed windscreen wipers and windscreen washers. Another switch operates the flap covering the petrol filler cap, so securing it completely from the outside.

ROLLS ROYCE AUTOMATIC GEARBOX (Fig. 2)

In the following a simple explanation will be given of design and working of the Rolls Royce Automatic Gearbox. Illustrations are diagrammatic only and are not complete in technical detail, but they give the basic principle of this notable design. Fig. 2A shows a diagram of gearbox layout.

The Rolls-Royce Automatic Gearbox has been designed to simplify the art of driving, by eliminating as many as possible of the actions of gear changing, normally carried out by the driver, and by making these the responsibility of the gearbox itself. Gear changes are performed automatically and almost imperceptibly, calling for no effort from the driver to operate a gear lever or clutch pedal. At the same time the driver is given a measure of control over the gearbox, by the provision of three forward gear ranges, so that

he may select a range best suited to his driving technique and to the prevailing traffic and terrain conditions.

A selector lever and quadrant, marked N, 4,3,2 and R, are mounted on the steering column. A button in the end of the lever must be depressed to engage N (Neutral) or R (Reverse), and a gate is placed between positions 3 and 2 to prevent accidental engagement of the lower range.

“N” (Neutral) is a safety position in which the drive through the gearbox is disconnected. The engine can be started only with the selector at N, as in other positions the electrical circuit to the starter motor is interrupted.

“4” (Range 4) is the normal driving range. With the selector lever in position 4 the gearbox will automatically select the gear best suited to road speed and throttle opening. Thus the car will start away from rest in first gear, and change up as road speed increases, to second gear, third gear and top, the moment of changing also depending on the throttle opening and thus the degree of acceleration required. The gearbox will continue changing automatically, up or down, giving the gear best suited to the engine requirements.

If the accelerator pedal is pressed hard down beyond the normal limit of its travel when sudden acceleration is required, the gearbox will automatically change down to a lower gear provided the road speed is between approximately 5 and 60 m.p.h.

“3” (Range 3) known as the “performance range” and may be selected at any desired moment by the simple movement of the lever. In range 3, fourth gear is only obtainable at speeds over 65 m.p.h. This is a useful feature when maximum acceleration at higher speeds is required, or when driving in very hilly country. Similarly it gives advantage in conditions of heavy traffic, by reducing the number of gear changes. If selected at speeds over 65 m.p.h. the gearbox remains in fourth gear until the speed falls, so that the engine or gearbox cannot be damaged by overspeeding in the lower gear.

“2” (Range 2) is provided primarily for the descent of steep hills where it may be desired to use the engine as a brake. Selection of this range prevents changes above second gear. If selected at high speeds the gearbox will remain in third gear until the speed falls to about 40 m.p.h.

“R” (Reverse). One low reverse ratio is available. Reverse may be selected whilst the car is moving forwards, provided the speed is lower than 10 m.p.h. Above this speed, a blocking system prevents selection.

A positive parking lock is obtained by selecting Reverse when the engine is switched off. The car will be held on a gradient even with the handbrake released.

The gearbox comprises two epicyclic gear units controlled by hydraulically operated clutches and friction bands, and operates in conjunction with a fluid coupling. A third epicyclic gear unit is incorporated for reverse.

Each of these units with their method of working and control will be explained in the pages that follow.

EPICYCLIC GEARS

It is first necessary to understand the principles of epicyclic gears, and this section is included for those who may have had little experience of them.

An epicyclic gear unit consists of the following members (see Fig. 3):

- (i) A centre or sun gear.
- (ii) A set of planet gears, freely rotating on pins mounted in a planet carrier, and equally spaced round the sun gear with which they mesh.
- (iii) An annulus gear with internal teeth which mesh with the planet gears.

The sun gear, planet carrier and annulus gear are arranged so that their centres of rotation are concentric (see Fig. 3A) and in the automatic gearbox the input torque is applied to either the sun gear or the annulus torque being always taken from the planet carrier.

The gear unit can be used to obtain four different output conditions:

1. Neutral. If any one member is rotated and the remaining two members are allowed to run free, no drive will be imparted through the gear unit and the whole will idle in Neutral.

2. Direct Drive. If any two of the members are locked together, (see Fig. 4), the third member will be carried round by the teeth of the two locked members at the same speed and in the same direction. The gear unit will, in effect, act as a direct mechanical coupling.

3. Reduction. If one member is held stationary and a second rotated, the third will rotate at a reduced speed. Thus if the sun gear is held stationary and the annulus gear rotated, the planet carrier will rotate in the same direction but at a reduced speed. Similarly, if the annulus gear is held stationary and the sun gear rotated, the planet carrier will rotate in the same direction and at a reduced speed.

4. Reversed Reduction. If the planet carrier is held stationary and the sun gear rotated, the annulus gear will rotate at a reduced speed but in the opposite direction.

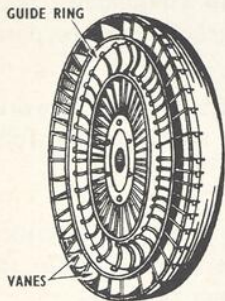


FIG. 7—
TORUS MEMBER OF FLUID COUPLING.

DRIVERS EFFORT AT STEERING WHEEL

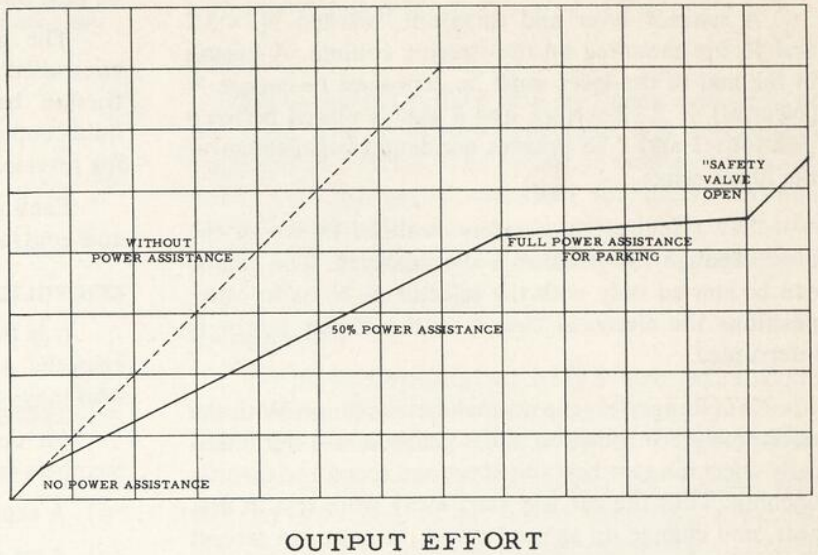


FIG. 10—CHART SHOWING EFFECT OF POWER STEERING.

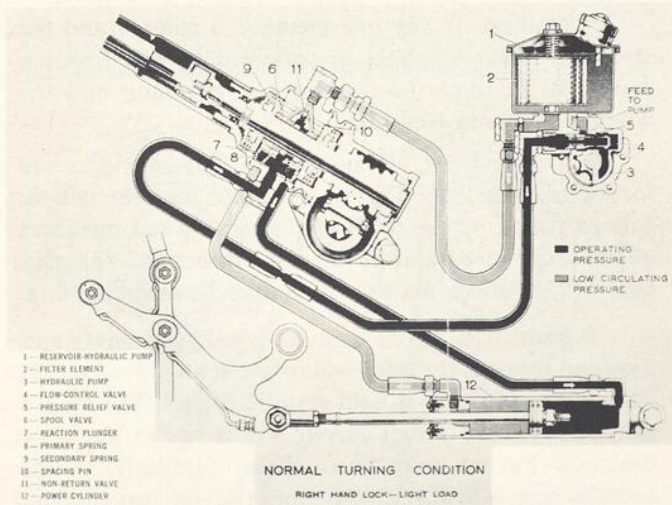


FIG. 9—POWER STEERING.

In the automatic gearbox two members of a gear unit can be locked together to obtain direct drive by a multi-plate clutch (see Fig. 5), the driving plates being splined to one member and the driven plates to the other. Thus when the clutch plates are engaged the two members rotate as one, carrying the third member with them at the same speed. The clutch is normally held in the disengaged position by springs, and is engaged by a hydraulically operated piston.

It is possible to hold one member stationary by a friction band, the sun gear in the front unit and the annulus gear in the rear unit. These are attached to drums and the bands applied to the drums as in Fig. 6. In the front gear unit the band is applied and released by a hydraulic servo unit, but in the rear unit the band is held in the "on" position by a heavy servo spring, and released hydraulically by the servo unit.

FLUID TRANSMISSION

A fluid coupling is used to achieve the smooth changes from one gear ratio to another. Two identical torus members (see Fig. 7), each splined to different but concentric shafts, are mounted facing each other within an oil-filled chamber (see Fig. 8). A gap of approximately one tenth of an inch separates the torus members so that there is no mechanical connection

between them. When the driving shaft rotates, oil within the driving torus member is flung outwards by centrifugal force to its perimeter and directed across the gap at great speed, striking the vanes of the driven torus member and causing this to rotate in the same direction. The central guide rings of the torus members force the oil to circulate continuously between the two.

The higher the speed of the driving member the greater is the force exerted by the oil on the vanes of the driven member. Thus: —

From 0-300 r.p.m. the fluid coupling is inefficient, and no appreciable power is transmitted to the driven torus member.

From 300-1,000 r.p.m. the coupling transmits power with increasing efficiency.

Above 1,000 r.p.m. the coupling acts as an efficient connection between the engine and gearbox.

These characteristics of the fluid coupling ensure that, when starting from rest, the drive is taken up smoothly, and at higher speeds power losses are reduced to a minimum.

POWER ASSISTED STEERING

The system of power assisted steering on Rolls-Royce and Bentley motor cars was introduced to lessen the effort required from the driver. After prolonged research, it was found that 50 per cent was the optimum amount of power assistance for all normal occasions, if a desirable degree of feel of the road on the steering wheel was to be retained. The normal Rolls-Royce manual steering mechanism has been retained, and power assistance has merely been added. The power is provided by an engine-driven hydraulic pump, the output of which, under control of the valves in the steering column, is used to actuate the power cylinder coupled to the steering linkage. The operating system is illustrated in Fig. 9.

A greater degree of assistance is naturally wanted for parking and other such manoeuvres, and the Rolls-Royce system provides for this by an arrangement of extra valves in the control mechanism. A "safety valve" completely cuts out power assistance if the front wheel meets with any obstacle such as a kerb. These effects are shown on the graph in Fig. 10. Few people having experienced Rolls-Royce power assistance on a long journey would wish to revert to ordinary steering.

In conclusion it should be stated that Rolls-Royce claim that every part of their Silver Cloud car down to the smallest detail has been designed with utmost care. Assembly in the modern equipped works is performed by individual craftsmen. This and the long years of engineering experience justifies the claim that here is the best car in the world for those who can afford it.

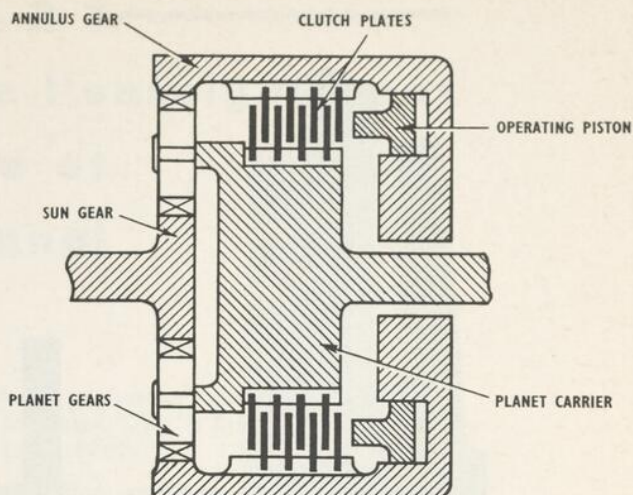


FIG. 5—DIRECT DRIVE CLUTCH.

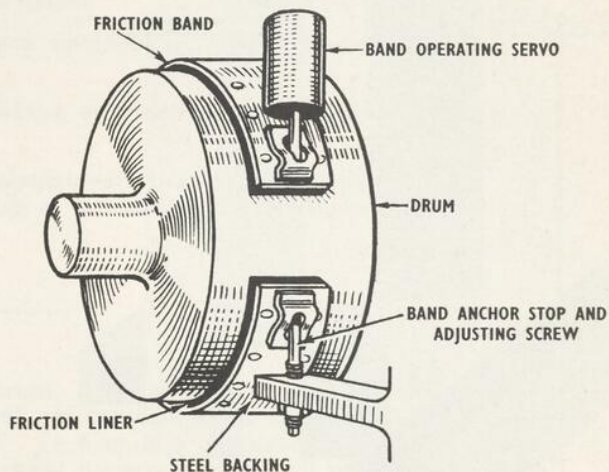


FIG. 6—FRICTION BAND AND SERVO UNIT.

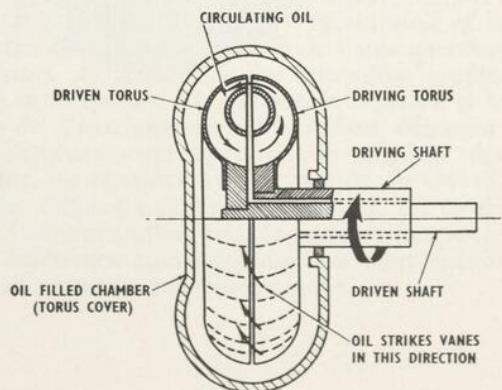


FIG. 8—FLUID COUPLING.



LE BÉTON

RENÉ TORRE

photos: ALAIN BASSOMPIERRE

Le béton, qui a apporté de si grands changements dans l'art de bâtir et qui n'a pas encore donné le maximum de ses possibilités, n'a pu exister que grâce à la mise au point d'un liant: le ciment.

Ce produit, tel que nous le connaissons de nos jours, n'existe que depuis le début du XIXème siècle. Auparavant, l'homme se servait de la chaux hydraulique pour cimenter les pierres. Les Romains avaient d'ailleurs acquis une technique parfaite dans ce domaine et la présence de nombreux monuments, ponts, viaducs, etc., qu'ils nous ont laissés, en est la preuve.

De nos jours, la fabrication du ciment se fait sur une échelle industrielle et la puissance d'un pays se juge autant sur sa production de ciment que sur celle de l'acier.

En 1960, il a été produit, dans le monde, 314 millions de tonnes métriques de ciment, pour 346 millions de tonnes d'acier. Ces chiffres seuls donnent l'importance jouée par ce produit, dans notre civilisation. Le Canada en a fourni 5,339,000 tonnes, se classant au 11ème rang des pays producteurs de ciment.

Le ciment le plus employé porte le nom de "Portland", du nom de la ville où il a été fabriqué, pour la première fois, industriellement, après avoir été inventé par le français Vicat.

COMPOSITION

Il existe de nombreuses variétés de ciment, mais celui qui sert de base, le ciment "Portland" artificiel, à prise lente, est un produit obtenu grâce à la combinaison d'éléments mélangés et dosés dans les proportions suivantes:

R A P P O R T

du Comité d'étude sur l'enseignement technique et professionnel

N.B. Ces pages ne sont qu'une synthèse très succincte du volumineux rapport de 600 pages présenté en deux tomes au Lieutenant-Gouverneur en conseil. C'est le fruit de 200 journées de séances plénières tenues de janvier 1961 à décembre 1962.

Le comité se composait de MM. Arthur Tremblay, président, Gabriel Rousseau, vice-président, Paul Doyon, secrétaire, Louis-Philippe Fortin, Mlle Denyse Gauthier, MM. Roy Leggo Campbell, Rémi Lair, Albert Landry, Lionel Thibeault et Philippe Vaillancourt.

Selon les termes de l'arrêté ministériel qui l'a constitué, le 10 janvier 1961, le Comité devait étudier les problèmes relatifs:

- a) à la structure de l'enseignement technique et professionnel, à ses méthodes d'enseignement et à ses programmes d'études;
- b) au recrutement, à la formation et aux conditions de travail du personnel dirigeant et enseignant;
- c) à la sélection et à l'orientation des élèves, au placement des diplômés et à leur intégration au monde du travail;
- d) à la coordination des institutions d'enseignement technique et professionnel avec les écoles de formation générale et les autres types d'institutions de formation professionnelle.

RÉORIENTATION COMPLÈTE DU SYSTÈME D'ENSEIGNEMENT PROFESSIONNEL

L'enseignement professionnel devrait absorber au-delà de sept fois plus de jeunes, soit près de 180,000 étudiants, d'ici 1971-1972; il y a actuellement plusieurs milliers d'élèves de trop dans l'enseignement général.

Le Comité d'étude sur l'enseignement technique et professionnel recommande une réorientation complète de notre système de formation technique et professionnelle et une transformation radicale du rôle rempli jusqu'à présent dans ce domaine par les commissions scolaires qui devront, désormais, assumer une part considérable de ce secteur de l'enseignement. La régionalisation constituera le principe de l'aménagement des institutions.

"Aucun enfant ne devrait quitter l'école avant d'avoir reçu un minimum d'enseignement professionnel et le système scolaire devrait être aménagé de telle sorte qu'il puisse, au moment

opportun, offrir à chacun l'enseignement professionnel qui convient à ses aptitudes et à ses ambitions". Le Comité a adopté cette prémisse comme fondement du programme qu'il propose en vue de permettre à tous les jeunes de remplir, dès leur sortie de l'école, une fonction utile sur le marché du travail.

L'orientation des jeunes, la coordination entre les programmes de l'enseignement général et de l'enseignement professionnel, l'élaboration et le contenu des programmes d'étude de l'enseignement professionnel, la nature de la formation professionnelle, la formation des maîtres, la sanction et le contrôle de l'enseignement, l'évolution démographique, l'aménagement territorial et matériel des institutions, les relations avec le monde du travail, le rôle des différents types d'institutions, les structures de l'administration pédagogique et financière sont les différentes questions soumises pour approbation aux autorités gouvernementales.

TRANSFORMATION RADICALE DU RÔLE DES COMMISSIONS SCOLAIRES

Le Comité d'étude sur l'enseignement technique et professionnel propose une transformation radicale du rôle assumé jusqu'à présent par les commissions scolaires en matière de formation professionnelle. Il recommande en effet:

- que les commissions scolaires régionales (ou locales à certaines conditions) assument un rôle prépondérant, à tous les niveaux prévus, y compris le niveau technique, dans l'enseignement des branches professionnelles qui ont pour caractéristiques de se rattacher au français, à l'anglais, aux mathématiques et aux arts.

- que les mêmes commissions scolaires dispensent aussi tout l'enseignement du niveau de l'initiation au travail dans les branches qui ne comportent que ce niveau.

- qu'elles assument aussi une part de l'enseignement dans les branches qui ne dépassent pas le niveau du métier, mais qui comprennent aussi le niveau de l'initiation au travail, et que, dans cette catégorie de branches, le partage entre les commissions scolaires, les centres d'apprentissage et les écoles d'Etat s'effectue en tenant compte de circonstances particulières à chaque milieu.

- que les écoles d'Etat (réseau de l'enseignement spécialisé) continuent à assumer l'enseignement professionnel dans les branches qui ont pour caractéristique de se rattacher aux disciplines du savoir scientifique: mathématiques, physique, chimie-biologie ainsi que dans les branches pour lesquelles il conviendrait de créer des instituts inter-régionaux ou provinciaux, sauf dans les cas des carrières de l'agriculture et de l'enseignement où l'on pourrait trouver, comme à l'heure actuelle, à la fois des écoles d'Etat et des institutions privées.

En proposant que les commissions scolaires régionales (ou locales) offrent, dans certaines branches professionnelles, un enseignement de niveau technique qui se poursuivrait jusqu'à la 14^e année, peut-être jusqu'à la 15^e année d'études, il va sans dire que le Comité n'ignore pas le sens ni la portée de ce qu'il suggère. Une telle proposition lui paraît cependant essentielle, si l'on veut que les commissions scolaires préparent efficacement les jeunes à faire face aux exigences des fonctions de travail correspondant aux branches professionnelles qu'il leur confie, en particulier aux spécialités du secrétariat, de la comptabilité et de la mécanographie.

Par ailleurs, pour ce qui est des secteurs de la formation professionnelle auxquels les commissions scolaires n'ont jamais participé jusqu'à maintenant (cours d'initiation au travail, cours de métier), l'élargissement des responsabilités des commissions scolaires ne paraît pas moins essentiel ni moins justifié.

Si l'on veut, en effet, que s'effectue le passage normal des étudiants de la formation générale à la formation professionnelle, et si l'on tient compte

du fait, sur lequel le Comité a insisté à plusieurs reprises, qu'il faudra être extrêmement attentif au cours des prochaines années, à ce qu'un grand nombre d'étudiants ne s'engagent pas dans un cours secondaire de formation générale inadapté à leurs besoins, mais s'orientent plutôt vers le cours de formation professionnelle qui convient à leurs aptitudes, ces deux modalités de la formation scolaire devront avoir entre elles des contacts beaucoup plus suivis que dans le passé.

Des calculs sommaires lui permettent d'affirmer que les inscriptions dans les commissions scolaires pourraient atteindre un niveau comparable à celui des inscriptions dans les écoles d'Etat. Dans cette hypothèse, il pourrait y avoir près de 80,000 étudiants masculins inscrits dans l'un ou l'autre des cours de formation professionnelle qu'il a proposé d'organiser dans les commissions scolaires.

RÉGIONALISATION DE L'ENSEIGNEMENT PROFESSIONNEL 55 UNITÉS RÉGIONALES EN 1971

“L'aménagement de l'enseignement professionnel doit être conçu dans la perspective d'un réseau régional d'institutions complémentaires les unes des autres et accessibles à tous les jeunes de la région concernée”. En énonçant ce principe, les membres du Comité expliquent qu'il ne faut pas envisager l'aménagement de cet enseignement sur une base purement locale, qui considère les institutions individuellement, mais sur une base régionale qui maintienne des liens entre les diverses institutions d'une région.

L'aménagement de l'enseignement professionnel doit donc postuler que chaque institution sera forcément spécialisée et ne pourra offrir qu'une partie relativement minime des spécialités prévues dans l'ensemble des programmes. Les enseignements professionnels dispensés dans l'unité régionale devraient être assez diversifiés pour que la majorité des étudiants puissent y trouver une voie de développement adaptée à leurs intérêts et à leurs aptitudes.

À la suite de leur étude, les membres du Comité ont choisi l'hypothèse qu'il faudrait en moyenne compter 30 élèves par branche et par degré et ils ont déterminé que la population de 13 à 20 ans qui pourrait alimenter des groupes de 30 élèves s'établit à 9,300 sujets. C'est ce nombre de 9,300 sujets de 13 à 20 ans qui définit en terme démographique l'unité régionale qui devrait servir de base à l'aménagement des institutions de formation professionnelle, du moins au niveau technique. Le Comité a calculé qu'il y aurait, au total, à tous les niveaux de l'enseignement professionnel, un répertoire de 23 branches professionnelles dans l'unité régionale qu'il propose comme la base de l'aménagement de ce type d'enseignement, soit 10 branches rattachées à une discipline du savoir et 13 autres branches au niveau du cours de métier et du cours de l'initiation au travail. Il estime que, de ce réservoir de 9,300 sujets dans l'unité régionale, 642 suivraient le cours d'initiation au travail, 1,395 le cours de métier, et 1,200 le cours technique, soit 3,237 étudiants dans la formation professionnelle elle-même.

Nombre d'unités régionales dans la province

D'après les statistiques analysées par le Comité, il y avait place, en 1961, pour plus de 40 unités régionales dans l'ensemble de la province, et pour au moins une de ces unités dans toutes les régions économiques, sauf celle de la Côte Nord. En 1971, la Côte Nord elle-même sera assez peuplée pour alimenter au-delà d'une unité régionale, les autres régions au-delà de deux au minimum. La province tout entière pourrait être subdivisée en 55 unités de même dimension.

Les buts de l'enseignement professionnel

Le Comité croit que le système scolaire et le réseau des institutions de tout genre qui le composent doivent aujourd'hui assumer une part de plus en plus importante de la préparation à la vie que les jeunes doivent posséder, parce que les conditions de leur participation active à la société ambiante l'exigent.

La formation professionnelle désigne toute formation destinée à préparer immédiatement une personne à exercer une fonction de travail dans une branche quelconque de l'activité sociale et économique.

Les emplois plus complexes ont actuellement tendance à se multiplier et ces occupations requièrent évidemment une préparation plus longue et plus élaborée. Aussi les entreprises, d'une façon générale, préfèrent-elles que les candidats destinés à les remplir y soient déjà préparés, sinon jusqu'au point de pouvoir y donner un rendement productif dès le début de leur entrée au travail, du moins de façon assez précise et assez directe pour que la période de transition entre l'institution de formation et le travail proprement dit soit abrégée le plus possible.

La formation humaniste

Par ailleurs, la préparation à la vie professionnelle comporte aussi un aspect humaniste qui se distingue très nettement de la même notion d'humanisme dans le sens où on l'entend dans les cadres de la formation générale. Le Comité veut désigner par là ces aspects de la formation humaine qui sont directement ordonnés aux valeurs, aux attitudes et aux comportements caractéristiques des diverses conditions de vie qui coïncident ordinairement avec la profession. C'est ainsi, par exemple, que la formation professionnelle devrait comporter une part considérable d'initiation aux problèmes et aux conditions propres à la condition ouvrière.

À cet égard, les membres du Comité sont d'avis qu'il y aurait lieu de supprimer purement et simplement l'option "arts" de la formation générale et de l'intégrer, avec les modifications nécessaires, au système de la formation professionnelle stricte.

"C'est dans la perspective des exigences humanistes et techniques des diverses carrières et conditions de vie que l'enseignement professionnel doit orienter la définition de ses contenus. À cet égard, la philosophie de la vie dont on s'inspire, la réalité sociale et économique peuvent être considérées comme les critères ultimes de sélection des objectifs à poursuivre".

Dans une société démocratique fondée sur le respect des droits de la personne humaine, l'équilibre numérique souhaité entre la production des écoles professionnelles et le marché du travail est un objectif auquel il faut viser dans le respect des droits de l'individu au libre choix de la carrière professionnelle.

En ce qui concerne les contenus de la formation à dispenser, quel que soit le niveau considéré, l'enseignement professionnel vise toujours un double but, qui le distingue, au niveau même des fins qu'il poursuit, des autres types d'enseignement:

a) il doit d'abord transmettre aux étudiants les techniques propres à la fonction de travail à laquelle ils ont choisi de se destiner;

b) il doit aussi les préparer à assumer les tâches et les responsabilités qui définissent la condition de vie particulière ordinairement associée à la fonction de travail.

Au premier de ces buts correspondent les aspects techniques de la formation professionnelle; au second, ses aspects humanistes.

UN SYSTÈME D'OPTIONS GRADUÉES

Le Comité suggère qu'un système d'options graduées soit établi afin de permettre d'adapter l'enseignement des matières, qui prolongent, dans les cadres de la formation professionnelle, les études déjà commencées dans le cours secondaire, aux caractéristiques propres à chacune des spécialités constituant une branche professionnelle.

L'orientation

Pour résoudre le problème de la réorientation, le Comité recommande:

1° que le passage d'un cours professionnel donné à un cours professionnel de même nature, mais plus avancé, soit rendu possible et puisse s'effectuer avec le moins de perte de temps possible ou de répétition des études déjà faites;

2° que, dans chaque cours professionnel, on recommande aux étudiants de modifier leur orientation vers un cours plus avancé aussitôt qu'il a été possible de diagnostiquer chez eux des aptitudes suffisantes;

3° que l'on organise, à cette fin, des cours spéciaux de récupération, de préférence dans le cadre de l'institution où se donnent les cours plus avancés auxquels les étudiants concernés devraient avoir accès, car de tels cours auront ainsi plus de chances d'être adaptés au besoin de ces étudiants;

4° que l'on prévoit aussi une possibilité de passage d'un cours professionnel plus avancé à un cours professionnel de niveau moindre.

Les relations avec les autres secteurs

Afin d'adapter l'enseignement professionnel aux exigences du marché du travail, le Comité suggère qu'un exercice d'inventaire permanent du monde du travail soit effectué dans le cadre des structures administratives qu'il propose.

Entre autres recommandations relatives à la préparation des programmes, il désire donc que des représentants autorisés des autres secteurs de l'enseignement et du monde du travail soient appelés à participer de façon organique et régulière à cette tâche.

LES STRUCTURES ADMINISTRATIVES

Le Comité d'étude sur l'enseignement technique et professionnel propose un plan d'ensemble détaillé de nouvelles structures pour le système d'enseignement professionnel dirigé par le ministère de la Jeunesse.

Il recommande:

- La création d'un service de direction générale de l'enseignement spécialisé au ministère de la Jeunesse;

- que la direction générale des études et l'administration centrale soient rattachées à ce service;

- que dans l'exercice de sa fonction, le directeur général de l'enseignement spécialisé soit assisté d'un comité consultatif composé d'au moins sept membres, tous choisis parmi les directeurs d'institutions de l'enseignement spécialisé;

- que le directeur général ait l'obligation de réunir ce comité au moins quatre fois par année;

- la formation d'un Service des programmes de l'enseignement professionnel au ministère de la Jeunesse;

- que ce Service soit un service distinct de la Direction générale des études;

- que le directeur de ce Service soit d'office membre du Conseil supérieur de l'enseignement technique à titre de "directeur général des programmes d'études de l'enseignement professionnel".

Le Conseil supérieur de l'enseignement technique

Le Comité suggère de ressusciter le Conseil supérieur de l'enseignement technique. Celui-ci serait composé de 16 membres réguliers et 2 membres adjoints, choisis dans le monde de l'enseignement de formation technique et professionnelle, de formation générale et de formation universitaire et dans le monde du travail.

Il aurait comme devoir de conseiller le ministre de la Jeunesse sur les matières suivantes:

- la définition des expressions "écoles professionnelles" et "programmes d'études professionnelles";

- les programmes d'études professionnelles, soit au niveau de l'initiation au travail, soit au niveau du métier ou du technique, dispensés dans les écoles de tous genres, quelle que soit l'autorité responsable de leur administration;

- les diplômes et les examens sanctionnent les programmes d'études professionnelles;

- les aspects du plan scolaire qui touchent un enseignement professionnel.

Les membres du Comité recommandent de plus:

- que le Conseil supérieur de l'enseignement technique soit chargé de conseiller le ministre de la Jeunesse sur les normes de qualifications du personnel académique de l'enseignement professionnel;

- qu'il soit aussi chargé de conseiller le ministre sur les programmes d'études destinés à préparer les professeurs de l'enseignement professionnel, soit dans une école normale technique, soit dans une école normale régulière;

- que la commission ou le comité consultatif prévu par l'accord fédéral-provincial sur la formation technique et professionnelle soit constitué des membres du Conseil supérieur de l'enseignement technique, auxquels on adjoindra un représentant du Service national de placement et des autres organismes fédéraux qui seront désignés de temps à autre, d'un commun accord, par le ministre de la Jeunesse du Québec et le ministre du Travail du gouvernement fédéral.

Administration financière

Le Comité propose:

- qu'en matière d'administration financière, toutes les institutions de l'enseignement spécialisé dépendent de la même administration centrale;

- que l'administration centrale de l'enseignement spécialisé ait ses bureaux à Québec plutôt qu'à Montréal de façon que l'intégration de ce service avec l'administration générale du ministère de la Jeunesse puisse s'effectuer normalement;

- que le directeur du Service de l'administration centrale de l'enseignement spécialisé soit assisté, dans l'exercice de ses fonctions, d'un organisme consultatif appelé Comité provincial de régie, composé de 3 membres choisis parmi les directeurs des institutions locales;

- que le directeur de chaque institution de l'enseignement spécialisé soit assisté dans l'exercice de ses fonctions d'un conseil consultatif appelé "conseil de régie";

- qu'en outre du directeur et, le cas échéant du directeur adjoint, ce conseil de régie se compose des personnes suivantes: un représentant des directeurs des études dans l'institution, un représentant des professeurs, quatre personnes choisies parmi les employeurs et les employés des entreprises industrielles ou commerciales de la région, un représentant des commissions scolaires comprises dans le territoire desservi par l'école;

- que parmi les devoirs des directeurs, on mentionne spécifiquement celui de réunir au moins quatre fois par année le conseil de régie;

- qu'une étude sérieuse soit faite des procédures imposées au personnel de l'enseignement spécialisé et des contrôles exercés sur leur activité de façon que ces procédures et ces contrôles soient allégés et réduits aux seules vérifications essentielles pour s'assurer que les fonds sont dépensés efficacement et pour les fins auxquelles ils ont été affectés;

- que l'inspection administrative des institutions de l'enseignement spécialisé continue à être confiée à "l'Administration centrale" de ces institutions;

- que l'Administration centrale crée à cette fin une division de l'inspection administrative;

- qu'elle puisse retenir les services de spécialistes suffisamment nombreux et qualifiés pour que ceux-ci soient en mesure de jouer auprès des institutions locales non seulement un rôle de vérificateurs, mais encore et surtout un rôle de véritables conseillers en orientation scolaire.

L'équipement scolaire

Les membres du Comité recommandent de confier la responsabilité de la construction scolaire au Service de la construction et de l'équipement scolaires du ministère et ils suggèrent qu'on le désigne à l'avenir sous le titre de "Service technique de l'équipement scolaire".

Ils suggèrent également :

- que, parmi le personnel de la planification préposé à la carte scolaire, on prévoit l'affectation du nombre requis de fonctionnaires à la tâche spécifique d'opérer la liaison entre les intentions du plan et les exigences de l'aménagement concret des institutions de l'enseignement;

- que le personnel de la carte scolaire, ainsi préposé à l'aménagement, joue en quelque sorte le rôle de conseiller technique auprès du service de l'équipement scolaire;

- que, parmi le personnel préposé à la direction des études, on prévoit l'affectation du nombre requis de fonctionnaires à la tâche spécifique d'élaborer les programmes pédagogiques de construction des établissements scolaires;

- que le personnel de la direction des études ainsi préposé aux programmes pédagogiques de construction joue en quelque sorte le rôle de conseiller technique auprès du Service de l'équipement scolaire;

- que, dans la préparation du programme pédagogique de construction d'une école, on fasse appel, non seulement à des responsables provinciaux de la direction des études, mais encore à la direction de l'établissement en construction;

- que le directeur d'une nouvelle école soit, en conséquence, nommé et embauché aussitôt que la décision de principe a été prise d'entreprendre la construction.

Le coût du projet

La réalisation du programme nécessitera d'ici 1971-72 \$400,000,000 pour les dépenses d'immobilisation, et les dépenses annuelles d'administration devront passer de \$25,000,000 en 1963-64 à \$166,000,000 en 1971-72.

À l'heure actuelle, à peine 25,000 étudiants masculins fréquentent les institutions de formation professionnelle; il en faudrait cette année 160,000 pour que l'objectif soit atteint.

À cause du rythme auquel les inscriptions dans l'enseignement secondaire augmentent depuis quelques années, un phénomène nouveau a commencé de se produire et celui-ci s'accroîtra au cours des prochaines années; déjà en 1960-61, dans l'ensemble de la province, il y avait plusieurs milliers d'élèves de trop dans les écoles secondaires de formation générale; dans quelques années, si les mêmes tendances se maintiennent, tous les étudiants, que le comité destine à la formation professionnelle, seraient effectivement à l'école, mais ils fréquenteraient un cours de formation générale, alors qu'ils devraient poursuivre plutôt des études professionnelles, directement et immédiatement ordonnées à l'exercice d'une fonction de travail.

Voilà pourquoi les objectifs que le rapport du Comité suggère de poursuivre en matière de formation professionnelle prennent des dimensions plus proportionnées aux moyens dont le Québec peut disposer. En toute hypothèse, les quelques 150,000 étudiants, auxquels fait allusion le Comité, seront effectivement à l'école. Il s'agit uniquement de déterminer s'il faut les orienter vers des études mieux adaptées au rôle qu'ils auront à jouer dans le monde du travail, ou s'il faut continuer à mettre chaque année sur le marché de la main-d'oeuvre des masses considérables de candidats au chômage chronique et de clients permanents de l'assistance sociale.

La marge traduite en investissements scolaires et en frais d'administration, la seule marge qui sépare alors les objectifs proposés et la réalité à laquelle il faudra de toute façon faire face, se réduit à la différence de ce qu'il en coûte pour aménager l'enseignement de formation générale et ce qu'il en coûte pour aménager l'enseignement de formation professionnelle. Cette marge n'est certes pas négligeable mais elle n'a pas les proportions et le caractère utopiques que le plan proposé par le Comité peut revêtir de prime abord.

Les autres provinces

Ce qui se passe dans les autres provinces, en particulier dans l'Ontario, depuis deux ou trois ans, a rassuré le Comité sur le réalisme de ses prévisions et l'ont aidé à faire lui-même confiance à ses propres estimations devant lesquelles il n'a pu s'empêcher d'éprouver un certain étonnement au terme de ses analyses.

C'est ainsi qu'entre le premier avril 1961 et le 5 novembre 1962, en somme une période d'à peine un an et demi, l'Ontario a obtenu dans les cadres de l'accord fédéral-provincial sur la formation technique et professionnelle l'approbation de projets qui lui permettront de recevoir 93,000 étudiants de plus dans un cours professionnel.

Le Québec

En regard de tels chiffres, les 150,000 étudiants pour lesquels le Comité croit nécessaire d'aménager un enseignement professionnel au cours des prochaines années apparaissent comme objectif tout à fait réaliste, si le Québec ne veut pas être irrémédiablement dépassé par l'Ontario.

LES DÉPENSES D'ADMINISTRATION

Les membres du Comité ont remarqué que le coût de l'enseignement dépend sans contredit du nombre d'élèves par professeur dans l'institution : plus ce nombre est élevé, moins le coût de l'enseignement par élève est élevé. Parmi les postes de dépenses courantes des institutions de l'enseignement spécialisé, la rémunération du personnel compte pour au-delà de 80 pour cent.

Si l'on veut, par conséquent, exercer une action de façon à rendre l'enseignement professionnel moins coûteux qu'il ne l'est à l'heure actuelle, c'est par la variation des facteurs susceptibles d'influencer le nombre d'élèves par professeur dans chaque institution qu'on y parviendra.

Normalisation du coût par élève

Le Comité croit possible d'accepter, comme critère de normalisation du coût de l'enseignement professionnel, le nombre de 15 élèves par professeur, nombre qui correspond à une inscription moyenne de 30 élèves par degré, malgré la moindre rentabilité et le coût plus élevé qu'une telle norme peut comporter. Dans l'opinion des membres, cette norme semble justifiée si l'on veut maintenir l'unité régionale dans les limites démographiques raisonnables pour l'ensemble de la province; si l'on veut également s'en tenir à la règle que les inscriptions dans une institution de formation professionnelle ne devront jamais dépasser un maximum de 1,500 élèves et viser le plus souvent possible au nombre de 1,000 à 1,200 environ, et si l'on accepte enfin comme très probable que les inscriptions par degré, d'une branche à l'autre dans chaque institution, devront varier du simple au double c'est-à-dire de 20 à 40 étudiants.

À titre exceptionnel cependant, dans les centres les plus peuplés, le Comité admet que l'on pourra tenter de viser au maximum de rentabilité, c'est-à-dire au nombre de 20 élèves par professeur et 40 étudiants par degré dans chaque branche.

Le recrutement ne saurait cependant se réaliser sans une collaboration très étroite entre les institutions de formation professionnelle et les institutions de formation générale puisqu'elle impliquera, non seulement que l'on garde à l'école, jusqu'à l'âge requis, tous les jeunes de 13 à 20 ans, mais encore que l'on cesse de maintenir dans un cours de formation générale, primaire ou secondaire, des groupes considérables d'étudiants auxquels une formation professionnelle conviendrait beaucoup mieux.

Le coût actuel

À l'heure actuelle, le coût par élève de l'enseignement professionnel est loin de correspondre au coût normalisé. En 1960-1961, le coût observé par élève dans les institutions de l'enseignement spécialisé s'élevait à \$695, sans compter les dépenses pour le matériel et l'outillage. Or depuis 1960-1961, la nouvelle échelle de salaires mise en vigueur a augmenté ce coût d'environ 20 pour cent. Si l'on applique au coût de 1960-1961 une augmentation de 20 pour cent, on obtient un coût par élève de \$835, pour

l'année 1962-1963, alors que le coût normalisé, pour la même année, s'établit à \$691.

Cette marge considérable entre le coût normalisé et le coût observé s'explique par le fait que, dans l'ensemble des institutions de l'enseignement spécialisé, on ne compte que 10 élèves par professeur alors que le coût normalisé a été calculé sur la base de 15 élèves par professeur. Par contre, le coût normalisé se fonde sur l'hypothèse que tous les professeurs ont le niveau de qualification requis en principe par la nouvelle échelle de salaires, alors qu'effectivement, une très forte proportion des professeurs n'atteignent pas ce niveau de qualification.

Vers le taux idéal et la norme

Le Comité ne prétend pas que l'enseignement professionnel pourra se conformer, avant quelques années, à la norme qu'il suggère quant au nombre d'élèves par professeur ou quant à la qualification des maîtres. Il ne croit pas non plus que le taux idéal de scolarisation professionnelle sera atteint à très brève échéance. C'est pourquoi il a prévu une progression annuelle des dépenses courantes qui tienne compte à la fois de l'acheminement vers le taux idéal de scolarisation professionnelle et de la norme qu'il suggère pour la normalisation du coût par élève.

FINANCEMENT DU PROJET

Comment financer le projet élaboré par le Comité d'étude sur l'enseignement technique et professionnel ?

- par la prolongation jusqu'en 1967 de la clause de l'accord fédéral-provincial actuellement en vigueur et qui prévoit une participation de 75% du gouvernement fédéral;
- par de nouvelles sources de revenus devant être déterminées par la commission d'enquête sur les sources de revenus;
- par des subventions gouvernementales aux commissions scolaires destinées spécifiquement à la formation professionnelle;
- par la réclamation au gouvernement fédéral de la part qui est due au Québec sur de telles subventions.

PROLONGATION DE L'ACCORD FÉDÉRAL-PROVINCIAL

Le Comité d'étude insiste pour que le gouvernement du Québec réclame du gouvernement fédéral le prolongement jusqu'en 1967 de la période au cours de laquelle la contribution fédérale au financement des investissements en matière de formation professionnelle s'élèvera à 75 pour cent. Il suggère que cette réclamation soit effectuée dans le cadre des consultations interprovinciales qui, sous l'inspiration du Québec, sont en passe de devenir l'un des rouages les plus importants du fonctionnement du fédéralisme canadien.

Ils expliquent que le Québec, n'ayant pas élaboré assez tôt le programme de ses investissements ni préparé les plans et devis dont la mise au point doit être effectuée avant que le gouvernement fédéral accepte les projets, s'est trouvé en retard sur les autres provinces.

Aux termes de l'accord fédéral-provincial sur la formation professionnelle, le gouvernement fédéral verse actuellement 75 pour cent des sommes affectées aux dépenses d'immobilisation de l'enseignement professionnel et 50 pour cent des dépenses d'opérations. À partir du 1er avril 1963, cette proportion devrait être ramenée, en principe, à 60 pour cent des dépenses d'immobilisation pour la durée de l'entente qui se terminera le 31 mars 1967.

Sans doute parce que l'interruption de l'accord par le Québec, entre 1956 et 1961, n'a pas permis aux responsables de l'enseignement spécialisé du Québec de prendre conscience des développements qui s'annonçaient dans la politique du gouvernement fédéral en ce domaine, il s'est trouvé que les projets d'investissements du Québec ont été nettement en retard sur ce qu'ils auraient dû être pour profiter pleinement de cette disposition transitoire du nouvel accord.

Par contre, d'autres provinces, l'Ontario et l'Alberta en particulier, qui avaient été à même de prévoir à la fois la hausse de la contribution fédérale et la très courte période pour laquelle cette hausse serait valable, se sont trouvées prêtes, dès 1961, à commencer la réalisation de très vastes projets d'investissements dans le secteur de la formation professionnelle.

Grâce à l'accord fédéral-provincial sur la formation professionnelle, il sera possible, au moins jusqu'en 1964-1965, d'augmenter de façon très notable le rythme de progression du taux de scolarisation professionnelle, sans que le Québec soit forcé d'encourir des dépenses plus considérables que celles qu'il a déjà assumées dans ce secteur de l'enseignement.

SUBVENTIONS AUX COMMISSIONS SCOLAIRES

Au sujet du financement de la formation professionnelle dans les commissions scolaires, le Comité recommande:

- que le gouvernement établisse clairement la distinction entre les subventions accordées aux commissions scolaires pour des immobilisations aux fins de la formation professionnelle et celles qu'il leur verse à des fins de formation générale;

- qu'il réclame du gouvernement fédéral la part qui lui est due sur de telles subventions, aux termes de l'accord fédéral-provincial sur la formation professionnelle.

Aussi longtemps, affirment les membres du Comité, que le Québec ne se préoccupera pas de distinguer clairement, parmi les subventions qu'il accorde aux commissions scolaires, celles qui serviront à la formation professionnelle, il se placera dans une situation qui rendra impossible l'appli-

cation de l'accord fédéral-provincial sur la formation professionnelle dispensée par les commissions scolaires. Il se privera ainsi d'une contribution fédérale importante à laquelle il a parfaitement droit.

Il faut rappeler que le Comité veut confier une part importante de l'administration de l'enseignement professionnel aux commissions scolaires.

Le Comité recommande en outre:

- que le gouvernement du Québec maintienne au niveau actuel sa contribution au financement des dépenses en immobilisations des commissions scolaires, principalement des commissions régionales;

- qu'il affecte les sommes récupérées du gouvernement fédéral, en vertu de l'accord fédéral-provincial sur la formation professionnelle, comme suit:

- au financement intégral par des subventions versées au fur et à mesure de l'exécution des travaux, de la partie de l'école régionale (ou autre) affectée par la commission scolaire à la formation professionnelle;

- au financement des dépenses d'administration encourues par la commission scolaire régionale (ou autre) pour la formation professionnelle, dans le cadre du système de subventions spéciales que le Comité propose.

Dépenses d'administration

Toutes les commissions scolaires bénéficient présentement de subventions gouvernementales considérables pour leurs dépenses d'opérations. Au niveau de l'enseignement secondaire, ces subventions représentent en moyenne environ 40 pour cent du coût de l'enseignement.

Grâce à un calcul complexe, les membres du Comité démontrent que le Québec pourrait assumer 54% (au lieu de 40) des dépenses d'administration des commissions régionales (ou autres) sans qu'il en coûte un sou de plus. Il y parviendrait à condition qu'il affecte à la formation professionnelle cette hausse des subventions. Il reçoit en effet une contribution fédérale de 50% des dépenses d'administration pour la formation professionnelle.

Les sources de revenus

Comme solution au problème du financement de la formation professionnelle dans les commissions scolaires le Comité recommande:

- que la loi des subventions aux commissions scolaires soit amendée de façon à distinguer clairement entre les subventions pour la formation générale et les subventions pour la formation professionnelle;

- que les subventions accordées au titre de la formation professionnelle assurent le financement intégral des dépenses d'administration;

- que le calcul de ces subventions spéciales s'effectue en fonction d'un coût normalisé par élève, qui devrait être le même, en principe, pour l'enseignement dispensé dans les commissions scolaires que pour l'enseignement de niveau comparable dispensé par le ministère de la Jeunesse;

• que le gouvernement du Québec obtienne du gouvernement fédéral, sur les subventions ainsi payées aux commissions scolaires pour la formation professionnelle, la part qui lui revient aux termes de l'accord fédéral-provincial sur la formation professionnelle.

LES DÉPENSES D'IMMOBILISATION

Le Comité prévoit qu'il en coûtera \$416,772,000 pour les dépenses d'immobilisation dans l'enseignement professionnel de 1963-1964 à 1971-1972. Ce montant ne comprend pas le coût des travaux qui seront entrepris en 1970-1971 et 1971-1972 et qui seront terminés en 1973-1974 et 1974-1975.

Le Comité estime qu'il sera possible éventuellement de réduire à \$3,000. par élève le coût de la construction dans l'enseignement professionnel.

LE NIVEAU INITIAL DE LA FORMATION PROFESSIONNELLE

COORDINATION DES PROGRAMMES DE L'ENSEIGNEMENT GÉNÉRAL ET DE L'ENSEIGNEMENT PROFESSIONNEL

Les membres du Comité sont d'avis que le point de départ ou le niveau initial des études professionnelles devrait être défini:

1° de façon analytique en fonction des diverses matières qui apparaissent aux programmes des études secondaires et non pas uniquement de façon globale, en fonction des divers degrés que celles-ci comportent;

2° de façon spécifique, pour chacune des branches majeures qui doivent se partager le champ des études professionnelles et non pas de façon uniforme pour toutes les branches d'un niveau donné.

Pour que s'établisse, avec le moins possible de hiatus et de chevauchement, une telle correspondance analytique entre les cycles de la formation générale et le point de départ des divers niveaux de l'enseignement professionnel, le système des options comporte, par rapport au système des sections, l'avantage incontestable d'être beaucoup plus souple et de permettre à la formation professionnelle elle-même une plus grande autonomie dans l'aménagement des programmes.

Il serait cependant essentiel que l'école secondaire publique conserve une caractéristique du système des sections qu'on ne retrouve pas toujours dans les divers systèmes d'options: la gradation, à l'intérieur d'un même degré, de l'enseignement dispensé dans une même matière. C'est ainsi, par exemple, que le Comité souhaiterait que dans le cadre des options dont il suggère l'instauration, le français et les mathématiques soient enseignés à deux ou trois niveaux différents dans chaque degré de façon à tenir compte des groupes d'étudiants aux aptitudes diverses qui atteignent le degré en question.

Les membres du Comité d'étude sur l'enseignement technique et professionnel en sont venus à la conclusion que l'orientation vers un cours professionnel ne devrait normalement être prévue, après la neuvième année, qu'à des intervalles de deux ans.

Si on les définit exclusivement en termes du point de départ où ils se situeraient normalement, les niveaux de la formation professionnelle s'établiraient comme suit:

1er degré: 14 ans et maximum de la 8e année;

2e degré: minimum de la 9e année et maximum de la 10e année;

3e degré: minimum de la 11e année et maximum de la 12e année;

4e degré: minimum de la 13e année.

Durée des études professionnelles

Le Comité croit que les études professionnelles exigent, même au niveau le plus élémentaire, une période d'au moins deux ans, si l'on veut que les programmes de formation professionnelle puissent atteindre les fins à la fois humanistes et techniques qu'il leur a assignées.

Par ailleurs, pour l'étudiant ordinaire admis aux études dans une branche professionnelle quelconque, la durée maximum des études pourrait être d'autant plus longue que le niveau de ses études serait plus élevé.

Pour les étudiants les plus brillants et les mieux motivés, la durée normale des études professionnelles devrait être prolongée d'une année facultative au-delà de la durée normale.

LES BRANCHES DE L'ENSEIGNEMENT PROFESSIONNEL

Si l'on se place dans la perspective des fins qui caractérisent l'enseignement professionnel, il est difficile de ne pas reconnaître en principe que c'est la structure même des occupations dans le monde du travail, qui devrait constituer le premier critère de la définition des matières et des branches susceptibles de constituer des programmes adaptés à la formation professionnelle.

Malgré l'insuffisance des renseignements qui lui étaient accessibles, le Comité a cru opportun de formuler dès maintenant un certain nombre de suggestions susceptibles d'orienter le mieux possible l'organisation des programmes de l'enseignement professionnel.

Définition provisoire des branches de l'enseignement professionnel

Les membres ont songé à déterminer pour chacun des niveaux de la formation professionnelle:

1° les spécialités les plus typiques auxquelles pourrait conduire les diverses branches de la formation générale secondaire;

2° les spécialités qui, tout en étant irréductibles à une branche du savoir, correspondent cependant à ces groupes d'occupations manifestement importantes dans le monde du travail.

A. — Au niveau technique

Au niveau technique, c'est-à-dire au niveau des études postérieures à la 11^e année, les branches de l'enseignement professionnel se partageraient en trois groupes.

Un premier groupe comprendrait toutes les spécialités qui se définissent principalement par l'une ou l'autre des disciplines du savoir qui correspondent aux diverses matières du programme des études secondaires. Le trait dominant du niveau technique dans les spécialités professionnelles ainsi définies, c'est l'accent plus marqué que ces spécialités doivent mettre sur les disciplines du savoir comme telles, plutôt que sur les simples techniques d'exécution d'un certain nombre d'opérations purement manuelles.

Un second groupe de spécialités comprendrait des occupations qui auraient pour caractéristique dominante d'intégrer dans une seule spécialité professionnelle identifiée comme telle, un ensemble complexe d'opérations tributaires de plusieurs disciplines du savoir ou du geste et ordonnées, soit à la fabrication d'un produit ou d'une oeuvre, soit à la distribution d'un service.

Un troisième groupe de spécialités réunirait toutes les fonctions subalternes de la gérance ou de l'administration, auxquelles on peut avoir accès directement à la suite d'études au niveau technique.

B. — Au niveau de métiers

Au niveau du cours de métiers, on trouverait d'abord plusieurs des branches qui apparaissent déjà au niveau technique mais qui peuvent donner lieu à des occupations moins exigeantes sur le plan scientifique et qui mettent l'accent sur les techniques d'exécution d'une opération.

Le niveau de métiers comprendrait surtout une seconde catégorie d'occupations caractérisées par un accent sur les techniques d'exécution qui ne se situeraient pas dans le prolongement d'une discipline du savoir mais plutôt dans la perspective de l'usage possible d'un matériau déterminé ou d'un instrument de travail spécifique.

C. — Au niveau de l'initiation au travail

Destinés à recevoir des étudiants dont la formation générale antérieure est très sommaire et qui occuperont très probablement dans le monde du travail la multitude des fonctions qui correspondent à ce qu'on appelle ordinairement l'ouvrier non-qualifié ou semi-qualifié, les cours d'initiation au travail auront surtout pour but de préparer les jeunes auxquels ils s'adressent, beaucoup moins à exercer une fonction de travail proprement dite, qu'à s'adapter à des conditions de vie ouvrière relativement modestes.

Les niveaux de formation prévus dans les diverses branches professionnelles

Pour les branches professionnelles rattachées à une discipline du savoir, il y aurait lieu, le plus souvent, de ne prévoir que deux niveaux: le niveau technique et le niveau universitaire. En d'autres secteurs professionnels également définis par une disci-

pline du savoir, certaines occupations se situent à un niveau inférieur au niveau technique et il existe même certaines branches où l'on peut trouver les quatre niveaux.

Dans les branches professionnelles qui se définissent par l'usage d'un matériau ou d'un instrument, le niveau technique apparaît comme le niveau le plus élevé de la formation professionnelle.

LA PRÉPARATION DES PROGRAMMES

Au sujet de l'importante question de la préparation des programmes d'études sur l'enseignement technique et professionnel, le Comité propose:

- que des représentants autorisés des autres secteurs de l'enseignement et du monde du travail soient appelés à participer de façon organique et régulière à la préparation des programmes d'études dans les cadres du Conseil supérieur de l'enseignement technique qui en serait chargé;

- que cet organisme soit structuré de telle façon qu'il puisse faire appel à la collaboration de représentants de chacun des niveaux de l'enseignement professionnel: universitaire, technique, métiers, initiation au travail;

- que des spécialistes dans chacune des matières susceptibles de composer les programmes d'études à chacun des niveaux, puissent aussi participer à l'élaboration de ces programmes;

- que le Service des programmes de l'enseignement professionnel rattaché au Conseil de l'enseignement technique, qui aura pour fonction de coordonner tout l'enseignement professionnel de niveau infra-universitaire, soit muni d'un personnel technique suffisamment nombreux et qualifié pour qu'il puisse accomplir sa tâche.

En ce qui concerne plus particulièrement les programmes de formation professionnelle, le Comité recommande:

- que leur contenu soit déterminé à la lumière des exigences des fonctions de travail auxquelles ils conduisent;

- que ces exigences, à leur tour, soient définies à la lumière d'enquêtes et d'analyses précises des conditions réelles d'exercices des diverses fonctions de travail dans les entreprises elles-mêmes;

- que ces enquêtes visent non seulement à donner une description de l'état actuel des exigences des fonctions de travail, mais qu'elles visent aussi et surtout à discerner leur évolution et à anticiper, dans la mesure du possible, ce qu'elles pourront être au moment où les diplômés des écoles professionnelles entreront au travail ou au moment, encore plus éloigné, où les transformations technologiques les obligeront à s'adapter à de nouvelles conditions d'exercice de leur métier;

- que des études systématiques soient poursuivies, selon les techniques de l'expérimentation pédagogique, sur les rythmes d'apprentissage et d'acquisition de la clientèle à laquelle s'adressent les divers niveaux de l'enseignement professionnel;

- qu'avant d'être promulgués et généralisés à l'ensemble des institutions, les programmes

d'études d'un niveau donné soient d'abord mis à l'essai dans des classes expérimentales, distribuées à travers tout le réseau des institutions;

- que la supervision de telles classes expérimentales soit confiée à des spécialistes de l'expérimentation pédagogique travaillant en étroite liaison avec le personnel des écoles.

Par ailleurs, l'adaptation des programmes d'études ne saurait être l'oeuvre exclusive de chercheurs spécialisés, travaillant en laboratoire, en marge des exigences quotidiennes de l'enseignement. La collaboration du personnel enseignant est essentielle à une telle adaptation. Aussi, le Comité suggère-t-il:

- que le personnel des écoles professionnelles soit appelé à collaborer à l'élaboration et à la révision constante des programmes d'études;

- qu'à cette fin, un certain apprentissage des techniques de l'observation scientifique en matière de programmes et de méthodes d'enseignement fasse partie de la formation de tous les professeurs de l'enseignement professionnel.

SANCTION ET CONTROLE DE L'ENSEIGNEMENT PROFESSIONNEL

S'inspirant du principe qu'un "diplôme" d'études professionnelles devrait à la fois renseigner le public, les employeurs et tous les groupements qui peuvent avoir recours aux services d'une catégorie donnée de "professionnels", à la fois sur le niveau de formation atteint par l'étudiant et sur le type de spécialisation professionnelle qu'il a acquise, le Comité formule, en ce qui concerne les diplômes, les règles suivantes:

1°— Les mêmes appellations devraient désigner des niveaux de formation professionnelle équivalente: c'est ainsi, par exemple, que, pour s'en tenir aux niveaux qui correspondent à son mandat, le Comité serait d'avis que:

- l'expression *certificat* soit réservée aux études de niveau de l'initiation au travail;
- celle de *brevet* au niveau de métier;
- celle de *diplôme* au niveau technique.

2°— Les diplômes devraient mentionner la branche professionnelle dans laquelle le sujet s'est spécialisé.

Par ailleurs, en ce qui concerne la correspondance nécessaire entre les diplômes d'études professionnelles et les "titres professionnels", le comité formule le souhait suivant:

"Que les responsables des institutions d'enseignement et plus particulièrement le Conseil supérieur de l'enseignement technique et les dirigeants des corporations professionnelles ou des autres organismes habilités à décerner des titres professionnels, établissent une correspondance aussi exacte que possible entre les appellations qui sanctionnent la compétence professionnelle acquise dans les institutions de formation et la "compétence professionnelle" reconnue dans les divers secteurs du monde du travail".

L'ÉCOLE NORMALE TECHNIQUE

Au sujet de l'école normale technique dont le Comité d'étude sur l'enseignement technique et professionnel a déjà proposé la création dans son rapport préliminaire, les membres recommandent:

1° que cette école poursuive, dans les institutions de formation professionnelle où elle sera autorisée à organiser les stages de formation pratique de ses étudiants, les recherches didactiques susceptibles de mettre au point des méthodes d'enseignement adaptées à la formation professionnelle. Le Comité insiste surtout sur le rôle primordial de l'entraînement aux méthodes de travail et d'une pédagogie active dans la formation professionnelle;

2° que les maîtres de l'enseignement professionnel soient appelés à participer activement aux recherches dirigées par l'école normale technique;

3° que des professeurs d'expérience et particulièrement qualifiés soient affectés, à plein temps, à l'école normale technique, à la poursuite des recherches didactiques nécessaires à une pédagogie de l'enseignement professionnel.

TROP D'ÉLÈVES DANS LES COURS DE FORMATION GÉNÉRALE ACTUELLEMENT

Au cours des dix prochaines années, de 1962-1963 à 1971-1972, il faudra aménager l'enseignement professionnel infra-universitaire pour environ 143,000 élèves de plus qu'en 1960-1961. À elle seule, la croissance démographique du groupe auquel s'adressent les cours d'études professionnelles provoquera, dans ce type d'enseignement, une augmentation des inscriptions égale à 43 pour cent des effectifs de 1960-1961. Pour autant qu'il soit possible de les évaluer à l'aide des données statistiques disponibles, ces effectifs s'établissent approximativement à 23,000 étudiants réguliers en 1960-1961. C'est donc dire qu'en 1971-1972, les écoles professionnelles, élémentaires et moyennes, compteront près de 10,000 étudiants de plus du seul fait de la croissance démographique.

Il faut considérer cependant que le taux de fréquentation des institutions professionnelles de ce niveau n'avait pas atteint en 1960-1961 le maximum possible.

Si l'on évalue en termes d'aptitudes, les réserves humaines dans lesquelles doit puiser la formation professionnelle à tous ses niveaux, et si notre système scolaire s'organise sur la base du postulat que chaque année de formation générale est l'équivalent d'une année de développement mental, la clientèle de chacun des niveaux de la formation professionnelle s'établit à 11.5 pour cent d'une génération dans le cas de la formation professionnelle universitaire, à 22.2 pour cent dans le cas de l'enseignement de niveau technique, à 32.6 pour cent dans le cas du niveau de métier et à 33.7 pour cent au niveau de l'initiation au travail.

Il ne s'agit là que de la clientèle absolue de la formation professionnelle. Quelle proportion du groupe de 14 à 20 ans devrait être inscrite, à un moment donné, dans un cours de formation professionnelle?

Pour l'ensemble du groupe de 14 à 20 ans, les inscriptions théoriquement nécessaires en fonction des aptitudes, dans les trois cours d'initiation au travail, de métier et de technique, représenteraient une proportion d'environ 40 pour cent. C'est cette proportion que les membres du Comité désignent sous le nom de scolarisation professionnelle et qu'il y a lieu de comparer au taux de 7 à 8 pour cent observé de 1957-1958 à 1960-1961.

Le groupe des garçons de 14 à 20 ans comptait près de 312,000 sujets en 1960-1961. Si donc le taux idéal de scolarisation professionnelle élémentaire et moyenne doit s'établir à 40 pour cent environ de ce groupe d'âges, les inscriptions dans les cours professionnels de ce niveau auraient dû s'élever à plus de 125,000 au lieu de 23,000, soit un déficit de 107,000.

Il n'y a aucun doute que le petit nombre des inscriptions dans les cours professionnels tient au fait qu'une trop forte proportion des sujets ne sont plus à l'école. Mais la constatation la plus intéressante faite par le Comité dans le cas des garçons de 14 à 16 ans, c'est que malgré l'insuffisance notoire de la fréquentation scolaire aux âges étudiés, il y a nettement plus d'élèves inscrits dans un cours de formation générale (élémentaire ou secondaire) qu'il ne devrait y en avoir.

Prévisions

Si l'on se donne pour objectif à atteindre en 1971-1972, le taux idéal de scolarisation professionnelle, à combien doit-on évaluer les inscriptions dans ce secteur scolaire ?

Une telle évaluation ne saurait se faire pour l'enseignement professionnel sans tenir compte en même temps des tendances des inscriptions dans les cours de formation générale. En effet, la marge à combler entre les inscriptions réelles et les inscriptions idéales dans l'enseignement professionnel ne représentera pas nécessairement une clientèle nouvelle; elle correspondra de plus en plus, dans l'avenir, à un excès d'inscriptions dans la formation générale, de sorte qu'il suffira pour la combler de mieux orienter les élèves.

En prolongeant les tendances observées au cours des dernières années, le surplus des inscriptions dans l'enseignement général serait si élevé qu'il ferait plus que compenser pour le déficit des inscriptions dans la formation professionnelle; par contre, les gains réalisés dans l'enseignement professionnel seraient si minimes que l'écart entre les inscriptions réelles et les inscriptions idéales, en chiffres absolus, augmenterait au lieu de diminuer. On obtient ainsi dans ce type d'enseignement un déficit considérable d'élèves qui devraient y être: environ 107,000 en 1966-1967 et près de 117,000 en 1971-1972.

Selon les membres du Comité, nous devons réviser notre notion du progrès scolaire et la redéfinir, non plus en fonction de l'augmentation pure et simple des taux de fréquentation de l'enseignement secondaire de formation générale, mais en terme de l'amélioration des taux de fréquentation des écoles professionnelles de niveau infra-universitaire.

LE NIVEAU DES BRANCHES ENSEIGNÉES

AMÉNAGEMENT DE L'ENSEIGNEMENT RÉGIONAL: LA CITÉ DES JEUNES.

"Seuls les instituts de technologie devraient dispenser le cours technique en tout ou en partie".

Expliquant cette affirmation, le Comité d'étude sur l'enseignement technique et professionnel recommande en ce qui concerne le niveau des branches enseignées:

- que les instituts de technologie ajoutent à leur enseignement de niveau technique, l'enseignement du niveau du métier et du niveau de l'initiation au travail, dans toutes les branches rattachées à une discipline du savoir pour lesquelles on prévoit ces deux niveaux.

- que l'école de métiers enseigne le niveau de l'initiation au travail dans toutes les branches définies autrement que par une discipline du savoir et qui comportent à la fois le niveau du métier et le niveau de l'initiation au travail, sans toutefois atteindre au niveau technique.

- que les centres d'initiation au travail n'existent, à titre exceptionnel, que pour les branches ne comportant que le niveau le plus élémentaire de la formation professionnelle.

Le nombre d'instituts dans l'unité régionale

Il y aurait dans l'unité régionale que le Comité a définie 1,560 étudiants inscrits aux trois niveaux de la formation professionnelle dans les 10 branches rattachées à une discipline du savoir qui ont servi de critères à la définition de l'unité régionale.

Faudrait-il que tous ces étudiants soient inscrits dans la même institution ?

À cet égard, le Comité formule les règles suivantes:

1° — Dans les régions très peuplées, où le problème de la distance ne se pose pas, on pourrait prévoir les deux possibilités suivantes:

a) soit un seul institut qui dispenserait l'enseignement pour les 1,560 élèves prévus dans les 10 branches rattachées à une discipline du savoir, à la fois au niveau du cours technique, du cours de métiers et du cours de l'initiation au travail;

b) soit deux instituts qui se partageraient la tâche dans la même unité régionale en se spécialisant dans des branches ayant entre elles des affinités plus marquées; à cet égard, il suggère un partage des rôles qui attribuerait environ 630 élèves à l'institut de type A, spécialisé dans les branches professionnelles tributaires du français, de l'anglais, des mathématiques ou des arts, et 930 étudiants à l'institut de type B, spécialisé dans les branches rattachées aux mathématiques, à la physique, à la chimie ou à la biologie.

2° — Dans les régions moins peuplées, on pourrait prévoir:

a) soit deux instituts de 700 à 800 élèves dont chacun offrirait toutes les options prévues dans le plan, ce qui réduirait évidemment le nombre moyen d'élèves par groupe et augmenterait en proportion le coût de l'enseignement.

b) soit deux instituts qui compteraient encore 700 ou 800 élèves chacun, mais qui n'offriraient qu'une partie des options prévues, ce qui maintiendrait le coût de l'enseignement à un niveau relativement bas, mais au prix d'une orientation plus arbitraire pour les étudiants à cause du nombre réduit de choix possible;

c) soit encore un seul institut du type A décrit ci-dessus qui compterait environ 630 élèves et deux instituts du type B qui recevraient chacun environ 450 élèves et dont le coût serait plus élevé.

Le nombre d'écoles de métiers dans l'unité régionale

De l'avis du Comité, l'unité régionale devrait compter, en règle générale, deux écoles de métiers d'environ 700 élèves chacune; dans les régions les moins peuplées, on pourrait tolérer qu'on distribue entre trois écoles de métiers la clientèle prévue, ce qui établirait à 450 environ le nombre d'étudiants que chacune recevrait.

Les instituts provinciaux

À l'intérieur de chaque région, il resterait alors 300 étudiants du niveau du cours technique qui devraient s'inscrire soit dans des branches professionnelles tributaires d'une discipline professionnelle, mais trop exceptionnelles pour qu'elles puissent trouver dans une seule région une clientèle suffisante.

Voilà pourquoi si l'on veut offrir à ces étudiants la possibilité de poursuivre des études techniques conformes à leurs aptitudes et à leurs intérêts, tout en répondant au marché du travail dans les secteurs en question, il faudra, soit aménager à leur intention des institutions inter-régionales ou même provinciales, soit ajouter à quelques instituts régionaux l'une ou l'autre des branches destinées à cette catégorie d'étudiants.

La Cité des Jeunes

Une fois circonscrite l'unité régionale en fonction des divers niveaux d'enseignement de formation générale aussi bien que de formation professionnelle, la question à trancher est celle de la distribution des écoles à l'intérieur de cette région.

Le parallélisme entre l'enseignement post-élémentaire de formation générale et de formation professionnelle semble justifier le principe suivant qui doit, de l'avis du Comité, inspirer tous les plans d'aménagement de l'enseignement professionnel.

"L'organisation des cadres physiques où devrait être dispensé l'enseignement professionnel depuis le niveau de l'initiation au travail jusqu'au niveau technique doit être conçu en fonction des besoins de la totalité des jeunes qui ont dépassé le stade de la formation primaire et qui n'ont pas encore atteint le stade proprement universitaire".

Dans cette perspective, l'enseignement professionnel et l'enseignement de formation générale apparaissent comme les deux phases et les deux modalités d'une même action communautaire à la fois unifiée et diversifiée.

Une telle conception de la complémentarité de la formation professionnelle par rapport à la formation générale, à la fois sur le plan des structures académiques et sur le plan de l'orientation des étudiants eux-mêmes, comporte, pour l'aménagement des institutions, une conséquence majeure:

"Il faut viser à ce que tous les types et tous les niveaux de formation post-élémentaires, mais infra-universitaires, soient situés à proximité les uns des autres, de préférence dans le même "campus". C'est à cette idée fondamentale que correspondent les projets dont il est question de plus en plus dans notre milieu de créer des *Cités des Jeunes* où l'on retrouverait, rassemblés dans le même complexe scolaire, tous les enseignements dont nous venons de parler".

LES ÉTUDIANTS DE LANGUE ANGLAISE

Au sujet des modalités d'organisation de l'enseignement destiné aux étudiants de langue anglaise, le Comité recommande:

- qu'on applique à l'enseignement technique pour les étudiants de langue anglaise la même norme d'aménagement qu'il propose pour l'enseignement destiné aux étudiants de langue française;

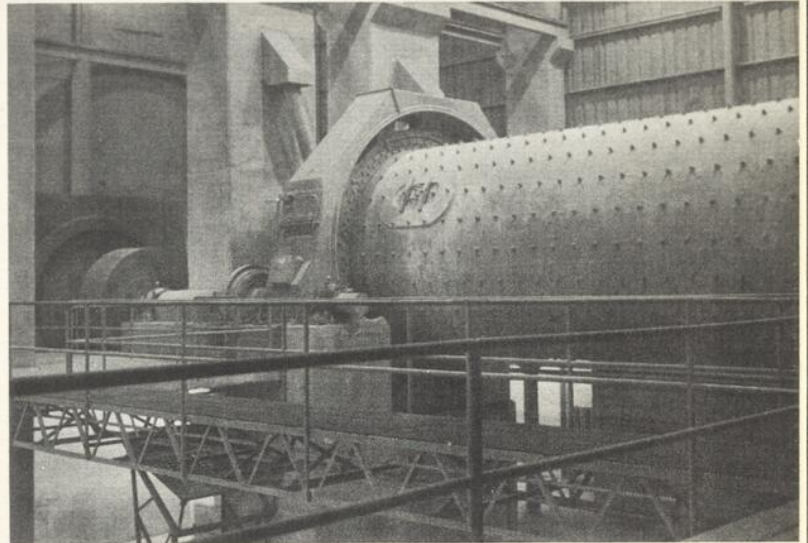
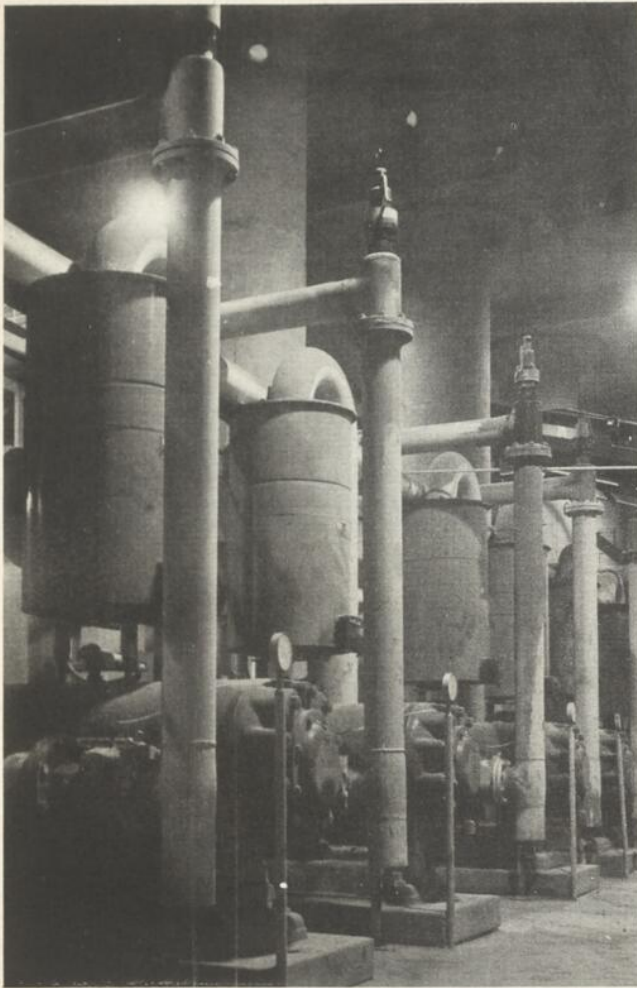
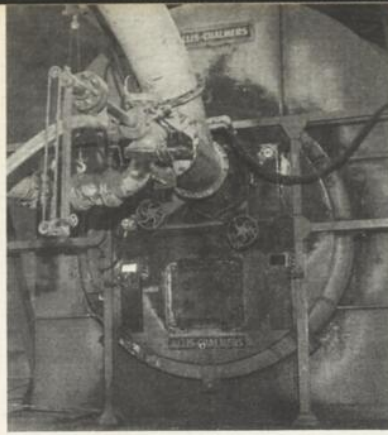
- que dans tous les cas où cette norme pourrait s'appliquer, on organise à l'intention des étudiants de langue anglaise, soit une section spéciale dans un institut à dominante française, soit un institut indépendant;

- que l'on organise d'abord une section de langue anglaise avant de créer un institut indépendant, à moins que le nombre d'étudiants prévu ne se rapproche sensiblement du nombre nécessaire pour l'organisation d'un institut de type A (environ 600 élèves) ou d'un institut de type B (environ 900 élèves);

- que, dans toutes les régions où un institut indépendant de langue anglaise sera créé, l'on regroupe dans cet institut les élèves inscrits dans une section de langue anglaise existante;

- que la décision d'organiser un institut de préférence à une ou plusieurs sections soit prise par les autorités du ministère après consultation avec les groupes intéressés: parents des étudiants déjà inscrits dans une école de l'enseignement spécialisé, commissaires ou syndicats d'écoles protestantes, etc...

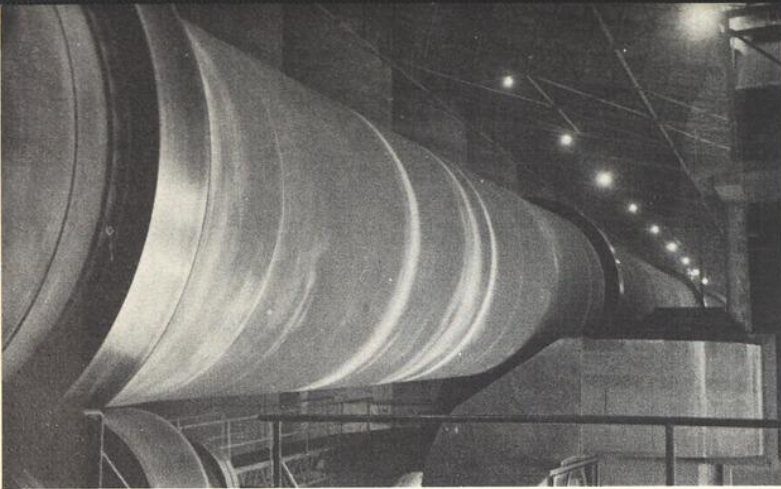
Extrémité inférieure du four.
 Un voyant permet à l'ouvrier
 de regarder à l'intérieur
 du cylindre (Miron).



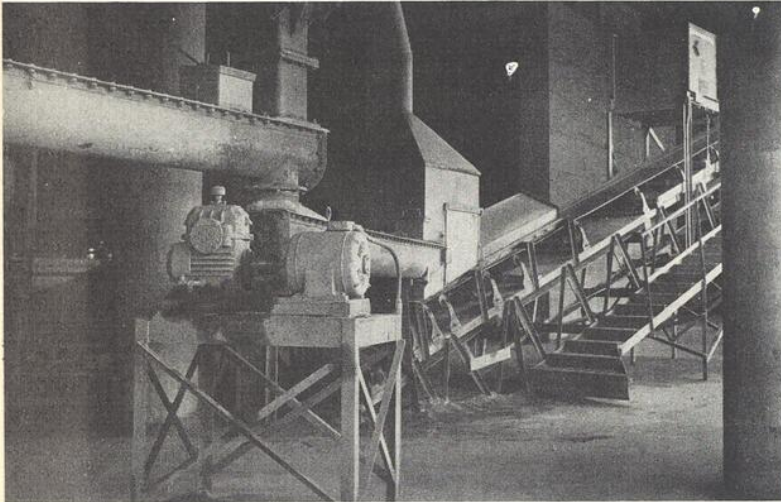
Broyeur à boulets (Miron).

Chaux (Ca O).....	60 à 67%
Silice (Si O ₂).....	19 à 24%
Oxyde de fer (Fe ₂ O ₃ + Fe O).....	1.7 à 6%
Oxyde d'aluminium (Al ₂ O ₃ + TiO ₂).....	4 à 9.5%
Magnésie (Mg O).....	0.7 à 3%
Alcalis.....	0.2 à 2.8%
Anhydride sulfureux (SO ₂).....	1 à 3%
Perte au feu.....	0.2 à 2.7%
Résidus	0.1 à 1.4%





Vue partielle du four rotatif.
Au dessus est situé le refroidisseur (Miron).



Sortie du clinker du refroidisseur.
Un tapis roulant le transportera dans des silos (Miron).

On ajoute à ce mélange 4 à 5% de gypse après la cuisson pour ralentir la prise.

Les divers éléments qui composent le ciment proviennent en général de la pierre même de la carrière à proximité de laquelle il est fabriqué.

Du mélange et de la cuisson de tous ces corps, il résulte les principaux constituants suivants:

- Silicate tricalcique $\text{Si O}_2 - 3 \text{ Ca O}$
- Silicate bicalcique β $\text{Si O}_2 - 2 \text{ Ca O}$
- Aluminate tricalcique $\text{Al}_2 \text{ O}_3 - 3 \text{ Ca O}$
- Aluminoferrite tétracalcique $\text{Al}_2 \text{ O}_3 - \text{Fe}_2 \text{ O}_3 - 4 \text{ Ca O}$

Tous ces corps, plongés dans l'eau, se dissolvent pour donner une précipitation d'hydrates. Ce phénomène constitue la prise hydraulique, c'est-à-dire le durcissement de cette matière grâce à l'action de l'eau . . .

Le début de prise se fait, habituellement, une heure après le malaxage, pour se terminer 3 heures après le début de la réaction chimique; cependant, la résistance à la traction, et à la compression, de ce produit, n'atteindra son maximum que 28 jours après sa fabrication.

FABRICATION

Il y a deux procédés pour fabriquer le ciment: la voie sèche et la voie humide. Ces deux procédés sont d'ailleurs employés par les cimenteries canadiennes.

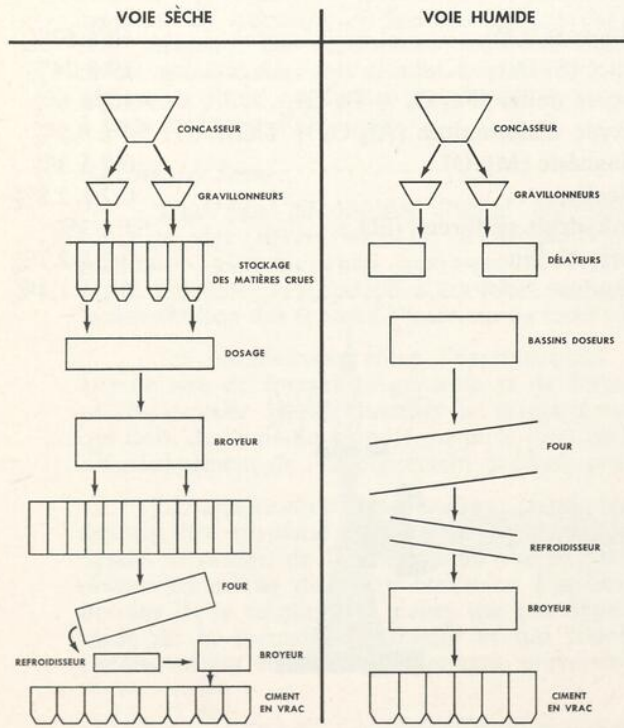
La voie sèche s'utilise lorsque la composition de la pierre nécessite peu de correction, ou lorsque sa dureté la rend difficilement délayable.

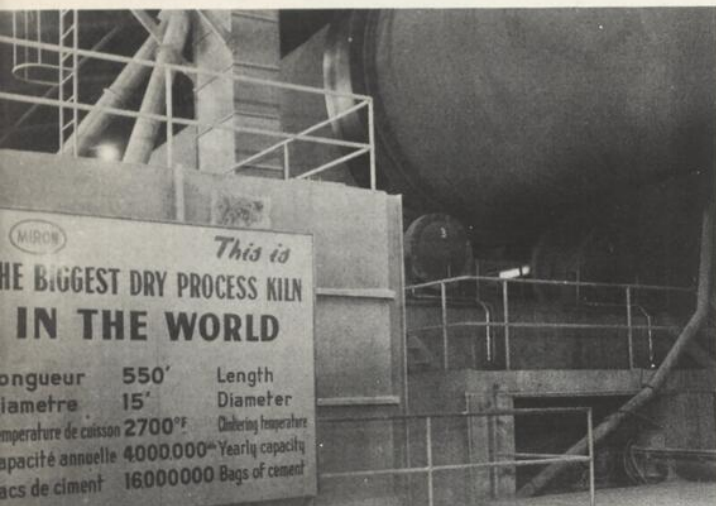
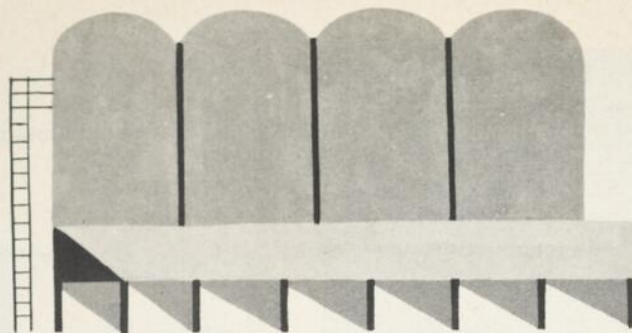
La première opération est la même pour les deux procédés: la matière première subit un premier broyage, dans un concasseur, puis dans des gravillonneurs, pour être réduite à 1/2 pouce.

1) Voie sèche:

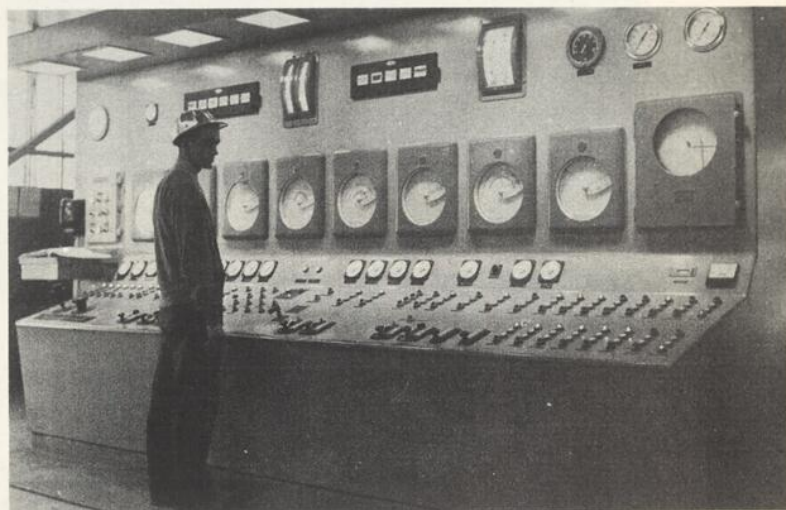
Le matériau ainsi concassé est séché, puis entreposé dans d'immenses silos de matières crues.

Habituellement, les usines de type classique sont construites en forme de T, ou en parallèle, c'est-à-dire





Extrémité supérieure du four reposant sur deux galets de roulement (Miron).



Pupitre de contrôle, de régulation et de télé-commande (Miron).

que le four est perpendiculaire, ou parallèle, au hall de l'entrepôt constitué d'une dizaine de tours cylindriques, en béton, de 40 pieds de diamètre et de 100 pieds de haut. De ces silos, 2 ou 3 seulement sont destinés à recevoir les matières crues.

A la sortie des tours, le matériau est pesé, dosé, par l'intermédiaire de doseurs-peseurs automatiques, avant d'être réduit en poudre fine dans des broyeurs à boulets.

Les broyeurs à boulets sont des tubes de 12 pieds de diamètre, légèrement inclinés, de 42 à 45 pieds de long, pesant dans les 260 tonnes, et revêtus, à l'intérieur, de plaques d'acier au manganèse et de 110 tonnes de corps broyants. Ils produisent 70 tonnes de poudre fine à l'heure, nécessitant un moteur de 2,500 CV qui les entraîne à 17 tours minute.

La poudre est ensuite envoyée dans des silos de stockage, grâce à de puissantes pompes aspirantes.

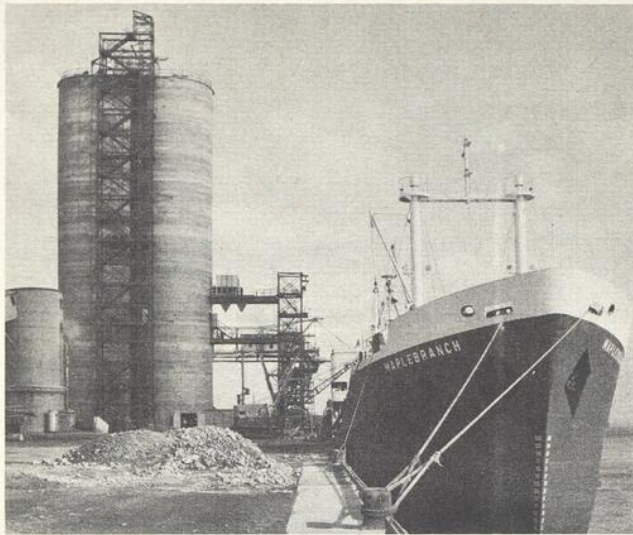
La composition de la poudre est, une fois de plus, vérifiée, puis modifiée au besoin, avant d'être humidifiée et dirigée, sous forme de granulés, dans le four rotatif.

Le four rotatif est bien l'appareil le plus imposant d'une usine de ciment. C'est un immense cylindre de

plus de 500 pieds de long, d'un diamètre variant de 10 à 20 pieds, incliné de 4 à 5% environ, et faisant paresseusement de 1/2 à 1 tour par minute. La pâte pénètre à la partie supérieure qui est tapissée d'un garnissage réfractaire. Dans cette partie, qui est la moins chaude de tout le four, la pâte traverse une zone de dessiccation.

Durant cette première opération d'une série qui en comprend trois, la pâte est deshydratée. Elle passe ensuite dans une partie du four, dont les parois sont recouvertes généralement de briques isolantes, pour être décarbonisée. Puis très lentement, elle s'achemine vers la zone de cuisson, revêtue de briques de magnésie, située à la partie inférieure du four rotatif. C'est à cette extrémité qu'est situé le brûleur, soit à mazout, soit à charbon pulvérisé, qui dégage une chaleur de 2,700° F. Les grains obtenus à la fin de l'opération et qui proviennent de la cuisson du carbonate de calcium et de l'argile ferrugineuse, se nomment *clinkers*.

Toute cette opération est commandée à partir d'un poste de contrôle, où sont rassemblés tous les cadrans fournissant une foule d'indications, depuis la consommation horaire du brûleur, jusqu'à la pression, la tempé-

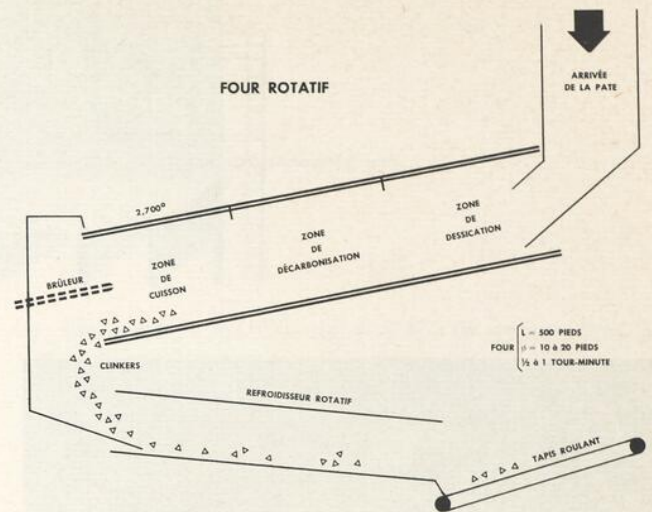
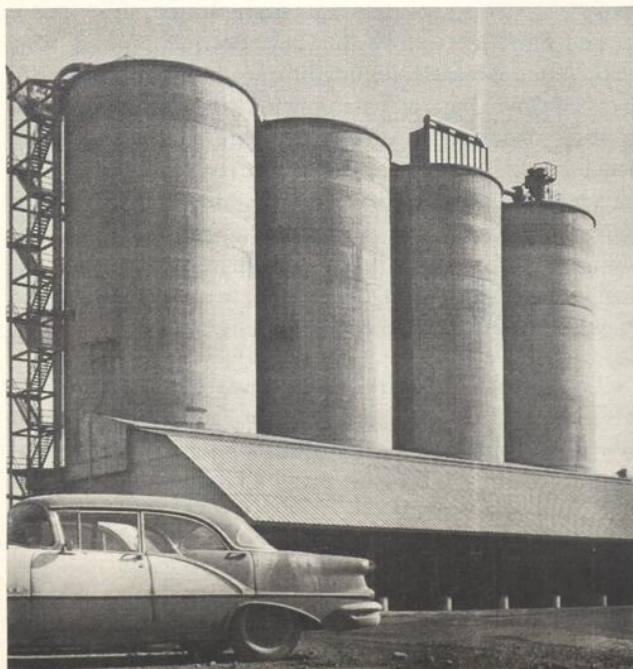


rature dans chacune des trois parties du four, aussi bien que la hauteur du lit du *clinker*.

Le clinker, refroidi à sa sortie par un refroidisseur, qui est, lui-même, un immense cylindre placé sous le four rotatif, est stocké dans des silos pour achever son refroidissement et permettre l'extinction de ce qui peut rester de chaux libre. Enfin repris, additionné de gypse, il est soumis à l'action de broyeurs à boulets, d'où il sort en mouture très fine, pour prendre le nom de ciment.

2) Voie humide

Dans la voie humide, le même produit qui sort du concasseur, à 1/2 pouce, de diamètre, est délayé dans des bassins en maçonnerie, cylindriques ou octogonaux, de 15 à 90 pieds de diamètre et de 9 à 6 pieds de profondeur.



Un arbre vertical, placé au centre, malaxe le tout pour en faire une pâte qui est soumise à un broyeur à boulets; sa composition a été auparavant analysée, pesée et dosée. Les variations de dosage sont contrôlées et enregistrées instantanément, dans une cabine centrale qui procède aux corrections à apporter; celles-ci sont effectuées, définitivement, dans les bassins-doseurs où a été entreposée la pâte. Dans ces bassins, la pâte pourra être brassée lentement par l'intermédiaire de six agitateurs rotatifs, avant de pénétrer dans le four où s'opère la cuisson. La suite de l'opération demeure la même que dans le procédé par voie sèche.

MATÉRIEL DE CONTRÔLE:

Chacune des opérations, décrites ci-dessus, est assurée par un ensemble d'appareillages qui répond aux nécessités de contrôle, de mesure, de commande à distance et de régulation.

Une automatisation, très poussée, permet en général de rassembler en quelques pupitres de commande, répartis dans les différentes sections de la cimenterie, tous les contrôles, les commandes à distance, et d'opérer les changements voulus. Aussi la main-d'oeuvre employée est généralement très réduite, et l'on évalue le rendement moyen, par homme, à 1,600 tonnes par an.

Le ciment mélangé à du sable et du gravier, se transforme en béton et ouvre la voie, dans le domaine des grands travaux, à une foule de réalisations grandioses: tunnels géants, ponts, viaducs, routes, autoroutes, barrages, jetées de ports, canaux, phares, pistes d'envol, gratte-ciel, qui transforment chaque jour la façon de vivre de l'homme, pour son bien.

Silo à ciment avec quai de chargement.



THE MASER

The maser or laser as it is sometimes known, a device for producing a concentrated light beam will be used soon industrially as well as scientifically. This is the first visible light continuous wave laser for the commercial market.

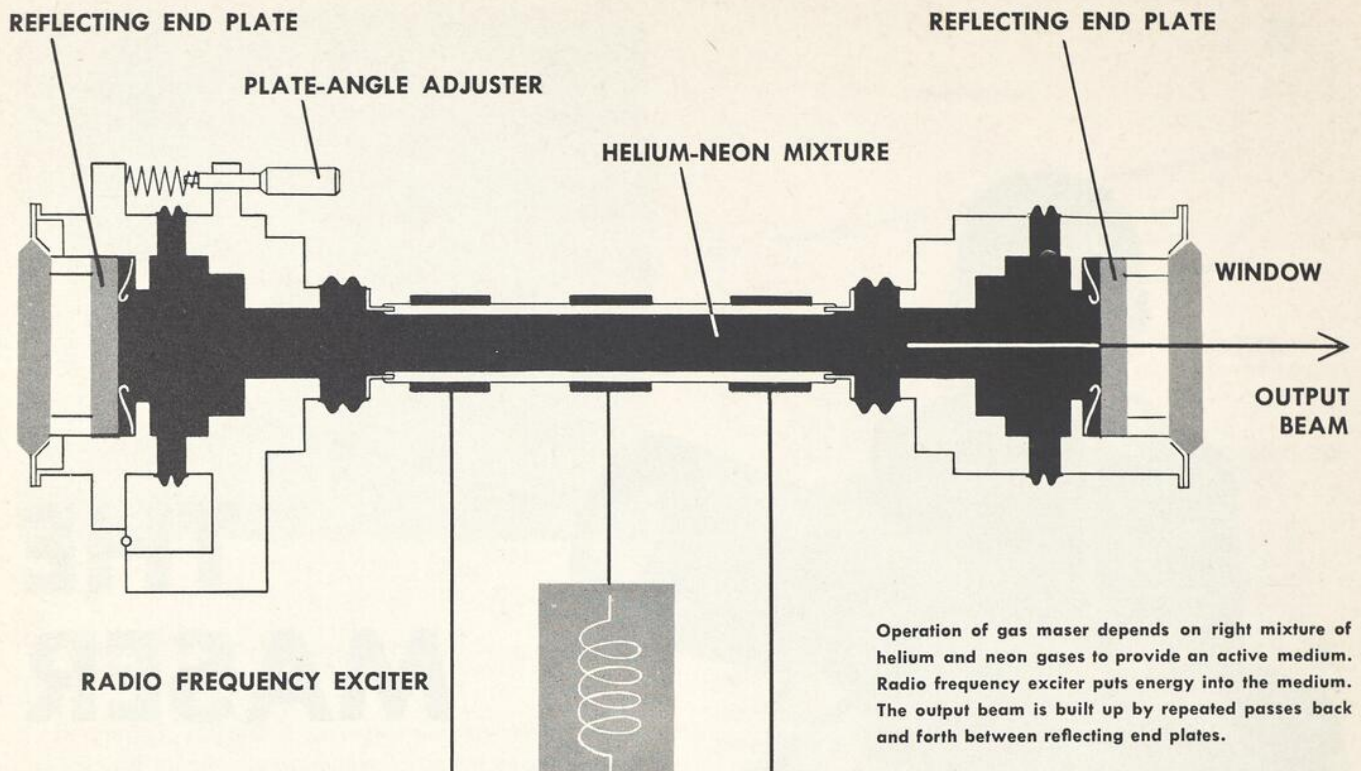
Photon Finger of Fire

- Points a beam of light to the Moon, powerful enough to illuminate the Copernicus crater and return to earth.
- Burns a hole in a razor blade in one ten-thousandth of a second!

EDITH BEAUCHAMP

For fifty years it has been the dream of scientists to collect the potential energy of random light rays and channel them for useful purposes. We tend to regard light as a condition, contrary to darkness. The physicist takes a different view, he regards it as tiny particles of matter, each having its potential quantum. Such an approach has led him to experiment with "excited" atoms, inducing them to give up their photons; to produce the maser,* which derives its name from the term — "micro-amplification by stimulated emission of radiation"; a sensation-creating, laboratory tool, analogous to the "ray-gun" of science-fiction. The maser however is no product of fantasy but a reality existing in the world of the research scientist, on an experimental basis, but still functioning so completely and successfully that it will soon take its place among the scientific marvels of our everyday life. This versatile beam of coherent light with its myriad possibilities, when focused on a carbon target turns it to an incandescent vapor, heating it to a temperature of

*Also known as the laser



8,000 degrees F. in a space of .0005 seconds. It can serve as well, as a research instrument, to aid the astronomer, advance medical science, or assist in chemical reactions as a catalyst.

The first obvious use that suggested itself was for transmitting messages, using the beam as a carrier wave, with the information superimposed upon it.

Physical Properties of Light Which Limit its Use

With the birth of this idea, problems began to present themselves. Light from any source is spatially incoherent — that is the light emerges in tiny separate waves which reinforce or cancel each other out in random fashion. The wave front so produced is rough, varying from point to point and from instant to instant. Then too, ordinary light lacks concentrated brightness. Even where the sun has its peak brightness each square centimeter of solar surface produces only .00001 watts. To obtain only a single watt of green light it would be necessary to collect and filter the output from ten square yards of the sun's surface.

Another problem is that ordinary light is a broadband noise generator. It spreads its output over a wide range of frequencies without supplying much power at any given frequency. In these respects an electronic oscillator is a superior generator of a carrier wave. In order to build one of ultra-high frequencies it becomes necessary to make it smaller and smaller.

The resonant structures which tune the oscillator can seldom be larger than a wave length in size. At millimeter wave length they are so small it is hard to produce them with any accuracy or uniformity. So scientists began to experiment with nature's oscillators.

Stimulated Emission with the Ruby Crystal

One of the most interesting of these is the ruby crystal, which is composed of aluminum oxide and chromium. In the pale pink crystal chromium atoms account for about .05 per cent of its composition, in the deeper red ruby they can reach a concentration up to ten times as great. These atoms by absorption of green and yellow light waves become "excited", that is they absorb photons from the absorbed light. In this "excited" state if they can be bombarded with other photons, of a different frequency, from an outside source, they will give up their extra absorbed photon, and the two free photons will then combine to form a light beam of a third frequency. This process is known as stimulated emission. When the chromium atoms have given up their extra photon, they then return to the ground state. In order to produce a continuous beam of light the original burst of combined photons can be amplified by placing the structure in a resonant box. By reflecting the beam many times either in this resonant chamber, or between mirrors placed at each end of the ruby crystal, which has been machined into

a tube-like form, an amplification of photons builds up to produce a steady continuous beam. By reflection with properly aligned mirrors, which return the beam to the other end with less than one per cent deviation, it was found that the photons followed a path parallel to the axis of the crystal tube. The resulting wave is powerful, monochromatic, and above all spatially coherent.

Since other wave lengths have been eliminated, and the emitted one is of a single frequency, the light that was once a noise generator has become a silent smooth wave which could be ideally suited as a carrier wave.

While it is spatially coherent and narrow its message carrying capacity could be enormous. The amount of information that can be transmitted is directly proportional to the number of cycles per second. In television transmission the carrier wave produces an effective band width of four megacycles. The maser beam could have an effective signal with a band width of 100,000 megacycles. Such a beam could carry as much information as all the radio communication channels now in existence.

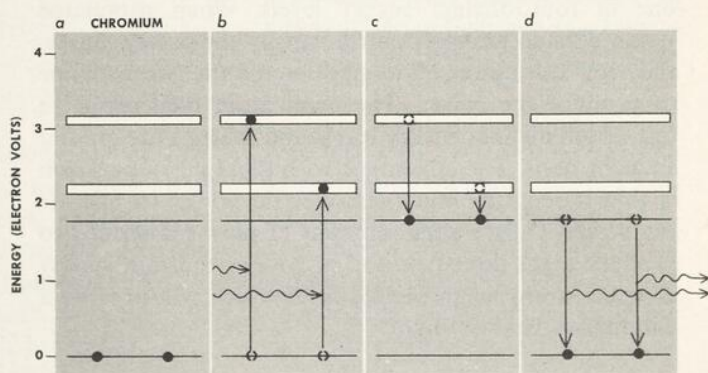
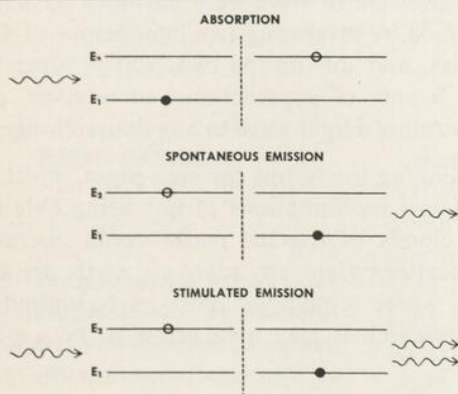
Building the Ruby Maser

The ruby maser first demonstrated by Maiman, is produced by machining a ruby crystal into the form of a tube. The ends are silvered but one only partially so. This structure is surrounded by a flash lamp which

is connected to an electric power source. The power of the flash lamp provides the pumping action which induces the already "excited" chromium atoms to give up their extra photon of energy and it also provides the additional photon of another frequency which combines to produce a burst or beam of light. This structure is then enclosed in a reflecting box containing highly polished mirrors. If it is desired to focus the maser beam into a powerful pin point of intense heat it is passed through an optical lens which reduces the size of the beam and concentrates its power to 10,000 watts in a beam measuring less than a square centimetre in cross section. With such an arrangement it is possible to utilize it not only for the sensational demonstration of burning a hole in a razor blade but for melting the most refractory substances, for spot welding and for fabricating all sorts of electronic devices, for example welding a small joint after it has been sealed inside a glass envelope.

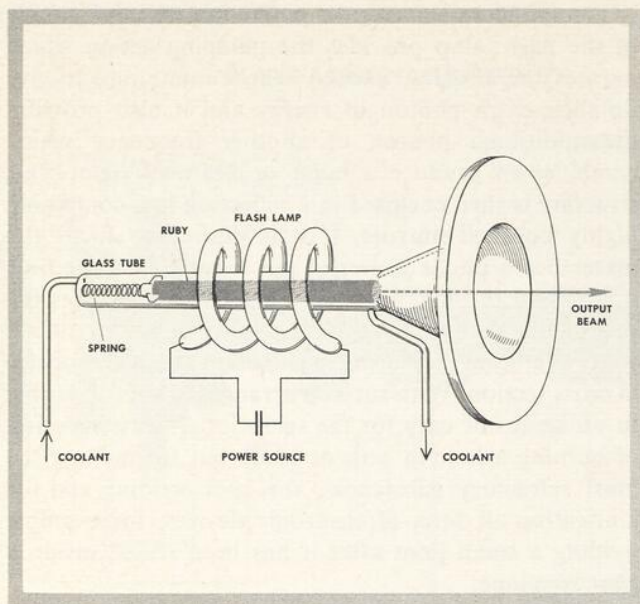
Improved Models Emerge

No sooner was the first maser constructed than research scientists proceeded to work on improved models. Another means of providing "excited" atoms was found in the gas maser. First suggested by Ali Javan of the Bell Telephone Laboratories, this maser contains a mixture of helium and neon gases. These gases are bombarded by electrons supplied by an electric power source. This raises the helium atoms



Stimulated Emission of photons (bottom) the basis of maser operation, is contrasted with absorption (top) and spontaneous emission (middle). When an atom in the "ground" state (black dot at top left) absorbs a photon (wavy colored arrow) it is excited, or raised to a higher energy level (gray dot at top right). The excited atom (middle left) may then radiate energy spontaneously, emitting a photon and returning to the ground state (middle right). An excited atom (bottom left) can also be stimulated to emit a photon when it is struck by an outside photon. Thus in addition to the stimulating photon there is now a second photon of the same wavelength (bottom right) and the atom reverts to the ground state.

Chromium atoms (black dots) in a ruby maser crystal are "pumped" to higher energy levels and then stimulated to emit photons, producing a maser beam. Atoms in the ground state (a) absorb photons (wavy colored arrows) which pump them to one of two energy levels (b). The atoms give up some of their energy to the crystal lattice and fall to a metastable energy level (c). When stimulated by photons from other chromium atoms, they emit photons of a characteristic wavelength and fall to the ground state (d).



Ruby Maser is powered by a flash lamp, which provides pumping energy. Output beam is emitted through partially silvered end of ruby crystal; other end is completely silvered. Beam builds up by repeated reflection between the ends. Liquid nitrogen is used to cool the ruby. Only the front end of the maser housing (right) is shown.

to an increased energy level. When helium and neon atoms collide, the helium atom gives off its extra photon, which in turn gives it to the neon atom, raising it to one of four distinct energy levels. When stimulated by an outside photon contributed by the power source, the neon atom gives off its photon and the two combine to produce the maser. The neon atom then drops to one of ten distinct energy levels and reaches the ground stage in steps. The advantage with this type of emission is that it requires much less electric power to operate the maser. Only a small amount of power is needed to produce a gas discharge and provide a constant supply of neon atoms at an excited level which will provide a continuous beam of light.

A Beam of Concentrated Light is Focused on the Moon

The maser produces a beam of light parallel to within less than half a degree. This divergence will amount to about five feet per mile. Even this can be reduced by "demagnification", a process by which it is run backwards through a telescope. By this means it was possible to focus a beam on the moon two miles in diameter and have the same beam reflected back to earth. It was aimed at the dark part of the new moon, more specifically at the crater Albatagnius, and the

Copernicus crater. Two and a half seconds later after a round trip of a half million miles the light returned through a large telescope. This was a dramatic experiment and it foreshadows many exciting possibilities of the maser wave. It seems likely that it will provide us with some important new information about other planets and distant stars without the necessity of first sending space vehicles in their vicinity. Since light waves are of such a high frequency and travel at a speed surpassing any other medium their use for exploring cosmic bodies seems assured.

Perhaps with masers launched in satellites and trained on the regions of the earth too cold for human comfort, we could have perpetual summer, or if that possibility did not meet with the liking of the majority of the people living in these regions, we could arrive at a "controlled" climate agreement.

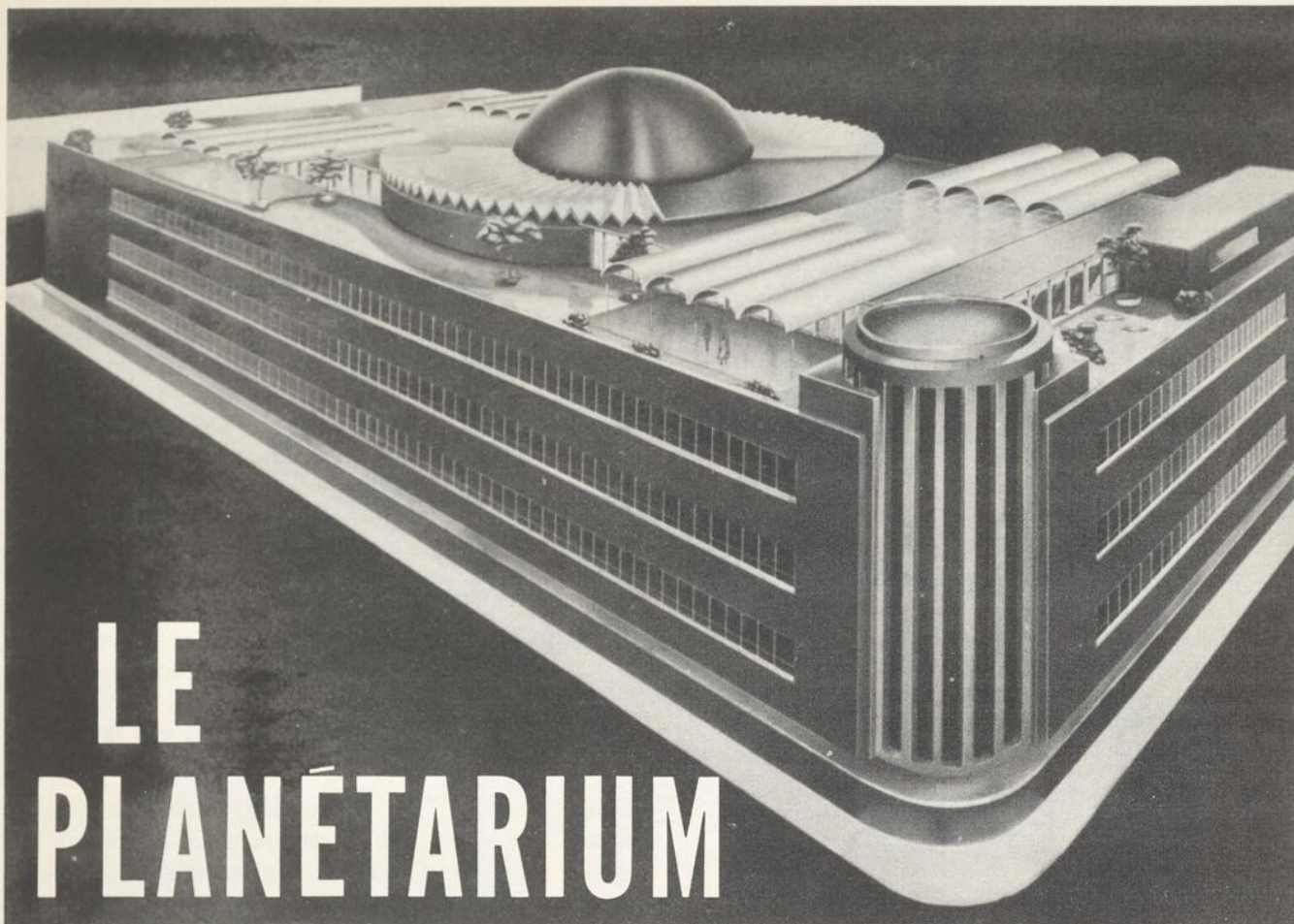
Masers in Chemical Reactions and other Applications

In the laboratory their coherent radiation with very high electric field strength, when trained on various substances will have a marked effect on the behavior of the atoms and molecules contained in those substances. For example with an infrared radiation of the right frequency certain vibrations could be excited in a specific molecule while others would not be affected. In this way they could be used to speed up and control chemical reactions.

It is possible to visualize a harmonic generator or mixer, which by producing two light beams of different frequencies, and mixing the two, will produce a third wave — a sort of superheterodyne receiver, capable of transforming a light wave to any desired longer wave.

By sending the beams through pipes, which would guard against its limitations of not being able to pass through clouds or fog the maser could operate as a communications giant any place on earth. Its applications to space communications are unlimited. In medical research it may also prove to be a powerful weapon.

That it has possibilities to stagger the imagination of the layman and the scientist as well, seems assured. Is it dangerous? The answer seems obvious — but fire man's oldest ally is also dangerous when not controlled. That the maser could be used for destructive purposes is possible, but mankind must learn to live as a cooperative group on a world-wide basis if our species is to survive. In spite of certain frightening possibilities of this, as yet experimental beam, it is almost certain to emerge in many useful forms, for the use and ultimate benefit of the human race.



LE PLANÉTARIUM

Le planétarium ressemblera à la planète Saturne ou à quelque véhicule interplanétaire qui serait posé au sommet de l'immeuble de la brasserie Dow.

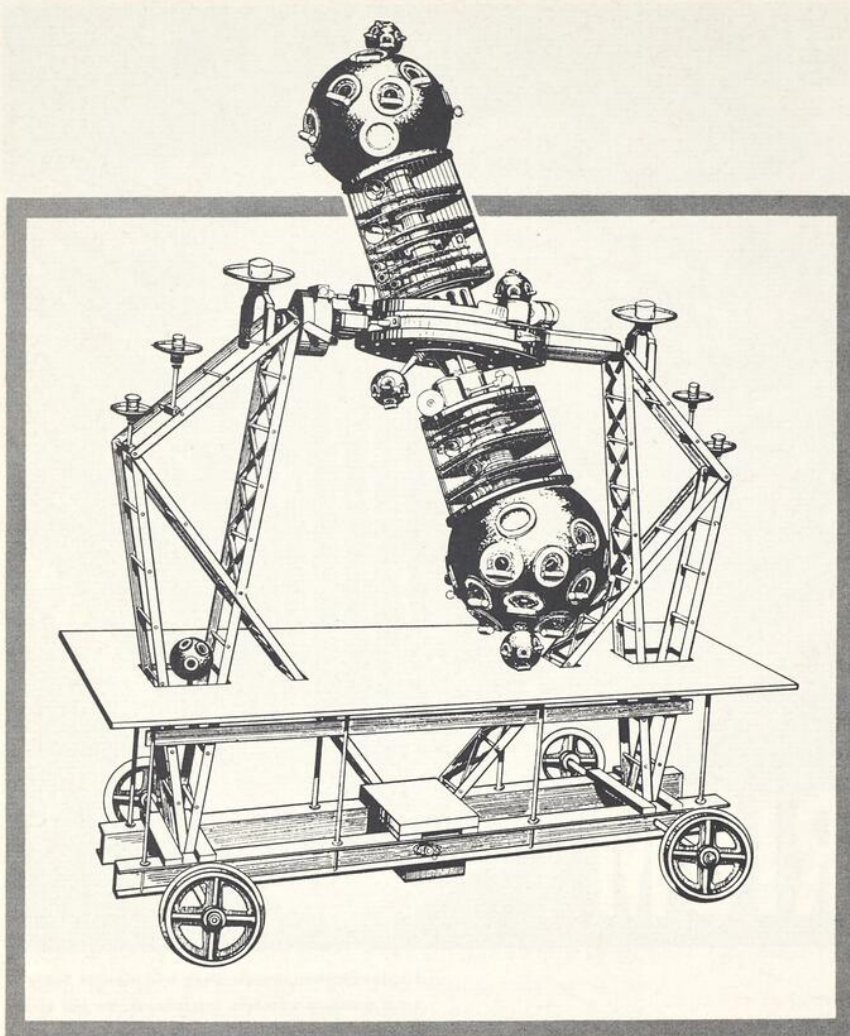
PIERRE DAUDELIN

Depuis longtemps les astronomes de Montréal désiraient un planétarium qui est sans contredit le moyen le plus efficace pour répandre le goût de l'étude de l'astronomie. Il semble bien que leur voeu sera comblé d'ici deux ans par la construction, au sommet de l'immeuble de la brasserie Dow, d'une salle de spectacles astronomiques qui promet d'être l'une des plus modernes en Amérique.

Bien des Canadiens ont eu l'occasion d'assister, au cours d'un séjour à New-York, aux représentations du Planétarium Hayden. L'an dernier était aménagée à Boston, une autre salle du genre dotée cette fois d'un projecteur soviétique. Pour le bénéfice des lecteurs qui n'ont pas encore eu l'occasion de visiter un planétarium, disons que c'est une salle coiffée d'une coupole immense dont la surface intérieure sert d'écran de cinéma hémisphérique. A l'aide d'un multiprojecteur on peut reproduire sur cet écran les mouvements des astres et d'innombrables phénomènes, au caprice de l'imagination du cinéaste. Tous les corps célestes sont présentés

sous leur aspect réel et il est possible de reproduire n'importe quelles configurations ou phénomènes astronomiques.

Les planétariums ne sont pas encore bien nombreux. Il en existe peut-être une trentaine dans le monde entier, dont huit en Amérique du Nord. Celui de Montréal comptera parmi les plus importantes installations de ce genre au monde et pourra recevoir 500 personnes. Il sera connu sous le nom de Planétarium Dow et sera situé au-dessus de l'usine d'emballage de quatre étages de la compagnie, à l'angle des rues Windsor et Notre-Dame. Ce sera une entreprise sans but lucratif.



Prototype du multiprojecteur qui sera utilisé pour animer l'écran hémisphérique de 68 pieds du planétarium.

Les appareils du planétarium seront de fabrication spéciale et le projecteur sera vraisemblablement le plus récent instrument du genre de la compagnie Zeiss.

LE MULTIPROJECTEUR

Quand vu à l'oeuvre un multiprojecteur de planétarium, on peut rester confondu devant la complexité et l'ingéniosité d'un tel appareil. L'instrument que l'on se propose de faire installer mesure environ 17 pieds de hauteur et pèse deux tonnes et demie. Il se compose de 29,000

pièces. Ses 152 projecteurs permettent un jeu très varié de phénomènes célestes: 8,900 étoiles fixes, la Voie lactée, le Soleil et sa couronne, la lumière zodiacale, la Lune et ses phases, les planètes, les mouvements géocentriques du Soleil et des planètes, etc. Cet appareil requiert une voûte de 68 pieds de diamètre.

UTILITÉ DU PLANÉTIARIUM

C'est le professeur W. Bauersfeld qui eut le premier l'idée de construire un ciel artificiel dans lequel un instrument pût reproduire, à cadence désirée, toutes sortes de

phénomènes astronomiques. Le planétarium, véritable salle de cinéma dont les acteurs sont les astres, anime des phénomènes dont jusqu' alors photos ou schémas pouvaient seuls fixer les phases.

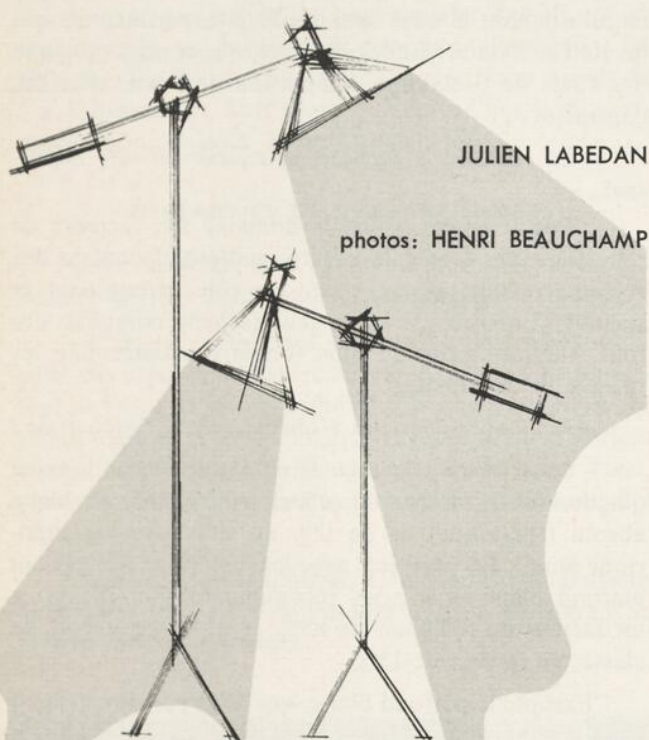
Le planétarium comprime le temps. Le phénomène qui durerait un jour peut être reproduit en une minute; une minute peut être réduite à sept secondes; des siècles, à quelques minutes. A cette variation dans le temps s'ajoute celle du lieu. Ainsi on peut projeter l'aspect du ciel en un jour donné, vu du pôle nord, de l'équateur ou de tout autre point du globe; ou bien encore montrer le paysage céleste que l'on pourrait contempler au cours d'un voyage de la Terre à la Lune. Le planétarium supprime en outre le plus grand perturbateur des études astronomiques, le Soleil, dont la clarté empêche d'observer le ciel pendant le jour.

La compagnie Dow se propose de prêter son concours aux universités et aux commissions scolaires en organisant des conférences sur l'astronomie tant au niveau élémentaire qu'aux niveaux plus avancés. Il convient de féliciter cette compagnie pour son heureuse initiative qui contribuera à faire connaître l'astronomie, l'une des sciences les plus passionnantes que l'on puisse étudier.

Nous aurons donc un planétarium. Mais il manquera encore à Montréal un grand observatoire d'astronomie, comme ceux d'Ottawa, de Toronto et de Victoria. Peut-être ce projet, trop ambitieux, n'entre-t-il pas dans les vues du ministère des Mines et des levés techniques. Il n'en demeure pas moins qu'une action concertée devrait être entreprise pour doter la métropole d'un observatoire d'importance moyenne qui servirait à la fois à des études sérieuses par les astronomes de la Société Royale d'Astronomie du Canada et à la diffusion des connaissances de la science astronomique dans le peuple.

M. ANDRÉ DANDENEULT

SPÉCIALISTE-CONSULTANT
EN ÉCLAIRAGE



OÙ RÈGNE LA LUMIÈRE

“Éclairer: répandre la lumière. Telle est la définition fondamentale que nous donne le dictionnaire, me dit M. Dandeneault. Il n'en est pas de meilleure.”

Je suis, en effet, assis depuis quelques instants vis-à-vis M. André Dandeneault, spécialiste-consultant en éclairage, directeur du chapitre de Montréal de la Corporation des techniciens professionnels du Québec, président de la section de Montréal de l'Illuminating Engineering Society qui constitue, en Amérique du Nord, l'autorité suprême en matière de normes d'éclairage.

“Je crois, poursuit M. Dandeneault, que, dans le même esprit de définition générale, on pourrait ajouter: “Éclairer: rendre les choses perceptibles à l'oeil au moyen de la lumière”. Mais éclairer est le résultat de l'éclairage, et c'est là que je voulais vous amener. Car

là se trouve la nécessité à laquelle répond notre profession: l'étude et la production d'appareils d'éclairage pouvant répondre spécifiquement à chacun des multiples besoins de l'individu et de la collectivité. Je vous exposerai tout à l'heure l'étendue de ces exigences.

— *Le profane ne peut à priori les concevoir mais chacun se rend compte de la diversité extraordinaire des besoins que vous satisfaites . . .*

— Détrompez-vous. Chacun sait que l'éclairage va de la lampe de chevet, problème statique aux éléments presque invariables, aux rangées de projecteurs des terrains d'aviation qui doivent présenter, avec le maximum de clarté compatible avec le minimum d'éblouissement, la piste d'atterrissage à des réactés de 150 tonnes qui surgissent de la brume, à quelques centaines de pieds de distance seulement et à 200 milles à l'heure, au milieu, parfois de pluie mêlée de neige combinant tous les phénomènes d'opacité mouvante et éblouissante. Entre ces deux extrêmes, il y a tous les aspects de l'éclairage public, commercial, industriel, scolaire et tous les problèmes de l'éclairage de précision: laboratoires, salles d'examen et d'opération d'hôpitaux, ateliers de montage d'objets de précision, etc.

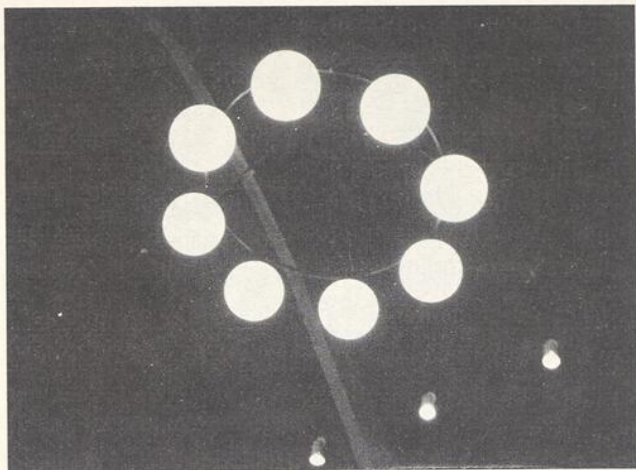
— *Cette énumération, M. Dandeneault, me fait comprendre que le domaine de l'éclairage s'élargit sans cesse et que chaque nouvelle invention importante qui crée un nouveau champ d'action à l'humanité crée aussi de nouveaux besoins en éclairage.*

— Je suis heureux d'avoir pu vous suggérer cela. Mais il faut ajouter que la science de l'éclairage, longtemps empirique, loin d'être dépassée par l'afflux de ses nouvelles applications et par la rigueur des exigences modernes, est devenue, surtout depuis l'apparition de la fluorescence, une véritable science exacte en plein épanouissement.

LE TECHNICIEN

— *M. Dandeneault, je me rends compte que dans une branche où règne ainsi la rigueur de la recherche scientifique, le plan de la diffusion commerciale, sur lequel vous avez choisi d'exercer votre profession de technicien, doit requérir une solide formation technologique.*

— Je le crois. Pour ma part, je me suis spécialisé en électricité dès l'École Technique de Granby où j'ai passé trois ans (je suis originaire des Cantons de l'Est), avant de venir faire ma quatrième année à l'École



Technique de Montréal. Je finissais mon cours, à l'âge de 20 ans, avec le diplôme de technicien en électricité.

— Et, à peine dix ans après, vous voici responsable de la diffusion commerciale pour tout l'est du Canada, à la Federal Pacific Electric Co. of Canada?

— Oui. À ma sortie de l'École Technique, je suis entré à la Marine Industries de Sorel où j'ai travaillé un an et demi comme dessinateur industriel en électricité. Puis, j'ai eu une offre de la Canadian Westinghouse Supplies Co. Je me suis occupé de la diffusion commerciale des appareils d'éclairage et m'y suis spécialisé. J'y ai passé six années. Je m'y suis trouvé confronté avec presque tous les problèmes d'application: rues, parcs, centres d'achat, multiples applications commerciales, industrielles, résidentielles, aéronautiques, etc. . . . Enfin, après un stage à la Restglow Manufacturing, axé comme aujourd'hui sur le commercial et l'industriel, je suis entré, il y a maintenant deux ans, à la Federal Pacific.

— Où je vois que l'on a su apprécier vos qualités, expérience et formation.

LA SCIENCE DE L'ÉCLAIRAGE

— Pourriez-vous me dire, M. Dandeneault, quelles sont ces exigences de la science de l'éclairage et quelles en sont les fondements actuels. Enfin, dans quelles perspectives s'accomplit-elle?

— Avec grand plaisir car cela nous place immédiatement dans un vaste cadre humain. Vous n'ignorez pas l'importance du rôle joué à notre époque par les associations professionnelles, industrielles et commerciales. Le domaine de l'éclairage est un cas typique et passionnant de l'accélération du progrès qui s'accomplit quand les hommes mettent leurs ressources en commun. C'est ainsi qu'en Amérique du Nord s'est constituée l'"Illuminating Engineering Society" qui, forte des ressources de ses 10,000 membres, a créé un

organisme de recherche, permanent et autonome, l'"Illuminating Research Institute", à qui elle attribue une somme annuelle variable (\$100,000. cette année). Fonctions de l'Institut: Recherche en éclairage, en relation avec divers organismes ou universités poursuivant le même but. (En particulier, après la guerre, avec l'armée et l'aviation.)

L'"Illuminating Engineering Society" constitue, je le précise, l'autorité en matière de normes d'éclairage. Celle-ci s'appuie sur les recherches accomplies de 1950 à 1958 à l'Université du Michigan par le Dr Richard Blackwell, recherches qui ont constitué, jusqu'à présent, le moment essentiel de la science appliquée de l'éclairage en lui donnant la base scientifique et expérimentale qui lui était nécessaire: étude psychologique et physiologique des effets de l'éclairage, adaptation de l'oeil, effet des contrastes . . .

— La couleur, je suppose, doit jouer un rôle important . . .

— Effectivement. C'est le domaine des facteurs de réflexion dans lequel la nature, matière et couleur des surfaces réfléchissantes jouent un rôle déterminant et surtout l'intensité de la couleur (échelle complète des tons, du plus clair au plus foncé) qui détermine les valeurs de contraste.

— Vous avez donc des éléments précis d'évaluation?

— Sous forme d'une cotation extrêmement logique qui donne un facteur de réflexion de 100% au blanc absolu (théorique) et de 0% au noir absolu (théorique aussi). En pratique, avec les matériaux actuels, un plafond blanc (que nous recommandons d'ailleurs) a un facteur de réflexion de 85% et un tableau noir de classe, un facteur de 15%.

"Excepté le plafond blanc, qui n'est pas directement dans le champ visuel (périphérie de la vision) et qui est un cas particulier, les valeurs de contraste des facteurs de réflexion ne doivent pas dépasser 5 à 1. Pratiquement, on s'efforce de réaliser un rapport de 3 à 1. Exemple pratique: Autour d'un tableau noir (15%), une teinte murale d'un facteur de réflexion de 60% sera dans la norme, le rapport de contraste étant ainsi de 4 à 1. Tout ceci, je vous le rappelle, découle des études sur l'adaptation de l'oeil à la lumière en vue du confort visuel et de l'équilibre psychologique de l'être. Il s'agit d'éviter à l'oeil, passant sans cesse d'une surface à l'autre, un perpétuel effort d'adaptation.

— Me parleriez-vous, M. Dandeneault, de la lumière elle-même?

— Je me permets de vous rappeler que ma spécialisation se situe à l'échelon de l'éclairage, c'est-à-dire des appareils de diffusion lumineuse et non à celui des sources lumineuses elles-mêmes. Mais il est quand même nécessaire que nous en parlions.

“À partir de l'électricité, nous disposons actuellement de trois sources lumineuses: la plus ancienne, l'incandescence (ampoules), la fluorescence (tubes) qui a pris tant d'importance dans l'éclairage collectif, le plus récent enfin, le mercure (ampoules), surtout employé en éclairage industriel.

“Comme il n'est pas de science exacte ni d'application rationnelle sans unité de mesure d'une rigoureuse précision, celle de l'éclairage se réfère à une unité de mesure de la source lumineuse, le *Lumen* et à une unité de mesure de la lumière réfléchie, le *Pied Lambert*.

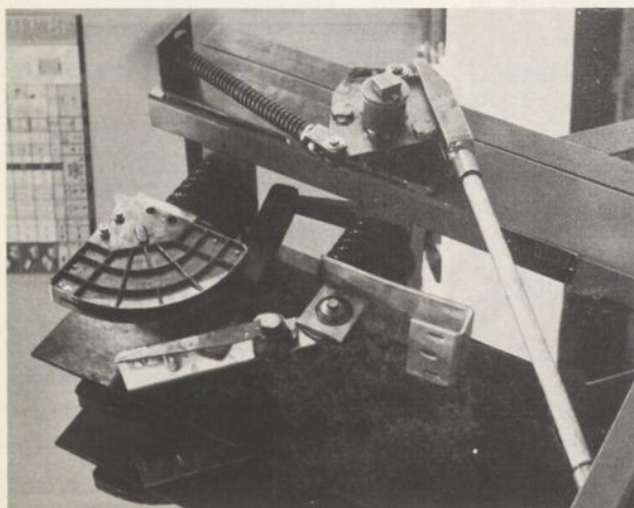
“Il n'est pas inutile de vous signaler l'amélioration considérable de la lumière produite elle-même. En 1906, le rendement d'une ampoule électrique variait de 5 à 8 lumen par watt alors qu'aujourd'hui la fluorescence donne de 60 à 70 lumen par watt.

IMPÉRATIFS DE L'APPAREILLAGE

— *Me donneriez-vous une idée des problèmes actuels de la création et de la production d'appareils d'éclairage?*

— C'est un métier très sérieux. Le traitement lumineux des espaces intérieurs affecte le sens le plus important de l'être, la vue, et influence directement l'équilibre physiologique et psychologique et les facultés créatrices et productrices, facultés de travail, de l'homme. Voici, d'une façon lapidaire, comment nous nous efforçons d'y répondre:

“Recherche de matériaux de diffusion qui puissent augmenter le confort de l'usager tout en améliorant le rendement des appareils.



Qui croirait que cet appareil est un commutateur? Il est utilisé dans un immeuble d'appartements pour allumer le système d'éclairage automatiquement.

“Dessin, création d'appareils pouvant employer des sources lumineuses à grande intensité, fournir les niveaux d'éclairage recommandés d'après les plus récentes recherches, de l'institut, réaliser adéquatement la distribution et le contrôle de brillance de la lumière, car l'effet de brillance excessif, par son effet sur l'oeil, détruit en partie l'effet lumineux.

“Un des problèmes majeurs est de fournir économiquement (prix des appareils et de l'installation) des niveaux d'éclairage plus élevés par rapport aux besoins à combler, tout en assurant un plus grand bien-être visuel et en augmentant sans cesse la qualité esthétique des appareils.

“Les grands critères d'application sont dans le domaine commercial et industriel où un confort visuel maximum doit être réalisé pour favoriser le rendement des personnes au travail. Il s'agit de permettre à l'oeil d'accomplir une tâche visuelle sur des objets variés dans le minimum de temps et avec le minimum d'effort.

FIL D'ARIANE

— *Votre expérience, M. Dandeneault, sera précieuse pour nos jeunes qui s'orientent aujourd'hui vers un monde en pleine technicisation...*

— Des conseils? . . . Vous me prenez à l'improviste mais je serais heureux d'être utile à nos étudiants . . .

“A la base, une bonne instruction générale puis une solide formation technologique. Ensuite, dans ma spécialité, je recommanderais un séjour dans les bureaux, en particulier dans le “Service aux vendeurs” où l'on est confronté avec les problèmes essentiels de toutes les applications de l'éclairage et où l'on se familiarise avec tous les types d'appareils en cours.

“Compléter sa formation technique par la lecture assidue de revues spécialisées, en particulier la revue mensuelle que l'“*Illuminating Engineering Society*” adresse à tous ses membres et qui est un véritable outil de formation. Je recommande particulièrement les opuscules qu'elle publie sur chaque spécialisation d'éclairage: “*Recommended practice for school, office, industrial lighting, etc.*” . . . Ne jamais cesser d'accroître son bagage technique. Développer sans cesse sa culture générale afin de ne pas s'isoler dans son secteur technique mais au contraire le relier à l'environnement afin d'acquérir une pleine stature intellectuelle et spirituelle, afin de devenir, en son métier et en toute chose un homme hautement utile à la société.

“J'ajoute: Ne pas céder à la tentation facile de tout réduire à l'application de formules mathématiques. Il y a dans les techniques de l'éclairage une grande part de recherche personnelle.”

•
• **CANADA**
•

PROGRAMME SPATIAL

Ottawa

Lancement de 4 satellites, dans les quatre prochaines années, en vue de poursuivre les recherches sur la physique extra-atmosphérique, dans le but d'améliorer l'efficacité du système de communications dans le Nord. Le premier des quatre satellites sera lancé à la fin de 1964, ou au début de 1965, à une altitude supérieure à 250 milles.

**ÉLECTRICITÉ POUR
MONTRÉAL ET QUÉBEC**

Manicouagan - Québec

Le courant électrique, produit par le barrage de la Manicouagan, parviendra à Québec, et à Montréal, par une ligne de haute tension à courant alternatif de 700,000 volts.

Il s'agit du transport, sur 360 milles, de la plus haute tension, à courant alternatif, actuellement prévu dans le monde.

NAVIRE MÉTÉOROLOGIQUE

Ottawa

Mise en chantier d'un navire météorologique, de 5,400 tonnes, chargé de prendre la place du "papa" dont le secteur d'opération se trouve à 900 milles, à l'ouest de la Colombie-Britannique.

Le nouveau bâtiment sera pourvu de toutes les améliorations techniques.

Il possédera, en outre, un système anti-roulis, un hangar à hélicoptère et les membres de l'équipage auront chacun leur cabine personnelle.

Il sera entièrement climatisé et aura plusieurs laboratoires.

**NOUVELLES
TECHNIQUES**

René Torre

PRÉVISION POUR 1963

Ottawa

La puissance électrique du Canada augmentera de 924,000 KW en 1963:

À elles seules, les centrales thermiques produiront 660,000 kW.

•
• **ÉTATS - UNIS**
•

MARINER: SATELLITE SOLAIRE

Pasadena - Californie

Les caractéristiques de l'orbite solaire, de ce laboratoire volant, sont:

— Aphélie: 113,800,000 milles.

— Périhélie: 65,500,000 milles.

— Distance la plus éloignée de la terre: 91,000,000 milles.

— Distance la plus proche de la terre: 25,700,000 milles.

Le point le plus proche, où le "Mariner" est passé de Vénus, s'est situé à 22,137 milles.

SOUS-MARIN ATOMIQUE

Newport - Pennsylvanie

Le dixième submersible, du type "Polaris", le "Thomas Jefferson", a été mis en service.

En outre, la marine américaine a entamé un programme de construction de 39 sous-marins d'attaque, à propulsion nucléaire.

•
• **INDE**
•

BARRAGE

Rihand

Inauguration d'un nouveau complexe hydro-électrique dans le nord de la péninsule indienne.

Le barrage irrigue 2 millions d'acres de terrain compris dans les États de Uttar, Pradesh et Bihar, et il a une puissance de 250,000 kilowatts.

•
• **ITALIE**
•

USINE ATOMIQUE

Rome

La première centrale atomique italienne a une puissance de 200,000 kW.

Elle peut satisfaire aux besoins d'une ville de deux millions d'habitants.

C'est la plus grande centrale fonctionnant, actuellement, sur le continent européen.

•
• **UNION SOVIÉTIQUE**
•

**TREMBLEMENTS DE TERRE
ARTIFICIELS**

Tachkent - Ouzbekistan

Installation provoquant des séismes, de 9 degrés de force, pour étudier les effets produits sur des maisons construites avec des matériaux et des techniques diverses.

Des caméras fixent le comportement des vitres, des canalisations, des murs et des toits, durant le tremblement de terre.

SALUTATIONS À VÉNUS ET À MERCURE

Moscou

Les soviétiques ont réussi, par deux fois, à faire réfléchir des signaux radio sur la surface de Vénus, et, une fois, sur celle de Mercure.

Ces expériences se poursuivent pour préciser l'unité astronomique de longueur, qui est la distance de la terre au soleil.

Cette mesure étalon est, à l'issue de ces expériences, égale à 149,599,300 kilomètres, avec une marge d'erreur maximum de 2,000 kilomètres.

RADIO-TÉLÉVISION

Moscou

L'U.R.S.S. occupe la première place, en Europe, et, la seconde, dans le monde, dans le domaine des émissions radiophoniques. La télévision touche 90 millions de personnes. Elle dispose de 130 stations émettrices, ainsi que de 250 stations-relais.

•
• **FRANCE**
•

BASE DE SATELLITE

Paris

Un champ de tir spatial, pour fusées non militaires, va être créé dans le Roussillon.

Cette base s'étalera sur une longueur de plus de six milles et deux tiers de mille de largeur. L'emplacement a déjà été choisi au nord de Perpignan. Le lancement du premier satellite aura lieu en 1965.

"AUTO-ANALYSEUR"

Paris

Appareil capable d'effectuer automatiquement, et entièrement, n'importe

quel examen de laboratoire, qu'il s'agisse du dosage du sucre dans le sang, de l'urée, du cholestérol, ou de mesures plus complexes, telles que l'analyse de la composition des protéines dans le sang.

Il permet, non seulement de faire 60 dosages de sang en une heure, mais de traduire également les résultats obtenus, par des courbes.

PREMIÈRE LIAISON TROPOSPHÉRIQUE

Paris

Le principe de cette liaison repose sur le phénomène de la réflexion des ondes haute fréquence par les couches basses de l'atmosphère.

Dans une liaison hertzienne classique, la communication doit se faire en ligne droite et ne peut dépasser la distance de 30 milles environ, en terrain plat; alors qu'avec la liaison troposphérique, la distance entre deux stations est quintuplée.

•
• **ALLEMAGNE**
•

FORAGE

Dusseldorf

Le plus profond forage d'Europe a été réalisé près de Bilberbeck.

Après 500 jours de travail, la sonde a atteint la profondeur de 19,307 pieds.

•
• **CONGO**
•

RAFFINERIE

Léopoldville

Construction de la première raffinerie de pétrole, dans la République du Congo.

Elle aura une capacité de 12,000 barils par jour.

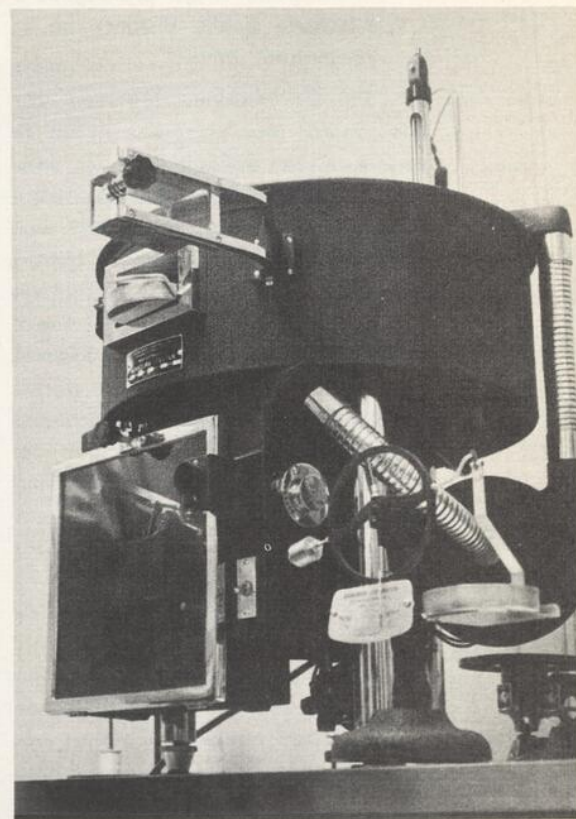
•
• **SUISSE**
•

SOUS-MARIN POUR CIVILS

Genève

Le premier sous-marin, pour touristes, fonctionnera en Confédération Helvétique l'an prochain, à l'occasion de la foire nationale.

Les visiteurs pourront, à bord du submersible, explorer le lac de Genève, à une profondeur maximum de 900 pieds.



Cet appareil mis au point par les laboratoires de recherches de la Celanese Corporation of America sert à mesurer instantanément et avec précision le degré d'humidité dans les étoffes.

Monsieur Marcel Séguin,
Secrétaire de la rédaction,
"TECHNIQUE"

Cher Monsieur,

Il me fait plaisir de vous envoyer la solution au problème des droites parallèles.

L'introduction suivante est indispensable pour bien se situer dans l'ambiance du problème.

Ancienne définition de deux droites parallèles:

"deux droites situées dans un même plan, et qui prolongées à n'importe quelle distance ne se rencontrent jamais."

J'ai dit "ancienne définition" car elle devra être corrigée, et je le prouverai. La définition de la définition étant: une proposition nécessaire et suffisante qui donne l'essence d'un objet; il fallait s'attendre à ce que la définition exprimée plus haut soit fautive un jour ou l'autre. Son élément nécessaire (prolongées à n'importe quelle distance), est plus que nécessaire; et son élément négativiste suffisant (ne se rencontrent jamais) est plus que suffisant. Une bonne définition ne doit pas être négative, car alors on dirait ce que l'objet n'est pas au lieu de dire ce qu'il est; mais une tournure négativiste peut définir essentiellement un objet, car elle ne donne qu'une restriction seulement sur un des éléments et ne rend pas toute la proposition négative. Ce n'est pas pour cela que la définition est fautive ici, c'est parce qu'elle est plus que nécessaire et plus que suffisante. La première partie (situées dans un même plan) est l'élément "sine qua non". Une définition devant être bonne, ici elle n'était que simplement "pas mauvaise", il ne faut pas se surprendre qu'elle soit prouvée fautive maintenant.

Pour mieux saisir la démonstration mathématique, commençons par le cas de deux droites concourantes.

$$\text{Soit (1) } y = 2x - 3$$

$$(2) y = 1 - x$$

Résoudre un système algébrique, c'est chercher l'intersection (ou les intersections) de lieux géométriques.

Ici on poserait:

$$2x - 3 = 1 - x$$

$$3x = 4$$

$$x = 4/3 \text{ puis } y = -1/3$$

Le point P(4/3, -1/3) est le point d'intersection des deux droites.

Prenons en général deux droites parallèles qui ne diffèrent que par l'ordonnée à l'origine:

$$\text{soit (1) } y = mx + h$$

$$(2) y = mx + h'$$

Cherchons l'intersection de la même manière que dans le cas précédent et en ne changeant pas notre mentalité mathématique. La méthode de comparaison est encore la plus facile ici.

$$mx + h = mx + h'$$

On ne dirait pas, par exemple, que $7x - 5x = 2$ mais $2x$, car " $2x$ " considéré à part ne vaut 2 que si $x = 1$, et c'est justement " x " que l'on ne connaît pas encore, il faut attendre à la fin du problème pour en obtenir la valeur.

alors: $mx - mx \neq 0$ mais $0 \cdot x$ (zéro) (\neq veut dire "n'égale pas", et \cdot veut dire "multiplier")

Selon que l'on aura $h - h'$ ou $h' - h$, il faut entrevoir un résultat, $\pm k$ car $h' \neq h$, " k " en étant la différence.

$$\text{donc } 0 \cdot x = \pm k$$

Tout comme en présence de $3x = 4$ on trouve $x = 4/3$ en divisant par le coefficient de " x ", nous aurons:

$$x = \frac{\pm k}{0}$$

Une fraction devient de plus en plus grande quand son dénominateur devient de plus en plus petit. "Zéro" étant un infiniment petit, il sera contenu une quantité infiniment grande de fois dans un nombre fini.

Donc $x = \pm \infty$ engendrant $y = \pm \infty$ (∞ , est le symbole d'un infiniment grand)

La preuve que deux droites parallèles se rencontrent à l'infini est faite.

Comme conséquence, en voici la définition corrigée:

deux droites situées dans un même plan, et qui prolongées à quelque distance finie ne se rencontrent pas.

André Sauriol,
professeur de mathématiques
à l'Institut de Technologie
de Montréal.

P.S.: Si vous posez ce problème, il faudrait mentionner qu'il ne s'adresse pas à mes anciens élèves ni à mes élèves actuels; car ils connaissent cet argument.

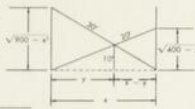
Nous avons également reçu des réponses au problème des droites parallèles de M. Albert Chrétien, de l'École de métiers de Rivière-du-Loup, à qui la proposition a paru toute simple. Je voudrais avoir l'espace pour reproduire sa solution singulièrement expéditive, de même que celle de M. Marcel Béland, T.D., professeur de soudure à l'École de métiers de La Tuque, qui a imaginé de faire tourner deux droites l'une autour de l'autre d'un angle très petit tendant vers zéro.

M. André Sauriol (I.T. Montréal) nous a fait parvenir une solution érudite au problème des maisons séparées par une ruelle dans laquelle il fait intervenir des considérations qui eussent très vivement intéressé nos Leibniz et nos La Hire; hélas, la complexité des calculs mettrait à rude épreuve la patience de nos typographes. Il en va de même pour la réponse fournie par M. Louis Jos. Corriveau, T.P., professeur de menui-

serie à l'École de métiers de St-Gabriel de Brandon, qui présente certaines difficultés graphiques. Nous choisissons de préférence les réponses dactylographiées et dont les dessins sont tracés sur une feuille de papier blanc et présentée à part. Voici donc la solution de M. Maurice St-Cyr, 2e spécialisation B, de l'Institut de Technologie de Shawinigan. M. St-Cyr s'exprime en anglais:

"Personally I think that it is one of the best problems submitted yet. Here's my solution:

$$\frac{10}{y} = \frac{\sqrt{900 - x^2}}{x}$$

$$\frac{x - y}{10} = \frac{x}{\sqrt{400 - x^2}}$$


Solving each of these equations for y and setting them equal to each other yields:

$$\frac{10}{\sqrt{900 - x^2}} = 1 - \frac{10}{\sqrt{400 - x^2}}$$

Then solve for x:

$x \approx$ to 12.

Le problème no 3 du numéro de janvier de Technique se posait comme suit:

Ma demie au carré égale mon tout renversé. Qui suis-je?

MM. André Sauriol (I.T. Montréal) et Raymond Desjardins, T.D., professeur d'électricité à l'École de métiers de St-Jérôme, partant des mêmes prémisses: $\left(\frac{x}{2}\right)^2 = \frac{1}{x}$, en arrivent bientôt à $x = \sqrt[3]{4}$. De là, ils se séparent pour aboutir, M. Desjardins, à $x = 1.587401$; M. Sauriol, à un nombre imaginaire: $i = \sqrt{-1}$.

Nous avons retenu la solution de M. J. C. Brunet, professeur de physique à l'Institut de Technologie de Montréal:

$$\left(\frac{10 + x}{2}\right)^2 = 10x + 1$$

$$100 + 20x + x^2 = 40x + 4$$

$$x^2 - 20x + 96 = 0$$

$$x = \frac{20 \pm \sqrt{400 - 396}}{2}$$

$$= \frac{20 \pm 4}{2}$$

$$= (\text{seulement}) \frac{20 - 4}{2}$$

$$= 8$$

Donc le nombre est $10 + 8 = 18$

$$\left(\frac{18}{2}\right)^2 = 81$$

PROBLÈMES DU MOIS

1. Le premier problème, à première vue, peut paraître très simple mais il demande réflexion. Il nous est soumis par M. Raymond Desjardins, T.D., professeur d'électricité à l'École de métiers de St-Jérôme.

Énoncé:

J'ai dix sacs contenant chacun 100 pièces de monnaie.

Un de ces sacs contient de la fausse monnaie. Les pièces de bonne monnaie pèsent 3 grammes chacune et les pièces de fausse monnaie 2 grammes chacune.

Trouvez, en une seule opération de balance, dans quel sac se trouve la fausse monnaie.

N.B. La solution demandée est une solution générale qui pourrait s'appliquer dans tous les cas.

2. La distance centre de deux roues est de 30 pieds. Le rayon de la principale est de 5 pieds. On demande le rayon de la petite roue sachant que la longueur totale de la courroie est de $90'$.

3. Dans un vase hémisphérique de $6''$ de rayon à moitié rempli d'eau, on plonge verticalement un cylindre de deux pouces de diamètre. On demande la hauteur de ce cylindre sachant que le niveau de l'eau est alors dans le même plan que la base supérieure du cylindre.

Suggérés par M. Louis Jos. Corriveau, T.P., professeur de menuiserie à l'École de métiers de St-Jérôme.

Veillez envoyer vos réponses à M. Marcel Séguin, secrétaire de la rédaction, Technique, 2514 est, rue Fleury, Montréal 12, P.Q.

QUIET REVOLUTION

All Canadians outside Quebec know that the ancient province has been for a decade or more, and still is, experiencing a social change that amounts to a bloodless revolution. Not all are aware of the meaning of this upheaval for the country as a whole.

Mason Wade, the American scholar who is probably the leading English-speaking authority anywhere on French-Canadian history and affairs, writes in the Montreal Star:

"The advance of scientific and technical education in Quebec... has been marked, and French Canada is now producing scientists, engineers, highly skilled technicians, accountants, and economists whose training fits them to participate in the development of the province. They are much in demand among the more intelligently managed "foreign" companies operating in Quebec which have realized that the older order of master-race management and subject-people labor has gone forever."

"Master-race" and "subject-people" may be discounted as romantic exaggeration. Mason Wade's heart as well as his mind is passionately engaged in this matter.

But he is describing a real event; and it is one of the most important events in the history of modern Canada. The Quebecois, by their own choice and action, are becoming partners of other Canadians, for better or for worse, in the technological way of life.

The usefulness of this change in making Canada a more united (as well as richer) country is obviously beyond calculation.

(The Financial Post)



Pour mettre au service de la nation canadienne les valeurs spirituelles propres que lui donne la culture française, le groupe canadien-français a besoin, depuis l'école primaire jusqu'à l'université, d'institutions supérieurement organisées et outillées, qui soient à même d'élever et de maintenir chez nous la culture française à un niveau de perfection qui assure son authenticité et sa pérennité.

Nous n'avons guère le choix! Nous nous devons à nous-mêmes, pour être fidèles à notre culture et à notre mission en terre canadienne, d'élaborer une politique de grandeur dans le domaine de l'éducation. Cette politique de grandeur, nous la devons aussi réaliser par respect et amitié pour nos compatriotes des autres provinces avec qui nous partageons la responsabilité d'édifier la vie canadienne.

Il se trouve des gens pour penser que tôt ou tard le Canada devra unifier sa culture et fondre les éléments de la culture française et ceux de la culture anglo-saxonne dans une soi-disant culture canadienne. Je pense que ces gens manquent de réalisme et j'estime, pour ma part, que des faits inscrits si profondément dans l'histoire et dans les mentalités sont là pour demeurer.

La Pénitence