

39-10

OFF E3A1
T4/
Ex.2

T 4/39-10

Ex.2.

TECHNIQUE

JUIN 1964



TECHNIQUE

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

Directeur PIERRE LAFRANCE *Director*

Secrétaire de la rédaction MARCEL SÉGUIN *Editor*

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

Directeur général de l'Enseignement spécialisé
Director General, Specialized Education
PAUL-É. LAROSE

Directeur Général des Études
Director General of Studies
JEAN DELORME

Administrateur général ARMAND THUOT *Administration*



MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION

PAUL GÉRIN-LAJOIE
MINISTRE

ARTHUR TREMBLAY
SOUS-MINISTRE

Rédaction Editorial Offices
8991, rue Lajeunesse, Montréal 11e; P.Q.

Canada 626-4873 — DU. 7-7108

Abonnements Subscriptions
Case postale 40, Hôtel du Gouvernement, Qué.

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.



NOTRE COUVERTURE

Le cinéaste serait impuissant à réaliser ses films s'il ne devait compter que sur les acteurs. Le septième art s'appuie sur un bon nombre de techniciens dont le rôle est explicité en détail dans le texte de Robert Bastin.

JUIN 1964
Vol. XXXIX, no 10

Sommaire

Les établissements Corbeil Limitée	Robert Bastin	2
Dans les coulisses de l'écran	Robert Bastin	9
Les accélérateurs de particules	Fr. Jean-René Roy, s.c.	16
Le jeune technicien devant les carrières industrielles	J.-P. Gignac	23
The Heat Seeing Eye Infrared	Vicky Bassompierre	26
Table des matières du 39e volume de Technique		31
Nouvelles Techniques	René Torre	32

Abonnements: 10 numéros par an

Subscriptions: 10 issues per year

CANADA \$2.00

Autres pays — Foreign Countries \$2.50

Sources

Dans les coulisses de l'écran: photos Omega Production Inc., et Trans-World Film Laboratories. Les accélérateurs de particules: Photos Argonne National Laboratory.



M. PAUL-É. LAROSE, Ing. P.

La nomination du nouveau directeur général de l'Enseignement spécialisé, M. Paul-E. Larose, fait suite à une recommandation de la Commission Tremblay. Sa juridiction s'étendra à la fois sur l'aspect pédagogique et l'aspect administratif de cet enseignement. Ses deux principaux collaborateurs seront M. Jean Delorme, directeur général des études, et M. Armand Thuot, administrateur général.

En annonçant la nomination de M. Larose, le ministre de l'Éducation, M. Paul Gérin-Lajoie, a souligné que le nouveau directeur général aura pour tâche, non seulement de coordonner la direction des études et l'administration des instituts et écoles, mais encore d'assurer la liaison de l'Enseignement technique avec le reste du système scolaire et le monde du travail et l'industrie.

M. Larose est ingénieur professionnel et agronome. Originaire de Verchères, il fit ses études classiques à St-Jean; bachelier en sciences agricoles de l'Université de Montréal, en 1946, il détient une maîtrise en sciences appliquées du Virginia Polytechnic Institute (1949). Il a aussi étudié la gestion d'entreprise et les matières connexes à l'Université Laval et aux États-Unis.

Jusqu'à sa nomination, M. Larose était directeur-gérant de la division de la mise en marché à la compagnie Quebec Power. Ses fonctions à ce poste et ses activités au sein d'organisations professionnelles au Québec et au Canada l'ont placé en contact direct et constant avec la grande industrie; il fut particulièrement actif dans l'Association canadienne de l'électricité. Depuis 1963, il faisait partie du comité provincial de planification des ventes de l'Hydro-Québec.

Le nouveau directeur général de l'Enseignement technique remplit un poste demeuré vacant depuis le décès, en 1947, de son dernier titulaire, Edouard Montpetit.

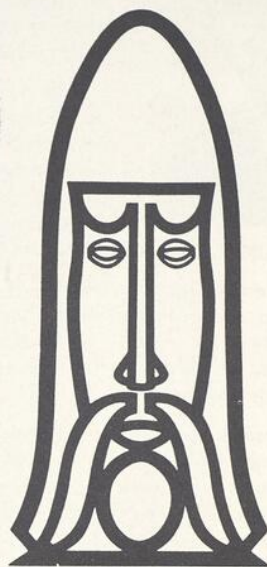
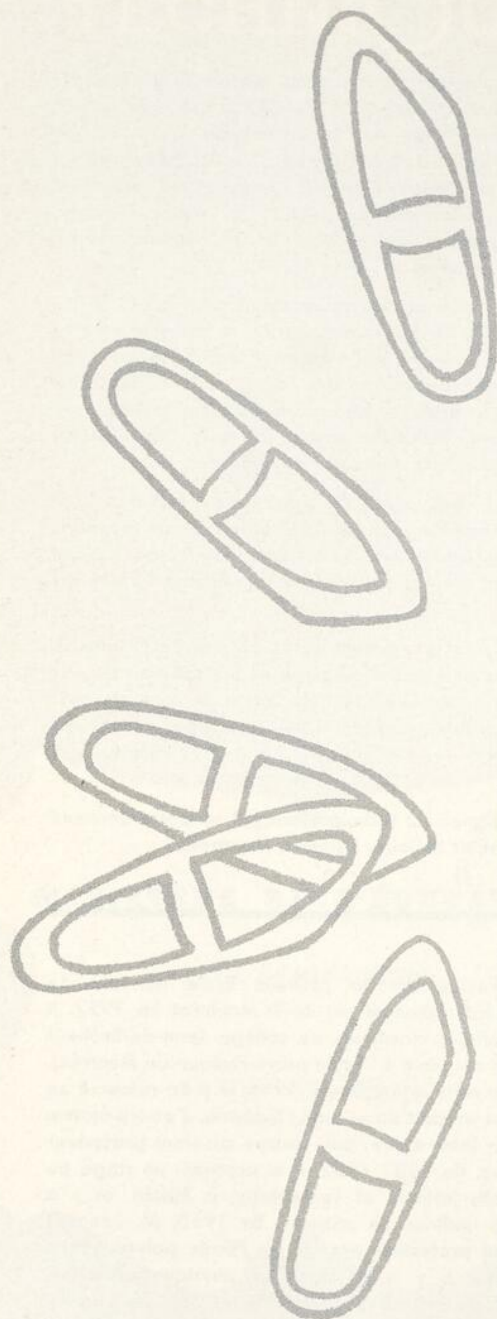


M. ROGER P. LANGLOIS, Ing. P.

Le directeur de la nouvelle Ecole normale de l'Enseignement technique est né à Montréal en 1922. Il a fait ses études classiques au collège Jean-de-Brébeuf et son cours de génie à l'École polytechnique de Montréal. Diplômé de cette institution en 1946, il y est retourné en 1947, après un court stage dans l'industrie, d'abord comme assistant de laboratoire, puis comme assistant professeur de physique. En 1951-1952, il a accompli un stage au Massachusetts Institute of Technology, à Boston, et y a obtenu une maîtrise en sciences. En 1953, M. Langlois était nommé professeur agrégé de l'École polytechnique de Montréal. Il y a enseigné la physique générale, l'électronique, les circuits électriques et les servomécanismes. Il a également poursuivi des recherches en électronique appliquée et sur les électro-mécanismes.

En septembre 1963, M. Langlois est entré au service du ministère de l'Éducation à titre de président du comité d'organisation de l'École normale de l'Enseignement technique. Cette école aura pour fonction l'organisation des cours et des divers moyens de formation et de perfectionnement requis pour procurer aux maîtres et aux aspirants professeurs les qualifications dont ils auront besoin.

L'École normale comprendra cinq divisions, dont chacune s'attachera à développer une des qualités essentielles au professeur de l'enseignement technique. Ainsi, elle fournira aux étudiants: un complément de formation professionnelle, les connaissances nécessaires en pédagogie et en psychologie, des connaissances générales et des cours sur les techniques d'expression. A ces divisions, l'école ajoutera quatre services: le service des recherches, le service des relations extérieures, le service de l'admission et de l'orientation et le service du perfectionnement pour les professeurs en exercice.



LES ÉTABLISSEMENTS CORBEIL LIMITÉE

ROBERT BASTIN

Photos: Gérard Gascon

UN SIÈCLE D'HISTOIRE DE LA CHAUSSURE

L'industrie de la chaussure, dans la province de Québec, compte 143 établissements concentrés principalement dans les régions de Montréal et Québec et occupe quelque 13,500 employés. La valeur de sa production s'élève à près de \$100,000,000 par an, soit 57% de la production nationale, et elle paye en rémunération annuellement \$26,000,000. Elle se classe parmi les 20 principales industries du Québec.

Les établissements Corbeil Limitée, l'une des plus anciennes manufactures de chaussures du Canada est certainement l'un des meilleurs exemples susceptibles d'illustrer le sujet.

Son histoire

1868 — Les bureaux et ateliers de cette compagnie sont actuellement installés en plein coeur du Montréal historique. Elle occupe ces locaux, un ancien hôtel réputé, depuis 1888.

Son fondateur, Avila Corbeil, avait modestement débuté en 1868, en entreprenant la fabrication de chaussures d'enfants dans un petit

atelier de la rue Sainte-Catherine. Le travail se faisait alors à la main et la production quotidienne ne dépassait guère les deux cents paires.

Dix ans plus tard, l'entreprise s'établit au 1485, rue Notre-Dame et, en 1885, les premières machines vinrent prêter main forte aux artisans. La mécanisation, bien qu'encore rudimentaire, permit d'accroître la production à 400 paires par jour.

Ses affaires prenant de plus en plus d'ampleur, Avila Corbeil acheta en 1888 la bâtisse de la rue Saint-Paul. Ce fut le couronnement de sa carrière.

La deuxième génération

Emile Corbeil, fils d'Avila, dès 1900, commence à jouer un rôle important dans les affaires de la Compagnie. Profitant de l'expérience paternelle et étant lui-même un homme d'affaires averti, il ne tarde pas à donner une impulsion nouvelle à l'entreprise familiale. Dès son entrée en fonction, la production se hausse à 600 paires par jour. Une décade plus tard, la manufacture s'agrandit considérablement et c'est maintenant 800 paires de chaussures qui sortent chaque jour de ses ateliers.

Avila Corbeil décède en 1919 et son fils lui succède à la présidence. A la barre de l'entreprise, il maintient sévèrement la tradition et les politiques établies par son père pendant plus d'un demi-siècle. Aujourd'hui, malgré son grand âge, il visite régulièrement la maison où il a vécu et besogné toute sa vie.

La troisième génération

1928 — La direction est maintenant assurée par Guy Corbeil, petit fils du fondateur, qui s'initia aux affaires depuis 1928.

La maison a gardé sa façade vétuste patinée par le temps, mais, derrière elle le progrès s'est installé. Les locaux ont été modernisés. Des machines équipent maintenant tous les départements qui produisent journallement plus de 1500 paires de chaussures pour hommes, de modèles multiples,

Dès 1958, Guy Corbeil donna une impulsion nouvelle à la maison

en rajeunissant les cadres de son personnel. Il n'hésita pas non plus à entrer en compétition avec les produits d'importation européenne notamment en lançant le fameux soulier "Le Baron" annoncé à la télévision et dans la presse.

150 opérations

Sous la direction de M. Victor Lacasse, gérant de la compagnie, nous avons visité les ateliers et assisté aux quelque 150 opérations que nécessite la fabrication d'une chaussure.

Il n'entre pas dans nos intentions de décrire par le menu le processus de fabrication mais d'en souligner seulement les aspects principaux.

Présence de l'artisanat

Nous avons été surpris de constater que, malgré l'intervention fréquente de la machine, la fabrication de la chaussure conserve encore un côté artisanal assez poussé.

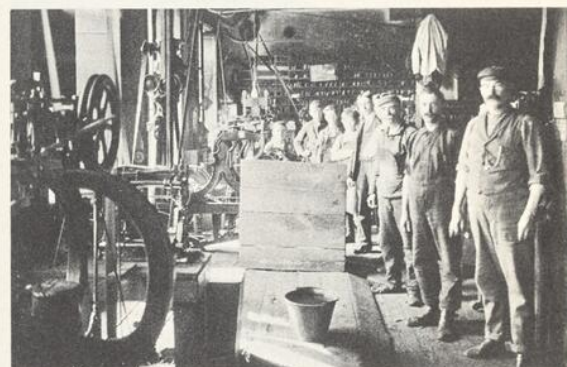
Il nous fut d'autant plus attachant d'observer le travail des 200 hommes et femmes qui oeuvrent dans les ateliers Corbeil, dans un décor qui évoque encore le passé: poutres de bois massives, murs de gros moellons, escaliers de pierre, planchers fatigués par les ans.

Les différentes étapes de la fabrication

La fabrication d'une chaussure comporte trois stades principaux: le patronage, la coupe et le montage. Chacune de ces étapes se subdivise en une série d'opérations allant du simple tracé au travail de finition.

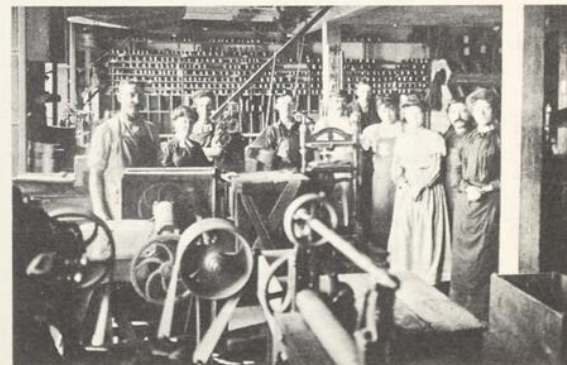


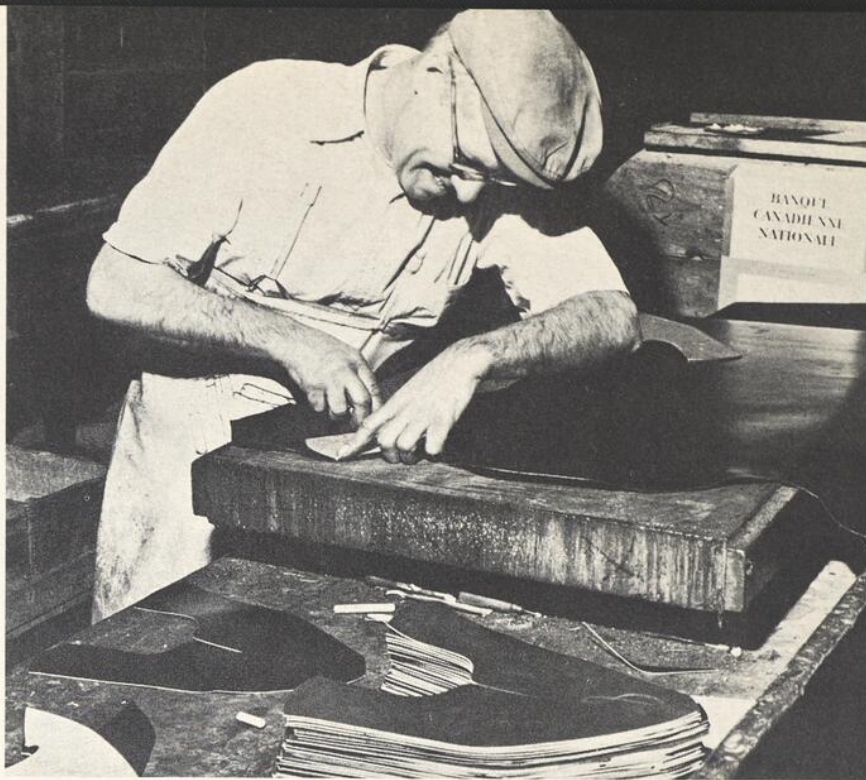
En 1895, les Établissements Corbeil comptaient une trentaine d'employés.



Il y a une soixantaine d'années, Avila Corbeil introduisit les premières machines destinées au montage et à l'assemblage.

Le taillage du cuir à semelles, comme aujourd'hui encore, se faisait au rez-de-chaussée du vieil immeuble de la rue St-Paul.





Un vieil artisan coupe au tranchet les différentes pièces de l'empeigne.



UN ANCIEN DE L'INSTITUT DE TECHNOLOGIE DE MONTRÉAL

La maison Corbeil compte parmi son personnel un ancien élève de l'école des Arts et Métiers de Montréal (section est) et de l'institut de technologie de Montréal: Jocelyn Daneau.

Cet ancien, technicien diplômé en ajustage mécanique (1961) a fait ses premières armes à la Canadian Vickers où il a travaillé pendant quelques mois pour ensuite entrer au service de la maison Corbeil.

Entre autres fonctions, il lui incombe d'effectuer des études de rendement et de voir à l'amélioration des procédés de fabrication.

Nous le voyons ici observant le travail de M. Victor Lacasse, gérant, qui procède au traçage d'un modèle nouveau.

Patronage

La patronnier est chargé de l'exécution des patrons ou modèles des différentes parties de la chaussure. Ces patrons se font en tôle ou en carton, mais avant de les découper, il est nécessaire de les dessiner. Ce dessin est le développement de la surface latérale extérieure de la moitié de la forme.

Du patron plan on tire tous les patrons devant servir à la coupe des doublures, des claques (partie qui confine à la semelle) et des quartiers (bande de cuir qui environne le talon). De lui dépendra l'élégance de la chaussure. C'est dire qu'il s'agit là d'une opération de toute première importance qui demande de l'exécutant une connaissance parfaite du métier.

La coupe

Les différentes parties de la chaussure ne supportent pas toutes la même fatigue. Certaines doivent être dures et résistantes, d'autres légères et souples. Le coupeur doit pouvoir juger de la qualité de la peau et appliquer ses patrons à bon escient.

Il lui faut d'autre part découper dans une même peau le plus grand nombre de pièces possibles en tenant compte de leurs exigences.

Le travail peut se faire à la main à l'aide du tranchet de coupe. Cette méthode est utilisée pour les modèles de séries réduites. Il peut s'effectuer également à l'emporte-pièce. Dans ce dernier cas, le coupeur applique sur la peau un emporte-pièce de la forme du patron. La presse à découper, machine semi-automatique, presse, comme son nom l'indique, sur l'emporte-pièce. Cette méthode est évidemment beaucoup plus rapide mais elle exige aussi une grande habitude de la part de l'ouvrier qui doit juger en un instant de la qualité du cuir et utiliser la peau de la manière la plus économique.

En ce qui concerne la coupe des semelles, celle-ci se fait suivant le même procédé mécanique. Les semelles, cataloguées suivant les modèles et pointures, sont conservées durant plusieurs heures dans des boîtes métalliques hermétiques où l'on entretient un certain degré



La coupe à l'emporte-pièce est mécanisée mais demande cependant de la part de l'ouvrier un coup d'oeil précis.

d'humidité. Elles acquerront ainsi la souplesse voulue avant d'être soumises à l'opération de montage.

Dans la coupe, intervient encore la préparation des doublures, sorte de gros coutil qui tapisse l'intérieur de la chaussure. Celles-ci sont découpées suivant les mêmes patrons utilisés pour les chaussures auxquelles on les destine.

La couture

Les différentes parties de la tige une fois taillées, sont acheminées vers l'atelier de couture où l'on procède à leur assemblage et à la mise sur doublure.

Ce travail, exécuté en majorité par des femmes, se fait à la machine. La méthode dite "à la chaîne" est ici de rigueur. Il existe différents types de machines suivant la nature des points: point de lacet, point de piqure double, point de chaînette, de surjet, d'ornement, etc. Dans cet atelier s'effectue également la pose mécanique des œillets et le laçage provisoire de la tige.

Une ouvrière assemble la tige et la doublure.



Les tiges assemblées sont classées et emmagasinées durant vingt-quatre heures dans une chambre conditionnée. Ceci a pour but de donner à la peau le degré de souplesse voulu avant de passer au montage.

Le montage

Le montage embrasse l'ensemble des opérations préparant la chaussure à la couture de la semelle.

C'est un travail mécanique qui comporte: la pose des premières sur forme (semelle) et le clouage des cambrures, la retouche de la première et clouage en longueur, le montage proprement dit, le remplissage et l'affichage de la semelle.

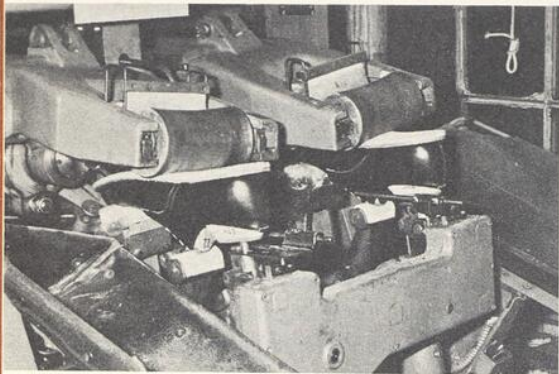
La machine à monter se compose de deux parties principales: une semenceuse montée sur colonne et un étau articulé réglable et inclinable en tous sens. Le montage se fait au moyen de pinces. L'ouvrier varie la tension car le tirage ne doit pas être uniforme sur tout le pourtour de la tige. Il donne ainsi le pli nécessaire. La machine plante ensuite les semences de montage et donne un ensemble régulier sur tout le pourtour de la chaussure.

La tige montée est prête à passer aux opérations qui doivent fixer la semelle.

Il existe actuellement deux méthodes de fixation de la semelle: le cousu en trépoint et le cimentage.

La couture en trépoint

Celle-ci se fait à l'aide d'une machine au point de chaînette. Avant de poser la semelle, il convient de fixer par collage le cambriion, lamelle de bois qui comble le vide de la cambrure et augmente la solidité de la chaussure. Il faut aussi effectuer le remplissage de l'espace limité par la première et les côtés de la trépointe afin de donner à la semelle une base d'appui. A cette fin on utilise un aggloméré de liège en poudre et de colle.



La machine à cambrer est l'une des rares machines entièrement automatique utilisée dans l'industrie de la chaussure.

Après la pose de la semelle, la chaussure est confiée à la machine à cambrer. Il s'agit d'une machine entièrement automatique, l'une des rares utilisées dans l'industrie de la chaussure. La semelle est soumise à une forte pression exercée par des rouleaux d'acier dont les mouvements forcent le cuir à épouser la cambrure désirée.

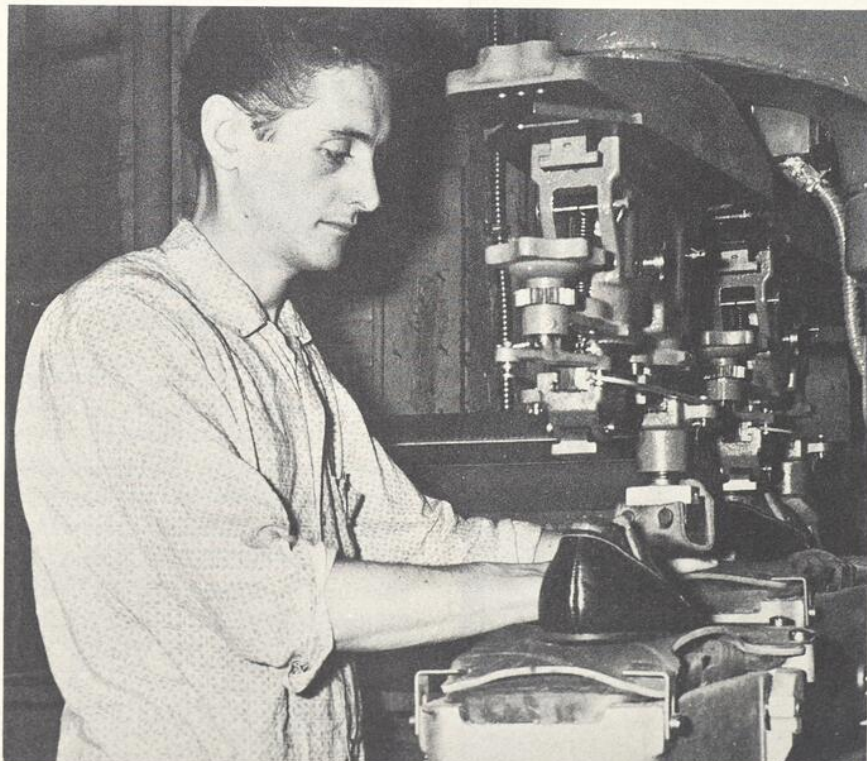
Semelle cimentée

Un procédé assez récent est utilisé pour la fixation de la semelle: le cimentage. Il se caractérise par l'absence de la traditionnelle trépointe.

La couture est remplacée par une colle très adhésive qui soude littéralement la semelle au corps de la chaussure. L'opération est simple et très rapide. Elle exige une certaine dextérité de la part de l'artisan.

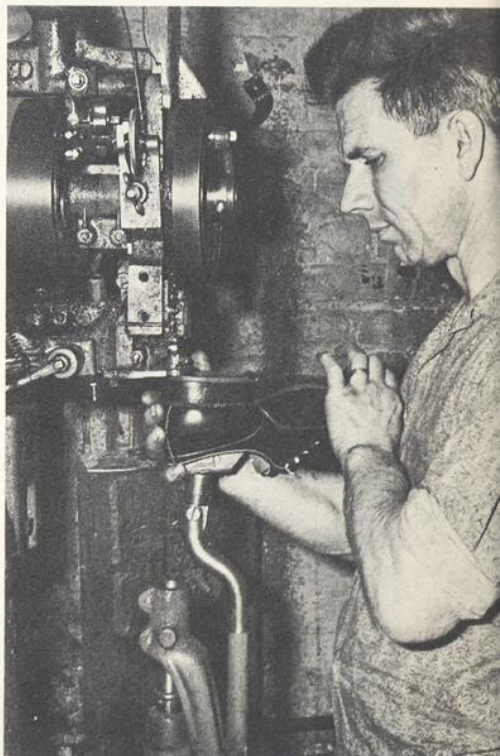
La première est chauffée, enduite de colle et l'ouvrier applique très rapidement la semelle. La chaussure est ensuite soumise à une forte pression afin d'assurer une parfaite adhérence de la semelle.

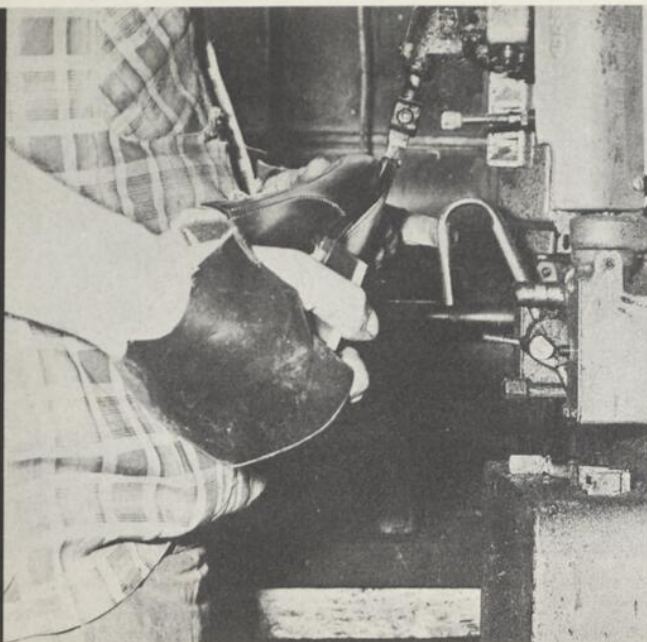
Le procédé "cimenté". La semelle collée sur la première est soumise à une forte pression.



Le découpage de l'excédent de la semelle.

Le clouage du talon.





La finition des lisses.



Le polissage de la semelle.

La finition se trouve également très simplifiée. On obtient une chaussure légère et d'apparence beaucoup plus fine.

Le talon

La semelle posée, cambrée, est ensuite parée c'est-à-dire débarrassée de l'excédent de cuir débordant la trépointe. Elle est prête à recevoir le talon.

De nos jours, cette opération est moins compliquée qu'antérieurement. Le talon, le plus souvent, est un monobloc de plastique, matériau léger et résistant. Dans la chaussure d'homme il est généralement cloué par l'extérieur. On utilise pour ce faire la machine à poser les talons.

Le bon-bout est appliqué sur la chaussure, la partie évidée sur l'emboîtement. Le talon est maintenu en place et serré fortement par une bride. Un chargeur est pourvu de tiges d'acier qui doivent imprimer l'emplacement des pointes. Une plaque est percée de trous correspondant aux tiges du chargeur.

Chaque trou reçoit une pointe et la plaque est amenée en face du talon. En déclenchant la machine,

les tiges du chargeur poussent les pointes à travers le talon aux emplacements marqués.

Le finissage

Le finissage est très important. De lui dépend la présentation de la chaussure, son aspect attrayant.

En premier lieu, on procède au finissage des lisses, c'est-à-dire le polissage de la tranche de la semelle et du talon. Ce travail s'effectue à l'aide d'une fraiseuse. Pour le talon, la fraiseuse est munie de couteaux rotatifs. La chaussure, tenue à la main, est présentée devant les lames. Un guide ne permet l'action de l'outil que sur la hauteur du talon et empêche ainsi de blesser la tige. Le talon est terminé par une gouge à levier qui permet de le trancher du côté de la semelle et sur toute sa hauteur. On pare ensuite le talon en utilisant une machine spéciale pourvue de disques à verrer.

La semelle est poncée soigneusement et polie à l'aide de rouleaux, ensuite teintée et astiquée. On appose ensuite les marques de fabrique.



Le repassage au fer chaud élimine les petites imperfections.



A l'aide d'un fusil on vaporise l'apprêt qui donnera le lustre indispensable pour une présentation impeccable.

Le repassage est l'opération qui consiste à défroisser la tige, à effacer de petites imperfections (faux plis). On a recours à un appareil de repassage à chaud.

Un ouvrier spécialisé vaporise un dernier apprêt sur la chaussure qui passe ensuite à l'inspection. Les chaussures présentant de petits accidents, taches, éraflures ou autres, sont confiées à des retoucheuses qui réparent les dégats avec beaucoup de délicatesse.

La marchandise est terminée. Il ne reste plus qu'à la mettre en boîte.

Le stock est conservé dans des entrepôts où l'on maintient une température fraîche.

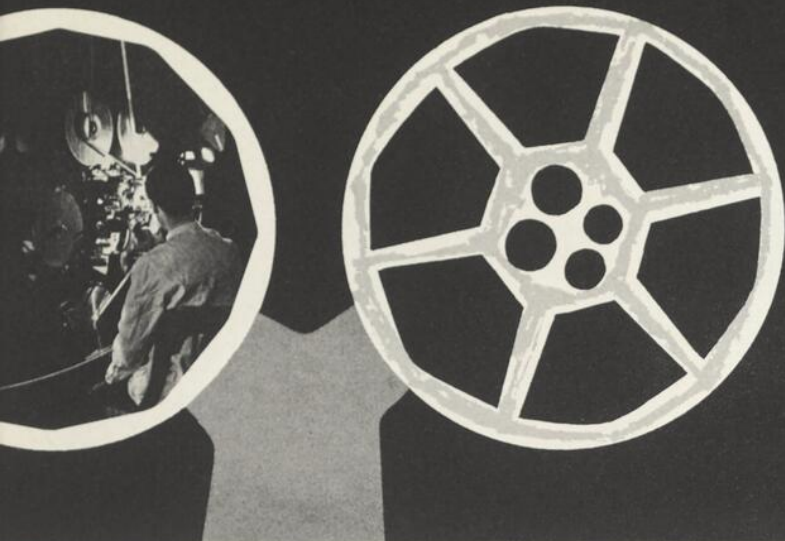
Conclusion

Nous nous sommes bornés dans cet article à donner un aperçu des principales opérations intervenant dans la fabrication d'une chaussure sans tenir compte d'une foule de manipulations qui toutes cependant ont leur nécessité.

La chaussure canadienne possède une excellente réputation. Elle joue un rôle de plus en plus considérable dans l'économie du pays. Comme nous l'avons dit, cette industrie conserve toujours un caractère artisanal. Son sort repose donc entre les mains d'ouvriers, des mains qui ont établi sa renommée et assureront son avenir.

Le retouchage est une opération qui demande beaucoup de délicatesse.





dans les coulisses de l'écran

ROBERT BASTIN

Le générique d'un film, pour la grande majorité des spectateurs, présente peu d'intérêt. Les noms qui y apparaissent, à part peut-être ceux des grandes vedettes et des réalisateurs réputés, demeurent ignorés. Pourtant ce sont les membres d'une grande armée de travailleurs qui tous, à des degrés différents, contribuent à la création d'une oeuvre qui est la capitalisation d'efforts sans nombre, de recherches ardues, d'un labeur opiniâtre.

Le cinéma ne relève pas de la magie. Il porte avant tout l'empreinte de la technique mise au service de l'art. On ne peut juger de la valeur de cet art sans connaître, du moins dans les grandes lignes, les problèmes multiples qu'il a fallu résoudre pour aboutir à la projection sur l'écran d'une image vivante.

Art et industrie

Né avec le siècle, le cinéma, en l'espace de soixante ans a engendré des fortunes colossales, causé des ruines spectaculaires, mais aussi suscité une intense activité dans les domaines artistiques et techniques les plus variés. Il est à la fois un art et une industrie.

Un art puisqu'il fait appel aux diverses formes classiques d'expression artistique: peinture, sculpture, musique, architecture, chorégraphie,

littérature qu'il rassemble en un faisceau prestigieux pour ouvrir au grand public les fenêtres du monde.

Une industrie parce qu'il mobilise d'innombrables compétences techniques, fait vivre des centaines de milliers de personnes, brasse d'immenses capitaux. Le cinéma se classe au troisième rang dans la hiérarchie de l'industrie mondiale.

Les studios Omega

Il est assez difficile de traiter de la technique du cinéma en quelques pages.

Pour faciliter la compréhension de ce sujet d'une certaine complexité, mieux valait, pensions-nous, visiter un studio et ensuite un laboratoire et assister au travail des techniciens.

Nous avons donc choisi de parcourir, en premier lieu, les studios de la firme Omega Productions Inc. la plus importante maison de production de films dans la province de Québec. Sa fondation remonte à l'année 1951. A cette époque, cette entreprise dont les locaux s'abritent dans un ancien manège de la rue St-Mathieu à Montréal, produisait des films éducatifs, documentaires et publicitaires qui lui étaient commandés par les gouvernements fédéral et provincial ou par des compagnies privées. L'avènement

La plantation d'un décor.



de la télévision intensifia cette production et en élargit le cadre.

La société Omega dispose d'une installation et d'un matériel qui la rendent susceptible de réaliser n'importe quel métrage et capable de mener de front deux ou trois productions.

M. Pierre Harwood, personnalité bien connue dans le monde du cinéma canadien, vice-président et gérant général de la compagnie, nous a fait pénétrer dans l'immense arche calfeutrée de fibre de verre, abritant le plateau principal et nous a ensuite piloté dans différents autres locaux tout en commentant les étapes maîtresses nécessitées pour la réalisation d'un court métrage publicitaire.

Travaux préliminaires

"Pour réaliser un bout de pellicule de 35 pieds en 16 millimètres, dit-il, il nous faut avoir recours aux mêmes ressources que pour le tournage d'un documentaire long métrage et disposer d'un matériel analogue.

"Quand un client sollicite nos services, souvent déjà, un travail considérable a été accompli: rédaction et approbation des scénarios, ébauche d'esquisses, choix des produits à annoncer. Le metteur en scène, le maquettiste, le caméraman

rencontrent le délégué de la firme en question et discutent avec lui des problèmes relatifs à la réalisation et à l'interprétation sur un écran de téléviseur des idées suggérées par les croquis. Ces conférences peuvent entraîner des modifications de projets trop ambitieux et réduire les frais de production. Elles permettent de parer, avant le tournage, à certains imprévus et d'épargner ainsi temps et argent.

Toute disposition étant arrêtée, le maquettiste peut maintenant tracer ses croquis. Ceux-ci, une fois acceptés, il les remet entre les mains des menuisiers et des peintres qui les construiront et les finiront sur le plateau.

L'écran transparent

Le décor réalisé et planté, il faut penser à créer l'ambiance. Pour ce faire, on a souvent recours à l'écran transparent. Sur cet écran de 22 pieds, placé en arrière-plan, on peut projeter des scènes de rue, des paysages hors saison ou autres et de créer ainsi le cadre de l'action sans déplacer acteurs, opérateurs et matériel à des distances qui entraîneraient des frais impossibles.

Le travail du metteur en scène

Le rôle du metteur en scène est capital. Il lui faut d'abord voir à

grouper toutes les scènes qui peuvent figurer dans un même décor et dans une séance de tournage unique. Il rassemble également les séquences utilisant l'écran d'arrière-scène. Ceci fait, il minute chacune d'elle de manière à faire concorder la longueur de la pellicule et le temps dévolu pour sa projection.

Il lui incombe aussi de superviser le travail d'une pléiade de techniciens: électriciens, couturières, projectionniste, technicien du son, accessoiriste, etc.

L'image

La caméra est un appareil photographique capable d'enregistrer

Le magasin des accessoires rassemble les objets les plus divers et parfois les plus inattendus.





Le maquillage est indispensable. C'est un art qui demande une connaissance approfondie des répercussions des tons sur la pellicule.

vingt-quatre photos en une seconde. Cet appareil, fixé sur un pied, peut être monté sur un chariot pour permettre le "travelling" ou sur la plateforme d'une grue pour des prises de vues sous les angles les plus variés.

Avant que ne commence le tournage, quantités d'essais sont effectués, on varie les éclairages, on déplace un accessoire, de façon à obtenir un maximum d'atmosphère. Ce travail de mise au point est extrêmement important car l'objectif de la caméra est beaucoup plus indiscret que l'oeil humain.

On tourne

Ces dispositions prises, les acteurs prennent possession du plateau. Il va sans dire qu'il a fallu au préalable les habiller, les maquiller.

Chaque scène nécessite plusieurs reprises avant de satisfaire aux exigences du metteur en scène. L'erreur la plus futile peut obliger à une reprise et grever le budget. L'adage "le temps, c'est de l'argent" s'applique ici peut-être plus que dans n'importe quel domaine.

Le visionnage

Le film négatif est remis au laboratoire qui le développera suivant les normes établies par le

caméraman d'après une bande d'essai réalisée avant le tournage du film. En possession de la copie positive on procède au visionnage, opération qui permet de déceler les imperfections de certaines scènes qui éventuellement devront être reprises. Les décors ne seront démontés que si le film est entièrement approuvé.

Le montage

L'opération montage qui s'effectue au moyen de l'appareil Moviola consiste à découper chaque scène de façon à lui donner la longueur voulue et à permettre son enchaînement avec la suivante en tenant compte du patron fourni par l'épreuve positive. Le montage achevé, le film, complété des titres, retourne au laboratoire qui effectuera le tirage.

Son et dialogue

Omega Productions dispose de deux studios équipés pour l'enregistrement du son et du dialogue.

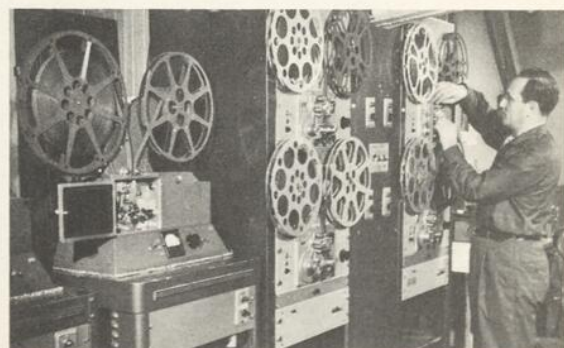
On projette le film devant le commentateur qui lit son texte en suivant l'action. Simultanément son et musique sont enregistrés aux passages indiqués.

Les installations d'enregistrement chez Omega sont les plus modernes au Canada. Elles comportent un



Le travail de montage à l'aide de la moviola, petit appareil de projection individuel qui permet de visionner le film à travers une lentille grossissante ou sur un écran miniature en verre dépoli. On contrôle en même temps le son par le passage de la piste sonore devant un lecteur muni d'un amplificateur.

La bande sonore unique qui accompagne le film réunit toutes les pistes différentes: bruits, dialogues, musique, etc. par une opération appelée mixage.



appareillage triple Magnasynch utilisant le ruban perforé 16 mm.

Le mixage

La bande sonore qui accompagne le film réunit toutes les pistes différentes, bruits, dialogues, musique, etc. par une opération appelée mixage. L'ingénieur du son règle la cadence de déroulement des différentes pistes en suivant le rythme de l'action, le film étant projeté évidemment, en muet, devant lui. Tout l'art consiste à doser savamment l'intensité de chacune des bandes pour obtenir un mixage harmonieux.

Le son étant post-synchronisé sur le film, celui-ci est renvoyé au laboratoire qui le développe en suivant les mêmes règles rigoureuses observées pour le traitement du négatif de prises-de-vues.

Dans la pénombre du laboratoire

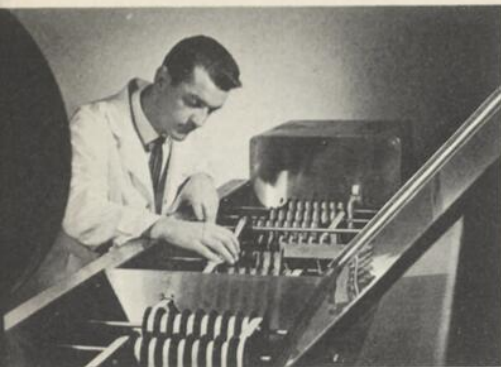
Lorsque les lumières du plateau s'éteignent, le film est encore loin d'être terminé. Avant qu'il ne puisse être projeté il reste encore une foule d'opérations à exécuter, travaux qui se déroulent dans la pénombre des laboratoires et qui relèvent d'une série de spécialistes qui tous coopèrent pour donner à l'image les qualités requises par le metteur en scène.



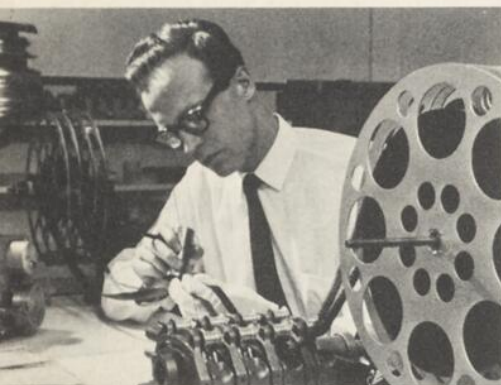
Montage du négatif en final.

La table d'animation que l'on utilise pour le filmage des génériques et de certains effets spéciaux.



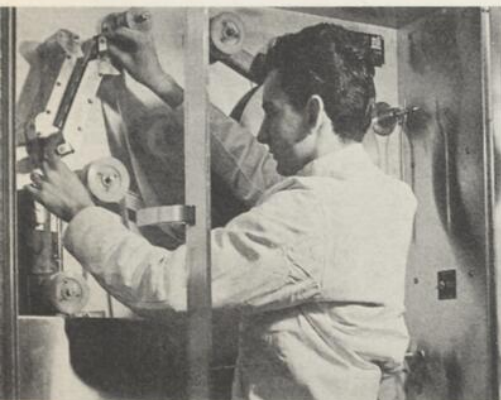


Filmline développeuse: 16 mm. positif ou négatif noir et blanc. La développeuse permet le défilement de la pellicule d'une cuve à l'autre sans interruption. La pellicule chargée dans un magasin passe du révélateur à un rincage, un fixateur et un lavage final. Elle est ensuite séchée et enroulée à nouveau.



Étalonnage. — Le film est visionné par l'œil humain afin d'établir l'intensité lumineuse requise pour chaque scène à reproduire. Une encoche dans le film actionne le dispositif de changement de lumière au moment du tirage d'une copie.

Machine à nettoyer — Un générateur à ultra-son (40Kc) transmet des vibrations mécaniques à un réservoir contenant un liquide. Par ces mêmes vibrations, le film circulant dans ce liquide est débarrassé de toutes impuretés.



TRANS-WORLD FILM LABORATORIES

Nous avons visité l'un de ces établissements: Trans-World Film Laboratories, à Montréal, firme qui est considérée, techniquement parlant, comme étant la plus en mesure de réaliser des travaux de qualité uniforme.

Monsieur André Préfontaine, vice-président actuel de l'entreprise, en est le fondateur. C'est en 1950, à l'aide d'un modeste capital et d'un matériel de fortune qu'il débuta dans un immeuble de la rue des Carrières. L'année suivante il déménagea dans l'édifice Marconi de la Côte-des-Neiges.

L'avènement de la télévision lui procura son premier client d'importance: Radio-Canada.

Le 15 juin 1963, la firme s'installait dans les locaux modernes qu'elle occupe actuellement, rue Bates à Ville Mont-Royal.

Nous avons pu juger de l'importance de cette maison dont l'équipement très moderne est évalué à plus d'un quart de million.

Monsieur Préfontaine a eu l'amabilité de nous piloter et de nous éclairer un peu sur les travaux qui, pour la plupart, s'effectuent en chambre noire.

Quelques notions de base

Pour mieux en comprendre le processus, nous dit notre cicérone, il est nécessaire d'être familier avec le matériel que nous traitons: la pellicule.

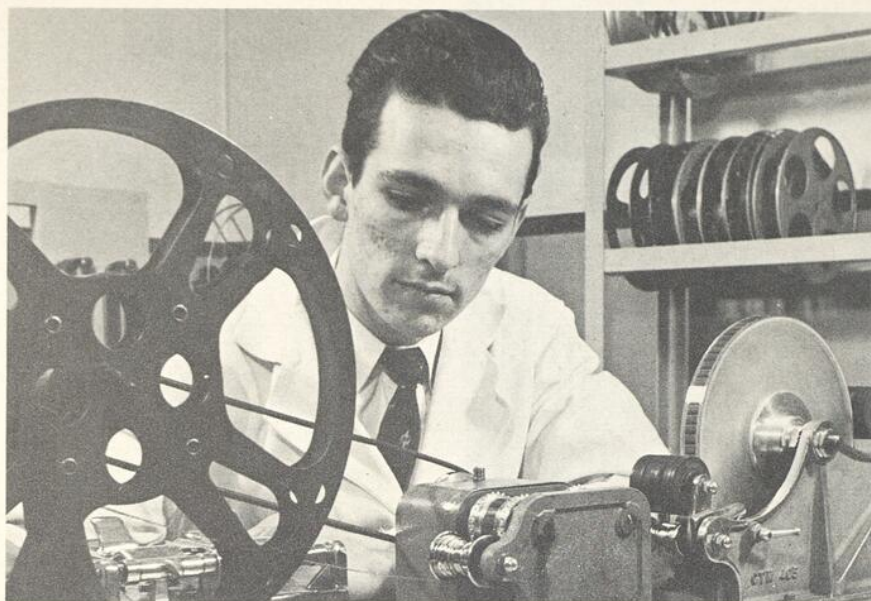
Celle-ci est le support de l'image. Autrefois elle était faite de celluloid, matériel très inflammable. De nos jours elle est fabriquée avec des produits ininflammables. Elle affecte la forme d'un ruban souple large de 35 mm. muni de perforations de chaque côté qui permettent son entraînement. L'image elle-même mesure 20.95 mm. x 15.25 mm. et le reste de la largeur est occupé par la piste sonore et les perforations.

La *lavande* est une pellicule spéciale sur laquelle on tire la première pellicule positive provenant du négatif de prise-de-vue. De cette copie origineront les copies négatives qui serviront à tirer les copies positives pour l'exploitation.

Développement et tirage

Le traitement de la pellicule exige un équipement assez compliqué; machine à développer, étalonneuse, tireuse, etc.

La pellicule passe d'abord dans un premier bain dit de développement, puis elle est lavée, fixée, lavée à nouveau et enfin séchée.



Machine à dégrayer — L'action est en deux temps: a) le passage de la pellicule sur une première meule en verre dépoli baignant dans l'acétone, amollit le support du film et assure

un écrasement des rayures. — b) Le passage de la pellicule sur une seconde meule en verre poli assure la finition de l'écrasement des rayures et redonne au film son poli d'origine.

Ce travail préliminaire est effectué par la machine à développer Debrie qui peut traiter mille mètres de film à l'heure.

Les images du négatif ainsi obtenues sont reportées à l'aide de la tireuse sur une pellicule vierge. C'est ce qu'on nomme *le tirage*. Cette nouvelle bande est soumise aux mêmes opérations nécessitées pour le développement initial. On obtient ainsi une copie positive.

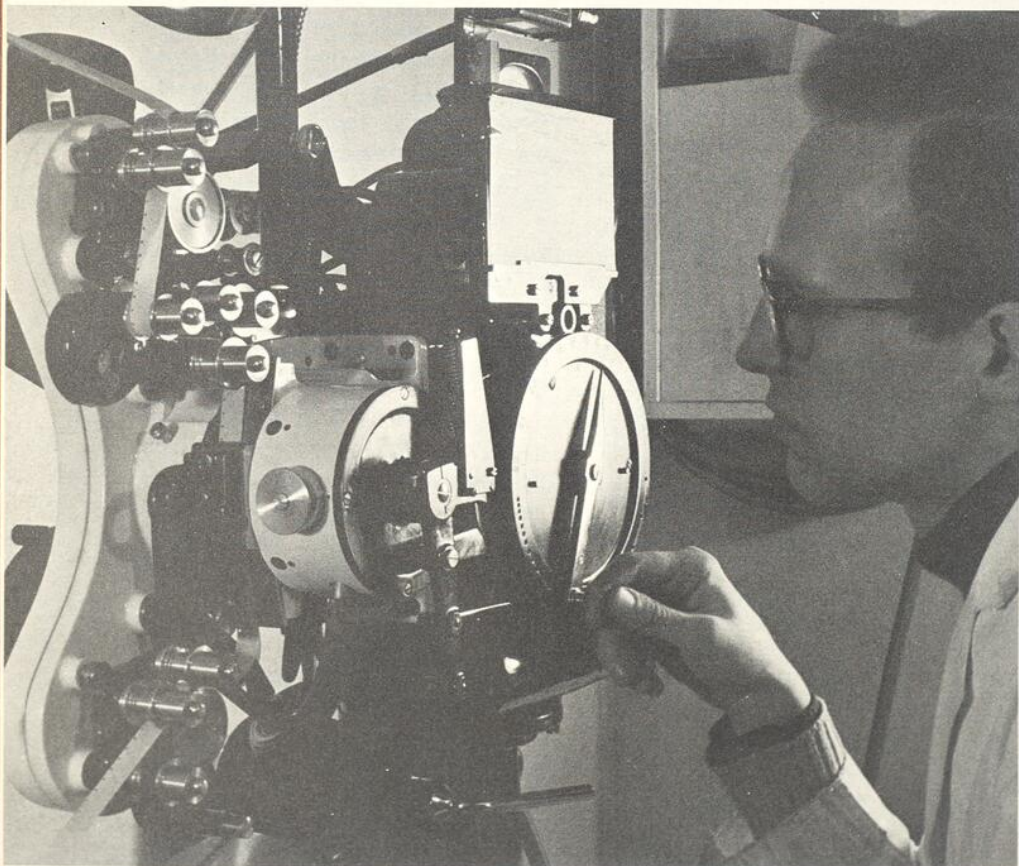
Pour le son qui est enregistré sur une pellicule différente de celle de l'image on procède aux mêmes opérations de développement. La copie positive obtenue en dernier lieu sera réunie à celle de l'image.

L'étalonnage

Avant d'effectuer le tirage de la copie lavande, un technicien spécialisé, l'étalonneur, procède à l'étalonnage du négatif. C'est à l'étalonneur qu'il incombe de déterminer la lumière adéquate. En effet les différentes parties du négatif ont été tournées avec des intensités lumineuses parfois très variables. Certaines parties devront être renforcées ou affaiblies de façon à obtenir des copies parfaitement homogènes.

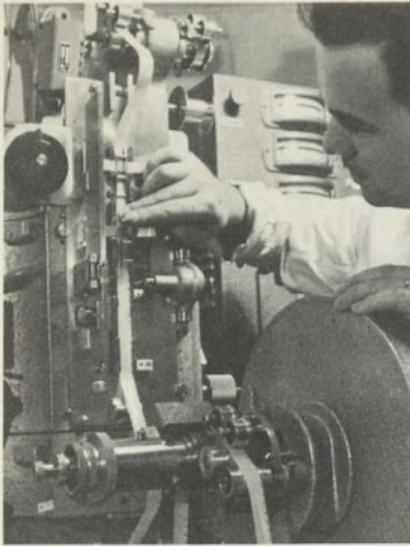
Films en couleurs

Le développement des pellicules en couleurs s'effectue suivant les



Machine pour tirage Bell & Howell. — La pellicule vierge en contact avec la pellicule négative se déroule devant une fenêtre à

intensité lumineuse contrôlée. Après développement, la pellicule vierge devient alors la copie positive prête à visionner.



◀ Réducteur Debris. Cet appareil sert à reproduire par projection optique image et son de films 35 mm. sur des pellicules de 16.

▶ Armoire de séchage d'une développeuse. Une soufflerie avec contrôle de température et d'humidité assure le séchage de la pellicule après la dernière phase de développement.



mêmes processus mais comporte un plus grand nombre d'opérations. Ce travail exige deux développeurs, deux fixateurs, un stabilisateur et des lavages intermédiaires.

Préparation des bains

Le développement d'un film exige évidemment des bains révélateurs. C'est le chimiste qui en a la charge. Ces bains doivent garder une température régulière et leur puissance de travail. Le temps de développement d'une pellicule est calculé selon l'éclairage des scènes prises à l'extérieur ou à l'intérieur. Les éclairages obtenus en studio à l'aide des spots et ceux étudiés à l'extérieur à l'aide de la lumière

Développeuse couleur Debris 16-35 mm. La développeuse couleur comprend un plus grand nombre de cuves afin de traiter la pellicule

solaire devront être traités selon des bains proportionnels à leurs puissances.

Opérations connexes

Pour être plus complet, il faudrait faire mention des travaux effectués par la machine à nettoyer la pellicule, par l'appareil à débrayer illustré ci-contre, par le réducteur qui permet de reproduire par projection optique des images et du son de films de 35 mm. sur des pellicules de 16.

L'avenir du cinéma canadien

Nous avons pu constater que des investissements considérables qui frisent le désintéressement avaient été consentis par des particuliers

couleur selon différents procédés: 2 développeurs, 2 fixateurs, stabilisateur, applicateur de son et lavage intermédiaire.

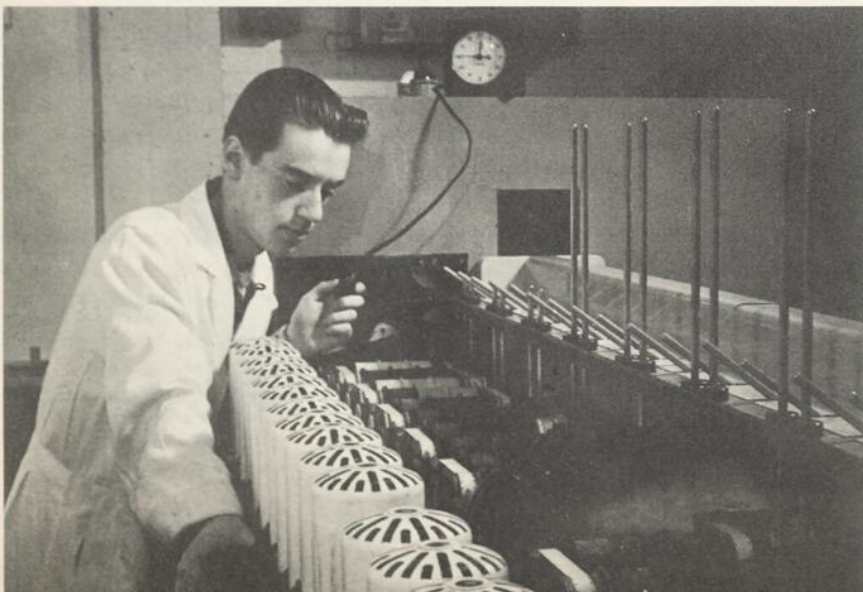
pour permettre l'existence d'une industrie dont, il faut l'avouer, on ne parle guère ou si peu chez nous.

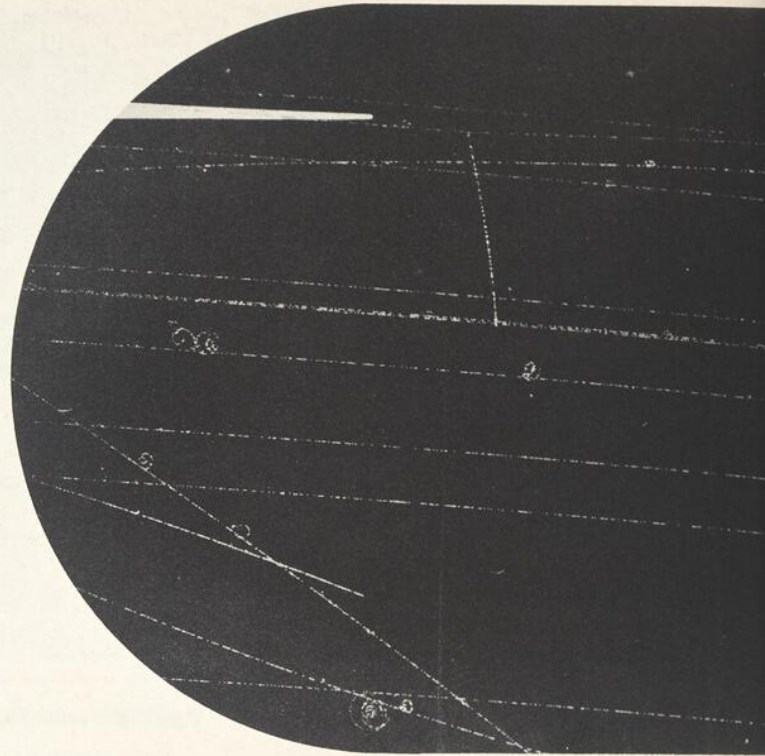
Pourtant, dans les ouvrages consultés pour traiter du sujet nous avons relevé que l'industrie du cinéma est de première importance même dans des pays comme le Danemark et la Norvège qui comptent une population bien plus faible que la nôtre. Pour ces pays et d'autres elle est une source de revenus importante et constitue une réserve d'emplois très appréciable pour la main-d'oeuvre technique et artistique.

Pourquoi n'en est-il pas de même chez nous? Nous disposons de l'équipement, de la main-d'oeuvre, des artistes, de cadres naturels, de tout ce qu'il faut pour assurer la production de films capables de concurrencer les oeuvres étrangères.

Que manque-t-il? — L'argent, le support officiel qui garantirait nos producteurs, la protection des lois. C'est un sujet sur lequel on pourrait épiloguer longuement mais qui n'entre pas dans le cadre de cet article.

En l'effleurant nous voulons simplement conclure que l'industrie du cinéma québécois et canadien pourrait se classer elle aussi parmi les premières du pays et ouvrir à nos jeunes une foule de carrières dans les domaines les plus divers.





LES ACCÉLÉRATEURS DE

Depuis 10 ans, un bond prodigieux s'est opéré dans l'étude de la structure fondamentale de la matière. Cette brusque évolution semble due à la mise en opération d'accélérateurs géants capables de fournir des énergies atteignant plusieurs milliards d'électron-volts, tels ceux de Brookhaven, de Berkeley et d'Argonne aux Etats-Unis, du CERN de Genève et de Doubna en URSS.

La microphysique se démocratise

Avec l'avènement du Bevatron de 6.2 GeV au Lawrence Radiation Laboratory (E.-U.) et du Cosmotron de 3 GeV de Brookhaven au début de la dernière décennie, une nouvelle génération de particules est née: les "résonances". Toutefois, dans leur méfiance habituelle, les physiciens prirent bien la précaution de les distinguer des 30 particules élémentaires qu'ils connaissaient alors.

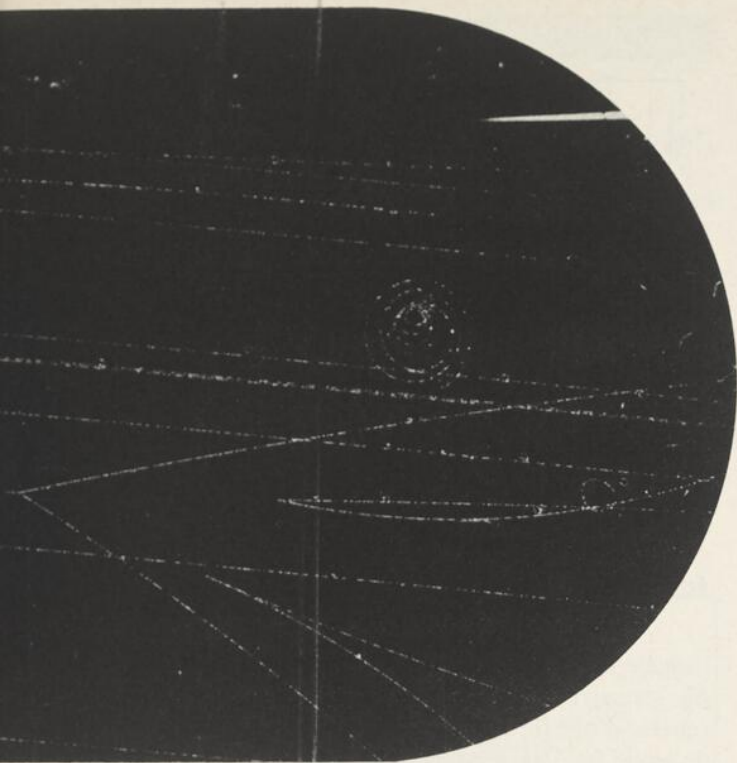
Mais voilà que le Dr Geoffrey Chew du Lawrence Radiation Laboratory vient de partir en guerre contre cette conception trop "aristocratique" du monde des particules qui s'acharne à les diviser en deux classes tout en donnant une priorité un peu déplacée aux "élémentaires". Les résonances ont une vie incroyablement brève: de l'ordre de 10^{-23} seconde, soit le temps mis par

la lumière pour traverser à la vitesse de 300,000km/sec le noyau d'un atome mesurant 10^{-13} cm de diamètre.

Si on cesse de distinguer les résonances des élémentaires, sans considérer les unes plus élémentaires que les autres, le nombre des particules atteint le chiffre un peu abasourdissant de 100 environ, et ce n'est pas fini! Le tableau des 35 élémentaires était déjà assez enchevêtré! Bah! après tout, on s'habitue!

Dans l'hypothèse du Dr Chew, il est possible d'imaginer un nombre "infini" de particules et même d'en fabriquer artificiellement. Un seul obstacle: la durée extrêmement brève de ces fantômes du monde nucléaire. Or, pour vérifier son hypothèse, Chew réclame un accélérateur 5 fois plus puissant que le synchrotron de 33 GeV de Brookhaven. Dans ce domaine comme dans les autres domaines de la connaissance de l'atome, les accélérateurs ont joué un rôle primordial et quasi exclusif.

Les accélérateurs, plus familièrement nommés *briseurs d'atomes*, sont des instruments destinés à communiquer une énergie à des particules (électrons, protons et autres) qui sont dirigées vers une cible constituée par des atomes. Sous l'impact de ces particules, les noyaux de ces atomes se désintègrent, ce

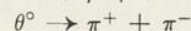
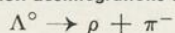


LES PARTICULES SE DÉVOIENT. Après avoir accéléré les particules, on les extrait de l'appareil et on introduit le faisceau dans un détecteur. Ce détecteur peut être un compteur Cérenkov ou encore, si on désire rendre visible la trace des particules, on les introduit dans une chambre à bulles contenant soit un gaz sursaturé ou un liquide à très basse température comme l'hydrogène liquide.

Sur la photo, nous apercevons, venant de gauche un proton extrait du Cosmotron de Brookhaven animé d'une énergie de 2.85 GeV entrer en collision avec un proton dans la chambre à bulles. La désintégration est la suivante:



Remarquons que les particules neutres ne laissent pas de traces; un peu plus loin, nous assistons aux désintégrations suivantes:



PARTICULES

Fr. JEAN-RENÉ ROY s.c.

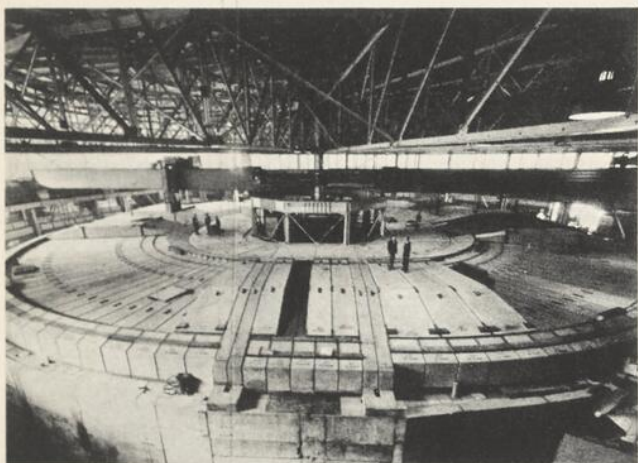
qui permet aux physiciens d'étudier leur structure et la nature des forces s'exerçant à l'échelle nucléaire.

Un des premiers accélérateurs de particules que l'homme employa fut peut-être la fronde qu'utilisa David pour abattre Goliath. Mais, les physiciens du XXe siècle allaient disposer de moyens autrement puissants; toutefois, le "goliath" auquel ils allaient faire face était de taille.

Cockroft et Walton posent le premier jalon dans la course aux accélérateurs

Dans les années 1929-32, J. D. Cockroft et E. T. Walton utilisant des techniques mises au point depuis 1900, construisirent le premier grand accélérateur qui permit des investigations sur le noyau atomique. Cet instrument dotait les particules d'une énergie de 700,000 électron-volts.

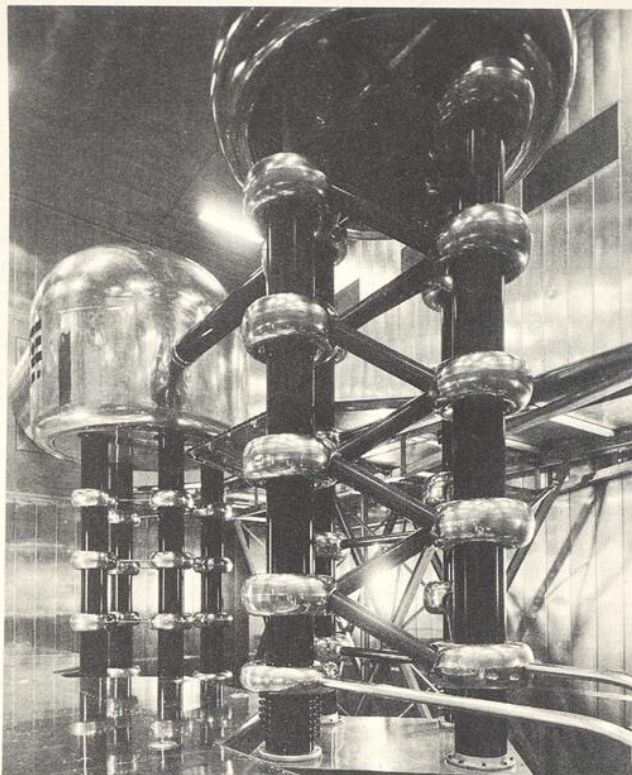
Vous savez que l'électron-volt (eV) correspond à l'énergie cinétique acquise par un électron soumis à une différence de potentiel de 1 volt; un électron accéléré sous une tension de 1,000 volts aura donc une énergie de 1,000 eV ou 1 keV. (1 million d'eV = 1 MeV ou 1 mégaelectron-volt et 1 milliard d'eV = 1 GeV ou un gigaélectron-volt).



BEVATRON DE 6.2 GEV. Voici le Bevatron de Berkeley en Californie tel qu'il apparaît après avoir subi les nombreuses modifications qui ont porté l'intensité du faisceau à 8×10^{11} protons par impulsion. L'accélérateur est recouvert de 17,000 tonnes de blocs de béton; l'épaisseur de cet écran contre les radiations varie de 7 à 10 pieds.

L'appareil fonctionne depuis 1954; son nom "Bevatron" provient de "BeV" qui exprime en anglais le milliard d'eV.

La pression dans la chambre d'accélération est de 1/400,000,000 d'atmosphère. Pour être portées à 6.2 GeV, les particules accomplissent 4,100,000 fois le tour du Bevatron de 120 pieds de diamètre, parcourent une distance de 305,000 milles et atteignent la vitesse de 184,000 milles/sec., soit 99% de la vitesse de la lumière.



ACCÉLÉRATEUR COCKROFT-WALTON. Cet accélérateur de 750 keV sert d'injecteur pour le synchrotron ZGS d'Argonne aux Etats-Unis.

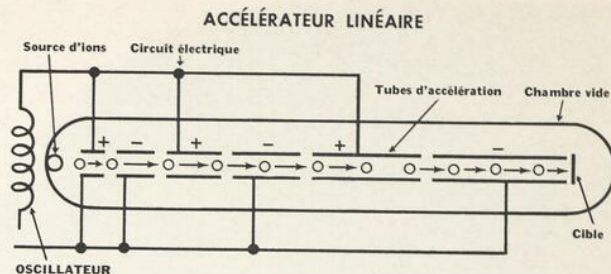
L'accélérateur Cockcroft-Walton se compose d'une *source d'ions* servant de bolidés, d'un *tube vide* permettant le passage des particules accélérées, et à chaque extrémité, une *électrode* devant produire une forte différence de potentiel.

Van de Graaf conquiert le mégaélectron-volt

En 1931, Van de Graaf proposa un appareil sensiblement différent qui demeure populaire pour sa précision et sa maniabilité.

L'accélération continue est produite par une différence de potentiel entre la base de l'appareil et le sommet constitué par une électrode de haute tension abritant la source d'ions. Les charges électriques sont transportées à l'électrode à l'aide d'une courroie qui y dépose les charges par simple frottement. Le problème majeur est d'isoler l'électrode portée à un potentiel de 5 millions de volts. Sous cette tension, les ions sont injectés dans l'électrode dont la différence de potentiel "fait tomber" brutalement les particules sur la cible.

A l'heure actuelle, les plus puissants accélérateurs Van de Graaf atteignent 20 MeV. Ils servent soit d'instruments de recherche dans la physique de basse énergie, soit comme injecteurs dans les accélérateurs géants que nous verrons plus loin.



Ce schéma simplifié montre le processus d'accélération de l'accélérateur linéaire. Remarquez que les tubes d'accélération deviennent de plus en plus long au fur et à mesure que la vitesse de la particule s'accroît. Les électrodes adjacentes sont à un potentiel opposé qui s'inverse à chaque demi-cycle. L'accélération a lieu entre les tubes.

Accélérateur linéaire

Auparavant, en 1920, R. Widerøe avait conçu l'accélérateur linéaire ou "linac" (*linear accelerator*) où les particules étaient accélérées par l'application répétée d'une force électrique provenant d'un oscillateur de haute fréquence. Mais, on avait dû attendre plusieurs années avant d'assister à la construction d'un linac de puissance assez considérable.

L'accélérateur se compose d'un long *cylindre*; à une extrémité, on dispose la *source d'ions* et à l'autre, la *cible*. Dans le cylindre, des tubes dont la longueur *croît* au fur et à mesure que l'on s'approche de la cible, sont répartis à des intervalles d'*égales* longueurs. L'accélération initiale est provoquée par la différence de potentiel entre la source et le premier tube. Cette énergie conduit la particule dans le tube au sein duquel aucun champ électrique n'exerce son action. Dès que la particule réapparaît dans le second intervalle, le champ électrique s'est à nouveau renversé et une seconde impulsion est provoquée. Comme la particule gagne progressivement de la vitesse, le temps pour traverser les tubes suivants demeure cependant le même puisque la longueur de ceux-ci *croît* simultanément.

Les linacs peuvent atteindre en général une puissance de 50 MeV et s'avèrent idéals comme injecteurs dans les grands synchrotrons. Les Américains construisent actuellement à l'Université de Stanford en Californie un accélérateur linéaire de 20 GeV. Il mesurera 2 milles de longueur et coûtera \$114 millions. On compte le terminer vers juin 1966.

Un pas de plus vers le GeV: le cyclotron

Plus haut, on a rapporté que l'un des premiers accélérateurs utilisés par l'homme fut la fronde. Grossièrement, on peut dire que le cyclotron recopie

**SIMILITUDES ET DIFFÉRENCES
ENTRE LES TROIS PRINCIPAUX ACCÉLÉRATEURS CYCLIQUES.**

	CYCLOTRON	SYNCHROCYCLOTRON	SYNCHROTRON
Champ magnétique	CONSTANT	CONSTANT	CROISSANT
Rayon de l'orbite	CROISSANT	CROISSANT	CONSTANT
Fréquence de l'oscillateur	CONSTANTE	DÉCROISSANTE	CROISSANTE

un peu le principe de la fronde qui consiste à faire tourner une pierre ou bout d'une corde et de la lancer lorsque sa vitesse s'avère convenable. L'Américain Ernest O. Lawrence fut le père du cyclotron et son invention lui valut le Prix Nobel de Physique en 1939.

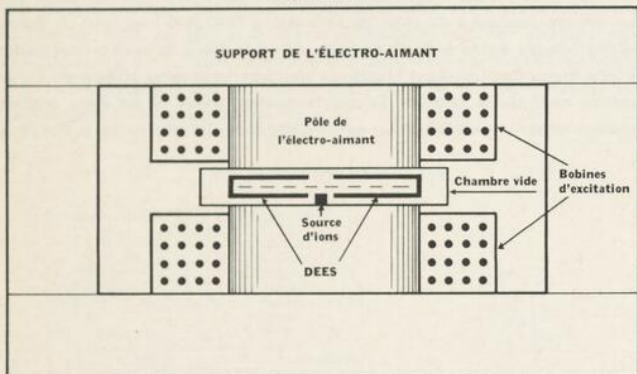
L'appareil se compose principalement de deux tubes plats et demi-circulaires séparés par un court intervalle et qui jouent le rôle d'électrodes d'accélération; les Américains les ont baptisées du nom de "dees" par analogie entre la forme de la lettre D et celle des électrodes des premiers cyclotrons DD. Les "dees" sont enfermées dans une chambre vide, elle-même insérée entre deux gros aimants circulaires pesant plusieurs centaines de tonnes et développant un champ magnétique pouvant dépasser 15,000 gauss.

Ainsi, les particules introduites au centre de l'appareil entre les "dees" sont soumises à un champ magnétique intense, fixe et perpendiculaire au plan de leur déplacement qui les obligerait, s'il était la seule force agissante, à décrire des orbites circulaires. Mais ici intervient le champ électrique.

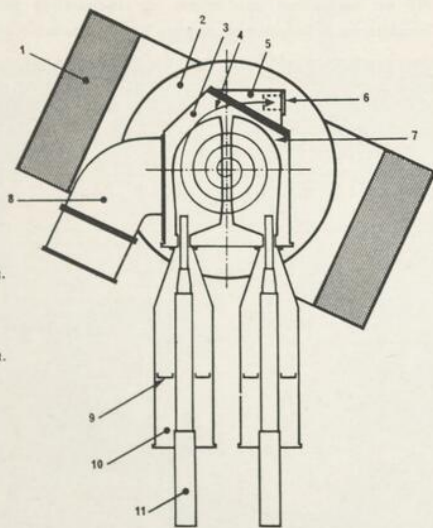
Introduisons un jet de protons dans le cyclotron et soumettons les "dees" à une tension accélératrice alimentée par un oscillateur de haute fréquence. Comme le proton est positif, il fonce alors vers l'électrode négative B. Si ce n'était la présence du champ magnétique, le proton filerait droit hors de l'appareil; le champ magnétique en forçant les protons sur des orbites circulaires joue un rôle indispensable. Durant ce temps, grâce à la tension alternative de fréquence constante, l'électrode B est devenue positive et A négative, et aussitôt le proton est entraîné vers A. La tension se renverse à nouveau et à chaque passage dans

CYCLOTRON

Coupe horizontale

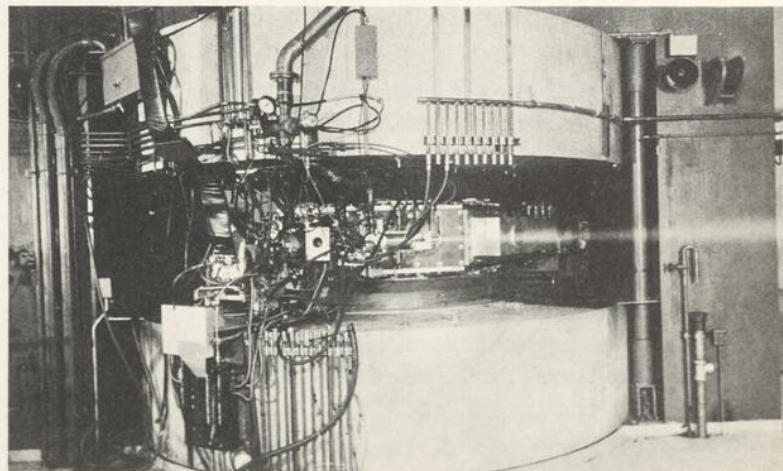


Coupe verticale



1. Electro-aimant.
2. Bobines de l'électro-aimant.
3. Chambre d'accélération.
4. Faisceau.
5. Chambre de bombardement.
6. Cible.
7. Dees.
8. Ligne de pompage.
9. Court-circuit.
10. Lignes extérieures.
11. Lignes intérieures.

CYCLOTRON. Le cyclotron de 60 pouces d'Argonne émet ici un faisceau de deutérons (particules composées d'un proton et d'un neutron) portés à 21.6 MeV. Les deux blocs circulaires abritent l'électro-aimant pesant 265 tonnes et développant une puissance de 14,900 gauss.



(Tiré de "CEN Saclay", Commissariat à l'Énergie Atomique de France)

l'intervalle entre les deux "dees", le proton accroît son énergie. L'accroissement de sa vitesse transforme son mouvement circulaire en mouvement de spirale vers l'extérieur. Le temps mis par le proton à compléter une révolution est constant puisque son augmentation de vitesse compense pour l'accroissement de la longueur de la trajectoire à parcourir.

Si le voltage entre les deux électrodes est de 240.000 volts, après 100 révolutions, le proton aura acquis une énergie de $100 \times 240 \text{ kV} = 24 \text{ MeV}$. Le faisceau est alors extrait du cyclotron par une tension déflectrice et dirigé vers une cible.

La relativité fait des siennes !

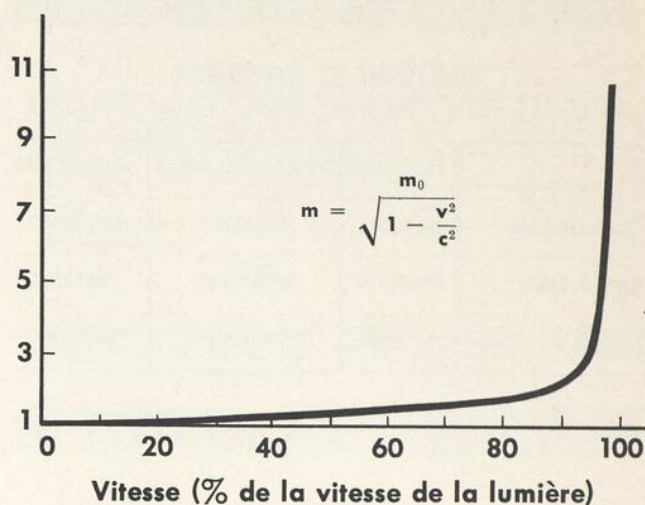
Dans un cyclotron conventionnel, c'est-à-dire à fréquence constante, le nombre de révolutions est limité à environ 100. Pourquoi ? *Parce que la masse d'une particule augmente avec sa vitesse !* Ce phénomène avait été prévu et expliqué par Einstein dans sa théorie de la Relativité restreinte en 1905. Ainsi, si la masse du proton augmente, ce dernier ne peut suivre la fréquence de la tension accélératrice constante et vient à arriver de plus en plus en retard à l'intervalle entre les "dees". Après avoir accompli une centaine de tours, il refuse de continuer à augmenter son énergie.

Comment résoudre le problème et continuer plus haut dans la course aux énergies ? En augmentant la différence de potentiel entre les électrodes afin de donner plus d'énergie à chaque passage ? C'est une solution, mais on ne peut aller très loin : porter les "dees" distantes de quelques pouces seulement, à une différence de potentiel de 1 million de volts tout en empêchant les décharges brusques pouvant survenir à n'importe quel moment, voilà de quoi occuper les techniciens pendant un bout de temps. Mais heureusement, deux chercheurs, Veksler (URSS) et McMillan (E.-U.) accoururent au secours de Lawrence qui désirait construire un cyclotron de 184 pouces (diamètre des "dees") au moyen du principe énoncé plus haut. Les deux savants suggérèrent de faire *décroître la fréquence* de la tension accélératrice au fur et à mesure que la particule augmentait sa vitesse et sa masse.

Dès que l'on approche de la vitesse de la lumière, la masse augmente considérablement et le temps mis par un ion pour accomplir une révolution complète décroît parallèlement. En remédiant aux malheurs du cyclotron à fréquence constante par l'emploi d'une fréquence modulée ou plus exactement décroissante, on allait permettre aux particules d'approcher la vitesse de la lumière où à un faible apport de vitesse correspond une très forte augmentation de masse et de là d'énergie. L'appareil fut baptisé "synchrocyclotron".

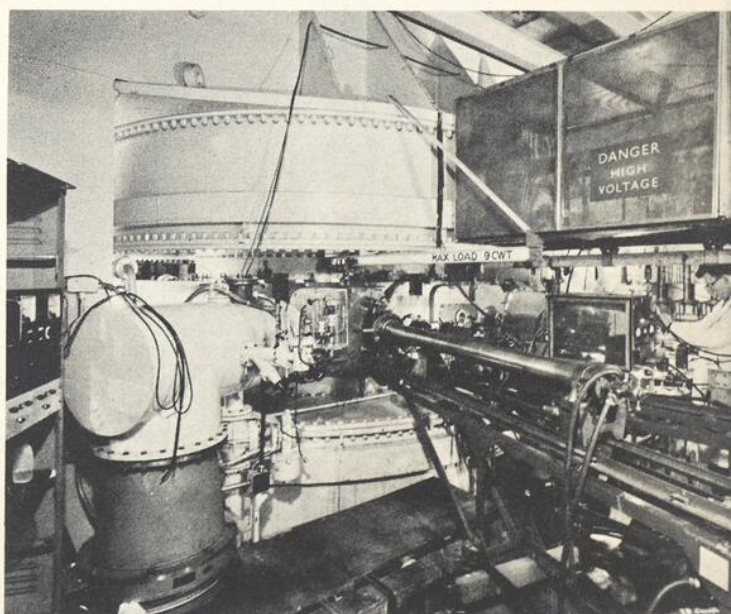
Le plus énorme synchrocyclotron est le Phasotron de 236 pouces de Doubna en URSS qui fournit une

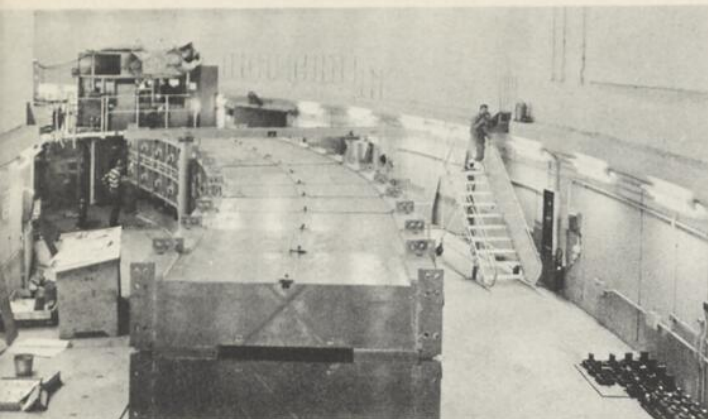
Masse totale (m) / masse au repos (m₀)



Ce diagramme montre comment la masse d'un corps augmente alors que sa vitesse approche de celle de la lumière (300 000 kms/ec.). A partir d'une vitesse égale à 95% de celle de la lumière, la masse augmente d'une façon extrêmement brutale si bien que lorsque la vitesse du corps atteint celle de la lumière, la masse devient *infinie*. Il est donc mathématiquement impossible à un corps d'atteindre la vitesse de la lumière.

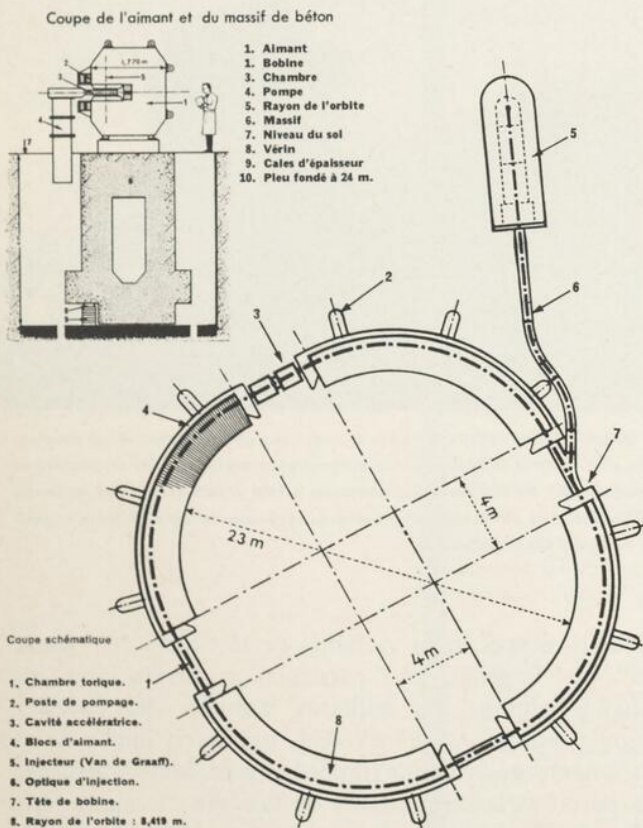
SYNCHROCYCLOTRON. Ce cyclotron à fréquence modulée de 110 pouces est en opération au centre de recherches nucléaires d'Harwell en Angleterre. Il fonctionne depuis 1949 et fournit une énergie de 180 MeV.





SYNCHROTRON ZGS. On voit ici une partie du synchrotron à protons qui fonctionne depuis l'an dernier au laboratoire d'Argonne aux Etats-Unis. Il consiste en un anneau circulaire de 212 pieds de diamètre. L'espace vide au milieu de l'aimant est destiné à contenir la chambre d'accélération qui mesurera 5¾ pouces de haut, 32 de large et 200 pieds de diamètre. Etant donné la grandeur de la chambre, on peut accélérer plus de protons dans cet appareil que dans tout autre synchrotron au monde; en effet, le ZGS a le record d'intensité soit 10^{13} protons par impulsion. Au fond, nous apercevons l'oscillateur de haute fréquence (4 à 14 mégacycles) qui imprimera aux particules une accélération de 10,000 volts à chaque passage.

SYNCHROTRON "SATURNE"



Ces coupes schématiques du synchrotron à protons de 3 GeV "Saturne" de Saclay nous expliquent la structure et le fonctionnement d'un synchrotron. Le "Saturne" est un synchrotron à faible focalisation.

énergie de 680 MeV aux protons; le poids de son aimant atteint 7,200 tonnes. Mais cet instrument n'est pas le plus puissant. Celui de 184 pouces de Berkeley en Californie peut accélérer les protons jusqu'à 730 MeV; l'appareil porte un faisceau de protons à 730 MeV en 6 millisecondes; les particules accomplissent durant ce temps 75,000 révolutions, parcourent une distance de 450 milles et atteignent la vitesse de 152,000 milles/sec (82% de la vitesse de la lumière). Durant ce bref voyage, la masse des protons s'accroît de 75%.

Le synchrotron conquiert le GeV

Tenant compte du fait que le coût d'un électro-aimant augmente selon le cube du rayon de cet aimant, les savants élaborèrent un nouveau genre d'accélérateur, le *synchrotron*, dans lequel on peut éliminer toute la partie centrale de l'aimant; l'appareil prend alors la forme d'un immense tore divisé en plusieurs sections.

Avec le synchrotron, le champ magnétique variable croît parallèlement à l'augmentation de la vitesse des particules; grâce à ce processus les particules sont accélérées sur une trajectoire circulaire unique, et ainsi le rayon de l'orbite demeure constant contrairement à ce qui se passe dans le cyclotron.

Le synchrotron se compose essentiellement d'une immense chambre vide en forme de tore entourée d'un aimant développant une puissance de plusieurs milliers de gauss; Les Australiens construisent un synchrotron de 10 GeV où le champ magnétique alimenté par un générateur de 500 mégawatts, développera en pointe 80,000 gauss. Après une accélération initiale dans un Van de Graaf ou un linac, le faisceau de particules est introduit dans la chambre vide du synchrotron où il est accéléré. Aussitôt, le champ magnétique se met à croître et le faisceau de particules est accéléré par des passages successifs dans un des intervalles disposés entre les sections du synchrotron où on a aménagé un système d'accélération formé d'un champ électrique alimenté par un oscillateur de fréquence croissante.

Les dimensions de l'aimant dépendent de deux facteurs: 1) l'énergie à atteindre qui détermine le rayon de la circonférence sur laquelle évolueront les particules et (2) le degré de *focalisation* du faisceau qui détermine la grandeur de la chambre d'accélération qui devra être entourée d'un aimant d'autant plus considérable que la chambre sera grande. Ainsi, dans un synchrotron doté d'un système à *forte focalisation*, les oscillations tant verticales qu'horizontales des particules sont réduites à l'extrême et la chambre vide peut se contenter d'une hauteur et d'une largeur très restreintes; on peut alors refouler les dimensions d'un aimant qui prendrait autrement des dimensions un peu trop colossales. Toutefois, les physiciens préfèrent

parfois manoeuvrer un synchrotron à *faible focalisation* puisque ce dernier fournit une intensité de particules des dizaines de fois plus considérable que le synchrotron à faible focalisation.

Comparons deux synchrotrons de chaque famille: ainsi, le Cosmotron de 3 GeV de Brookhaven, synchrotron à faible focalisation d'un diamètre de 70 pieds, a une chambre d'accélération de 6 pouces de haut et de 26 de large. D'autre part, le synchrotron AGS de 33 GeV du même endroit appartenant au type des accélérateurs à forte focalisation a une chambre de seulement $2\frac{3}{4}$ pouces de haut et 6 pouces de large sur un diamètre de 843 pieds, soit une circonférence de $\frac{1}{2}$ mille.

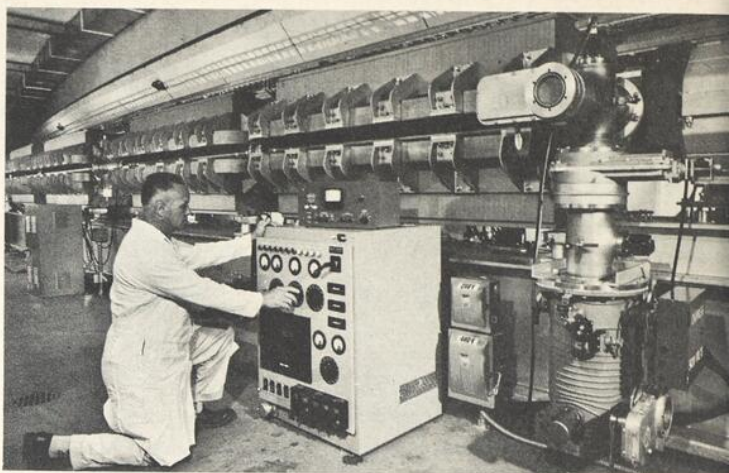
Les deux plus puissants synchrotrons à faible focalisation sont le synchrotron ZGS de 12.5 GeV d'Argonne aux Etats-Unis et le synchrophasotron de 10 GeV de Doubna en URSS dont les 4 sections totalisent un poids de 36,000 tonnes. Le synchrotron à protons AGS et celui du CERN (30 GeV) à Genève sont les deux plus puissants appareils à forte focalisation. En 1966, les Soviétiques auront terminé un synchrotron à protons de 50 GeV à Serpukov. Entre temps, les Américains élaborent les plans d'un synchrotron de 200 GeV qui fonctionnerait vers 1974 à Berkeley. Mais les chercheurs américains sont insatiables; déjà on poursuit des études sur le AGS de Brookhaven pour élaborer un super-accélérateur de 1,000 GeV. Peut-être un jour, les savants du monde entier s'uniront-ils pour construire un accélérateur qui fera le tour de la Terre?

Ce rêve éternel: dépasser le cosmos!

Toutefois, la dernière hypothèse est fort peu probable. Les physiciens découvriront sûrement un autre processus d'accélération qui permettra d'atteindre plusieurs centaines de trillions d'électron-volts. Néanmoins, d'ici là, les accélérateurs actuellement en opération apporteront la somme gigantesque de leurs foudroyantes découvertes de même que leurs renversantes visions du monde nucléaire et subnucléaire.

Il y a plusieurs autres accélérateurs; seuls les principaux ont été décrits ci-haut. La physique moderne a donné naissance à toute une série d'appareils dont les noms semblent rivaliser de barbarie pour le non-initié: le bêatron, appareil servant à accélérer les électrons, du même genre que le synchrotron mais différant de ce dernier dans le processus d'accélération; le microtron, également accélérateur d'électrons, l'alphatron, le Mura et tous les nombreux "enfants" qui naîtront, permettant à l'homme de rivaliser avec le Cosmos dans la production d'énergies fantastiques.

Car le cosmos a aussi ses "bevatrons". Dans notre galaxie, au sein des espaces interstellaires existent des



LE GÉANT DES SYNCHROTRONS. Cette photo nous donne une intéressante vue du plus grand accélérateur au monde, le synchrotron AGS de 33 GeV de Brookhaven (E. U.). Un technicien est affairé à régler le mécanisme d'une pompe (à droite) destinée à maintenir le vide dans la chambre d'accélération que l'on distingue très bien dans l'entrefer.



"GALACTRON". Notre galaxie a aussi ses accélérateurs de particules. En effet, de très faibles champs magnétiques variables peuvent accélérer jusqu'à 10^{20} eV les particules soumises à leur action durant des milliards d'années. Les particules peuvent atteindre une énergie suffisante pour s'échapper de la galaxie.

champs magnétiques variables de 10^{-5} à 2×10^{-7} gauss pouvant imprimer aux particules accélérées dans ces champs durant des milliards d'années des énergies inouïes atteignant 10^{20} eV. Une partie très infime de ce rayonnement cosmique frappe la Terre. Mais l'intensité, la pureté et la disponibilité du faisceau cosmique sont loin d'atteindre celles de nos grands accélérateurs.

L'homme construira-t-il un jour des accélérateurs capables d'atteindre 10^{20} eV? Fort probablement! soyons moins hésitant, disons: oui!



J.-P. GIGNAC
commissaire à l'Hydro-Québec

LE JEUNE TECHNICIEN DEVANT LES CARRIÈRES INDUSTRIELLES

Dans une causerie prononcée à l'Institut de Technologie de Shawinigan, le 2 mars 1964, dans le cadre de la Semaine de l'éducation, M. Gignac a donné de précieux conseils aux étudiants.

Les journaux et les revues, vous l'avez constaté, parlent de l'Hydro-Québec en employant force superlatifs. N'allons surtout pas nous draper de fausse modestie, comme l'ont fait les générations canadiennes-françaises passées; soyons réalistes: l'Hydro-Québec est vraiment un "colosse en marche". Et pour peu que nous sachions nous servir de ce bon génie, l'avenir économique du Québec sera prometteur.

Mais quelle est la dimension de cette mirifique Hydro-Québec? Je ne vous donnerai ici que les chiffres les plus significatifs; si l'on va trop loin, ça peut facilement devenir une jungle où vous seriez vite perdus.

Au 31 décembre 1963, l'Hydro-Québec et ses filiales récemment acquises exploitaient des centrales d'une puissance installée totale de 6,221,987 kilowatts. Qu'est-ce par rapport à la Compagnie d'Electricité Shawinigan, que vous connaissez mieux? Eh bien, à la même date, la puissance installée de toutes les centrales situées sur la rivière St-Maurice, plus celles de St-Narcisse sur la rivière Batiscan et St-Alban sur la rivière Ste-Anne-de-la-Pérade, totalisaient 1,530,625 kilowatts, ou moins de 25% du total. Ces chiffres, pour vous donner un ordre de grandeur, sans plus.

En voici d'autres pour votre livre de statistiques! Lorsque les lignes de transport à haute tension de Bersimis ont été construites, il n'y a même pas une décennie, les installations émerveillèrent le monde technique; pensez donc, on transmettait l'énergie électrique à 300,000 volts! Evidemment, ça reste une tension très élevée, mais aujourd'hui pour amener l'énergie de Manicouagan vers les points de consommation, on est à construire trois lignes à 735,000 volts, qui parcourront une distance d'environ 400 milles; pareil exploit technique ne s'est jamais vu sur notre planète... même pas aux Etats-Unis ou en U.R.S.S., pays d'avant-garde sur les plans scientifique et industriel. Et, sans fausse modestie, on peut affirmer que les spécialistes de l'Hydro-Québec ont pris une dimension mondiale.

Peut-être faudrait-il aussi vous parler un peu des dimensions de ce Manicouagan 5, où se poursuivent des travaux qui en font le plus grand chantier du monde, de l'aveu même des rédacteurs techniques, dont la tâche est de décrire les ouvrages d'envergure de l'univers. Le chiffre "5" dans "Manic 5" veut dire que c'est le site de la cinquième chute de la rivière, à partir de Baie-Comeau, sur la rive nord du St-Laurent. Son barrage à voûtes multiples excédera 700 pieds de hauteur.

Dans l'arche centrale, dont l'ouverture est de 530 pieds — disons du viaduc de la rue de la Station à l'ancien bureau de poste peut-être — on pourrait étager dix instituts de technologie comme le vôtre, y faire encore un immense centre récréatif, au sommet, et des terrains de balle-molle et de tennis tout autour. Tout cela, encore une fois, dans l'arche centrale seulement. La longueur du barrage en béton sera de 4,210 pieds, et en refoulant les eaux de la rivière, formera un lac de 800 milles carrés contenant un volume d'eau de 5,400 milliards de pieds cubes: d'ici Grand-Mère en largeur, et bien au-delà de Montréal en longueur...

Je vous mentionne aussi en passant notre système de télé-communications et de protection des réseaux, une merveille électronique qui, d'un côté, protège nos installations contre toutes sortes d'impondérables et réduit les pertes d'électricité au minimum et, de l'autre, assure des communications sûres entre les différents postes de l'Hydro-Québec à travers la province. Les départements concernés comportent d'autant plus d'intérêt pour vous que ce sont ceux qui emploient le plus de techniciens diplômés. Soixante-neuf dans la seule région métropolitaine.

L'Hydro-Québec, à n'en pas douter, est une entreprise colossale; et le symbole de cette puissance on le retrouve dans l'édifice de 27 étages sur le boulevard Dorchester, à Montréal. Le plus beau de l'affaire, c'est que le peuple de la province est très légitimement le propriétaire de cette Société. C'est une partie de notre patrimoine, la partie la plus active. Car grâce à elle surtout, certains coins de la province, qui vivaient jusqu'à aujourd'hui, apparaissent désormais sur la carte économique. Non seulement notre industrie va-t-elle se développer, elle va aussi se décentraliser.

Si des scieries de taille respectable se construisent à proximité des forêts gaspésiennes, abaissant par là le chômage qui sévit dans cette région à l'état endémique, c'est que l'Hydro-Québec y a prolongé ses lignes de transport d'énergie pour assurer un approvisionnement suffisant et régulier. Le nord-ouest de la province — Abitibi-Témiscamingue — aura bientôt la même sorte de courant que le reste du pays: du 60 au lieu du 25 périodes. La conversion coûtera \$12 millions à l'Hydro-Québec, mais l'expansion industrielle, la vitalité économique de ce secteur de la province valent bien cette dépense. Beaucoup plus près de vous, à Bécancour, à côté de Ste-Angèle, peut-être l'énergie produite par les centrales de l'Hydro-Québec sera-t-elle le combustible employé à l'usine de sidérurgie.

Vous aurez donc compris que la vocation de notre Société d'Etat déborde les cadres d'une simple production d'énergie électrique. Harnacher les cours d'eau qui en valent la peine, pour en retirer de la chaleur, de la lumière, de la force mécanique, dans le but de répondre à une demande sans cesse accrue, c'est sans doute l'objet le plus immédiat de notre Hydro-Québec, mais elle a aussi d'autres vocations, d'autres rôles. Je ne fais qu'en signaler quelques-uns: rehausser l'économie de la province, industrialiser son territoire, abaisser par ricochet le chômage, donner un champ d'action à nos beaux esprits scientifiques et administratifs. Bref, à l'encontre des industries à capitaux privés, la Société nationale de l'Hydro-Québec a un objectif social dans son sens le plus large et elle s'efforce de le garder et de le développer.

Mais elle n'agit quand même pas seule; pour qu'elle puisse donner son plein rendement, elle requiert des hommes de toutes formations, de tous métiers, des hommes possédant en plus un commun dénominateur: l'efficacité.

Il y a donc place pour les techniciens chez nous. De fait, on me dit qu'il y en a quelque 350 dans les différents services de l'Hydro-Québec. Parmi eux, il y a sûrement des diplômés d'ici; en tout cas, j'ai souvent cru reconnaître certaines figures dans les corridors du siège social. Si les écoles spécialisées de la province préparaient toujours des techniciens vraiment supérieurs, alliant à une formation pratique une culture générale qui permette l'adaptation rapide aux nouvelles technologies industrielles, peut-être les firmes canadiennes et parfois québécoises iraient-elles moins souvent à la pêche dans les pays étrangers.

C'est sans doute pour aligner cet enseignement technique sur les besoins actuels que le gouvernement provincial nommait il y a quelque trois ans un Comité d'étude sur l'enseignement technique et professionnel, où M. Albert Landry, le directeur de cette institution, et M. Lionel Thibeault, ancien professeur de Shawinigan et ex-président de la Corporation des techniciens professionnels de Québec, ont apporté le fruit de leur expérience pédagogique et industrielle.

Le rapport est maintenant publié et certaines recommandations ont déjà été appliquées. C'est sûrement un pas dans la bonne direction. Mais nous, de l'industrie, avons bien hâte de voir suivre le reste.

Si, me poussant au pied du mur, vous, les étudiants, me demandez: l'étude des mathématiques doit-elle primer celle du

dessin, et le français doit-il être méprisé, la physique intensifiée, je vous répondrai: dans une habitation, doit-on négliger les colombages qu'on ne voit pas et consacrer plus de temps au lambris intérieur? Ne nous y trompons pas; toute matière a son importance dans un programme d'études, à plus forte raison dans les cours avancés ou spéciaux comme le vôtre. C'est une pyramide où tout se rejoint au sommet.

L'étude du français, par exemple, devrait être poussée. Il est important que vous possédiez les moyens de vous exprimer de façon impeccable lorsque vous cherchez un emploi, ou encore que vous puissiez rédiger des rapports concernant votre industrie dans une langue claire et concise. Je ne saurais trop insister sur l'importance de cette étude. La langue, a-t-on dit, n'est-elle pas le véhicule de la pensée? C'est pourquoi je vous incite fortement à prendre au sérieux les cours de linguistique, de grammaire ou autres, à élargir aussi votre vocabulaire par la lecture, en fréquentant des auteurs de qualité. Somme toute, vous posséderez à la longue un outil précieux, qui vous permettra de converser et de correspondre avec facilité.

L'industrie a besoin d'esprits ouverts; elle n'a que faire des êtres sans initiative qui piétinent au même endroit et n'essaient pas de voir au-delà de la tâche immédiate à accomplir. L'Hydro-Québec, qui dépend de tous les employés pour grandir et bien jouer son rôle, est encore plus difficile dans son choix. Nous voulons voir dans chaque nouvel employé un futur contremaître, contrôleur ou surintendant. Si, en terminant votre cours technique, vous avez la ferme volonté de garder vos connaissances à jour et de faire votre chemin dans le monde industriel, venez, c'est vous qu'on attend. Les autres qui viendront frapper à nos portes sans goûts précis, avec le désir d'accepter n'importe quoi, "pourvu que ça paye", ne perdez pas votre temps, cherchez ailleurs. Ceux qui visent un poste confortable pour attendre paisiblement la venue de la retraite, on les abandonne à des sociétés moins progressives. A l'Hydro-Québec, l'esprit qu'on veut voir chez les employés en est un dynamique, agressif: on veut des gens qui ne craignent pas de se mouiller les pieds, de prendre des responsabilités, etc.

Les diplômés d'instituts de technologie forment une association professionnelle, appelée Corporation des techniciens professionnels. C'est une excellente chose, une condition indispensable en fait pour faire progresser le groupe et la profession qui seront vôtres.

La participation intense à la vie de l'association professionnelle initiera le nouveau diplômé aux échanges humains et sociaux, l'armera pour son travail industriel. On ne peut plus vivre en vase clos aujourd'hui; on ne peut plus espérer défendre seul ses intérêts. La poussée syndicale du monde ouvrier est un phénomène tout à fait compréhensible et normal et, d'ailleurs, pas limité à cette classe de travailleurs. Dès votre sortie de l'institut, apprenez donc, dans votre Corporation, les éléments du travail de groupe; apprenez-y aussi à discerner le vrai du faux, l'essentiel de l'accessoire, la juste réclamation des récriminations. Ce n'est pas tout d'exiger, il faut aussi donner.

Je dois le dire avec regret, les Canadiens français ne perdent que difficilement leur caractère individualiste. Ce fut le grand tort de nos compatriotes de ne pas avoir appris en général à se plier aux exigences d'un travail d'équipe. Ecoutez plutôt le génial observateur français, Alexis de Tocqueville, tel que le cite Claude Ryan du Devoir, dans son livre *Les Comités*:

"Dans les pays démocratiques, la science de l'association est la science mère; le progrès de toutes les autres dépend des progrès de celle-là. Parmi les lois qui régissent les sociétés humaines, il y en a une qui semble plus précise et plus claire que toutes les autres. Pour que les hommes restent civilisés ou le deviennent, il faut que parmi eux l'art de s'associer se développe et se perfectionne dans le même rapport que l'égalité des conditions s'accroît."

Les possibilités d'avancement, de promotion, à l'Hydro-Québec sont nombreuses. Et comment peut-il en être autrement? L'entreprise est tellement vaste! Les sortes d'occupations se chiffrent par centaines. D'ailleurs, la production double à tous les dix ans, et le géant ne fait que commencer à faire jouer ses muscles. Considérez un peu les prévisions suivantes pour la seule exploitation métropolitaine (Montréal et environs) en 1975 par rapport à 1961:

	1961	1975
Sous stations	65	215
Circuits de distribution	900	3,000
Milles de rues en souterrain	160	530
Production en kilowattheures	7.39 milliards	25.5 milliards

Seulement, il faut travailler. On ne cesse de répéter que l'éducation n'a jamais

de fin. C'est particulièrement vrai chez nous. L'Hydro-Québec fait tout ce qu'elle peut pour renvoyer ses gens sur les bancs de l'école. Elle offre elle-même plusieurs cours dont voici quelques exemples: A.B.C. de l'électricité, l'Electricité à l'Hydro-Québec, français, mathématiques, rédaction de rapports, art oratoire, chauffage à l'électricité, etc. Quand un besoin précis se fait sentir, et même avant qu'il se manifeste, on délègue les candidats voulus pour suivre les cours nécessaires, jusqu'en Europe, parfois. Comptez encore les bourses octroyées, le paiement partiel de cours suivis dans toutes sortes d'institutions, et l'éventail n'est pas complet.

Au reste, le technicien diplômé qui s'engage dans une carrière industrielle devra se tenir continuellement aux aguets de l'évolution de la technologie. S'il ne fait rien, il sera vite dépassé par le modernisme des machines et l'automatisation des tâches et conséquemment, sera oublié dans un petit poste obscur.

Donc, messieurs, il faut se mettre au boulot. C'est le travail qui fait l'homme fort. Travaillez avec d'autant plus de diligence que la tâche à abattre dans notre coin de pays est immense. Nous commençons maintenant à posséder un peu notre patrimoine. Rappelez-vous cependant, lorsque vous aurez quitté cette enceinte, que ce patrimoine n'est pas confiné au lieu qui vous a vu naître. S'il le faut, quittez votre patelin et faites souche ailleurs. Soyez de la race des "recurveurs d'horizon", comme Yves Thériault appelle les pionniers.

Aux nombreuses distributions de prix auxquelles il m'a été donné d'assister — comme participant! — j'ai invariablement entendu la formule que la période scolaire était le plus heureux temps de la vie, et je me rappelle encore l'étrange inquiétude où elle me plongeait. "Si le sort qui m'attend doit être encore plus dur que celui qui pèse aujourd'hui sur moi, combien morne sera mon existence!" Je n'ai donc garde d'utiliser aujourd'hui la même phrase classique.

Non, mes amis, le plus beau temps de la vie n'est pas celui où l'on se laisse plus ou moins passivement imprégner de notions éducatives de base; c'est celui où, en pleine possession de ses facultés et en pleine maîtrise de soi, on est engagé dans la lutte pour l'existence, où l'on a conscience d'y jouer un rôle utile, selon les moyens dont on dispose et la situation qu'on s'est faite par ses libres efforts. Vous avez donc toute raison d'espérer; l'avenir vous est ouvert, d'ici quelques mois ou quelques années, et il sera ce que vous l'aurez fait.



Pour la plupart d'entre nous, les vacances évoquent le temps bienheureux où la vie s'écoule avec douceur sous le soleil estival. Une jeunesse active se lasse bientôt du repos et pour peu que les loisirs se prolongent elle devient la proie facile de l'ennui. Même en vacances, une certaine activité trouve sa place. Loin de moi la pensée de suggérer aux jeunes d'étudier! Sans aller jusque là, il y a certes moyen de rendre profitables les loisirs d'une jeunesse occupée à préparer son avenir. Voici donc deux suggestions:

Durant vos vacances:

- Lisez des livres et des revues
- Visitez une usine

Si ces livres et revues, si cette usine se rattachent à votre futur métier, tant mieux!

Souhaitons bonne chance aux finissants qui commenceront à travailler. Qu'ils restent fidèles aux principes que leurs maîtres leur ont inculqués.

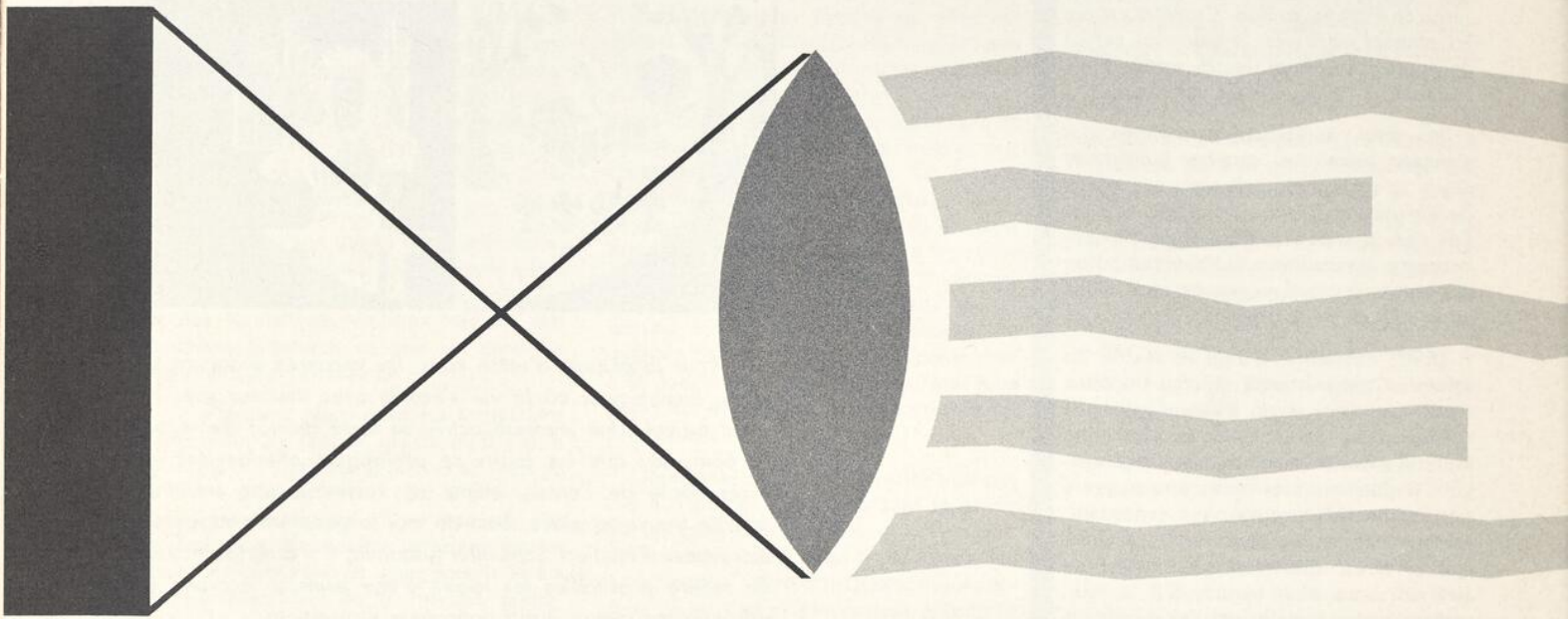
Bien des professeurs continueront d'enseigner durant l'été. Nous suggérons à ceux qui le pourront de tâcher d'approfondir les nouvelles techniques et, si possible, de suivre des cours de perfectionnement.

Je suis heureux de me joindre à la direction, aux réalisateurs et aux collaborateurs de TECHNIQUE pour souhaiter à tous: Bonnes Vacances!

Le secrétaire de la rédaction

ON DEMANDE

Étudiants et étudiantes pour travail de recherche à temps partiel sur l'habitation. Veuillez téléphoner à 739-3639.



the heat seeing eye...

INFRARED

VICKY BASSOMPIERRE

Photos: Alain Bassompierre

Scores of ingenious devices based on the detection and analysis of heat rays are constantly being developed. The list of its known uses at present is so great that "infrared" is quickly becoming a household word.

The infrared rays which activate these devices are members of the great family of electromagnetic radiations, such as light rays, X rays, radio and radar waves, which all have different effects because of their wave lengths. Sir William Herschel, the English astronomer, discovered their properties in 1800 when he used a prism to break light into a rainbow pattern, measured the temperature of the different colours, and found that the red light at one end of the spectrum was warmer than the violet at the other end. When he put the thermometer in the dark area beyond the red, the mercury went still higher. He had invaded the unknown terrain of infrared . . . the radiations which cause the sensation of heat.

INFRARED RADIATION AND THE SPECTRUM

White light can be spread out by a glass prism into the spectrum; a band of colour ranging from violet through to blue, blue green, green, yellow, orange, red and deep red. The colours of the spectrum are familiar in the rainbow, which is a result of the splitting up of white light by raindrops. The colours are separated in the spectrum because they represent light of different wave lengths, which increase as the spectrum is traversed from blue to red. The range of wave lengths covered by the visible spectrum is from about 400 millimicrons at the blue end, to about 700 mmc. at the extreme red end.

In addition to the light which we can see, there also exists invisible radiation similar to the visible radiation called "light"; it manifests itself at both ends of the spectrum. Beyond the violet in the spectrum, is radiation which is called "ultra violet" and which is of short wave length, it is invisible, but has strong action on photographic materials, making it simple to detect by photographic means. At the other end of the spectrum, at wave lengths longer than red, there also exists radiation called "infrared" (which means, "below the red"). The infrared region extends out indefinitely from the end of the visible region. As the wave length increases, the radiation emerges into heat waves; even though the infrared extends far out, it is only the region quite near the visible red which is of interest photographically; it can be recorded on films and plates which have been specially prepared.

The longest wave lengths of radiation photographically recorded is about 1350 mmc. But in general infrared work the region between 700 mmc and 860 mmc is used; a band almost as wide as the visible green and red regions.

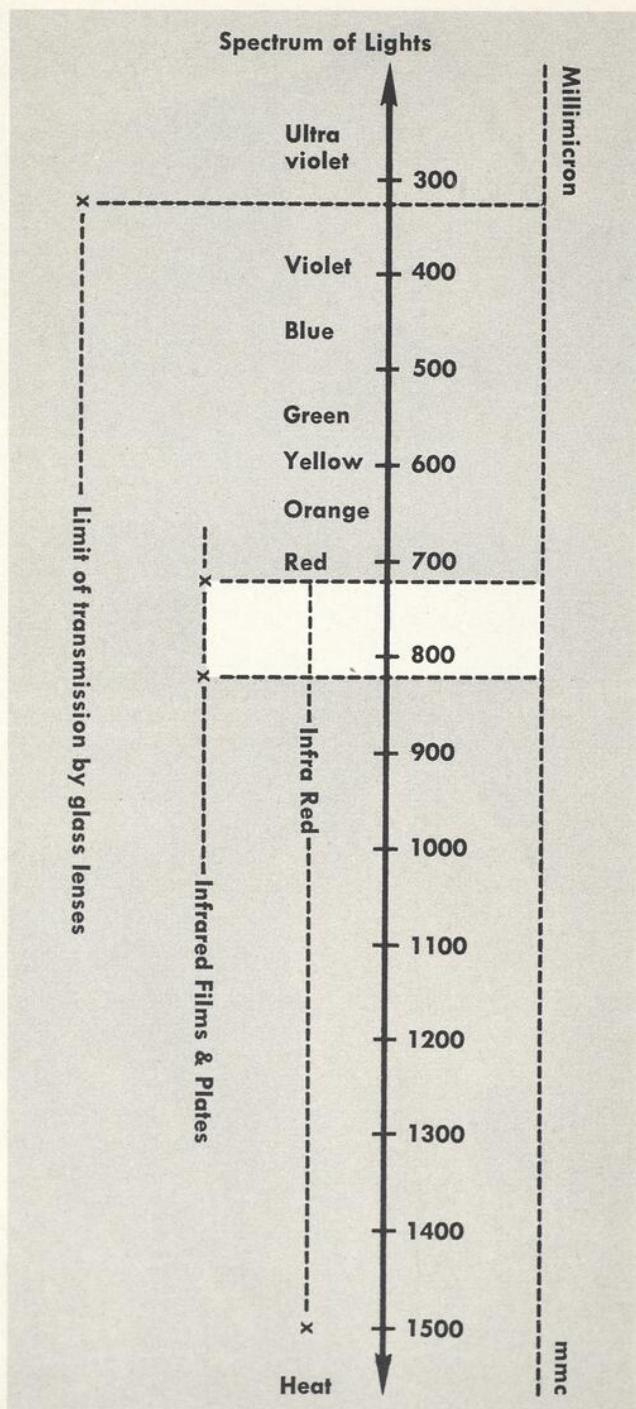
INFRARED IN PHOTOGRAPHY

The value of photography by infrared, lies in the fact that infrared radiation and visible radiation are often reflected and transmitted quite differently by common objects. For example; chlorophyll in live green foliage and grass absorbs a large percentage of the visible radiation which falls upon it, but absorbs



Comparison of ordinary and infrared photography of same subject; note how infrared film renders the foliage white and the sky dark.





very little of the invisible infrared radiation. The radiation is reflected almost entirely by the leaf and blade structure, and therefore is recorded by means of the infrared sensitive materials; thus, foliage and grass appear white in an infrared photograph. Painted materials which match chlorophyll in colour, but which do not reflect strongly in the infrared, will appear dark in infrared photographs.

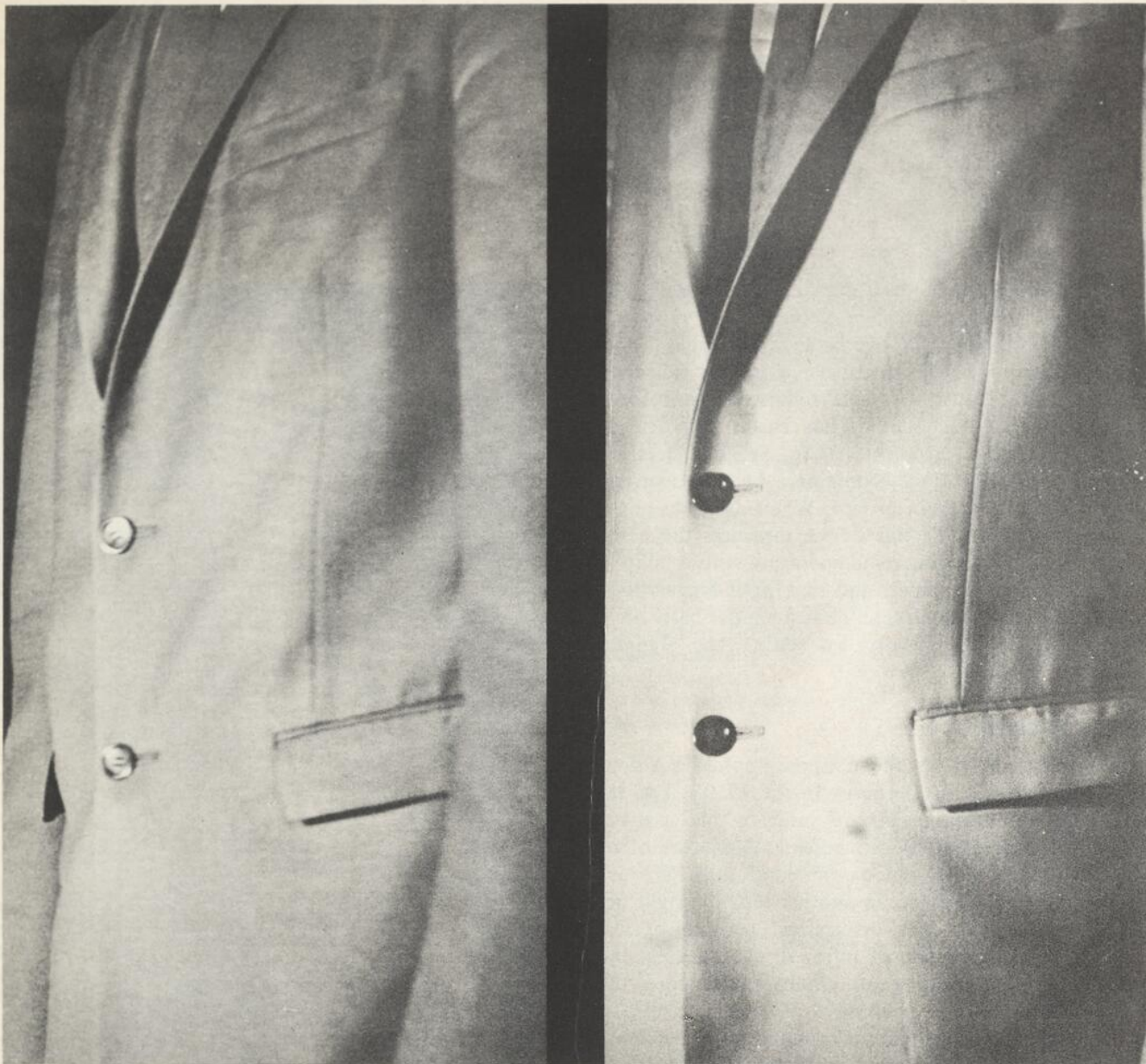
There is no fundamental difference between the practice of infrared photography and that in which visible radiation is used. Any photographer, equipped for work with panchromatic films and plates can make infrared photographs without any additional equipment, other than a suitable filter for use on his camera lens.

THE SPECTOPHOTOMETER

Like the radio broadcasting band, infrared comes in various wave lengths, which have different effects on different chemicals. This led to the development of a clever instrument, the infrared spectrophotometer, an electronic detective which will "fingerprint" and identify tiny samples of practically any substance. When the infrared eye looks at a sample, a stylus draws a graph of its molecule, which the scientist can recognize instantly... drugs, foodstuffs, fabrics, antifreeze etc.

The infrared spectrophotometer is also used by law enforcement agencies, both as a detector of, and a deterrent to crime. Many businesses are protected at night against burglaries by invisible "fences" of infrared rays, which sound alarms if the rays are broken. The deciphering of forgeries, the detection of stains and irregularities in cloth, the study of fingerprints, the determination of carbon monoxide impregnation of gas poisoning victims, photography in the dark; all these applications of the infrared spectrophotometer in criminology are helping to solve crimes more easily.

In some laboratories of food and drug administrations, the spectrophotometer has speeded up the work of detecting foreign bodies and dangerous ingredients in food, cosmetics, and medicines. One of its most important uses in this field, is that of "watch-dog", to guard the purity of products in factories of chemical



Infrared rendering of stains on suit, which were not visible in photograph taken by ordinary film.

and drug companies. Every few minutes, a sample of the product is analyzed to make quite certain that there is no change taking place in the formula or recipe.

THE SERVO DETECTOR

Since virtually everything gives off some heat, the telltale radiation of any object can be picked up at long range, providing of course that a sensitive enough detector is used. And so infrared detectors are supplementing radar. They can scan the skies farther than the eye can see, and, unlike radar, they give off

no special radiation themselves, therefore, they cannot be detected or jammed.

One infrared pioneer is Henry Blackstone, President of the Servo Corp. of America. In the latter part of the 1930's, when Blackstone had finished college, he joined forces with a classmate, Curtis Hillyer, to develop a missile that would be attracted by the heat of enemy planes. Together they developed the "Felix". Dropped from airplanes on Japanese installations in southern Asia towards the end of the war, the Felix was, in all probability, the world's first heat-seeking missile.

One of Blackman's most striking successes is his well known infrared hot-box detector for railroad trains. The hot-box, (an overheated axle caused by lubrication failure), had long been a serious railroad problem; and because it is seldom discovered before smoke begins to pour out, it has cost many delays and some serious accidents. The Servo detector, mounted beside the track, contains a heat measuring cell, smaller than a grain of rice. When the train goes by, even at sixty m.p.h., this device measures the heat from each axle, recording its temperature with a "blip" on a piece of graph paper, and making a bigger blip if the axle is overheated. The newest model halts any hot-box train automatically by setting the signals ahead.

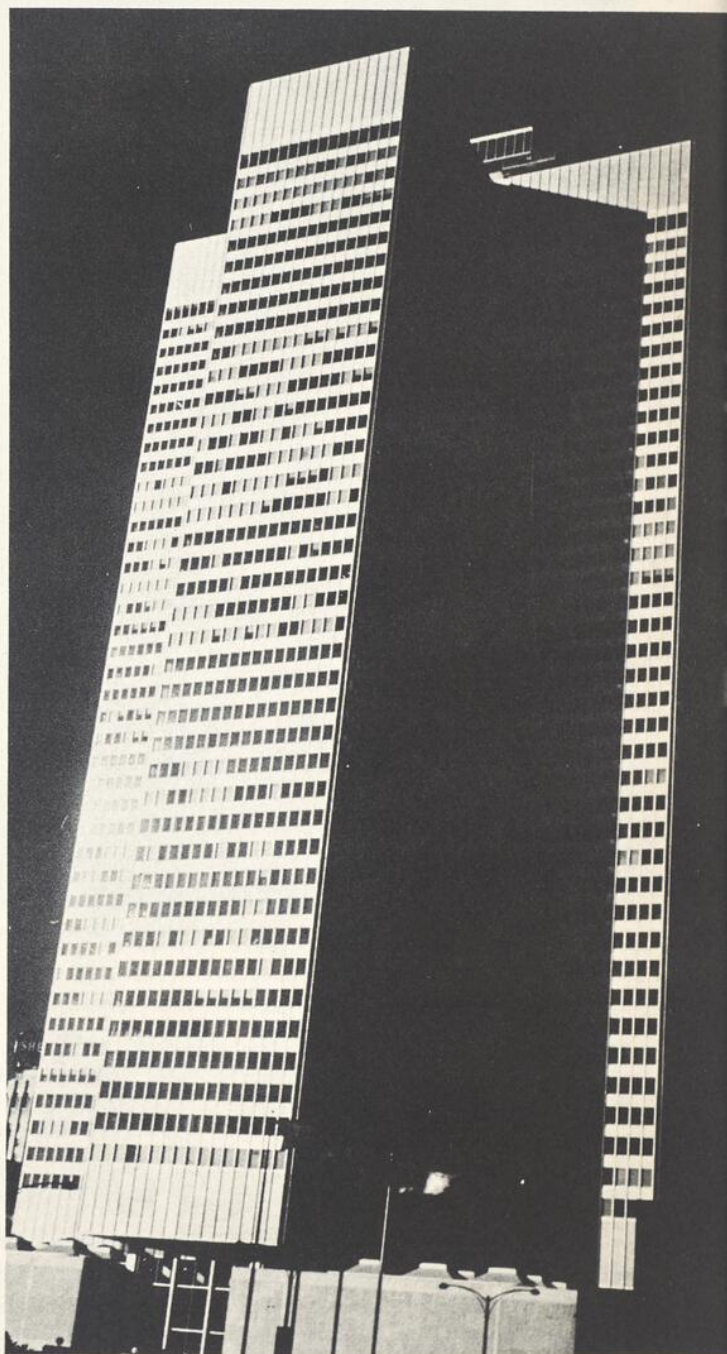
THE EVAPORAGRAPH

A camera known as the Evaporagraph, EVA for short, was invented in Germany in the 1930's. Eva is amazingly sensitive; experiments indicate that it may well have invaluable uses in medicine. A picture of a man's legs, showed by colour which of the legs was affected by brights disease; in another test, the sight of a malignant tumour was determined because of its temperature. A wide use of infrared photography in medicine, is in obtaining an emphasized record of pattern, number, and engorgement of superficial veins. This is possible because monooxygenated arterial blood is NOT recorded, thus, pathological conditions involving changes in the superficial veins or certain circulation disturbances, can often be studied to advantage through infrared photography.

INFRARED AND THE SPACE AGE

Infrared detectors are already allies of the space age; Dr William Sinton of the Lowell Observatory at Flagstaff, Arizona, has discovered, by analyzing infrared radiation from Mars; strong new evidence of vegetable life on that planet.

The use of infrared detecting and analyzing devices has increased ten-fold in the last ten years, and many millions of dollars are spent on research by industries and governments to develop the "heat-seeing-eye" for an ever increasing list of new uses.



The use of infrared-sensitive film for architectural subjects sharply defines the structural lines.

TECHNIQUE

TABLE DES MATIÈRES DU 39^e VOLUME

1963		Page
SEPTEMBRE		
L'Exposition française de Montréal Forano	René Torre	16
Ultra-High Vacuum	Edith Beauchamp	22
Mon métier	Julien Labedan	28
Le phare du haut-fond Prince	André Charest	30
Nouvelles techniques	René Torre	32
OCTOBRE		
La Corporation de Gaz Naturel	Robert Bastin	1
Un matériau nouveau, "Le Misobec"	Robert Bastin	8
Photogrammetry	Edith Beauchamp	9
La Fonderie de l'Islet	René Torre	12
Les Grandes Expositions mondiales	Marc-Henri Coté	18
The Talking Book	Vicky Bassompierre	23
Le Progrès des Mathématiques à travers les âges	Roland Nadeau	27
Nouvelles techniques	René Torre	29
Jeux mathématiques	Marcel Séguin	31
NOVEMBRE		
La Régie d'épuration des eaux de la province de Québec	Robert Bastin	1
Sans l'ionosphère, les télécommunications par radio seraient impossibles. Pourquoi?	Roland Prévost	8
Une machine à faire des bouteilles en plastique	Roland Prévost	12
The Jodrell Bank Telescope	Leo Walter	14
La linguistique et le français	Gérard Charbonneau	18
Des "Silobus" fabriqués à Sorel		19
L'Île artificielle de l'Expo	René Torre	21
La météo canadienne	Antoine Camolinos	25
L'unification de la physique par les mathématiques	Roland Nadeau	28
Nouvelles techniques	René Torre	31
DÉCEMBRE		
Dufresne Engineering	Jean-Marie Perreault	1
La linguistique et le français	Gérard Charbonneau	6
L'aventure interplanétaire du Mariner II	Fr. Jean-René Roy, s.c.	7
L'hydroglisseur	René Torre	15
Archimède	Robert Bastin	
Research Unlocks the Door to Careers Unlimited	Edith Beauchamp	24
L'horaire de travail à domicile	Lucien Monarque	30
Nouvelles techniques	René Torre	32

1964		Page
JANVIER		
Autoroute des Laurentides	Roger Delorme	2
La linguistique et le français	Gérard Charbonneau	7
Les minoteries Phénix	Robert Bastin	8
Ingénieuse application de la mousse rigide d'uréthane dans l'industrie minière	C. Dessureault	13
Pilotage humain dans l'espace: Gemini	Fr. Jean-René Roy, s.c.	15
Captives of motion	Edith Beauchamp	22
Etude des contreplaqués	Louis Albert	26
Nouvelles techniques	René Torre	31
FÉVRIER		
Les ressources naturelles du Québec	René Torre	1
Apprenez à lire 600 mots à la minute	Pierre Daudelin	6
La linguistique et le français	Gérard Charbonneau	10
Les dinosaures arpentèrent jadis le sol canadien	Roland Prévost	11
Lido Biscuit Limitée	Robert Bastin	16
L'enseignement par le film	Lucien Monarque	24
Life-Line to Manicouagan	Edith Beauchamp	26
Nouvelles techniques	René Torre	32
MARS		
Le métro de Montréal	René Torre	1
Un complexe sidérurgique au Québec	Roland Prévost	8
La linguistique et le français	Gérard Charbonneau	15
Visage de l'atome	Fr. Jean-René Roy, s.c.	16
Aerial navigation	Edith Beauchamp	23
Le bois: produits miraculeux	Louis Albert	28
Nouvelles techniques	René Torre	32
AVRIL		
Le Téléphone	Robert Bastin	1
L'Astrolane	Roland Prévost	9
La linguistique et le français	Gérard Charbonneau	13
Les Industries d'imprimerie Guilmont	Jean-Marie Perreault	14
Les devoirs à la maison	Lucien Monarque	20
The "C" Stellarator	Edith Beauchamp	22
La naissance du calcul infinitésimal	Gérard Blouin	28
Nouvelles techniques	René Torre	
MAI		
La Cité des Jeunes de Vaudreuil	Paule Beaugrand-Champagne	1
La linguistique et le français	Gérard Charbonneau	15
La Compagnie de Papier Rolland	Jacques Coulon	16
État comparatif des montants affectés à l'éducation		24
A l'aube d'un monde nouveau		
Visage de l'atome (suite & fin)	Fr. Jean-René Roy, s.c.	25
Nouvelles techniques	René Torre	31
JUIN		
Les établissements Corbeil Limitée	Robert Bastin	2
Dans les coulisses de l'écran	Robert Bastin	9
Les accélérateurs de particules	Fr. Jean-René Roy, s.c.	16
Le jeune technicien devant les carrières industrielles	J.-P. Gignac	23
The Heat Seeing Eye... Infrared	Vicky Bassompierre	26
Nouvelles techniques	René Torre	32

•
• **CANADA**
•

AÉROPORT INTERNATIONAL

Toronto

Le nouvel aéroport a été construit selon les techniques les plus modernes. Une tour de contrôle de 60 pieds de haut surplombe les bâtiments de 7 étages dans lesquels sont aménagés, outre les différents services d'aviation, des hôtels luxueux et une prison. L'aire de stationnement peut recevoir 2,400 voitures. Cet aéroport peut se comparer en importance à celui de Chicago ou de Los Angeles.

PÂTE À PAPIER

**Prince George
(Colombie Britannique)**

Construction d'une nouvelle usine de pâte à papier de \$60,000,000 qui viendra s'ajouter à celle de \$84,000,000 actuellement en voie de finition. La mise en marche de cette usine est prévue en 1966.

**USINE DE TRAITEMENT
DE MÉTAUX**

Territoire du Nord-Ouest

Montage d'une usine de traitement de métaux à Tadanac, près de Trail, au sud du Grand Lac des Esclaves. De nombreux aménagements sont prévus dans cette région en pleine expansion: notamment la construction d'une usine hydro-électrique et d'une ligne de chemin de fer.

"POLYMER"

Ottawa

La société de la couronne "Polymer" prévoit des dépenses d'investissements de l'ordre de \$15,000,000 au cours de cette année. Cette somme sera consacrée à la modernisation de l'usine de Sarnia, en Ontario, et à des aménagements intérieurs de ses usines de caoutchouc synthétique de Strasbourg, en France et d'Anvers en Belgique.

•
• **ÉTATS - UNIS**
•

ARME NOUVELLE

Washington

Un nouveau fusil utilisant l'effet Laser est en cours d'expérimentation à l'arsenal de Frankford à Philadelphie. Cet appareil est conçu à des fins scientifiques dans le domaine militaire. Il aurait la propriété d'aveugler temporairement et de mettre le feu aux vêtements, sans blesser sérieusement. Le rayon de lumière Laser découvert depuis 4 ans, est extrêmement concentré et puissant; certains voient éventuellement en lui l'ébauche d'un rayon de la mort.

**AVION COMMERCIAL
SUPERSONIQUE**

Washington

Les américains veulent mettre sur le marché un appareil commercial de caractéristiques supérieures à celles

**NOUVELLES
TECHNIQUES**

René Torre

de l'avion franco-britannique "Concorde". Le nouveau réacteur devra atteindre des vitesses de l'ordre de Mach-2.5 pour battre son rival européen qui filera à Mach-2.3.

**NOUVEL INTERCEPTEUR
AMÉRICAIN A-11**

Washington

Le nouveau chasseur vole à Mach-3 et a récemment effectué plusieurs vols. L'utilisation du titane dans sa fabrication en fait l'un des appareils les plus techniquement au point. A Mach-3, l'échauffement de la carlingue dépasse 500° F, et jusqu'à présent aucun alliage n'arrivait à résister pendant plusieurs heures à cette température élevée. Sur le plan militaire mondial on ne connaît aucun autre pays capable de construire un tel engin.

•
• **UNION SOVIÉTIQUE**
•

**MAISON À L'ÉPREUVE
DES SÉISMES**

Moscou

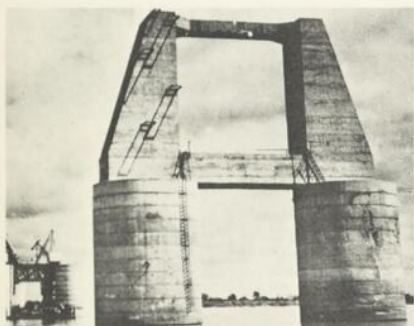
Réalisation par la technique soviétique d'une maison de deux étages construite en briques et montée sur ressorts, capable de résister à un tremblement de terre d'une intensité supérieure à celui qui a ébranlé l'Alaska le vendredi saint. Cette maison a été essayée près de la frontière iranienne dans une région sujette aux secousses telluriques.

●
● **FRANCE - NIGERIA**
●

PLUS LONG PONT D'AFRIQUE

Onitsha

Une entreprise française exécute au Nigéria un pont de 1 mille de long, comportant 12 travées dont 8 travées continues de 430 pieds, au centre. Les 13 piles et culées sont fabriquées en béton armé et chacune d'elle est constituée de 2 fûts cylindriques de 28 pieds de diamètre.



● **FRANCE - AUSTRALIE**
●

RADARS

Paris

Livraison par la France au gouvernement australien de trois nouveaux radars à grande puissance destinés à équiper les aéroports de Melbourne, Perth et Brisbane. Il s'agit d'équipement à grande portée, muni des plus récents perfectionnements et travaillant dans la bande L en diversité de fréquence.



● **FRANCE - U.R.S.S.**
●

DRAGUES

Nantes

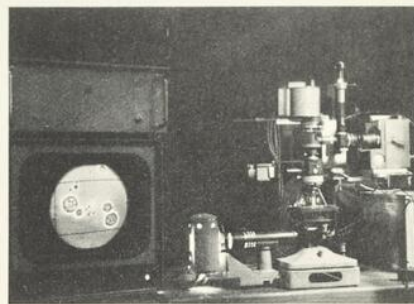
Fourniture par la France à l'URSS de deux dragues automotrices, suceuses, porteuses et refouleuses de 4,000 verges cubes de capacité. Les deux unités semblables sont destinées à travailler à une profondeur maximale de dragage de 65 pieds, par houle de 9 pieds, contre des courants pouvant atteindre 4 noeuds et dans des conditions climatiques sévères aussi bien en Mer Noire qu'en Mer Baltique.

● **FRANCE**
●

USINE DE SÉPARATION ISOTOPIQUE

Pierrelatte

Le procédé employé dans cette usine est celui de la séparation isotopique par diffusion gazeuse de l'uranium 235. Seulement une des 4 usines en construction a été mise en marche.



LASER

Paris

Utilisation de l'effet Laser en France pour l'étude de l'effet des radiations diverses sur les cellules vivantes. L'installation comporte un laser fournissant des radiations de lumière cohérente à haute énergie. Les images microscopiques des cellules sanguines soumises aux radiations du laser sont examinées sur l'écran d'un téléviseur à l'aide d'un équipement de télévision en circuit fermé.

● **CHINE**
●

PÉTROLE

Pékin

Découverte d'importants gisements pétrolifères dans la région de Chinchow sur le golfe de Péchuli, au nord-est de la Chine.

Des centaines de milliers de tonnes de pétrole brut ont été exploitées cette année et plusieurs millions le seront l'année prochaine. Le Japon se porterait acquéreur de la majeure partie de cette richesse dont il a grand besoin.

ATTENDU que tout enfant a le droit de bénéficier d'un système d'éducation qui favorise le plein épanouissement de sa personnalité;

Attendu que les parents ont le droit de choisir les institutions qui, selon leur conviction, assurent le mieux le respect des droits de leurs enfants;

Attendu que les personnes et les groupes ont le droit de créer des institutions d'enseignement autonomes et, les exigences du bien commun étant sauves, de bénéficier des moyens administratifs et financiers nécessaires à la poursuite de leurs fins;

Attendu qu'il importe d'instituer, suivant ces principes, un ministère de l'éducation dont les pouvoirs soient en relation avec les attributions reconnues à un conseil supérieur de l'éducation, à ses comités catholique et protestant ainsi qu'à ses commissions;

A ces causes, Sa Majesté, de l'avis et du consentement du Conseil législatif et de l'Assemblée législative de Québec, décrète ce qui suit:

1. Les Statuts refondus de Québec, 1941, sont modifiés en ajoutant, après le chapitre 58, les suivants:

QUÉBEC A MAINTENANT SON MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION



Le Québec possède d'ores et déjà les cadres qui lui permettront de mieux orienter les efforts des éducateurs et faciliteront encore davantage à notre jeunesse l'accès aux diverses formes d'enseignement. Nous avons visé en effet à démocratiser notre système d'enseignement non pas uniquement en remettant la responsabilité ultime des décisions et des budgets à un ministre élu par le peuple, mais encore en faisant appel à une plus large participation du peuple à un domaine qui lui appartient comme le reste de la chose publique. Le ministère devient donc un organisme de communication entre le peuple et ses gouvernants, entre ces gouvernants et le système scolaire, entre le système et le peuple lui-même. Il est notamment destiné à réunir entre eux les divers secteurs qui composent notre système d'éducation. Bien plus, il est une condition essentielle à notre progrès, à notre épanouissement, à notre émancipation économique, à notre avancement politique.

Nous comptons désormais sur la collaboration active et sur la ferveur des enseignants qui devront déployer un effort soutenu pendant les années qui viennent. Les maîtres, ces artisans de la nation de demain, ont un grave défi à relever. Il leur sera demandé encore plus de compétence, de labeur, de recherche et d'enthousiasme. Il faudra donc, avec le temps, élaborer un statut de l'enseignant afin de revaloriser la fonction pédagogique.

Maintenant que le ministère de l'Éducation est devenu une réalité, et grâce aux pouvoirs qu'il nous confère, notre tâche la plus pressante est de mettre en oeuvre le programme que nous avons préparé, d'unir harmonieusement toutes nos ressources humaines et matérielles, afin d'insuffler un nouveau dynamisme à tous ceux qui sont chargés de former l'immense armée de notre jeunesse et lui fournir les moyens de conquérir le savoir, la culture et l'épanouissement.