

OFF
E 3A1
T4/
EX-7

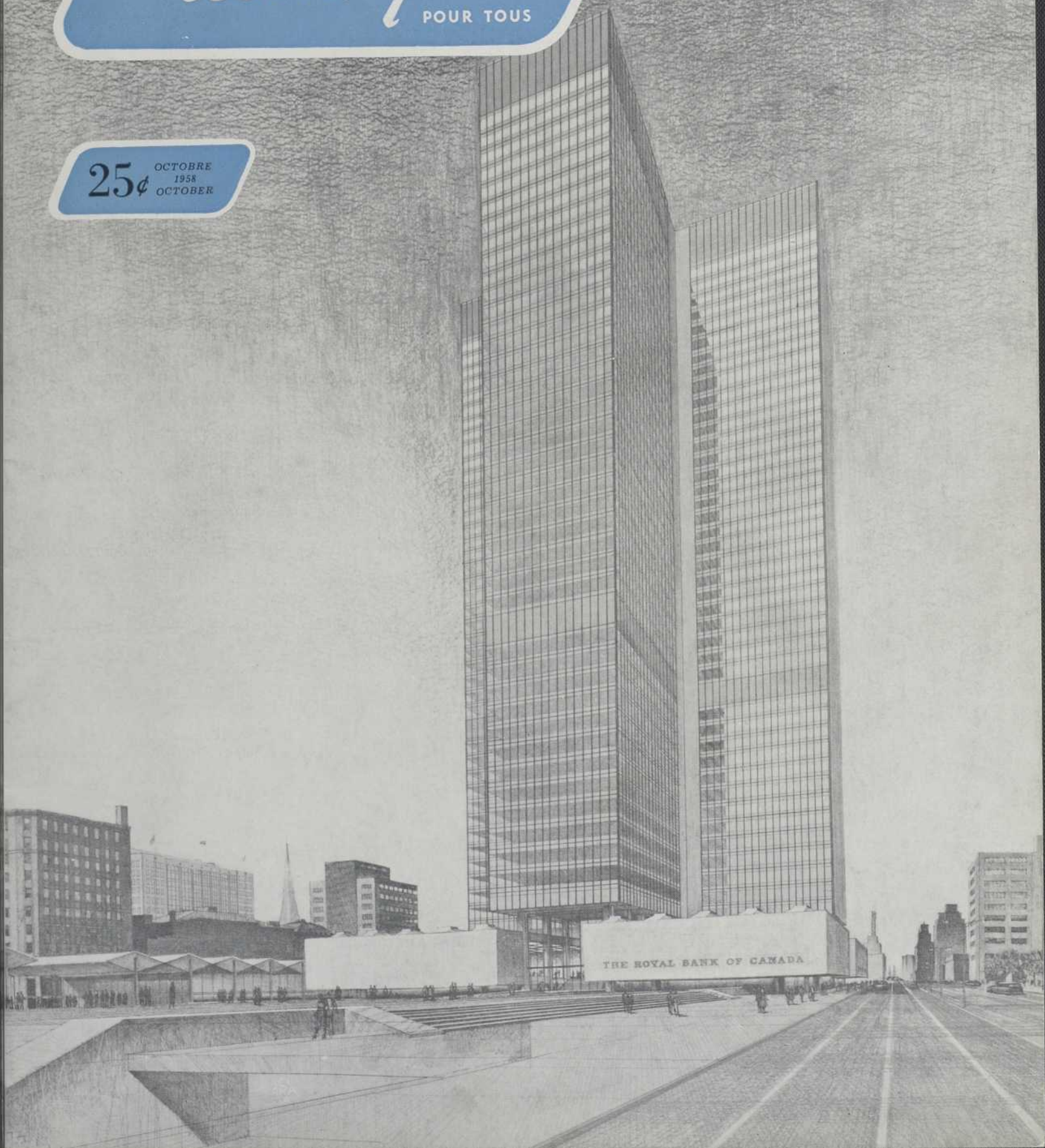
POPULAR

Technique

POUR TOUS

25¢

OCTOBRE
1958
OCTOBER



POPULAR

Technique

POUR TOUS

La revue de l'Enseignement spécialisé de la **PROVINCE** de **QUEBEC**
The Technical Education Magazine of the

Ministère du Bien-Etre social et de la Jeunesse
Department of Social Welfare and Youth

Octobre
October 1958

Vol. XXXIII No 8

CONSEIL D'ADMINISTRATION

Le conseil d'administration de la revue se compose des membres du Conseil des directeurs des Centres de l'Enseignement spécialisé relevant du ministère du Bien-Etre social et de la Jeunesse (Province de Québec).

BOARD OF DIRECTORS

The magazine's Board of Directors consists of the members of the Principal's Council of Vocational Training Centres under the authority of the Department of Social Welfare and Youth (Province of Québec).

PRÉSIDENT — PRESIDENT

JEAN DELORME Directeur général des études de l'Enseignement spécialisé
Director General of Studies for Technical Education

DIRECTEURS — DIRECTORS

MAURICE BARRIÈRE adjoint du directeur général des études
Assistant Director General of Studies

SONIO ROBITAILLE directeur, Office des Cours par Correspondance
Director, Correspondence Courses Bureau

GASTON TANGUAY directeur des études pour les Ecoles de Métiers
Director of Studies for Trades Schools

ROSARIO BÉLISLE Institut de Technologie de Montréal
Montreal Institute of Technology

L.-PHILIPPE BEAUDOIN Institut des Arts Graphiques
Graphic Arts Institute

GASTON FRANCOEUR Institut de Papeterie
Paper-Making Institute

JEAN-MARIE GAUVREAU Institut des Arts Appliqués
Applied Arts Institute

GEORGES MOORE Institut des Textiles
Textile Institute

DARIE LAFLAMME Institut de Technologie de Québec
Quebec Institute of Technology

J.-F. THÉRIAULT Institut de Technologie des Trois-Rivières
Trois-Rivières Institute of Technology

MARIE-LOUIS CARRIER Institut de Technologie de Hull
Hull Institute of Technology

CHAN. ANTOINE GAGNON Inst. de Tech. de Rimouski et Inst. de Marine
Rimouski Inst. of Technology and Marine Inst.

ALBERT LANDRY Institut de Technologie de Shawinigan
Shawinigan Institute of Technology

PAUL-ÉMILE LÉVESQUE Ecole des Métiers Commerciaux
School of Commercial Trades

OMER GRATTON Ecole de Métiers du Cap-de-la-Madeleine
Cap de la Madeleine Trades School

ROGER LABERGE Ecole de Métiers de Plessisville
Plessisville Trades School

SECRÉTAIRE — SECRETARY

WILFRID W. WERRY directeur adjoint, Institut de Technologie de Montréal
Assistant Principal, Montreal Institute of Technology

Rédaction *Editorial Offices*

294, carré ST-LOUIS Square
Montréal (18), P.Q. - Canada

Directeur,
ROBERT PRÉVOST,
Editor

Secrétaire de la rédaction,
EDDY MACFARLANE,
Assistant Editor

Rédacteur,
JACQUES LALANDE,
Staff Writer



Administration *Business Offices*

8955, rue ST-HUBERT St.
Montréal (11) P.Q. Canada

Administrateur,
FERNAND DOSTIE,
Administrator

Secrétaire-trésorier,
OMER DESROSNIERS,
Secretary Treasurer



Abonnements *Subscriptions*

Canada : \$2.00
Autres pays - \$2.50 - *Foreign Countries*

10 numéros par an
issues per year



Autorisé comme envoi postal de
2e classe, Min. des Postes, Ottawa

*Authorized as 2nd class Mail,
Post Office Dept., Ottawa*

« La seule revue bilingue consacrée à la vulgarisation des sciences et de la technologie »

NOTRE COUVERTURE

Croquis d'architecte montrant l'un des aspects que présentera l'édifice qui se dressera, Place Ville-Marie, au-dessus du terminus des Chemins de Fer Nationaux, à Montréal.



FRONT COVER

Architect's drawing showing the building which will tower above Place Ville Marie, Montreal. It will be erected over the Canadian National Railway's Terminal.

Sources

Crédit Lines

P.4: Science Service; p. 7: Walston-A. Vachon; pp. 10-12: Central Feature News, Inc.; pp. 14 & 17: Science Service; pp. 18 & 19: Central Feature News, Inc.; pp. 20, 21 & 24: Science Service; pp. 25-31: Eddy-L. MacFarlane; pp. 32 & 33: *The Blue Bell*, la Cie de Téléphone Bell du Canada; p. 34: Science Service; pp. 35 & 36: Jacques Boyer; pp. 39, 40, 41 & 44: Science Service; p. 45: *Technique pour Tous*; p. 47: David Bier pour *Technique pour Tous*; p. 49: photo A.B.C. pour l'Institut des Arts Graphiques.

Sommaire



Le foulage du raisin
— Miniature tirée

Summary

d'un livre d'heure manuscrit du XVIe siècle.

La matière, cette inconnue par *Walston-A. Vachon* 5

Gravitation Would Come From An Exchange Of Neutrinos 9

Les Etats-Unis seront sous peu traversés
par 41,000 milles de grands boulevards 10

La terre interroge le ciel par *Ann Ewing* 13

Le zéro a tout déclenché 18

Une menace d'extinction pèse sur 38 espèces animales
de l'Amérique du Nord par *Howard Simons et William Grigg* . . . 20

Des monuments construits sans outils mécaniques
par *Marjorie Van de Water* 23

Les débuts de la typographie et ses répercussions économique-sociales
par *Eddy-L. MacFarlane* 25

Les quilles à travers les âges 32

Edison Experiments You Can Do — Friction Reduction 34

Microscope en matière plastique par *Jacques Boyer* 35

New Machines and Gadgets 37

Les os d'animaux peuvent remplacer les os humains
par *John Robinson et Horace Lotfin* 39

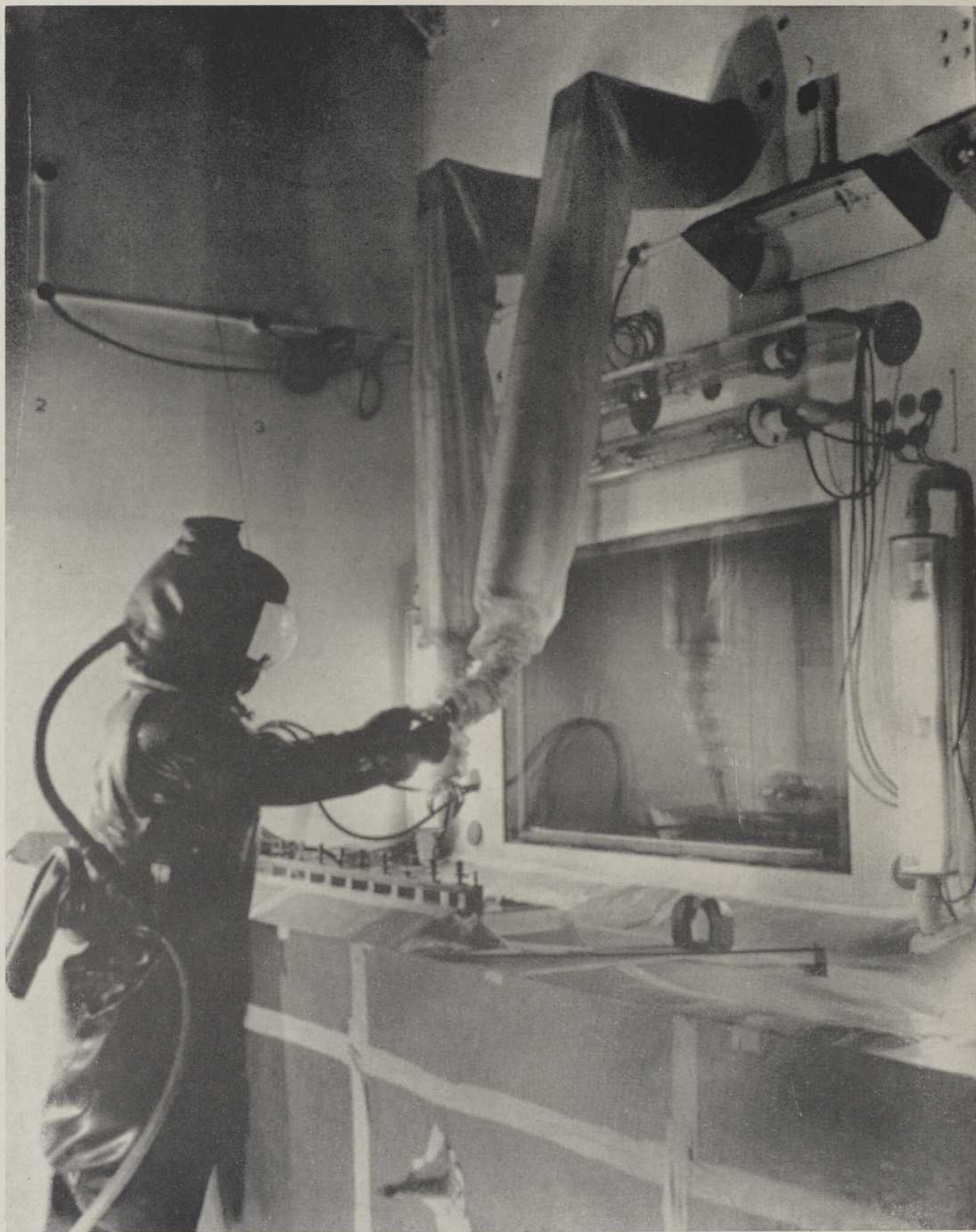
La maison de l'avenir par *Howard Simons* 41

Modern Chimney Sweeps by *David Pursglove* 43

En garde, madame ! 44

Nouvelles de l'Enseignement spécialisé 45

Nouvelle répartition des responsabilités au sein du ministère — Essor parallèle de l'industrialisation et de l'Enseignement spécialisé dans la province — Exercices de cadets-marins en Nouvelle-Ecosse — Élégante niche remise aux Fusiliers Mont-Royal — Entraînement de pilotes — Plusieurs promotions au sein du personnel enseignant — Notre ministère à la radio et à la télévision — Visiteurs de marque — Bel éloge de l'Institut des Arts Graphiques — Partie pour Bruxelles — Julien Hébert et le rôle de l'esthétique industrielle.



La matière continue à garder jalousement de nombreux secrets, même si la science est parvenue à lui en arracher quelques-uns. C'est pour assurer l'avancement de la recherche en ce domaine que l'homme a mis au point les piles atomiques. Voici un physicien vêtu d'un costume protecteur qui s'apprête à manipuler des matières radioactives au moyen d'un mécanisme spécial qui évite tout contact direct avec les radiations meurtrières.

La MATIERE, cette INCONNUE

par Walston-A. VACHON

chef de la section de chimie, Institut de Technologie de Hull

CET ARTICLE FAIT SUITE A CELUI PARU DANS NOTRE NUMERO DE SEPTEMBRE 1958.

DEPUIS que l'homme s'est penché sur son mystère, la matière aura revêtu de singuliers avatars. Depuis la théorie des cinq éléments : terre, lumière, eau, air et éther, faits d'atomes éternels, du philosophe hindou Kanada, et la théorie chinoise du taoïsme qui pré-suppose deux grands principes des choses, le Yin et le Yang, c'est-à-dire le principe féminin impur et le principe masculin plus spirituel ; depuis les atomes presque vivants que Lucrèce décrivait dans son poème « *De natura rerum* », — ces atomes pointus qui, en grattant les parois de la gorge, étaient la cause de la saveur des substances amères, et les atomes bien arrondis qui, au contraire, en glissant dans la gorge, étaient la raison pour laquelle d'autres substances paraissent sucrées — ; et depuis enfin les trois éléments fondamentaux des alchimistes : mercure, sel et soufre, jusqu'à la conception moderne de la structure atomique.

Parmi ces diverses incarnations, les atomes de Démocrite ont eu à la vérité une lente agonie, ils seront restés vivants durant près de vingt siècles, et encore au dix-huitième siècle, la matière n'était pas tellement différente de celle qu'avait décrite le philosophe d'Abdère, constituée essentiellement de « *Den* » — le quelque chose — et du « *Meden* » — le non-quelque chose. Aussi bien, l'hypothèse de Prout, en 1818, semblait-elle renouveler l'idée d'une substance primordiale, le « *Protyle* » des philosophes grecs — l'eau de Thalès, le feu d'Héraclite, l'infini d'Anaximandre, l'air d'Anaximène, les quatre éléments d'Empédocle —, et la « *Materia prima* » des alchimistes. Et même dans l'atome de Thomson, où s'opposaient des forces électriques positives et négatives, l'esprit de logique avait l'air de retrouver, sous un visage nouveau, le vieil antagonisme d'Epicure, les puissances d'amour et de haine qui s'équilibrent. Puis, tour à tour, les radiations cathodiques, qui démontraient la réalité de l'électron, les rayons positifs, les rayons x, la radioactivité naturelle, la première transmutation artificielle de Rutherford, en 1919, qui démontrait l'existence du proton, la découverte du neutron, celle de l'électron positif, l'hypothèse proton-neutron, la conception de la nature dualiste de l'électron, à la fois corpuscule et onde — le corpuscule d'Eddington —, autant d'étapes qui laissaient voir que la matière était vraiment autre chose que les entités indivisibles et inertes de Dalton.

Et voici que la science est parvenue sur certains points à la limite de notre pouvoir mental. La physique, aussi bien, confie ses découvertes et ses hypothèses à des formules réfractaires à toute appropriation, elle s'éloigne des modes d'expression intelligibles ou visibles qui rendaient la matière scientifique autrefois communicable, et elle tend sans doute de plus en plus à se perdre dans les mathématiques comme le fleuve dans les sables du désert. L'explication de la matière a fait place à un simple énoncé de relations, de rapports et de proportions. En privant la matière de la

plupart de ses attributs traditionnels, des besoins scientifiques ont surgi, et une exigence plus rigoureuse de la pensée logique, que les sciences exactes ne peuvent satisfaire encore, et qui entrent de ce fait dans le domaine de la philosophie. De nombreuses images médiévales représentent la « *Grammaire* » comme une femme qui se regarde elle-même dans un miroir, mais n'est-ce pas plutôt à la science que conviendrait aujourd'hui cette allégorie ? Quelques centaines d'hommes peut-être ont assez de vigueur mentale et d'outillage mathématique pour pouvoir suivre les pionniers de la recherche scientifique actuelle, suivant les voies qu'elle semble ouvrir à l'esprit d'analyse. Les autres, la grande majorité, et même parmi ceux qui ont une formation de caractère scientifique, en sont réduits à recevoir la vérité comme un présent magnifique, et à se taire. C'est pourtant l'intention humaniste de la science qui tombe, car si la science poursuit sa route idéale, elle risque que l'homme l'abandonne devant un horizon qui pour lui se ferme.

Fille du temps et d'une lente patience, la vérité l'est aussi d'une obéissance aux lois mystérieuses de l'équilibre, de systèmes énergétiques qui sont fonctions de forces antagonistes, relevant de la nature et du mécanisme, comme de l'ensemble des conditions phénoménales qui déterminent et définissent un phénomène. Dès ses premiers pas, et même dès ses intuitions présocratiques, jusqu'à ses investigations contemporaines du noyau atomique, la connaissance de la matière s'impose à l'esprit sous la forme d'un système énergétique qui semble exiger, comme condition essentielle de son existence, la possibilité de dynamismes antagonistes, et qui résulterait de leurs équilibres variés. (Qu'on ait pu, dans le passé, se faire une image de cette énergie et de cet antagonisme qui fut plus un symbole qu'une réalité vérifiée, ne change rien à l'idée qu'on essayait de matérialiser. Les figures et les allégories des philosophes grecs, et même les mythes de Platon, demeurent cependant comme une exigence de leur esprit critique). Et bien plus encore, tout système se révèle comme un système de systèmes. N'importe quel objet familier est à cet égard un très complexe système de systèmes moléculaires, un système moléculaire est fait de systèmes atomiques, et chacun de ceux-ci contient le système nucléaire, dont les nucléons sont considérés comme les derniers termes sans doute seulement par rapport aux données actuelles de la recherche. Et sur la voie inverse du macrophysique, à mesure que se perfectionnent les techniques de détection et qu'a augmenté la possibilité des recherches, l'astronomie elle aussi découvre de nouveaux systèmes de systèmes astrophysiques, — système solaire, système galactique, système de galaxies, amas d'univers où toute notion de grandeur, de distance et de limite paraît illusoire, et où dans cet espace vertigineux qui la place à son rang, notre terre avec ses richesses et ses

espérances n'est plus qu'un grain de poussière sidérale —, dont les forces d'attraction et de répulsion sont issues des propriétés physiques mêmes des objets astronomiques.

Dans l'examen des systèmes de systèmes de plus en plus complexes, de plus en plus amples, et qui sont un défi permanent à notre compréhension et à nos possibilités d'explication, vont apparaître trois orientations privilégiées de systématisations énergétiques qui confèrent à la matière trois aspects spécifiques. Mieux encore, ces distributions énergétiques organisent trois sortes de matière qui comportent, chacune, leurs logiques propres, leurs lois spécifiques et leurs nécessités déductives, comme aussi leurs méthodes conceptuelles et les techniques qui permettraient de les connaître et d'agir sur elles. Les événements qui constituent notre expérience de la matière nous mettent en présence en effet de trois systématisations de l'énergie qui agissent suivant des plans différents d'une même causalité. Les techniques expérimentales contemporaines se déploient sur les deux niveaux du microscopique et du macroscopique. Dans ces deux zones, les systèmes diffèrent tout d'abord par la résistance qu'ils peuvent opposer aux forces susceptibles de rompre leur équilibre. Il semble que les concentrations énergétiques les plus élevées se trouvent dans les systèmes microscopiques, où les relations d'antagonisme doivent être plus puissantes, où les forces opposées sont dans un équilibre plus symétrique qui interdit ou retarde en tout cas la rupture des liaisons. A mesure cependant que s'édifient des systèmes plus complexes, qui débouchent à la fin sur un monde macroscopique, les liaisons deviennent plus faibles, les forces de cohésion sont moins puissantes que les forces de valence, lesquelles à leur tour sont inférieures aux forces d'échange. Et un premier résultat est ainsi que les relations d'antagonisme s'affaiblissent et que se développent des équilibres dissymétriques. Mais plus encore, tout événement énergétique se présente en microphysique à la fois comme un corpuscule et comme une onde, sans toutefois pouvoir être jamais ni l'un ni l'autre. Il participe des valeurs de discontinuité que représente la notion de corpuscule et des valeurs de continuité que définit la notion d'onde. L'événement peut tendre vers une localisation, obtenir une certaine configuration plus ou moins précise, jamais rigoureuse, — parce que la mystérieuse constante « h » de Planck y oppose un arrêt —, mais alors il cesse progressivement d'avoir une quantité de mouvement précise, ou autrement dit, sa quantité de mouvement se virtualise en une somme croissante de possibles ; et inversement, l'événement peut s'étaler, tendre vers une existence ondulatoire, avoir une vitesse de plus en plus précise, — que va encore arrêter, avant la précision absolue, la même constante « h », mais c'est alors sa forme, sa configuration spatio-temporelle qui à son tour remonte vers un nuage de possibles. L'événement est pour ainsi dire partout sans être nulle part. Les célèbres relations d'incertitude d'Heisenberg mettent justement en évidence cet état de choses paradoxal qui semble marquer un terme à l'esprit humain, peut-être même une limite à nos moyens de connaître au-delà de laquelle nous ne retrouverions plus les voies de la logique qui nous étaient familières, ce déterminisme que nous avions pensé maîtriser et qui subitement n'explique plus rien. Einstein nous avait montré que la détermination, et par conséquent la mesure des grandeurs physiques, dépend des points de vue de l'observateur, ou si l'on veut, que l'observation même d'un événement éner-

gétique déforme certains de ses caractères essentiels. Heisenberg va plus loin. Le principe d'incertitude signifie qu'il n'est pas possible de définir, avec la précision absolue que la science exigerait, le lieu et l'impulsion d'une particule infiniment petite : plus une grandeur est déterminée exactement, plus l'autre cesserait d'être mesurable. Nous nous trouvons devant une limitation de l'esprit de recherche humain. C'est Goethe qui déjà disait dans ses « Maximes de proverbes » : « *Il y a une grande différence si la limitation est due aux limites de l'humanité ou à une limitation hypothétique de mon individu borné.* » Nous n'avons plus à apprendre que la nature reste indifférente à nos spéculations. Mais plus encore, le principe d'incertitude est en fait une innovation dans notre façon de représenter la réalité, et il peut ainsi être considéré comme une manifestation et une mesure de la condition indéfinie de la nature, de son imprécision. Et voici qu'il faut nous demander si le savoir le plus grand va maintenant signifier la résignation et la capitulation devant le désir de tout connaître et de tout reconnaître. Nous n'écrirons plus : A tel ou tel moment, par exemple dans une seconde ou dans un million d'années, un bond quantique doit se produire, un événement énergétique se définira par l'émission d'une particule d'un élément radioactif. Mais nous ne ferons que constater : En un espace de temps d'une seconde ou d'un million d'années, il existe la probabilité qu'un nombre défini de particules sera émis, qui définira un événement énergétique ou une succession d'événements énergétiques à un moment déterminé. Mesurer n'est plus que prévoir, décrire n'est plus que l'aspect d'une probabilité. La vérité est devenue une limite idéale, un horizon pur qui paraît s'éloigner à mesure que s'agrandissent les moyens que nous inventons d'y atteindre. Cette limitation n'est pourtant pas un aveu de renoncement, elle serait bien plutôt un appel à l'audace saine et prudente, une invitation à s'approcher de ce monde de mystères que Paracelse, sans qu'il ait pu en soupçonner tous les détours, appelait « *la maison de Dieu* ». Et c'est Heisenberg lui-même qui écrivait en conclusion de son étude « Transformations des fondements de la science » : « *Ce n'est pas du scepticisme, mais la conviction que l'élargissement de notre domaine d'expériences amènera continuellement de nouvelles harmonies à la lumière* ». La théorie physique a rejoint ici la réflexion philosophique.

Cette dualité antagoniste, cette possibilité d'équilibres dissymétriques, cet ordre mystérieux qui semble surgir d'une succession de désordres apparents, cette harmonie qui jaillirait d'une série indéfinie de dissemblances, se manifestent plus encore dans la matière biologique, — antagonismes chimiques, physiologique, neurologique, hormonal —, où les systèmes énergétiques jouent les rôles fonctionnels, catalytique et enzymatique, qui définissent l'être vivant. Chez lui, qui commence de mourir en naissant à la vie organique, une bonne part de sa nature est physique et se soumet aux lois physiques, mais d'autant plus faiblement que le biotique, l'élaboration polymorphique des matières colloïdales, la conversion directe de l'énergie lumineuse en énergie chimique, surmontent davantage le minéral. Aussi bien un fait biologique est-il un événement plus complexe que le simple fait physique. Les processus biochimiques président ainsi à la formation et au devenir permanent de la matière vivante, de cet univers hétérogène où s'opère, par un mécanisme qui demeure certes une énigme dans ses rouages, la transformation active de l'énergie absorbée en énergie subitement différenciée.

Qu'elle consente à l'admettre ou que simplement elle s'y résigne, il est facile de penser à quel point il peut répugner à une intelligence qui n'a jamais imaginé qu'une seule matière. — puisque même la dualité familière des deux matières dites inanimée et vivante n'en est vraiment une —, de se trouver subitement en présence de trois matières. Et cependant, telle est bien la conception moderne. Qu'elle le veuille ou non, il paraît impossible aujourd'hui à la science de ne pas considérer le système biologique comme inverse du système macrophysique, bien qu'il soit constitué des mêmes événements énergétiques, et le système microphysique comme une sorte de coexistence des deux, qui se situerait pour ainsi dire à leur source, ou bien encore au croisement des deux voies divergentes de dégradation de l'énergie qu'ils représentent.

D'anciennes notions doivent être désormais modifiées, de vieilles habitudes de pensée abandonnées. Le temps et l'espace, comme objets de la pensée humaine, sont entrés dans l'histoire des idées avec une souveraine splendeur et à travers les attributs symboliques et la beauté majestueuse, qui entouraient les idoles des cultures antiques. Ils sont longtemps demeurés des sujets hautement poétiques, ils auront été nos mythes modernes. Le moment est peut-être venu d'oublier les deux faces du dieu Janus qui restent imprimées d'une façon indélébile sur nos idées du temps. Il est sans doute aussi peu facile de dire où finit le monde inanimé et où commence la vie, que de décider où finit la sensation et où commence la mémoire. Aussi bien, comme n'existe plus la dualité longtemps reconnue des deux matières, inanimée et vivante, avec cette rigoureuse solution de continuité et les infranchissables obstacles que des métaphysiques millénaires imposaient à ces notions, de même les distinctions entre petit et grand ne peuvent plus constituer de critère valable. Les lois familières de la physique classique qui justifiaient les ordres de faits du monde macroscopique, ces caractères extérieurs qui sont matières de sensation, ne s'appliquent plus que statistiquement et d'une façon probabilitaire aux phénomènes microscopiques. Il sera devenu plus difficile encore de croire vraiment, de vivre la conviction théorique, que tous les objets qui nous entourent, et même les plus solides, que notre chair, que nos os eux-mêmes, n'ont rien de matériel, du moins dans le sens instinctif que nous avons accoutumé de donner à la notion de matière, et qu'ils ne sont, par-delà ce que nous en donnons notre perception et les puissantes opérations de notre conscience pragmatique, que les systématisations plus ou moins résistantes et les échanges de l'énergie. L'état solide que nous pensions si bien connaître n'est plus qu'une abstraite capacité dynamique, et il devient la manifestation de cet x qui ne répond à aucun des attributs du concept de matière. L'expérience la plus élaborée et la mieux vérifiée ne permet de saisir que les propriétés d'actualisation et l'antagonisme qui a rendu possible cet état physique. Même la vie a revêtu un visage différent de ce qu'on lui attribuait depuis toujours. Il ne suffit plus de dire que ce qui est vivant est ce qui doit mourir, que la maladie, comme Virchow, et avant lui Bichat, l'ont définie, ne serait rien d'autre que la vie, la vie qui continue son cycle, la vie sous des circonstances diverses et le plus souvent imprévues. Il ne suffit même pas de dire que les processus de mort sont des processus d'homogénéisation cellulaire. Mais plus justement il sera vrai de penser que les mécanismes biologiques, que les opérations chimiques du métabolisme ne sont pas au service de l'être

vivant, et que c'est bien plutôt l'être vivant qui est à leur service, à titre de machine destinée à opérer des transformations énergétiques hétérogénéisantes qui définissent par excellence l'état dynamique de l'individu biologique. Et à cet égard, le paradoxe est devenu vérité scientifique: nous ne mangeons pas pour vivre, nous vivons pour manger.

Le problème de la matière qui s'est déplacé d'un concept fondamental à un autre, de la matière originelle à l'atome, de l'atome à l'électron, de l'électron au quantum d'énergie, et qui n'arrive sans cesse qu'à un point d'aboutissement provisoire, est l'exemple d'une chaîne de questions infinie qui comme toutes les chaînes de questions ontologiques n'arrive à aucune conclusion. Peut-être nous faut-il avouer que les différentes façons que l'homme a eues de concevoir ou d'essayer de définir la matière n'ont représenté chacun qu'un état momentané de ses connaissances. La science semble nous abandonner en nous montrant un univers où nos idées innées ne trouvent plus d'application, où les métaphores les plus vénérables, celles dont nous avons pu être à juste titre si fiers, celle de l'onde et celle de l'atome, n'ont plus de valeur que pour l'imagination, où les vrais schémas d'explication sont abstraits et n'ont plus rien d'humain, où la connaissance ne s'enrichit qu'en renonçant définitivement à l'expérience sensible. Comme les idoles antiques, ces « images » de la philosophie ionienne, nos idoles, à nous aussi, s'évanouissent. Et d'ailleurs, pourquoi s'en surprendre? La connaissance de ce qui est réel a toujours peuplé le monde d'entités dont la vie aura pu être longue ou brève. Mais aussi bien, les éléments des grecs, la *materia prima* des alchimistes, le phlogiston de Becher et Stahl, l'éther, l'état radiant de Crookes, et de nos jours l'électron et les autres particules soi-

LE CHIMISTE, PAR QUENTIN MATSYS.



disant élémentaires, doivent-ils être rejetés comme constituants de la réalité seulement à cause du rôle transitoire qu'ils ont joué ou qu'ils continuent de jouer dans les théories physiques ? Ne répondons pas trop vite à cette question, et avouons plus volontiers que ce monde mouvant et en constante dégradation est une offense perpétuelle pour l'esprit.

La matière, ce qui a une masse et occupe un espace, l'énergie, cette force qui permet un travail, peut-être, mais cette simplicité idéale apparaît bien vaine. Nous ne pouvons désormais définir la matière seule, et non plus l'énergie comme un système isolé, puisque l'énergie-matière se présente comme une suite de rapports qui à tout instant deviennent. La matière, non plus ce qui a été ou ce qui est, mais ce qui va devenir. Les systèmes-matières ne sont pas contenus dans l'espace, mais ils engendrent leurs espaces propres, et de même, ils ne se développent pas dans le temps, dans un temps qui serait extérieur et absolu, mais ils déroulent leurs temps propres. Les trois aspects de la matière constituent trois orientations divergentes, dont l'antagonisme et les contradictions mêmes sont les principes de la conservation de l'énergie, comme de ses transformations désintégrant ou accumulatrice. Matière macrophysique, matière microphysique, matière biologique, voilà les trois causalités, les trois finalités, on pourrait dire sans doute les trois mémoires qui guettent chacune de nos démarches, et qui par les relations incompréhensibles qu'elles entretiennent avec les charges et les décharges affectives, qui véhiculent les valeurs ontologiques, permettent de poser le problème théorique et pratique des arcanes de l'être.

Et sans doute cette difficulté à adapter notre entendement physico-mathématique à des connaissances nouvelles de notre science, puise-t-elle son origine et ses raisons dans notre constitution même à la fois biologique et psychique et dans le rôle qu'elle semble dicter à notre conscience. La véritable conquête de la science moderne, sa valeur lucide, pourquoi ne seraient-elles pas de proposer à l'homme la poursuite d'un état d'humilité devant une énigme qui s'élargit à mesure qu'il a l'air de l'avoir atteinte ? La leçon de la science est peut-être d'abord une leçon de morale.

AU sein de la matière cosmique, il est possible de croire que la matière vivante soit répandue, à titre d'ébauche, de tentative plus ou moins avortée, au-delà de notre minuscule planète, dans bien d'autres systèmes solaires et d'autres galaxies que les nôtres, et sans doute sous bien d'autres formes que celles que nous connaissons. Notre galaxie elle-même, que nous avons pensé être la plus grosse agglomération d'étoiles, ne nous apparaît plus que comme une galaxie de dimensions moyennes, éclipsée par la grande spirale d'Andromède. A l'expansion cosmique de Lemaître correspondrait l'expansion biologique, où les systèmes macrophysiques seraient minoritaires, fragiles et éphémères, sans cesse battus en brèche par des amas macromoléculaires, des configurations et des structures biologiques, dont il est certes difficile de concevoir l'ampleur, la souplesse, la richesse de configuration et la force. Devant certaines réalisations récentes de la science, après des preuves que les expérimentateurs, indépendamment de toute hypothèse, ont saisies, dans la chambre de Wilson, de l'existence du proton négatif et de l'anti-neutron, il nous faut peut-être aller plus loin dans l'intuition. Sans doute n'y a-t-il pas lieu de parler d'anti-matière, puisqu'il ne s'agit de toute

façon que d'une énergie inversement structurée, mais si nous nous dégagions de vieilles ornières métaphysiques, que nous nous libérions d'un état d'esprit trop pragmatique, pourquoi ne pourrions-nous pas imaginer ce jour où nous serions capables de créer, dans les laboratoires, un système atomique inverse du nôtre, dont le noyau serait constitué de protons négatifs et d'anti-neutrons, et les couches, d'électrons positifs. Singulier atome, à la vérité, et qui aurait sûrement de nouveaux comportements. Et cependant, nous retrouverions sous de nouvelles conséquences, au milieu des cohésions et des désintégrations, ces mêmes mondes imprévisibles qu'engendre la nature antagoniste de l'énergie. Et d'ailleurs, qui sait quelle surprise nous réserve l'avenir. Les recherches sur les comburants des fusées viennent de conduire à la découverte d'une nouvelle chimie, celle du bore, et il n'est plus possible aujourd'hui de continuer de croire que le carbone seul soit susceptible de former des composés suffisamment complexes pour permettre l'éclosion de la vie. Nous n'avons même plus le droit de prétendre que toute vie est nécessairement organique, bien que nous ne possédions encore aucune preuve du contraire.

L'atome, c'est toujours et avant tout le mouvement, les développements irrésistibles cachés dans les grandes lenteurs, l'extrême agitation dissimulée sous un voile de repos, la nouveauté prodigieuse qui se glisse au cœur de la répétition monotone des mêmes choses, et c'est sans doute plus encore la notion d'événement énergétique qui a remplacé celle d'élément. Pluralité, unité, énergie, les trois faces de la matière.

La pluralité d'abord. L'homme n'a pas eu besoin du microscope, ni de l'analyse spectrale, pour prendre conscience qu'il vivait entouré et supporté de poussière. Mais pour compter et décrire les grains de cette poussière, il n'a fallu rien de moins que la sagacité patiente de la science moderne. Les atomes d'Épicure étaient inertes et insécables. Et les mondes infinis de Pascal pouvaient avoir encore leurs infiniment petits.

Ensuite l'unité fondamentale. Sous sa forme la plus imparfaite, mais aussi la plus simple à imaginer, cette unité se traduit par une étonnante similitude des éléments rencontrés. Molécules, atomes, mésons, électrons, quels que puissent être leur ordre de grandeur et leur nom, manifestent, — tout au moins à la distance où nous les observons et en tenant compte que l'acte même de nos mesures soit capable de déformer le champ de notre observation —, une parfaite identité de masse et de comportement.

Et enfin l'énergie, sans doute le visage le plus mystérieux de l'équilibre corpuscule-onde. Sous ce mot, ou plutôt sous ce masque ambigu qui définit le sens psychologique de l'effort, la physique a introduit l'expression précise d'une capacité d'action, ou mieux et plus exactement d'inter-action. L'énergie est la mesure de ce qui se passe d'un atome à l'autre au cours de leurs transformations. Pouvoir de liaison, puissance d'antagonisme, mais aussi parce que l'atome paraît s'enrichir ou s'épuiser au cours des échanges, pouvoir d'arrangement, valeur de constitution.

L'antique atome éternel de Lucrèce, l'atome aveugle et sans avenir de Démocrite, l'atome indestructible de Dalton, devenu le centre infinitésimal du monde lui-même, l'organisation électronique de la cellule vivante, acte transitoire d'une évolution prodigieuse. L'atome, matière sidérale des profondeurs stellaires, matière inerte des planètes mortes, matière vivante, matière animale, matière humaine, matière de notre pensée.

MATIÈRE humaine, cet inconnu grandiose, l'être humain, parcelle de l'Infini, et donc lui-même infini. Dans l'incommensurable passé de lui-même, il provient de cellules reproductrices dont les avant-premières étaient les masses primitives et minuscules de protoplasme colloïdal qui apparurent sur la surface cristalloïde du globe, encore minéral, il y a des milliards d'années.

Nous allons, incrédules quêteurs de miracles, oubliant que le miracle nous habite, qu'il est là à chaque pulsation de nos désirs, à chaque instant de notre poursuite de joie et d'espoirs, de gloire et d'angoisse, à chaque âge de notre voyage inachevé vers l'infini de nous-mêmes et l'incertain des choses, oubliant que le vrai miracle est nous-mêmes... Et comme ceux qui, l'oeil rivé au télescope, sont entrés dans les espaces de l'infiniment grand, ou qui découvrent au travers le microscope les immensités prodigieuses de l'infiniment petit, il nous suffirait de plonger le regard dans nos espaces intérieurs, d'aller à la limite de nos espérances, pour apercevoir dans la moindre de nos cellules un firmament peuplé de nébuleuses, pour nous y faire, comme à l'aube des temps, les témoins éperdument émerveillés d'une Genèse indéfiniment recommencée. Certes, nous voici bien loin du « miracle sans intérêt » de Sartre...

Matière vivante, matière de l'homme. La molécule protéique qui s'assemble à l'origine, encore cristallisée, déjà vivante cependant, qui se poursuit, d'ébauche en ébauche à travers des millions de siècles, à travers la série des êtres, c'est elle qui va trouver enfin à se justifier dans son bourgeon idéal, la conscience humaine. Le mystère le plus profond se prépare, l'énigme la plus sublime s'est assemblée, et voici que la matière a trouvé ses voies, que la terre est prête à voir s'ouvrir à la vie les fragiles sépales de notre

fleur. Écoutons les phrases magnifiques avec lesquelles Pierre de Saint-Senne termine son si beau livre « Découverte de la vie » :

Enfin, au coeur de tout, est apparue la chose inouïe, résultat suprême de 500 millions d'années d'efforts et tout l'espoir de l'avenir. L'évolution biologique s'est épanouie en une forme humaine, l'animal a fleuri en homme.

Tout est acquis. Mais tout était manqué... sans l'intervention d'un Autre — celui dont le papillon, chez les Grecs, était le symbole, Psuke — l'Esprit.

« A l'Évolution qu'il avait lancée à l'origine, à la conquête de l'homme et qui, tâtonnante, mais docile et jamais lassée, a réalisé ses ordres, le Créateur de l'Évolution a répondu en lui donnant son Esprit. »

Cet Esprit, c'est nous-mêmes qui venons de naître, notre naissance prodigieuse de la terre, de la lumière et de la chair. Cet Esprit, il faudrait le suivre qui va aider l'homme à poursuivre la conquête de son écorce charnelle... Et sans doute, il nous livrerait ses secrets, les chemins infinis et cette infinité de surprises que l'homme a recherchés dans les voies capricieuses du temps, il nous dirait peut-être pourquoi tant d'hommes disséminés dans la durée auront voulu s'éloigner de leur temps, se faire un temps qui fût à eux seuls...

Cet Esprit, c'est l'homme qui impose l'intelligence aux formes de la terre. Et voici que reviennent les paroles de Louis-Claude de Saint-Martin, le philosophe inconnu d'Amboise : *Il faut expliquer les choses par l'homme, et non l'homme par les choses.*

L'Homme, ce mystère... cette inconnue, la Matière...

GRAVITATION WOULD COME FROM AN EXCHANGE OF NEUTRINOS

A new theory describing the forces of gravitation in a manner entirely different from that used by the late Albert Einstein, was recently reported to the National Academy of Sciences in Washington.

Dr. Leonard I. Schiff of Stanford University has devised a way to account for gravitation by assuming that it comes from the exchange of neutrinos between any kinds of matter. Neutrinos are nature's ghost particles, having no electric charge and virtually zero mass.

Dr. Schiff's studies, still in their preliminary stages, are aimed at finding another approach than Einstein's general theory of relativity to explain gravitation. Einstein's theory is successful in accounting for the five known experimental tests, but breaking it down into distinct units, or quantizing it is extremely difficult.

Because of this, Einstein's theory stands apart from quantum theory, which very successfully accounts for events on the atomic and nuclear scale. For many years, scientists have suggested that gravitational force might resemble electromagnetic or nuclear forces in that the last two arise from the exchange of some kind of particle between the interacting objects.

Electromagnetic forces arise from the interchange of light quanta, or photons, between electrons or protons, and nuclear forces arise from the interchange of pi mesons between neutrons or protons.

The idea that gravitational forces could arise from interchange of neutrinos between any kinds of matter could not previously be made consistent with a very precise experiment performed by the Hungarian physicist Eotvos in 1910. This exper-

iment showed that the gravitational weight of any object and its inertial mass are strictly proportional to each other to an accuracy of one part in 100,000,000.

Dr. Schiff has found a way to account for this experimental fact by modifying the neutrino theory in a particular way. His new theory not only accounts for the Eotvos experiment, but for Newton's inverse square law of attraction and for the red shift of light originating in a strong gravitational field.

The other two experiments successfully predicted by the Einstein theory so far are not accurately predicted by Dr. Schiff's theory. These two are the deflection of light passing through a strong gravitational field (the bending of starlight), and the advance of the perihelion of Mercury's orbit, which are predicted to have half their observed values.



L'« Expressway » de Dallas donne une idée de ce que sera le nouveau réseau routier des Etats-Unis actuellement en voie de réalisation, selon un programme de 13 ans. Solidement construite pour porter la circulation lourde, la route moderne est divisée en 2 voies ou plus, avec des travées élevées aux intersections et des voies d'accès secondaires, assurant une randonnée sans arrêt, sûre et rapide.

**LES ETATS-UNIS SERONT
SOUS PEU TRAVERSES
PAR 41,000 MILLES
DE GRANDS BOULEVARDS**

CHAQUE matin, à 8 heures, M. Henry Kuehn monte dans son auto, à Berwyn, Illinois, traverse une rue secondaire et atteint le *Congress Street Expressway* sur lequel il roule à 45 milles à l'heure jusqu'à son bureau sis dans le quartier des affaires de Chicago. Cette randonnée quotidienne dure à peine une demi-heure. Mais avant la construction de ce boulevard, il lui fallait une heure pour le même trajet, une heure d'énervement dans une circulation dense, entrecoupée d'arrêts brusques et de nombreux risques.

Aujourd'hui, bien peu des 75,000,000 d'automobilistes enregistrés aux Etats-Unis peuvent emprunter chaque jour un tel boulevard. Mais, au cours des 13 prochaines années et au coût de plus de 27 milliards de dollars, tout le pays sera traversé par 41,000 milles de ces grandes routes modernes. Celles-ci constitueront le *Système national de routes pour la défense et les communications entre Etats*. Elles relieront en effet 42 capitales et 90% de toutes les villes de 50,000 habitants et plus, assurant aux automobilistes une circulation rapide, facile et sûre.

Quel aspect présenteront ces grands boulevards ? Un coup d'oeil jeté sur leurs plans est aussi fascinant que celui des automobiles de rêve présentées chaque année au grand Salon de l'Auto. De fait, les grandes routes modernes faites de béton solide diffèrent autant des routes d'autrefois que les automobiles modernes des voitures de 1920, non seulement en apparence, mais aussi dans la façon dont elles sont construites.

Les autorités américaines ont déjà adopté les standards de base du nouveau système des 41,000 milles de grands boulevards, de même que le programme de construction qui doit durer 13 ans. Il y est clairement prescrit que ces nouvelles routes doivent être

construites de façon à supporter efficacement le volume et le poids de la circulation prévue pour 1975. Tout est conçu pour qu'un automobiliste puisse y rouler d'une côte à l'autre sans arrêt sur un signal lumineux. Les intersections y seront éliminées, de même que les traverses de chemin de fer et d'autres routes, par des travées élevées ou des voies souterraines.

Sur ces grands boulevards, les automobilistes ne se plaindront pas d'être aveuglés par les phares des voitures venant en sens contraire. Car, en général, ces nouvelles routes comporteront deux voies séparées et à sens unique, entre lesquelles il y aura une bande médiane d'au moins 36 pieds de largeur, sauf dans les villes et les terrains montagneux. Ainsi, les collisions nez à nez y seront presque impossibles.

De plus, l'automobiliste n'y connaîtra plus les ennuis de changer un pneu sur le bord d'une route, à surface molle. Les sections rurales du système national de grands boulevards auront des épaulements à surface dure, d'au moins 10 pieds de largeur. D'autre part, le chauffeur n'y subira plus l'inconvénient de suivre au ralenti un lourd camion engagé dans une côte. Car, sauf dans les régions montagneuses, le nouveau système de routes ne comportera aucune côte, à peine de légères élévations. Les courbes seront douces et aménagées de façon à permettre aux chauffeurs, en tout temps, une parfaite visibilité à distance. Sauf pour quelques milliers de milles, tous ces grands boulevards compteront quatre voies et plus, de sorte que dépasser une autre voiture ne sera plus un problème.

Ce nouveau système a été conçu pour des vitesses de 70 milles à l'heure en terrain plat, de 60 milles dans la campagne et de 50 milles dans les régions monta-

gneuses et les villes. Il en résultera une économie considérable de temps.

De fait, en décembre 1956, un reporter du *New York Times* et sa femme quittèrent le cœur de Manhattan pour se rendre à Chicago, soit une distance de 857 milles. Ils ont effectué ce voyage en 15½ heures, utilisant les grands boulevards appelés *Turnpikes* du New-Jersey, de la Pennsylvanie, de l'Ohio et de l'Indiana. Ils s'en sont tenus à la limite de vitesse permise et ils ont fait 5 arrêts pour manger, faire le plein d'essence et se reposer. Même dans ces conditions, ils ont fait le trajet 3½ heures plus vite que la plupart des trains, même 30 minutes plus vite que l'express New-York-Chicago.

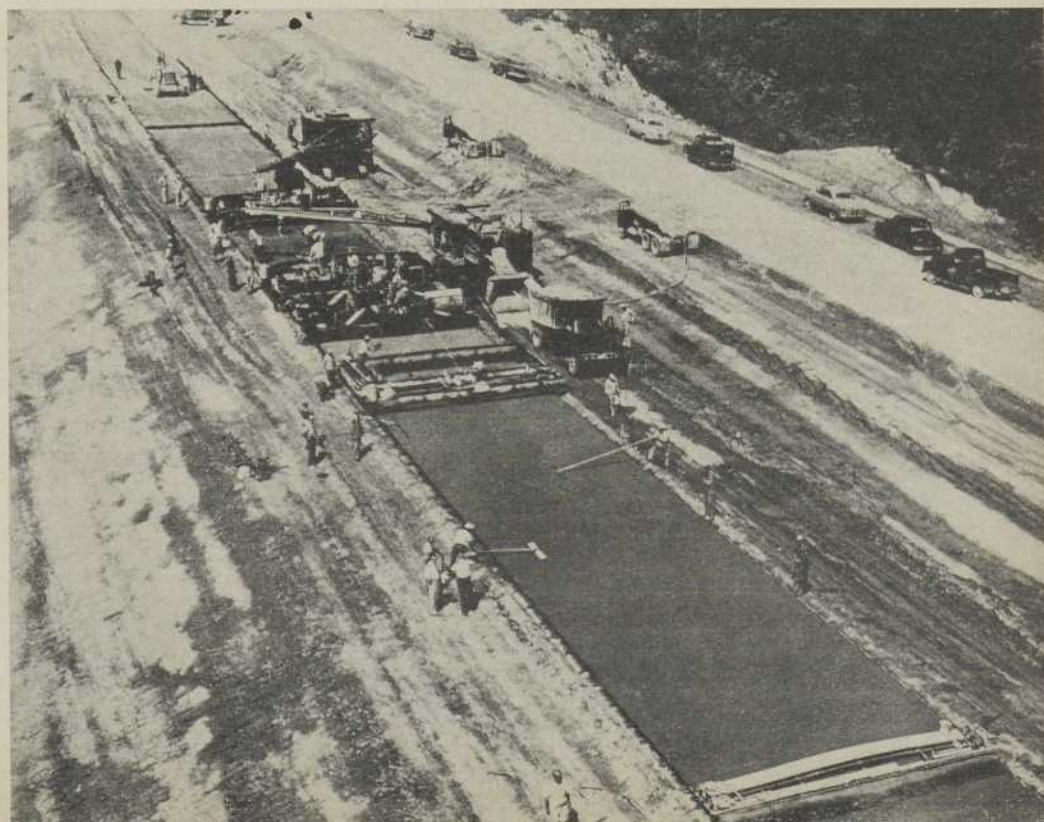
Leur moyenne de vitesse pour les 842 premiers milles, y compris les arrêts, fut de 57 milles à l'heure. Sur une distance de 800 milles, ils ne rencontrèrent aucun signal lumineux, aucune croisée de chemin. Par contre,

les 15 derniers milles furent parcourus dans les rues de la ville, à une vitesse moyenne de 20 milles à l'heure. Il est à noter que sur de telles routes, l'automobiliste n'économise pas seulement du temps, mais aussi de l'argent, soit au moins 1 cent du mille, à cause de la réduction de la consommation d'essence, de l'usure et des taux d'assurance.

Mais ce qu'il y a de plus important encore, c'est que ce nouveau système de grandes routes servira à épargner des vies humaines. L'*Automotive Safety Foundation* estime en effet que grâce aux plans modernes de ces nouveaux boulevards, on sauvera au moins 3,500 vies humaines chaque année et on réduira le nombre des blessés d'au moins 100,000.

Car l'un des plus efficaces moyens de sécurité adoptés sur ces routes est celui du *contrôle d'accès*, qui contrôle le nombre et l'endroit des voies d'accès au grand boulevard. Une étude me-

Selon les spécifications du gouvernement fédéral, les nouveaux boulevards entre-Etats doivent être construits de façon à recevoir efficacement le volume et le poids de la circulation prévue pour 1975 et au-delà. Le béton y est employé comme matériel de surface ; on affirme que c'est le plus solide et le plus durable. Sur le nouvel "Ohio Turnpike" (ci-haut), on a posé une surface de 10 pouces de béton et l'on prévoit que dans 20 ans, cette route sera encore en parfait état.



née par le Bureau de la Voirie des Etats-Unis démontre que là où l'accès à la grande route est parfaitement contrôlé, les morts accidentelles sont réduites à 2.8 par 100 millions de milles parcourus, tandis que là où il n'est pas contrôlé, elles se chiffrent à 8.0.

Le but de ce système routier entre-Etats, c'est d'assurer le mouvement rapide et sûr d'un plus grand nombre de véhicules. La formule adoptée pour l'aménagement de ces boulevards préviendra aussi l'installation des petits commerces le long des routes, avec une entrée directe sur les voies de circulation.

Mais de quoi ces grands boulevards seront-ils faits ? Dans ce domaine, les ingénieurs distinguent deux sortes de plans : géométrique et structural. Le plan géométrique concerne les facteurs visibles de la route : courbes, bande médiane, épaulement,

élévation, etc. Le plan structural s'occupe des éléments invisibles : le sol sur lequel la route est aménagée, les matériaux qui doivent constituer la surface solide du pavé et les ponts.

A cause du volume abondant de la circulation lourde que connaîtront ces nouvelles routes, les éléments structuraux doivent être aussi précis que les standards géométriques. On prévoit qu'au moins 100 millions de véhicules emprunteront ces boulevards en 1975, soit 40 millions de plus qu'aujourd'hui. Il faut aussi compter sur le fait que le genre de véhicules est également changé, puisque les camions ont doublé leur nombre depuis la dernière guerre et qu'au moins 240 tonnes de fret par famille sont transportées par camion chaque année.

Il importe de choisir une surface qui pourra résister au poids

et au volume de la circulation. Or, selon une étude menée sur une période de 50 ans, le Bureau de la Voirie des Etats-Unis affirme que le seul genre de route pouvant être durable est celle de béton.

Les plans du nouveau système de routes exigent que la surface soit construite de façon à permettre la circulation des camions et de l'équipement militaire de poids lourd. Dans la plupart des Etats où le projet est déjà en voie de réalisation, le pavé a été conçu de manière à supporter un poids encore plus grand que la capacité prescrite par les standards fédéraux.

C'est ainsi qu'une surface de 9 pouces de béton a été posée dans le Kansas, l'Indiana, l'Ohio, New-York et d'autres Etats, soit 50% de plus que les exigences fédérales. D'autre part, une surface de 10 pouces de béton, dans l'Arkansas, l'Illinois et le Texas, pourra supporter en toute sécurité 2 fois plus de lourds camions.

Cette épaisseur de surface n'est pas extravagante, puisque le nouveau système de routes recevra 20% et plus de la circulation totale. Or ces routes d'importance vitale ne peuvent être fermées périodiquement pour y effectuer des réparations et refaire une surface neuve ; elles doivent assurer un service constant et ininterrompu.

En conséquence, pour les Etats, il est économique de construire les meilleures routes dès aujourd'hui. Selon la loi adoptée par Washington en 1956, le gouvernement fédéral paie 90% du coût initial du nouveau système routier. Celui-ci une fois construit, il appartient aux Etats d'en défrayer le coût de l'entretien. Or il a été établi que des routes à épaisse surface de béton coûtent de 26 à 58% de moins en entretien que les autres genres.

Ce sont des routes qui serviront dans l'avenir aux voitures de rêve.

Dans les sections rurales du nouveau système de grands boulevards en voie de construction aux Etats-Unis, la route comprend deux voies à sens unique (photo du haut), séparées par une bande médiane de 36 pieds de largeur et reliées à des voies secondaires d'accès strictement contrôlées. Les voies de chemin de fer et les routes transversales empruntent des voies élevées (en bas), de sorte que la circulation se continue sans interruption sur le grand boulevard.



LA TERRE INTERROGE LE CIEL

par

Ann EWING

L'ASTRONOMIE, pour avoir fait ses premières armes aux époques antiques, avec les vieux astrologues de la Chaldée et d'Égypte dont s'inspirèrent beaucoup par la suite les philosophes grecs, ne se classe pas moins au rang des sciences dites modernes, au même titre que la science de l'atome, et cela, au regard de sa mise au point et de ses perfectionnements actuels. En effet, depuis les toutes premières tentatives d'explication du *cosmos*, — et l'on rappellera ici des noms qui ont marqué l'Histoire, tels Pythagore, philosophe et mathématicien grec de l'Antiquité, Ptolémée, célèbre astronome du 11^e siècle, et enfin Copernic, astronome polonais bien connu du 15^e siècle —, des travaux décisifs, exécutés par des savants de renom comme Galilée, Newton, Laplace, Herschell, Janssen, Hubble et Lemaître, pour n'en nommer que quelques-uns, ont fait progresser considérablement les connaissances astronomiques, au profit des savants du monde entier.

Aujourd'hui, la science qui traite des astres ne se fonde plus seulement sur des conjectures, mais bien sur des données scientifiques précises, obtenues d'instruments d'une perfection étonnante. En ce domaine, comme en beaucoup d'autres, les Etats-Unis se proposent de toujours faire plus. Déjà, les astronomes américains travaillent sans relâche à percer les innombrables mystères des régions sidérales, au moyen de gigantesques appareils possédant une très grande puissance de perception. Qui, en effet, n'a entendu parler occasionnellement des immenses observatoires juchés sur le sommet des monts Wilson et Palomar et équipés de télescopes géants, en particulier du dôme d'observation du mont Palomar renfermant le fameux télescope de Hale dont le miroir réflecteur a un diamètre de 200 pouces ?

On sait que la radioastronomie est un domaine dans lequel l'Angleterre, la Hollande et l'Australie exercent, depuis sa mise au point, une prépondérance marquée sur tout autre pays ; d'autre part, cette science atteindra un degré enviable de perfectionnement chez nos voisins du sud. En effet, on inaugurerait prochainement, dans une vallée solitaire de l'ouest de la Virginie, l'aménagement d'un énorme radiotélescope dont l'antenne prendra la forme d'un vaste plateau circulaire de 140 pieds de diamètre.

LE PLUS PUISSANT APPAREIL

Le télescope électronique de Hale, avec son miroir parabolique de 200 pouces de diamètre, est le plus puissant appareil actuel. Les astronomes du mont Palomar, en Californie, s'en servent, notamment, pour capter l'image d'une étoile demeurée invisible jusqu'ici et dont la dimension est d'environ 1/12 de celle du Soleil. Le même appareil permet l'observation d'étoiles gigantesques telles l'*Alpha Herculis*, dont le diamètre mesure 200,000 fois celui de l'astre qui nous éclaire.

Si nombre d'étoiles dont ce miroir géant concentre la lumière ne peuvent être aperçues par d'autres télescopes, c'est qu'elles ne sont point, pour la plupart, de simples sphères lumineuses comme le Soleil, par exemple, mais plutôt des agglomérations de millions et de millions de corps stellaires que l'on nomme galaxies. Au surplus, ces immenses colonies groupant des milliards de soleils se trouvent même à une si grande distance de nous que seules les plaques photographiques réussissent à capter leur lumière. L'étude de ces plaques offre aux savants de précieux indices quant à l'âge et à la structure de l'univers.

Une découverte toute récente, si imprévue qu'elle suscite des recherches plus poussées, semble établir que le régime d'expansion de l'univers montre des signes d'une dégression réelle, aux limites mêmes de l'espace visible avec le télescope de Hale. En effet, au lieu de s'accélérer en proportion directe de la distance, comme le veut la théorie du Belge Lemaître (1927), il apparaît que la progression des corps dans l'espace devient décroissante aux régions les moins perceptibles, où l'on considère généralement que se situent les astres à la fois les plus lointains et les plus âgés. A ce sujet, les savants prétendent que de tels astres ont 5 milliards d'années d'existence et que leur éloignement de notre planète se chiffre à environ 2 milliards d'années-lumière. On peut calculer l'extraordinaire grandeur de cette distance en se rappelant qu'une année-lumière représente l'espace total franchi en un an par la lumière, à raison de 186,000 milles à la seconde.

Toutefois, ces galaxies très lointaines semblent bien s'écartier plus rapidement du système solaire dont notre globe fait partie que celles qui sont plus rapprochées de nous. C'est le degré d'accélération parallèle au degré d'éloignement de plus en plus accentué qui donne l'illusion d'un certain ralentissement.

La loi de la mutation vers le rouge du spectre, dite en anglais *law of the red shift*, selon laquelle la lumière d'une étoile est d'autant plus attirée vers l'extrémité rouge du spectre photographique que son éloignement est plus grand, semble ne plus valoir aux confins mêmes de l'univers visible. L'orientation vers la teinte rouge du spectre indique alors que les galaxies les plus reculées s'éloignent en direction de la superficie extérieure de la voûte céleste, à une vitesse approximative de 1/5 de celle à laquelle voyage la lumière.

Par ailleurs, des mesures établies pour d'autres galaxies très éloignées montrent quels degrés de régression seraient à prévoir si l'univers prenait une expansion uniforme.

Cette série d'observations apparemment contradictoires fait à l'heure actuelle l'objet d'études approfondies.

Le Dr Ira-S. Bowen, directeur des recherches aux observatoires des monts Wilson et Palomar, prétend

que seules certaines galaxies peuvent servir aux travaux en cours. Un nombre restreint de ces agglomérations d'étoiles les plus lointaines, fait remarquer le Dr Bowen, permet une observation facile, grâce à une heureuse position dans l'espace, soit en automne, soit au printemps, et pour une période relativement courte.

L'EXISTENCE AU MONT PALOMAR

Les astronomes qui utilisent le télescope géant de l'observatoire du mont Palomar poursuivent présentement leurs études dans la région de Pasadena, à une distance de quelque 130 milles de cette ville. Les membres du personnel attaché à cet observatoire ainsi

Ainsi donc, il se passera quelques mois avant que les astronomes recueillent les informations nécessaires pour résoudre le problème de l'expansion spatiale des astres et démontrer du même coup si oui ou non est fondée la théorie de la décroissance, telle que proposée par les récentes observations.

que les astronomes invités doivent franchir d'abord une distance nécessitant presque 4 heures de voyage, de la ville de Pasadena jusqu'au sommet du mont Palomar. Toutefois, on n'effectue cette longue randonnée qu'à l'approche des nuits propices à la prise

Au nombre des nombreux projets de radiotélescope soumis à l'étude des savants américains en prévision de l'appareil géant qui sera bientôt installé au creux des montagnes solitaires de l'ouest de la Virginie, le modèle ci-haut semble réunir toutes les qualités voulues. Cet exemplaire, à échelle évidemment très réduite, a été imaginé par le Prof. Ned-L. Ashton, d'Iowa-City, Iowa. L'énorme chape formant le corps de l'appareil est montée sur un support parallèle à la ligne des pôles, ou à l'axe terrestre. Joignant les extrémités supérieures des bras de la chape, un axe de déclinaison supporte la tête de l'appareil, c'est-à-dire une antenne prenant la forme d'une vaste soucoupe dont le diamètre sera de 140 pieds. On pourra ainsi faire tourner l'antenne autour de l'axe de déclinaison de telle sorte qu'il capte les ondes émises en tout sens par les corps célestes.



de photographies ou encore à la réception des ondes.

De façon générale, une seule personne n'a à sa disposition que 5 ou 6 nuits consécutives pour couvrir le champ de ses observations astronomiques avec le télescope de Hale, car il faut souvent faire usage d'équipement spécial et de dispositifs dont l'ajustement comporte des temps-morts. Au cours de ces quelques nuits, toutefois, les savants peuvent prendre une quantité de photos plus que suffisante pour occuper amplement un astronome à Pasadena durant les deux semaines qui séparent d'ordinaire les périodes d'observation.

Dès son arrivée à l'observatoire, construit sur le plateau que forme le sommet du mont Palomar à une altitude de 5,600 pieds, l'astronome de service emploie l'après-midi entière qui lui reste à préparer et à vérifier chacune des pièces de l'équipement, en prévision de sa première nuit de travail.

Certaines études astronomiques, spécialement celles qui requièrent des prises de photographies en direct, ne sont possibles que par nuits claires et sans lune. Le clair de lune devient une cause d'interférence minime quand il s'agit de capter la lumière d'une étoile particulière, alors que le spectrographe la reproduit en l'étalant en éventail. Environ la moitié du temps consacré à l'observation au moyen du télescope de Hale est réservé aux travaux spectroscopiques.

Bien qu'il ne soit permis qu'à un seul astronome d'utiliser cet appareil en tout temps, un assistant de nuit est de service de façon régulière, non seulement pour plus de sûreté, mais aussi pour aider l'astronome à maintenir la lunette constamment pointée avec précision vers son objectif. Par contre, on considère généralement que la période d'utilisation du télescope est beaucoup trop précieuse pour ne servir qu'à des études visuelles; cependant, afin d'être bien sûrs de photographier l'étoile voulue, les astronomes jettent périodiquement un coup d'oeil vers le ciel par un orifice spécial.

Pour assurer à l'intérieur du télescope une température égale à celle de l'atmosphère extérieure, le vaste dôme de l'observatoire s'ouvre aussi tôt que possible le matin, souvent une demi-heure avant le lever du soleil. D'autre part, la température à la cime d'une montagne de plus d'un mille d'altitude, même si cette montagne est située dans la région sud de la Californie, est naturellement sujette à des variations sensibles assez nombreuses; aussi, les astronomes et leurs assistants se couvrent de vêtements extra-chauds, portent des gants épais et des chaussures à forte semelle.

Les observations astronomiques débutent dès la tombée du jour et se poursuivent jusqu'aux premières lueurs de l'aube qui obligent les astronomes à discontinuer leurs travaux jusqu'à la nuit suivante. L'astronome en charge et son assistant prennent toutefois des moments de repos bien mérités et, à ces occasions de détente, dégustent la traditionnelle tasse de café. Mais de façon générale, ces hommes sont de grands solitaires, car il doit toujours demeurer au moins une personne auprès du télescope pour s'assurer qu'il ne glisse pas hors du point de réglage par rapport au corps spatial à l'étude.

Pour faciliter le sommeil durant le jour, les fenêtres des chambres de ce véritable *monastère* où se retirent les astronomes durant leurs heures libres, sont équipées de stores noirs sur leur surface intérieure et étanches à la lumière. Par ailleurs, le bruit est chose fortement prohibée dans cette paisible demeure, située à environ un demi-mille de distance du gigantesque dôme-observatoire. Le repas que l'on y sert à midi marque le début d'une autre *journée*.

A la fin de chaque période d'observation, l'astronome apporte à Pasadena les photographies ou les spectrogrammes qu'il a lui-même développés et qui lui serviront à établir des mesures astronomiques. Là, dans un spacieux édifice de deux étages où règne toujours le plus grand silence, il se livre à des études minutieuses qui souvent lui révèlent des connaissances supplémentaires quant à la disposition, la distance, la dimension, la densité, la composition chimique, le mouvement ou la température d'une infime portion du vaste univers qui nous entoure.

AUTRES APPAREILS DE PRECISION

Outre le gigantesque télescope de Hale, l'observatoire du mont Palomar renferme deux autres unités de même nature, mais plus petites, ainsi qu'un radiotélescope.

Le plus connu des deux premiers appareils est sans doute le télescope de Schmidt qui comprend un miroir objectif de 48 pouces de diamètre offrant un vaste champ de vision. Le second de ces appareils est équipé d'un miroir parabolique de 18 pouces de diamètre seulement. Utilisant le premier de ces instruments de recherches, les astronomes des monts Wilson et Palomar se sont livrés à une grande enquête photographique, où se retrouvent les deux impressions lumineuses: le rouge et le bleu, couvrant tout l'espace céleste observable du haut du mont Palomar, soit une sphère d'un milliard d'années-lumière. Cette étude astronomique que les savants viennent de compléter occupa pratiquement toute la période d'observation allouée à l'instrument d'enquête, au cours des 7 dernières années, et cela à partir du mois de juillet 1949. Elle permis d'enregistrer la présence de corps lumineux dans un espace d'environ 25 fois plus grand qu'antérieurement. La Société Nationale de Géographie des Etats-Unis finança ces recherches d'envergure, et les photographies sont présentement en cours de reproduction dans les cadres d'un manuel de type *atlas* que pourront se procurer facilement les instituts de recherches, et surtout les maisons d'enseignement.

Le télescope de Schmidt, ayant un miroir réflecteur de 48 pouces de diamètre, peut photographier d'un seul coup des superficies célestes équivalant à la contenance spatiale de 200 astres, chacun aussi gros que la Lune. Le télescope de Hale, avec son miroir objectif de 200 pouces de diamètre, sert dès lors à l'examen détaillé de chaque point intéressant de l'espace qui apparaît dans le cadre des plaques photographiques du télescope de Schmidt. Ce dernier type d'appareil comporte une lentille correctrice à travers laquelle doit passer la lumière des étoiles avant d'atteindre la surface du miroir réflecteur. Les télescopes de Schmidt, modèles géants, n'ont pas été construits pour l'observation visuelle, mais exclusivement pour la prise de photographies.

ANTENNES GEANTES

Le radiotélescope, d'autre part, possède une antenne circulaire de 32 pieds de diamètre. Sa mise en opération marque le début d'un vaste programme de recherches sur la radioastronomie. Ce programme fut inauguré par l'Institut de Technologie de Californie qui, conjointement avec l'Institut Carnegie de Washington, dirige les travaux en cours aux observatoires des monts Wilson et Palomar.

Cette installation, toutefois, servira surtout de modèle-pilote et d'unité d'entraînement pour les astronomes ainsi que pour le personnel attaché à la sur-

veillance des instruments électroniques. Avant la fin de cette année, en effet, deux nouvelles antennes seront mises en état de fonctionner. Elles présentent toutes deux un diamètre de 90 pieds. La vallée Owens, dans le désert californien, est le lieu qui a été choisi pour leur emplacement.

Ces deux énormes antennes sont orientables et, de plus, montées sur des wagons en plate-forme circulant sur rails d'une longueur totale de 1,600 pieds. Ceux-ci s'étendent en forme de croix, c'est-à-dire selon les directions nord-sud et est-ouest, avec point de rencontre au centre. Cette disposition des rails n'enlève rien à l'opération individuelle des appareils; d'autre part, elle facilite une manoeuvre telle qu'il est possible d'adapter ceux-ci de façon à pouvoir les utiliser en tandem en guise d'interféromètre dont l'axe et l'écartement peuvent subir un nombre infini de variations dans leur alignement. Un tel avantage a pour effet de procurer aux antennes une sensibilité exceptionnelle et les rend en outre aptes à établir des discernements entre plusieurs sources-émettrices d'ondes hertziennes, si rapprochées qu'elles soient les unes des autres.

L'opération de ces radiotélescopes sera intimement liée à celles des deux télescopes de Schmidt ainsi que du télescope de Hale, suivant des programmes de recherches institués par les savants dans le but d'augmenter les connaissances que l'homme possède déjà de l'univers dont le globe terrestre ne fait partie qu'à titre de très infime parcelle.

PUISSANT POSTE D'ECOUTE

Toujours aux Etats-Unis, un poste d'écoute du plus récent modèle à accorder son récepteur avec les ondes hertziennes émises par le Soleil ou d'autres planètes, ainsi que par des astres extrêmement éloignés de nous, sera bientôt en voie de construction dans une vallée solitaire située à l'ouest de la Virginie, plus précisément aux environs de Green-Bank. Cette installation sera financée par la Fondation Nationale des Sciences, organisme américain visant à la promotion des recherches scientifiques.

Grâce à l'aménagement d'un radiotélescope dont l'antenne prendra la forme d'un vaste plateau circulaire de 140 pieds de diamètre et susceptible de capter des radiations en provenance des régions les plus reculées et les plus étendues de l'espace, avec une puissance qui dépasse d'emblée celle des instruments actuels de même nature, les savants américains espèrent conquérir la suprématie dans le plus récent des domaines scientifiques consacrés aux recherches astronomiques: l'audition des ondes qui sont émises des profondeurs célestes. De telles émissions sont ordinairement captées par des récepteurs ressemblant beaucoup à ceux que la télévision emploie, mais possédant une sensibilité perceptive 100,000 fois plus grande.

Bien qu'il revienne à un Américain d'avoir le premier découvert, — il y a déjà 25 ans de cela —, que le ciel émet des sons très aigus en direction de la Terre, les Anglais, les Hollandais et les Australiens ont supplanté les Etats-Unis depuis, et dans une large mesure, sur le plan de l'étude de ces bruits cosmiques.

La puissance réceptive de la *soucoupe* de 140 pieds de diamètre, aussi bien que celle des antennes de beaucoup d'autres radiotélescopes, peut s'accroître au centuple, grâce à l'utilisation, à basse température, d'un dispositif totalement nouveau dont les savants font actuellement la mise au point. Ce dispositif est destiné à amplifier les sons les plus ténus qui nous parviennent

de l'espace, permettant ainsi au radiotélescope d'étendre sa portée à des distances 10 fois plus grandes.

Quoi qu'il en soit, avec ou sans cet accessoire, l'antenne géante sera pour les savants qui en feront usage un instrument de travail d'une puissance extraordinaire.

L'EXPLORATION DES GALAXIES

Si l'oeil humain était sensible à de telles ondes plutôt qu'à la lumière, la voûte céleste nous apparaîtrait étrangement différente de ce que nous en connaissons habituellement. Aucune des étoiles qui nous sont familières et que nous reconnaissons facilement la nuit, dans le ciel, ne serait dès lors observable. C'est que de nombreuses sources de radiations, formant des galaxies totalement nouvelles à nos yeux, se substitueraient alors à la luminosité de ces astres.

Les savants ont réussi à identifier environ une douzaine de ces sources d'ondes avec des corps presque imperceptibles dans l'espace tant est grand leur éloignement, corps dont seuls les télescopes ont pu déceler la présence, malgré tout. Cependant, plusieurs centaines des quelque 2,000 points d'émission qui sont actuellement connus n'ont pu être identifiés de la même façon. De plus, les corps dont les radiotélescopes et les appareils d'optique ont enregistré l'existence semblent eux-mêmes avoir des dimensions et des formes bien différentes pour chacun des instruments de recherches.

Nous avons là, en gros, une idée de ce que représente le radiotélescope, *fenêtre ouverte* sur le ciel. Sa portée s'échelonne depuis des ondes longues de quelques milles, pour des fréquences de faible intensité, jusqu'à 1/8 de pouce environ de longueur, pour des micro-ondes de fréquence excessivement élevée, ce qui constitue au total une étendue de variations possibles s'avérant de beaucoup supérieure à celle que le seul usage de la lumière permet.

Dans les cadres de ce spectre se situe une région particulièrement intéressante pour les savants. Ceux-ci espèrent pouvoir en faire bientôt l'exploration en syntonisant l'antenne de 140 pieds de diamètre d'une façon extensive dans sa direction, soit à 1,420 mégacycles, fréquence rendue par les atomes d'hydrogène invisibles qui voyagent à travers l'espace intersidéral.

Les émissions d'une ligne d'hydrogène furent captées pour la première fois aux Etats-Unis en 1951; peu de temps après, leur existence fut confirmée par les Hollandais ainsi que par les Australiens. Même si cette ligne d'atomes demeure la seule qui ait été détectée par radio jusqu'à date, les savants américains assurent sans aucun doute au radiotélescope de Green-Bank la possibilité d'en déceler au moins trois autres, à des fréquences différentes chacune: la ligne de deutérium, ou hydrogène lourd; celle du groupe hydroxyle OH; enfin, celle du radical hydro-carbone CH.

Des enquêtes d'envergure ont démontré que l'hydrogène s'irradie à une fréquence de 1,420 mégacycles est concentré à l'intérieur du mouvement spiraloïdal que décrivent les bras de notre galaxie. A l'heure actuelle, les savants ont réussi à suivre le parcours tracé par ces bras presque de point en point. La syntonisation aux ondes de 8 pouces de longueur en provenance de l'hydrogène accumulé dans l'espace interstellaire a permis en effet aux astronomes se servant du radiotélescope de pratiquer certaines brèches révélatrices dans l'enceinte que constitue la Voie Lactée, domaine jusqu'alors clos à toute investigation par simple télescope, quelque puissant qu'il fût, à cause pré-

cisement des couches de gaz très denses et des nuages de poussières cosmiques qui l'entourent et qui rendent toute exploration visuelle ou photographique presque impossible. La Voie Lactée est cette nébuleuse constituant la grande roue stellaire au sein de laquelle pivotent des milliards d'étoiles, dont le Soleil entouré de ses multiples satellites, au nombre desquels on trouve la Terre. Cette explication supplémentaire nous permet de souligner que le système solaire dont le globe terrestre fait partie ne forme qu'une tache insignifiante au tableau astronomique de l'univers.

Les savants ont aussi détecté des radiations d'hydrogène en provenance de nombre d'autres galaxies situées à de grandes distances au-delà de la Voie Lactée.

Comme il sera possible au radiotélescope de Green-Bank de capter des émissions d'ondes provenant de sources beaucoup plus lointaines que celles auxquelles doivent se limiter les présents appareils, les astronomes l'utiliseront spécifiquement pour contacter des galaxies nouvelles et pousser leurs explorations plus profondément dans l'espace, de façon à pouvoir confirmer un jour l'apparente expansion de l'univers, sujet qui intéresse les savants plus que tout autre dans le domaine de l'astronomie.

Or, comme dans le cas des ondes sonores ainsi que des ondes lumineuses, les ondes radiotéléphoniques s'irradient à une fréquence plus haute lorsque la source d'émission se rapproche, tandis que le contraire se produit dans le mouvement inverse. En mesurant la grandeur de cette mutation d'intensité, les savants peuvent alors déterminer la vitesse à laquelle se déplace la source émettrice d'ondes, par rapport à son mouvement dans l'espace. Deux études bien distinctes portant sur la ligne d'hydrogène ont confirmé l'apparente expansion de l'univers à des distances de 75,000,000 et de 100,000,000 d'années-lumière.

Par contre, aussi loin que le télescope de Hale peut voir dans l'espace, soit des astres situés à 2 milliards d'années-lumière, l'univers paraît prendre une expansion dont le régime s'accroît en proportion directe de la distance. Cette apparente expansion, comme nous l'avons dit au début de cet article, fut

déjà détectée et mesurée au moyen de la loi de la mutation vers le rouge du spectre photographique (*red shift*).

En s'appuyant sur la puissance perceptive du télescope de Hale, les savants seraient plutôt portés à croire qu'ils se trouvent en présence d'un simple problème d'expansion plutôt que d'un bouleversement total des lois fondamentales relatives à la distance, si la correspondance des effets de lumière et de radio était confirmée par les ondes hertziennes provenant de sources considérablement éloignées.

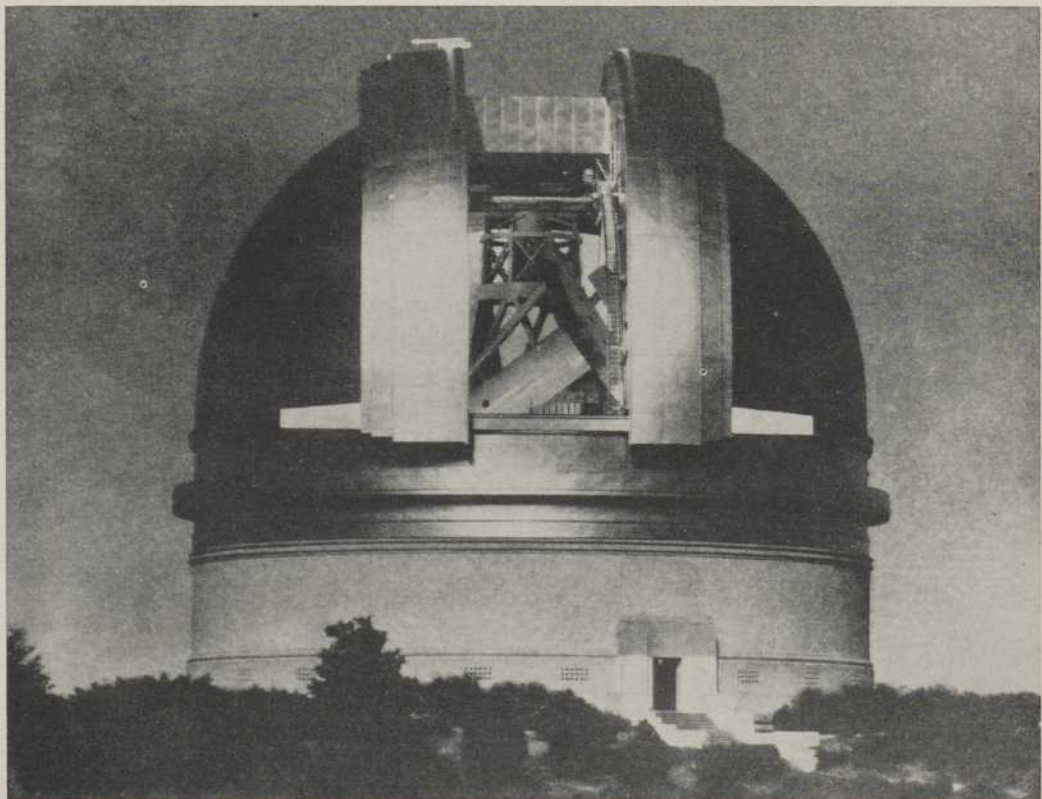
La structure de la Voie Lactée, la recherche d'éléments demeurés invisibles jusqu'ici et situés dans l'espace interstellaire et surtout l'apparente expansion de l'univers comptent au nombre des innombrables problèmes que les savants espèrent résoudre au moyen de l'utilisation prochaine du radiotélescope géant de Green-Bank. Cet instrument de recherches, en effet, leur offrira la faculté d'atteindre un haut degré de précision dans leurs travaux.

On apprend, par ailleurs, que les savants britanniques s'occupent à l'heure actuelle d'aménager dans la région de Jodrell-Bank, en Angleterre, un appareil encore plus puissant que le radiotélescope américain. En effet, l'antenne du poste d'écoute de Jodrell-Bank aura un diamètre de 250 pieds.

L'équipement que comprend l'installation de Green-Bank sera accessible, pour fins de recherche, à tous les savants américains se spécialisant dans la radioastronomie ainsi qu'à tous les étudiants diplômés dans cette science et désirant poursuivre leur entraînement. On a choisi la région de Green-Bank comme emplacement idéal pour le radiotélescope géant, et cela au regard de 29 autres endroits, parce que l'interférence y est réduite au minimum, les hautes montagnes environnantes agissant en guise de bouclier.

Quoique la radioastronomie, cette toute nouvelle science qui englobe à la fois l'astronomie et l'électronique, n'ait que 25 années d'existence, sa véritable importance en tant qu'instrument d'exploration de l'univers ne fut complètement réalisée qu'au lendemain de la deuxième Grande Guerre.

Cette photographie, prise à la faveur d'un magnifique clair de lune, nous permet de juger des dimensions extraordinaires de l'édifice qui constitue l'observatoire du mont Palomar, juché à une altitude de 5,600 pieds. L'ouverture du dôme d'observation laisse entrevoir assez clairement une bonne partie du gigantesque télescope de Hale dont le miroir objectif possède un diamètre de 200 pouces. Ce télescope, le plus puissant des appareils actuels, peut capter l'image d'étoiles éloignées de notre globe de 2 milliards d'années-lumière.



LE ZÉRO A TOUT DÉCLENCHÉ !

QUAND vous marquez votre carte de golf, que vous additionnez votre compte d'épicerie, que vous employez une machine à calculer factures et rapports, de grâce, remerciez à jamais Aryabhata, Brahmagupta, Mahavira et Bhaskara !

Car ce sont ces anciens Hindous dont les noms résonnent étrangement à nos oreilles, qui furent les premiers à ériger les chiffres en système hindou-arabe et à se servir du symbole zéro comme base de notre façon actuelle de compter.

C'est en effet leur zéro qui a tout déclenché ! Avec ce nouveau symbole, zéro, et les numéros de un à neuf, l'addition, la soustraction, la multiplication et la division firent leur entrée dans le monde occidental moderne.

Aryabhata (aux environs de l'an 475 à 550 de notre ère) vécut près de Patna sur le Gange, à l'est de Bénarès. Ses travaux couvrirent les progressions géométriques, les équations du second degré et indéterminées. Il computa des tables astronomiques contenant la table du sinus.

Brahmagupta, lui, vivait vers l'an 628 à Ujjain, ville qui possédait un observatoire astronomique célèbre. Il contribua à résoudre les problèmes de troc, d'intérêts, de progressions de calcul infini-tésimal. Il donna la règle des chiffres négatifs en algèbre, résolut les équations du second degré et porta une attention spéciale aux équations indéterminées.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	07
T	W	M	P	V	O	V	3	S	NS-	X
/	6	3	F	9	4	^	8	2		077
1	6	N	9	9	6	^	8	9	o	XI
1	6	H	B	4	6	^	8	6	o	XI
1	6	S	B	4	6	^	8	9		XI
/	6	X	7	4	6	^	8	9		XI-XI
1	6	N	8	4	6	v	8	6		XI-XI
1	6	3	8	9	P	r	8	6		XI
/	6	4	8	4	6	v	8	9		XI
1	6	H	8	h	6	v	8	6	X	XI
1	6	H	8	h	B	v	B	6		c. 1500
1	6	2	8	4	6	^	8	6		c. 1200
1	6	2	8	4	L	^	8	9		8
1	6	2	8	4	6	^	8	7		8
1	6	2	8	4	L	^	8	9		9
1	6	2	8	4	L	^	8	9	o	XI
1	6	2	8	4	L	^	8	9		XI
1	6	2	8	4	L	^	8	9		XVI

Voici les chiffres hindous-arabes tels qu'on les calculait aux Xe et XVIe siècles. C'est le symbole zéro et les chiffres tels qu'inventés par les anciens mathématiciens Hindous qui sont à l'origine de notre façon d'évaluer et de compter. Sans eux, nos machines à calculer, à partir du cerveau électronique jusqu'à l'équipement ordinaire d'un bureau, n'auraient pas été inventées.

Mahavira vécut à Mysore, environ deux cents ans après Brahmagupta. Ses travaux discutent de toutes les opérations où entre le zéro. Il découvrit qu'une division par ce nombre ne change en rien la valeur du dividende. Ce principe, tous nos écoliers le savent aujourd'hui ; mais à cette époque, c'était une découverte notable. Comme ses collègues hindous, Mahavira, on le voit dans le problème ci-haut mentionné, énonçait ses principes dans une langue très imagée.

Le dernier des mathématiciens hindous, Bhas-kara (114-185 A.D.) résidait aussi à Ujjain. Il fut remarquable par sa façon d'employer les chiffres négatifs qu'il considérait comme des dettes ou des pertes. A son traité de calcul et de mesures il donna le nom de sa fille, Lilavati, pour la consoler d'un accident qui l'empêcha de se marier.

La contribution de ces savants aux mathématiques fit grandement progresser cette science. Graduellement, le système hindou-arabe remplaça le babylonien, l'égyptien, le grec et le romain dans l'ancien monde. Leurs méthodes de calcul rendirent désuets et surannés le boulier-compteur, le compteur-calculateur et les autres moyens primitifs, comme le sablier d'Archimède.

A mesure que les mathématiques devenaient plus scientifiques, les moyens modernes de compter allaient se perfectionnant. C'est vers 1597 que le physicien italien Galilée inventa le compas à secteurs qui aida à la solution de maints problèmes. La verge de Napier (appelée encore *os de Napier*) fut inventée par un Anglais, John Napier, en 1617, pour faciliter la multiplication. Vers le début du XVIIe siècle, deux autres Anglais, Edmund Gunter et William Oughtred, patentèrent le vernier.

Enfin, en 1642, Blaise Pascal inventa la première machine à calculer. Basée sur le système maintenant familier d'une série de roues à dix dents pour les numéros de zéro à neuf, cette invention de Pascal, bien que fort ingénieuse, est loin de la perfection du cerveau électronique moderne qui résout en quelques secondes des problèmes sur lesquels Pascal lui-même aurait buté pendant des heures, des jours, peut-être même toute la vie. Malgré tout, les travaux de Pascal contribuèrent à l'efficacité des affaires actuelles : car nos machines à compter sont basées sur son principe auquel, bien entendu, on a ajouté de multiples améliorations.

Parmi les inventeurs des machines à multiplier, mentionnons Leibnitz en 1671, Thomas de Colmar

en 1820, Léon Bollée en 1889 et Otto Steiger en 1892.

Vers la fin du XIXe siècle, ce fut la Suède qui devint un centre de recherches et de progrès dans la fabrication des machines à calculer que les inventeurs de ce pays produisirent en y ajoutant les qualités de précision et de sens pratique. A la vérité, la Suède est responsable des nombreuses améliorations apportées aux modèles de ces machines dont ils eurent une habile conception. Comme résultante, leurs machines furent universellement employées. La main-d'oeuvre de ce pays atteignit une grande perfection dans les détails de précision.

C'est vers le milieu de 1880 qu'un célèbre inventeur suédois du nom de W. T. Odhner mit à point une machine à calculer faite de leviers. Vers la fin de l'année 1920, Karl Viktor Rudin cherchait un moyen plus rapide de compter que celui d'Odhner. Il fit une trouvaille qui révolutionna le calculateur *Facit*. C'était la mise au point d'un clavier simple et pratique de dix clés facilement manipulables par tout le monde après quelques minutes d'essais.

Le *Facit* devint donc le premier calculateur à dix clés. Comme il permettait un calcul très rapide par un système de touches très simples à apprendre, il devint très vite en demande dans le monde entier.

Quand de nos jours, les vérificateurs, comptables, commis aux factures, caissiers ou simples secrétaires manipulent des machines à calculer, ils ne se rendent pas compte qu'ils prolongent la tradition qui débuta avec les Aryabhata, les Brahmagupta, les Bhaskara, les Mahavira, mathématiciens hindous d'un autre âge. Inconsciemment ou non ils rendent gloire à ces premiers savants qui posèrent le zéro à la base de leurs principes. Rudin se rendit compte que ce principe hindou, énoncé il y a plus de 1500 ans, serait applicable aux machines du XXe siècle et éliminerait le besoin d'avoir plus de dix clés sur une machine à calculer.



Le calculateur mécanique moderne fonctionne selon un principe hindou remontant à un millénaire et demi ! En effet, c'est grâce au symbole "zéro" et aux chiffres allant de un à neuf que les quatre opérations de base des mathématiques ont été rendues possibles.



CES OURS "GRIZZLY" QUI VIVENT DANS LE PARC NATIONAL YELLOWSTONE, DANS LE WYOMING, SONT PARMI LES 125 SOIGNEUSEMENT GARDES A CET ENDROIT. CAR CES ANIMAUX SONT EN VOIE DE DISPARAITRE COMPLETEMENT, COMME 37 AUTRES ESPECES D'ANIMAUX DE L'AMERIQUE DU NORD.

Une menace d'extinction pèse sur 38 espèces animales de l'Amérique du Nord

par Howard Simons et William Grigg

LA disparition par extinction est un mot très dur ; il signifie la fin de la vie, non seulement d'un individu, mais d'une espèce tout entière. Il est particulièrement dur de nos jours, alors que l'homme se débat pour protéger sa propre espèce. Mais il en est de même pour le règne animal, puisque 38 différentes espèces d'animaux sont actuellement en danger de disparaître complètement en Amérique du Nord.

Or, en grande partie, l'homme est le principal responsable de cette situation. D'autre part, c'est

également l'homme qui peut seul réussir à sauver les quelques individus qui restent encore de ces espèces en péril et faire croître leur nombre à un niveau assuré de survivance. Tel est le sérieux avertissement que lance, en particulier, la *National Wildlife Federation* des Etats-Unis lors de sa campagne annuelle de propagande, qui a été établie en 1938 par le président Roosevelt.

Parmi les animaux menacés de disparition complète, il y a le plus gros mammifère du continent nord-américain : l'ours grizzly, et

son plus grand oiseau : la grue blanche, tout comme la tortue verte et le crocodile américain. D'autres, comme le courlis de l'Arctique et la poule de prairie *Attwater*, sont moins familiers.

Par contre, il y a la truite des lacs et l'esturgeon dont la disparition possible est aussi difficile à avaler par le public que leurs arêtes. Pourtant, des experts ne manquent pas d'affirmer : *Le jour peut venir bientôt où, si nous ne prenons garde, nous ne pourrions plus jouir de la beauté de quelques-uns de nos animaux préférés.*

Ces animaux, qui abondaient autrefois sur le continent nord-américain, ont été les victimes du peu de souci de l'homme à protéger ses ressources naturelles. Elles ont succombé à la destruction semée par l'homme en polluant les eaux, en brûlant les forêts, en rasant les prairies, en tolérant les marais fangeux, en multipliant les ravages par le fusil, la canne à pêche et les pièges. Tous ces facteurs ont servi à décimer les populations animales. Mais l'homme a déjà fait disparaître quelques espèces. C'est ainsi qu'on ne trouve plus l'élan *Merriam*, le canard du Labrador, le perroquet de la Caroline, le vison de mer.

Parmi les espèces dont les spécimens sont à la baisse, on compte la grue blanche qui a connu une grande publicité en ces dernières années. Il n'y en a plus que 28 vivant encore en captivité aux États-Unis. Ces oiseaux ont combattu pour leur survivance pendant 40 ans ; ils passaient ordinairement l'hiver au Texas, venant du

Canada. D'autre part, on ne trouve plus que 50 milans des *Everglades*, alors que ces oiseaux habitaient autrefois presque toute la Floride.

Quant au chevreuil des cayes de la Floride, qui n'avait que de 22 à 26 pouces de hauteur, il y atteint à peine le nombre de 130. Par ailleurs, les derniers survivants des plus gros oiseaux des États-Unis : le condor de la Californie, ne se chiffrent plus qu'à 60. Ces oiseaux, maintenant limités aux montagnes de la Californie, s'étendaient jusqu'à la Floride, il y a plusieurs milliers d'années.

La poule de prairie *Attwater* a été réduite à quelque 20 petites colonies. Mais l'exemple d'extinction peut-être le plus triste est celui du pic-bois à bec d'ivoire, le plus gros de l'Amérique du Nord. Il habitait autrefois les marais du sud-est ; dès 1926, on commença à croire que cette espèce était disparue. Toutefois, dans les années '40 et '50, quelques spécimens furent aperçus de temps à autre ; depuis 1952, aucun rapport authen-

tique n'a été fourni au sujet de cet oiseau.

Un autre candidat à la disparition complète est l'esturgeon des lacs. Ce poisson connu déjà une grande importance dans les pêcheries commerciales ; aujourd'hui, les efforts biologiques pour restaurer cette espèce semblent peu prometteurs. C'est un peu le même sort qui attend la truite de lac, autrefois si abondante dans son habitat américain. Elle est particulièrement en danger de disparition dans les Grands lacs. Dans le lac Michigan, par exemple, on n'a capturé que 8 truites de lac, l'an dernier, sur une étendue de plus de 1.000 milles balayés au filet, alors qu'il y a 20 ans, on en aurait pris quelque 50.000.

A ces animaux déjà mentionnés et en voie de disparition, on peut ajouter encore l'élan de *Tule*, la loutre de mer, le caribou des bois, le loup gris, le loup rouge, le mouflon du désert et de la Sierra, le lamantin et plusieurs autres.

Malgré ce sombre tableau, les experts de la conservation gardent la confiance que plusieurs de ces oiseaux peuvent encore être sauvés de l'extinction, grâce à la collaboration du public et à des mesures urgentes prises par les autorités compétentes. C'est pourquoi la *National Wildlife Federation* a tracé un programme d'action en 8 points pour assurer la conservation de la faune en Amérique du Nord. Ce programme exige en effet :

1— L'organisation de recherches coordonnées afin d'établir les meilleures méthodes de conservation.

2— La stricte application des lois fédérales et locales de protection.

3— La répression des massacres délibérés et accidentels des animaux en danger de disparition.

4— La mise en vigueur, au niveau national et local, de mesures de protection en collaboration avec le développement des autres ressources naturelles.

5— Le lancement de nombreuses campagnes d'éducation populaire.

6— La stricte protection des sanctuaires, des forêts, des parcs et des refuges, nationaux et locaux.

7— Le contrôle efficace de la pollution des eaux.

8— L'entier appui accordé à l'*Union internationale pour la protection de la Nature*, dont le quartier général est établi à Bruxelles, en Belgique.

VOICI L'OURS "SMOKEY" QUI A SERVI DE MODELE VIVANT POUR LA CREATION D'UN SYMBOLE EN FAVEUR DE LA PREVENTION DE L'INCENDIE EN FORET. "SMOKEY" VIT DANS UN ABRI A L'EPREUVE DU FEU, AU JARDIN ZOOLOGIQUE DE WASHINGTON, OU IL ATTIRE CONSTAMMENT UN GRAND NOMBRE DE VISITEURS.



Ce que l'on sait moins, cependant, c'est que l'ours contribue pour sa part à la sauvegarde des réserves forestières. Pas tous les ours, bien sûr, mais l'un d'entre eux qui est devenu familier à toute la population de la république voisine. Il s'agit de *Smokey*, un ours brun que l'on peut apercevoir sur des affiches et des panneaux-réclame, un peu partout aux États-Unis, avec ce mot d'ordre : *Vous seul pouvez prévenir les feux de forêt ! Smokey est devenu l'un des instruments les plus efficaces dans la lutte contre l'incendie en forêt.*

Mais, demanderez-vous, qu'est-ce que *Smokey* a bien pu faire ? Il a tout simplement capté l'attention et conquis l'affection des enfants ! De fait, nombre de jeunes connaissent aujourd'hui les lois de la sécurité en forêt bien mieux que leurs aînés. Or ils s'endorment avec un ourson *Smokey* dans les bras, ils portent des chandails *Smokey*, ils mangent des biscuits *Smokey*, ils lisent les aventures de *Smokey* et ils prennent même leur bain aux bulles *Smokey*.

Chacun de ces produits porte un message de sécurité, y compris une invitation de se joindre aux *Smokey Junior Forest Rangers* qui groupent plus d'un demi-million d'enfants. Bien peu d'adultes font partie de cette organisation qui a pour but de prévenir les feux de forêt. La liste porte les noms du président Eisenhower, de l'ancien président Truman, des gouverneurs de la plupart des États américains et celui d'un promoteur dévoué de cette campagne de sécurité et ami personnel de *Smokey* : l'artiste Hopalong Cassidy.

Le Service forestier du Département de l'Agriculture des États-Unis a favorisé la fondation des *Junior Rangers Clubs* et il envoie gratuitement des cartes de membres et des insignes aux jeunes qui lui en font la demande.

L'origine

Mais d'où vient *Smokey* ? Au cours de la dernière guerre mondiale, les autorités américaines lancèrent une vaste campagne de prévention contre les feux de forêt, avec ce mot d'ordre : *Les allumettes non éteintes aident l'Axe !* Mais, à la fin des hostilités, il fallut trouver un symbole plus pacifique. On fit alors des expériences avec le *Bambi* de Walt Disney et quelques autres animaux. Mais ce fut infructueux ; ces symboles ne frappaient pas suffisamment l'imagination du public.

Les dirigeants de la campagne

préventive en vinrent à la conclusion que l'ours aurait plus de succès, parce qu'il est attrayant et fort. C'est ainsi que naquit *Smokey*. Il fut créé par le pinceau d'Albert Staehle, artiste réputé du *Saturday Evening Post*, qui fut chargé de peindre une affiche spéciale pour la campagne de 1945. Staehle peignit alors l'ours en train de verser un seau d'eau sur un feu de camp. Il l'avait coiffé d'un grand chapeau de garde forestier. A cet ours, on donna le nom de *Smokey* en l'honneur de "Smokey" Joe Woods, un fameux chef de pompiers de la ville de New-York.

Dans les tramways et les autobus, *Smokey* apparut alors sur 90,000 affiches à travers les États-Unis, rappelant aux citoyens le rôle qu'ils ont à jouer pour protéger les forêts. Mais, après avoir été durant 5 ans un symbole très populaire sur les affiches, *Smokey* se révéla bien vivant.

En effet, Stuart Peabody, qui lança la vogue de la vache *Elsie* de Borden, était d'avis qu'il fallait utiliser un *Smokey* vivant dans les campagnes de sécurité. Or, à ce moment-là, un fumeur imprudent alluma un incendie dans les forêts du Nouveau-Mexique, qui détruisit quelque 15,000,000 de pieds de bois. Nombre d'animaux y périrent, mais on y retrouva un ourson encore vivant, dont les parents étaient morts. Sauvé du désastre, le petit animal fut soigné par un vétérinaire de Santa-Fe, qui réussit à guérir ses pattes brûlées. En raison des circonstances de sa découverte, l'ourson reçut le nom de *Smokey* de la part de la Commission de Chasse et de Pêche du Nouveau-Mexique.

On comprend facilement que le petits ourson n'ait pas eu besoin d'agence de publicité. Les journaux relatèrent abondamment l'histoire de *Smokey*, tenant leurs lecteurs au courant de sa santé et de sa diète (du pablum et du miel, avec du lait). Le Jardin zoologique de Washington fut alors choisi comme demeure pour *Smokey* et quand celui-ci fut transporté par avion à son nouveau logis, les reporters soulignèrent qu'apparemment, il aimait voyager par la voie des airs.

A l'aéroport de Washington, des milliers d'enfants bravèrent un violent orage pour assister à l'arrivée de *Smokey*. Le président Truman donna même l'ordre de recevoir l'ourson dans la suite présidentielle, qui n'est réservée qu'aux visi-

teurs de marque. Là, *Smokey* se roula en boule sur le riche tapis du parquet et s'endormit avec son biberon. Puis, il fut transporté au zoo où une autre cordiale réception l'attendait.

Aujourd'hui, *Smokey* est un ours de forte taille et de très belle apparence. En mai 1952, de grandes pressions furent exercées pour faire adopter par le Congrès américain un projet de loi visant à faire reconnaître *Smokey* comme la *marque de commerce officielle* du Service forestier des États-Unis, ce qui fut accordé. Or cette pression avait été faite surtout par des milliers d'enfants américains.

De tous les coins des États-Unis, le Service forestier américain reçoit chaque jour plus d'un millier de lettres adressées à *Smokey*. Il y a même des enveloppes affranchies avec un timbre portant la figure de *Smokey* au lieu d'un timbre ordinaire. Ces lettres viennent même de l'étranger ; on en a reçu du Siam, des îles Fiji. Les enfants mexicains l'ont aussi adopté et ils l'ont coiffé d'un sombrero.

Un petit garçon de Pasadena, Californie, écrit à *Smokey* : *Je voudrais avoir un autre écusson ; j'ai brisé le mien... Une fillette du Dakota-Nord explique : J'ai lu que les dégâts causés par les feux de forêt coûtaient des milliards de dollars... Je vous envoie donc 5 cents pour aider à payer ces dommages... Une autre ajoute : J'essaie de toutes les façons d'empêcher mon père de jeter ses bouts de cigarettes par la fenêtre de l'auto.*

Nombre de ces lettres d'enfants sont adressées tout simplement à *Smokey, U.S.A.* ou à *Bear Headquarters, Washington*, mais elles parviennent toujours à destination. Un porte-parole de la campagne préventive explique que *Smokey* est un attrait naturel pour les jeunes. *Les enfants aiment les oursons*, dit-il. *Et, après une jolie fille ou un charmant bébé, il n'y a rien qui attire plus les adultes qu'un animal. C'est pourquoi Smokey a tant de succès.*

Mais il faut ajouter aussi que *Smokey* est toujours aisément identifié avec son message de prévention ; il est un animal de la forêt et il porte le costume d'un garde forestier. C'est pourquoi il est devenu aujourd'hui le symbole par excellence de la prévention des incendies en forêt.

Des monuments construits sans outils mécaniques

par Marjorie Van de Water

LES hommes de science ont toujours été émerveillés par le fait que les peuples anciens de l'Amérique centrale aient pu ériger leurs gigantesques temples, décorés d'une façon fort élaborée, sans avoir eu l'usage d'outils métalliques propres à tailler la pierre et des moyens modernes pour transporter et mettre en place leurs lourdes pièces de roc.

Un ingénieur de l'Université du Vermont, M. J. Ogden Outwater, a même fait des études approfondies au sujet des anciens procédés, révélant ainsi *la versatilité et l'imagination des constructeurs d'autrefois*. M. Outwater a souligné que les anciens tiraient avantage des qualités particulières de la pierre et il a expliqué comment ils adaptaient leurs méthodes de construction à ces qualités, tout en appliquant les forces de la nature alors disponibles.

Les trois monuments que M. Outwater a particulièrement scrutés sont de magnifiques exemples des trois procédés de construction que cet ingénieur américain a découverts chez les anciens. L'un est taillé dans le roc solide, au flanc d'une montagne. L'autre a été bâti avec de gros blocs de pierre, soigneusement polis et ajustés, qui furent ensuite ornés de bas-reliefs sculptés avec une symétrie parfaite. Le troisième a été fait de mosaïques comprenant environ 300,000 morceaux de pierre mince et plate, et environ 100,000 pierres plus grosses.

L'eau a été l'outil naturel employé pour couper la pierre, par les constructeurs du temple monolithique de Malinalco, taillé au flanc d'une montagne de l'État du Mexique. M. Outwater estime que plus d'un millier de tonnes métriques de roc y ont été taillées et délicatement enlevées. Les débris et les petites pierres ont été employés à bâtir d'autres parties du monument, qui n'est accessible que par un étroit sentier par où ont dû passer les anciens ouvriers et leurs ravitaillements.

Pour quelle raison les anciens ont-ils choisi un emplacement si difficile d'accès pour bâtir leur temple ? M. Outwater explique que c'est à cause des qualités particulières du roc de cette montagne et d'un ruisseau qui coulait à proximité. Il ajoute que ce roc, de nature volcanique et contenant de la glaise, avait la propriété d'absorber une grande quantité d'eau, et qu'une fois humide, il devenait mou et facile à effriter ; mais, quand il séchait, il devenait très dur et solide.

Sur place, M. Outwater a aussi découvert que les anciens avaient creusé des canaux pour amener l'eau du ruisseau vers les différentes parties de l'édifice, afin de pouvoir utiliser cette eau, là où ils désiraient tailler la pierre. Quand le roc devenait imbibé d'eau, on suppose que les anciens utilisaient des pierres ou des outils de bois pour le travailler. Mais le merveilleux fini du temple laisse croire, d'autre part, qu'on employait aussi des outils plus précis.

Non loin du temple, M. Outwater a trouvé un lot d'objets qui semblent avoir été les outils des anciens constructeurs. Il y avait là des pierres cylindriques, de la grosseur d'un rouleau à pâte, dont une extrémité était fort aiguisée. Les archéologues mexicains les appellent des *clous* et expliquent qu'ils étaient utilisés pour l'ornementation des murs.

M. Outwater souligne qu'avec de tels outils, il avait fallu au moins une heure de travail pour enlever 750 centimètres cubes de pierre. En supposant une moyenne de 10 heures par jour et de 300 jours d'ouvrage par année, cet ingénieur américain prétend qu'il aurait fallu quelque 400 ans à un seul homme pour construire le monument de Malinalco, sans compter le temps nécessaire pour la peinture, la fabrication des outils et autres travaux. Comme le maximum d'ouvriers pouvant aisément travailler à cet endroit n'a pu dépasser 50, M. Outwater conclut que le gigantesque monument de Malinalco a pu être bâti en 10 ans.

Une fois la coupe de la pierre terminée, il avait été nécessaire de détourner les canaux d'eau afin de permettre au roc de durcir. C'est pourquoi de petits barrages, que l'on peut encore voir aujourd'hui, avaient été érigés pour diriger l'eau vers la vallée voisine. Mais il semble que cet emploi de l'eau dans la taille de la pierre n'ait été mis en vigueur qu'à cet endroit. Nulle part ailleurs, au Mexique, on ne trouve ce type de roc à proximité d'un ruisseau. Nulle part ailleurs, également, on ne trouve un tel monument taillé dans le roc vif au flanc d'une montagne. Toutefois, il semble évident que les peuples anciens ont su mettre au point une technique efficace pour tirer avantage des conditions particulières de cet endroit.

Mais une technique tout à fait différente a été employée pour la construction du temple de Xochi-

calco. Car la pierre de cette pyramide était dense et très dure. Ce qu'il y a de remarquable dans ce monument, c'est la symétrie de l'édifice lui-même et des sculptures qui le recouvrent. On pourrait supposer que les pierres des quatre coins et des côtés ont été taillées et sculptées dans la même grosseur et la même forme. Toutefois, une étude soignée des pierres de la base démontre que tel n'est pas le cas.

M. Outwater est d'avis que la pyramide a été bâtie en commençant par un coin et en accouplant chaque nouvelle pierre avec celle qui était déjà en place. Il estime que le temple a dû comporter au tout début un total de 1,200 blocs de pierre bien finis et bien ajustés. Mais comment les anciens ont-ils pu tailler ces pierres si dures sans outillage moderne ?

Selon les découvertes qu'a faites M. Outwater, tout indique que les anciens frottaient et frappaient ensemble deux de ces pierres pour en tailler les surfaces. C'était un procédé très long et l'homme de science explique qu'il avait fallu à une équipe de 200 hommes au moins 5 ans pour tailler ainsi les pierres de cette pyramide.

Quant au temple de Mitla, sis à Oaxaca, une technique toute différente des deux autres a été utilisée. Ce temple est orné de magnifiques mosaïques

formées de quelque 300,000 pierres minces et plates comme des tuiles. Il y a aussi quelque 100,000 pierres plus grosses, dont quelques-unes sont d'énormes blocs taillés en forme de colonnes ou de linteaux de porte. Il s'agit d'une pierre facile à tailler avec des instruments de silex, mais M. Outwater s'est demandé comment les anciens avaient réussi à la fendre comme de l'ardoise.

L'ingénieur américain semble toutefois avoir percé le secret en découvrant un vaste chaudron de 4 pieds de diamètre, creusé dans un énorme bloc de pierre et complètement immobile. Ce chaudron a été trouvé près d'une carrière d'où la plus grande partie de la pierre du temple de Mitla semble avoir été extraite. Or M. Outwater est d'opinion que les anciens devaient plonger leurs pierres dans une solution amolissante. Quand les blocs en étaient imbibés, ils les taillaient aux dimensions voulues, laissant un ruisseau voisin charrier les débris.

M. Outwater n'a pas encore découvert quelle était cette solution amolissante, bien qu'il ait fait des expertises avec des produits chimiques communs : du vinaigre, de la potasse, de l'urine. Il est porté à croire que les anciens possédaient peut-être un produit chimique encore ignoré et il continue présentement des recherches à ce sujet.

Voici les ruines du magnifique temple de Mitla, au Mexique, dont les murs sont recouverts de mosaïques comportant quelque 300,000 petites pierres minces et plates comme des tuiles. Un ingénieur américain est d'avis que les anciens devaient posséder un produit chimique encore ignoré pour fendre ainsi la pierre comme une ardoise.



Les Débuts de la Typographie et ses Répercussions Économico-Sociales.

par

Eddy L. MacFARLANE

Professeur d'Histoire du Livre à l'Institut des Arts Graphiques

SI d'innombrables auteurs ont longuement étudié et commenté la naissance et le développement de la technique typographique, ainsi que ses répercussions dans le domaine culturel et religieux, peu, à notre connaissance, ont accordé toute leur attention aux incidences de cette invention sur le plan économique-social. C'est pourtant un des aspects les plus curieux de l'histoire de l'imprimerie.

Celle-ci porte en elle des ferments révolutionnaires; entendons par là qu'elle bouscule les normes et défie tout classement. Vice natif qui la rend d'abord suspecte avant de lui valoir cette relative indépendance indispensable à son plein épanouissement. On ne peut cependant concevoir l'amplitude des perturbations qu'elle suscite dans un ordre rigoureusement établi, et qui semble immuable, si l'on néglige son contexte historique.

AUCUN siècle, en Europe, n'a connu une suite de faits comparables à ceux parsemant le XVe. Et les historiens, pour arbitraire que soit la date choisie, ne s'y trompent pas qui situent vers le milieu de ce siècle la fin du « Moyen Age » et les débuts des « Temps Modernes ». Un événement leur en donne prétexte: la chute de Byzance. Il eut été plus marquant, à notre avis, de prendre pour point de départ l'utilisation systématique du caractère métallique mobile, même si la date n'en est pas certaine à deux ou trois ans près.

La victoire de Mohamed II, en effet, ne semble pas avoir affecté outre-mesure l'europpéen moyen. Les grands importateurs italiens se félicitent *in petto* de la disparition d'un intermédiaire aussi ombrageux qu'exigeant; la papauté elle-même, sans l'avouer ouvertement, n'est pas fâchée de voir sombrer cette théocratie, source d'ennuis redoutables pour l'orthodoxie romaine. L'avènement de la typographie a une portée autrement immédiate sur ses contemporains.

Vers 1450, géo-politiquement parlant, on discerne chez les populations de la plupart des pays d'Europe une prise de conscience nationale. Dans cette poussière de royaumes, de principautés, de ré-

publiques constituant l'Italie de jadis, le Florentin, le Génois, le Napolitain, le Milanais, se sent moins sujet d'un prince au trône précaire que citoyen d'un petit territoire riche, prestigieux, indépendant. Les Portugais ont pris conscience de leur particularisme, se détachent de l'Espagne, et leur vocation maritime ouvre la voie, par leurs découvertes, à la navigation au long cours. Dans le Saint Empire romain germanique, l'autorité de l'empereur est moins réelle que théorique et les Grands Electeurs administrent directement leurs Etats en tenant compte de la conjoncture. Les Anglais ont déjà conquis l'essentiel de leurs « libertés ». Si certains hidalgos pèsent toujours sur le trône d'une Espagne qui n'a pas encore trouvé son unité, du moins les temps sont proches de son incomparable fortune. En France les grands feudataires, fors les ducs de Bourgogne, subissent bon gré mal gré l'autorité du roi, dont le « droit » n'est plus ouvertement discuté, et qui, s'appuyant sur une bourgeoisie forte, armée de ses franchises municipales, a singulièrement affermi le pouvoir central.

Partout le mot « frontière » prend un sens concret. Et des barrières douanières s'élèvent qui protègent des artisanats nationaux, en procurant aux princes des subsides faciles à collecter.

LE TYPOGRAPHE, CET INTRUS...

SI à l'avènement de Charles VII l'ère féodale est close, la société n'en reste pas moins solidement hiérarchisée. Du plus humble rural au roi il n'est point de faille. Aucune profession ne permet à un individu de se désolidariser de l'ensemble; d'exercer son activité hors des règles édictées, acceptées, surveillées, défendues par ses pairs, prédécesseurs ou contemporains. La structure de cet édifice social c'est, selon les pays, la corporation, la guilde, etc, qui réunit maîtres et ouvriers d'un même métier ou de métiers connexes.

Des statuts fixent la qualité minima du produit ouvré, le ou les matières premières à employer, la responsabilité du maître, les devoirs de l'ouvrier; rien n'est laissé au hasard ou au bon vouloir individuel. C'est la dextérité, l'esprit créateur, la ponctualité qui établissent au sein d'une même profession une échelle de valeurs. Des maîtres-jurés sont choisis par leurs pairs, parmi les meilleurs artisans, patrons et ouvriers, pour veiller au respect des statuts, et au besoin, appliquer au nom du roi des sanctions aux délinquants; sanctions qui vont du blâme à l'exclusion en passant par toute une gamme d'amendes.

Fiers de leurs « libertés », jaloux de leurs prérogatives, maîtres et compagnons tendent sans cesse à augmenter leurs privilèges et notamment à limiter l'accès de la profession. Ils en sont arrivés à des discriminations: certains métiers sont dits nobles, « pource que travaillant pour la gloire du roi, de Sainte Eglise et de noblesse ». C'est le cas des orfèvres, des tailleurs de robes, des merciers, etc... Parmi ces métiers prééminents figurent les tailleurs d'images, les peintres enlumi-

neurs, les copistes calligraphes qui nous intéressent spécialement. Ceux-ci sont particulièrement châtouilleux sur la « noblesse de leur art », et ne manquent jamais de la souligner dans leurs revendications.

Tel est, sommairement, le climat politique et social de l'Europe, notamment du royaume de France, lorsque, en 1454, parvient ici et là, d'Outre-Rhin, les premières rumeurs concernant un nouvel art d'imprimer.

Les artisans du livre ne s'en émeuvent pas outre mesure ; il s'agit, pensent-ils, d'impressions tabellaires. Ce procédé, exclusivité des tailleurs d'images servait à imprimer, à l'aide d'un bois gravé, des opuscules d'une trentaine de pages : manuels scolaires et ouvrages d'édification à l'usage de petites gens. On connaît également, par ouï-dire, une autre technique où le métal remplace le bois ; elle est utilisée aux Pays-Bas et dans les Flandres par des

artisans métallurgistes ; quelque ville rhénane a sans doute adopté le procédé ou même l'a amélioré. Mais les copistes calligraphes n'ont aucune crainte ; de tels procédés ne peuvent rivaliser avec leur art, ni intéresser leur clientèle raffinée.

Arrivent bientôt à Paris les premières « *Lettres d'Indulgence* » imprimées à Mayence sur la demande du Pape Nicolas V. Elles font l'effet d'une bombe ! Certains privilégiés ont examiné ces feuilles qui présentent une régularité de caractères et de frappe jusqu'ici inconnue avec les méthodes tabellaires. On sait que plusieurs milliers sont en circulation. Puis, des voyageurs érudits exhibent de véritables livres exécutés de même manière : des Bibles, des Psautiers. C'est alors que le 3 octobre 1458, Charles VII charge un graveur de la Monnaie de Tours, Nicolas Jenson, « de s'informer et au besoin subtilement dérober l'invention ». Celui-ci, « informé », ne reviendra pas mais ira s'établir à Venise où l'attend une fulgurante carrière. Paris ne connaîtra le nouvel art qu'en 1470, alors qu'à Strasbourg, au plus tard en 1460, à Bamberg en 1461, à Subiaco et à Bâle en 1464, on l'utilise déjà. Dix villes d'Europe auront des presses avant la capitale française.

Comment expliquer ce retard d'un pays qui se flattait, non sans raison, d'être à l'avant-garde des techniques ?

Souvenons-nous que la France possède dès cette époque une unité territoriale et économique exceptionnelle. Cette unité s'arc-boute sur la plus solide organisation sociale d'Europe : la Corporation ; et celle-ci puise sa force dans un droit coutumier séculaire qu'un droit écrit est venu confirmer sous saint Louis ; toute atteinte, toute mesure visant à en restreindre les effets, voire à les modifier, risque de ruiner l'édifice. Le roi, solidaire des engagements de ses prédécesseurs, est garant de leur intangibilité. Ce sont ces « principes » que brandiront finalement, pour défendre leurs privilèges, les artisans du livre manuscrit.

Lors de l'arrivée à Paris des premières Bibles imprimées par Schoeffer, ils avaient avec une évidente mauvaise foi présenté des « remontrances » assez pué-

Une rue parisienne à la fin du XVe siècle. Au premier plan, à droite : boutique d'apothicaire ; à gauche : un tailleur. Au second plan : un barbier et, plus loin, un marchand de fourrures. Tous les ateliers, à l'époque, sont obligatoirement ouverts sur rue pour faciliter la surveillance des travaux. (Gravure sur bois d'après une miniature d'un manuscrit du XVe siècle : Le Régime des Princes).



riles, faisant valoir l'origine suspecte, voire satanique, du procédé. L'accusation avait fait long feu, le cardinal archevêque de Mayence ayant cautionné le travail. Le nombre sans cesse croissant des livres imprimés Outre-Rhin, auquel s'ajouta bientôt la production italienne, l'éventuelle ouverture d'un atelier dans la capitale, inspirèrent aux calligraphes enlumineurs des « défenses » mieux étayées ; c'est l'article fondamental de toute corporation qu'ils invoquent : « nul ne peut exercer dans le royaume qu'il n'ait satisfait aux règles de l'apprentissage, du compagnonage ou de la maîtrise et acquité les droits ». C'était acculer les prototypographes dans une impasse.

Si rigides qu'ils fussent, les statuts corporatifs n'entravaient pas pour autant le développement des techniques, beaucoup plus évoluées qu'on ne le pense généralement. Tout procédé nouveau, toute invention, jusque là, y avaient trouvé une place logique et s'imbriquaient dans un métier de base d'où ils tiraient règles et coutumes. Or aucun des métiers légalement reconnus ne pouvait prétendre raisonnablement absorber l'imprimerie typographique qui, dans son total accomplissement, relevait plus ou moins d'une dizaine d'entre eux, dont les intérêts étaient concurrents ou même diamétralement opposés ; son caractère hybride vouait la nouvelle technique à l'interdiction ou à une existence clandestine. En France en tout cas.

Ce fut un tollé que poussèrent les Ecrivains-Jurés de la Sorbonne en apprenant, en 1469, qu'à l'abri même de leurs murs, trois typographes allemands, pressentis par le recteur de l'Université, allaient y exercer leur art (1). Leur « art » ? Comment pouvait-on assimiler à un art ces pâles imitations du manuscrit ! Un métier « mécanique » tout au plus, avec les restrictions sociales qu'incluait le terme ; les prototypographes en disconvenaient. Alors, un « état » ? on n'y pouvait songer ; une « charge » ? il eut fallu un passé digne pour la créer.

Lorsqu'apparut qu'on passait outre aux « défenses » corporatives, les intéressés, soucieux de préserver la légalité, adressèrent par la voix de leurs syndics une « protestation solennelle » au pré-



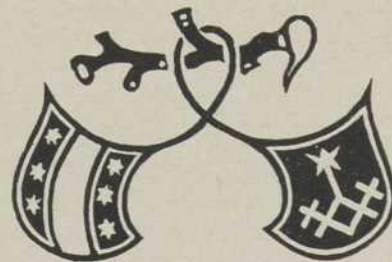
Les « armes » conférées en 1466 à Jean Mentelin, imprimeur à Strasbourg, par Frederic empereur du Saint Empire romain germanique.

vost responsable du « respect aux ordonnances royales ». De nombreux artisans, des métiers les plus divers, pressentant le péril où conduisait cette situation ambiguë y joignirent leurs « remontrances ». On réclama l'arrestation des trois étrangers et leur « mise en la main du roi ». La plainte étant recevable, le prévost chargé de lui donner une suite logique se trouva devant une impossibilité exécutoire, les dits étrangers oeuvrant et résidant dans l'enceinte de l'Université qui jouissait alors d'un privilège de juridiction.

Coupant court à ce dilemme, Guillaume Fichet, responsable de leur installation, exhiba trois sauf-conduits en bonne forme, signés par Louis XI. Celui-ci, prévoyant l'extension que prendrait l'invention, avait, sur les instances de son féal recteur et conseiller, trouvé ce moyen terme, qui, tout en réservant l'avenir, permettait de

gagner du temps, sans violer trop ouvertement les « constitutions ». Il n'était pas fâché en outre de saper, sans éclat, une puissance qui éventuellement pouvait faire échec au pouvoir royal. La violation des lois n'en fut pas moins flagrante : pour la première fois

La concurrence entre typographes fut loin d'être toujours loyale. Est-ce pour créer une confusion avec celle de Schoeffer que Gérard Leeu adopte cette marque, à Gouda, Hollande, en 1482 ? (cf. Technique, Février 1958).





Le « bibliomane ». Gravure extraite de l'ouvrage de Sébastien Brandt : « La Nef des Fous » imprimé par Y. Bergman de Olpe, Bâle, 1494. La production de livres paraît si importante que l'artiste feint de croire les acheteurs animés d'une manie plutôt que d'un amour de la connaissance. Le bibliomane est trop occupé à épousseter ses livres pour avoir encore le temps de les lire.

en France, une profession s'exerçait hors du droit et des coutumes, sans statuts. Dangereux précédent qui influera profondément sur l'éthique artisanale en faisant perdre aux chartes leur caractère absolu.

On vit, chose inouïe pour l'époque, des compagnons quitter délibérément une corporation où ils n'avaient eu accès qu'après de longues années d'apprentissage, des maîtres abandonner leurs privilèges de maîtrise et s'astreindre à un emploi subalterne, les uns et les autres pour embrasser la nouvelle technique. On vit d'illustres professeurs, d'éminents prélats, des nobles fréquenter des ateliers, s'intéresser avec un même enthousiasme aux travaux et, qui plus est, participer, sans

crainte de déroger, aux choix des textes, à leur composition, à leur correction, à leur mise en page. Aucun métier n'avait encore joui d'un tel prestige !

Ce triomphe sur la légalité et les usages provoqua naturellement de vives réactions ; et chose plus grave : une suspicion dont le métier portera toujours l'empreinte et pour cause. Selon les mains qui l'animent le nouvel art de multiplier à l'infini, et rapidement, l'expression d'une pensée est aussi bienfaisant que redoutable. Propagateur de la Foi, il en peut être le destructeur ; instrument de gouvernement, il servira éventuellement la cause des factieux.

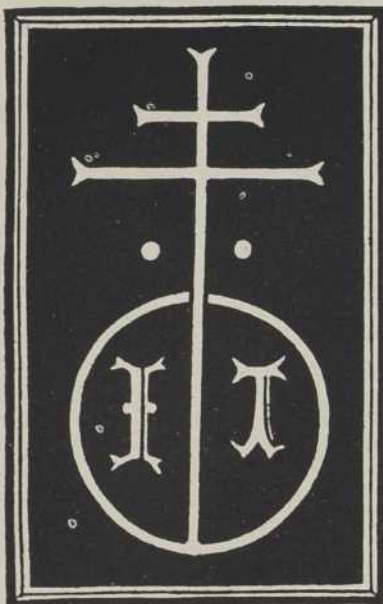
A métier ambigu, lois d'exception... L'imprimerie en fut, au cours de cinq siècles, dotée, sa-

turée, submergée ; ses servants tour à tour flattés et molestés, comblés et suspectés, se cantonnèrent dans une indépendance qui frisa parfois l'anarchie. Richelieu peut bien en 1625 et 1626, pour lutter soi-disant contre les livres licencieux, limiter strictement le nombre des imprimeurs, interdire aux particuliers de posséder des presses, n'autoriser qu'à Paris et Lyon la publication d'ouvrages autres que religieux et thèses de doctorats, jamais, en France, on n'imprima autant de manifestes, de libelles, de satires, contre l'Etat et ses institutions. Les régimes triomphants doivent plus aux presses qu'aux barricades !

Hors de France, les règles corporatives étant moins sévères, le passage du livre manuscrit au livre imprimé se fit sans heurts. La technique typographique est définitivement implantée lorsqu'elle pénètre en Angleterre et en Espagne ; dans les Flandres, en Hollande, elle jouit d'une liberté totale ; née en Allemagne, son développement y trouve un terrain idéal jusqu'au jour où des lois draconiennes la paralysent. Quant aux Etats Italiens, dont les Princes et notables ont un sens mercantile sans défaut, ils accueillent et favorisent le nouvel art pour le plus grand bien des finances publiques et privées ; aussi pour la plus grande gloire de l'Art du Livre.

L'influence orientale n'est-elle pas curieuse sur cette marque de Keyser, imprimeur à Andenarde (1480) et à Gand (1485) ?





Importante entreprise que celle de J. Treschel dont la marque ci-dessus orne de nombreux incunables.

Comble des bouleversements sociaux : le Prince Souverain de Nassau anoblissait Gutenberg ; l'empereur Frédéric octroyait des lettres de noblesse héréditaires à Jean Mentelin, imprimeur à Strasbourg ; Nicolas Jenson était créé comte palatin par le pape Sixte IV... D'ennoblir un métier conduisait à l'anoblissement !

Les écrivains-jurés de l'Université de Paris avaient dénoncé le procédé typographique comme diabolique. Pris dans son sens figuré on ne pouvait mieux dire...

LA TYPOGRAPHIE OUVRE UNE ÈRE INDUSTRIELLE

Au moment où Mayence connaît le nouvel art d'imprimer, l'Europe est en pleine expansion économique. Les nouvelles techniques appliquées aux transports facilitent depuis un bon siècle les échanges intercontinentaux. Mais le numéraire reste rare en proportion du volume des affaires ; l'argent est « cher », pour employer une expression consacrée. Et cet indispensable instrument commercial : la monnaie, est aux mains des marchands. Non de ces commerçants ambulants ou urbains, aux moyens encore modestes, mais des marchands à rayon d'action internationale, la plupart italiens pour le sud, hanséates au nord.

La production est essentiellement artisanale. Son développe-

ment est quelque peu entravé par des chaînes que les artisans se sont eux-mêmes forgés : les statuts corporatifs. Ceux-ci, généralement, limitent les maîtres à l'emploi d'un ou deux compagnons, à la formation d'un ou deux apprentis.

Les seules entreprises à personnel nombreux sont commerciales ou minières, ces dernières souvent aux mains des princes, propriétaires du sol, ou même de la papauté, qui exploitent par concessionnaires. On connaît, certes, quelques entreprises à caractère industriel mais à y bien regarder il s'agit, en principe, de production faite à domicile, par des salariés, pour le compte d'un marchand souvent spécialisé. Ce type d'exploitation, surtout en usage dans les Flandres, préfigure déjà les manufactures du XVII^e siècle.

Il est également, à la fin du moyen-âge, un monde capitaliste, — quoique certains économistes l'aient voulu nier, — monde représenté par les fils de marchands enrichis au XIII^e et XIV^e siècles. Ils ne commercent plus à propre-

ment parler, sauf à participer de-ci de-là à une opération donnée, limitée dans le temps ou l'espace. En fait, ils tirent l'essentiel de leurs revenus de placements ruraux : mobiliers et fonciers, l'investissement industriel n'existant pas, ni le crédit. On use bien de la lettre de change, du chèque, de l'assurance, mais strictement dans le commerce de gros, d'un important négociant à un autre, ou entre succursales éloignées d'une même firme. Le prêt à intérêt a été maintes fois condamné par l'Eglise, tout comme jadis la profession de marchand. Le « juif » à qui est dévolu le commerce de l'argent, instruit par l'expérience, ne fait que prêter sur gage dans la mesure où celui-ci est de faible volume et facilement négociable : or, argent, perles, pierres précieuses...

Au surplus, l'« industrie », on l'a vu, est constituée par la foule des artisans qui n'ont que faire de capitaux « étrangers ». Ils opèrent en boutique, après paiement de leurs droits de maîtrise, possèdent un outillage peu dispendieux. Leur stock de produits fi-

Illustrations du célèbre « liber cronicarum » dit : Chronique de Nuremberg, imprimé en 1493 par A. Kobürger. Cet énorme in-folio contient 2000 bois gravés ; la plupart sont attribués à M. Wohlgemuth, le maître de A. Dürer.





Marque de William Caxton, premier typographe de l'Angleterre en 1475.

nis est pratiquement nul. Vivant au jour le jour, la plupart travaillent sur commande la matière première achetée au fur et à mesure des besoins. Certains, tels les tailleurs de robes, les joailliers, les orfèvres, sont des façonniers auxquels la clientèle fournit obligatoirement tissus et passements, bijoux ou métaux précieux.

Il est évident que l'imprimeur typographe ne pouvait se satisfaire de telles pratiques ; il lui

fallait pour s'installer, payer ses indispensables compagnons, vivre lui-même, en attendant la lente réalisation d'un produit négociable, un capital relativement élevé (2). Et l'on peut dire de ses premiers bailleurs de fonds qu'ils furent doublement des pionniers ; d'abord en s'intéressant à une invention aussi révolutionnaire ; puis en investissant de l'argent dans une entreprise où la main-d'œuvre représentait plus des trois-quarts des frais de fabrication.

Qu'eut fait Gutenberg sans Fust, le banquier-négociant mayençais qui, contrairement à tous les usages du temps, prête de l'argent à un artisan. Car il ne fut qu'un prêteur, quoi qu'on en ait dit (3). Le taux d'intérêt, 6%, a fait crier à l'usure. Or nous l'avons vu, le numéraire est rare à l'époque et ce taux, qui nous semble élevé aujourd'hui, est la moitié de celui appliqué normalement, à l'époque, dans les affaires commerciales. En outre, Fust assume des risques importants : aucune marchandise immédiatement négociable en garantie de la somme prêtée. Oui, il y a le matériel ; que vaut-il sans l'inventeur, au regard

des 1200 florins de Fust ? Le prix du métal brut, soit quelques dizaines de florins et une presse en bois. C'est, d'ailleurs, tout ce que Fust récupérera de la vente sur saisie. Sans l'habileté et la foi de Pierre Schoeffer, ce premier prêt à l'industrie n'aurait été qu'une désastreuse expérience. Avec Schoeffer cependant l'entreprise s'avère rentable dès que l'esprit de contrefaçon, — disons le mot : de fraude, — qui présida à la naissance de la typographie est abandonné. A partir de 1457 il est notoire que Fust a fait un excellent placement ; mais la force des usages qui règlent l'emploi des capitaux est telle que les compagnons délaissant l'atelier de Mayence, dans le dessein de s'établir à leur propre compte, échoueraient inmanquablement s'ils ne possédaient, soit une certaine fortune personnelle, — c'est le cas de W. Caxton, maître-drapier et prototypographe de l'Angleterre, — soit l'appui effectif d'une communauté.

Certains auteurs ont prétendu que l'Eglise, pressentant un danger, avait tout fait pour paralyser le développement de la typographie. Or, en la personne de Nicolas V, elle est la première cliente de Schoeffer à qui elle commande les « Lettres d'Indulgence » : en tout cinq tirages s'échelonnant sur 18 mois (1454-55). Il est un autre fait, moins connu : dans la majorité des cas ce sont des communautés religieuses qui se substituent aux capitalistes défaillants, assumant les frais de premier établissement de nombreux ateliers, permettant à ses artisans de subsister jusqu'à la réalisation des oeuvres. Pannartz et Sweynheim trouvent en 1464 au monastère bénédictin Sainte-Scolastique, à Subiaco, l'aide indispensable à la réalisation des quatre premières impressions italiennes : une grammaire latine, par Donat ; un Lactance ; un Cicéron (De oratore) ; un saint Augustin (La cité de Dieu). Georges Laver est installé par le cardinal Caraffa dans le cloître Saint-Eusèbe, à Rome. Le premier atelier de Bruges est ouvert en 1475 par Colard Mansion, chez les Frères de la Doctrine Chrétienne ; un autre atelier, celui des Frères de la Vie Commune, à Weidenbach, permet à Ulrich Zell de débiter dans sa magnifique carrière. On en pourrait citer vingt autres cas à

Grâce à sa fortune personnelle et à l'appui de l'Abbaye de Westminster, W. Caxton imprime de nombreux ouvrages. Voici un fragment du "Royal Book", publié en 1484.

¶ Of the seven pettes of the holy ghoost capitulo lxxvij



After the petitions & requestes that been con-
cerned in the holy Pater
noster .vs byhueth to
speke in grete reuerence
of so hye a matere as of
the holy pettes of the ho-
ly ghoost. like as he hym
self of hys grace shalle
enleygne and tecthe vs .
And we shal saye fyrste
whyche ben the pettes of
the holy ghoost .¶ After

wherfore they be callyd pettes .and wherfore they be callyd of
the holy ghoost. After wherfore they be seven pettes of the holy

Nuremberg, à Cologne, à Florence. Dominicains à Pise, Chartreux à Parme, Carmes à Metz accueillent des typographes, les aident de leurs deniers, participent au travail sans autre but, semble-t-il, que promouvoir le nouveau métier. L'abbaye de Westminster sert de cadre au premier atelier anglais et c'est au coeur de l'Université de Paris que les protégés de Guillaume Fichet impriment les « Lettres de Gasparini » que suivent en moins de deux ans vingt-neuf ouvrages. Peut-on après ces exemples soutenir que l'Eglise fut l'adversaire de l'« art typographique » ? Principale artisanne de sa réussite, au contraire, par l'élan qu'elle lui donne.

Les premiers à réagir furent les marchands italiens. Ils reconsidèrent la notion du « placement ». Le doge attire à Venise, en 1469, Jean et Windelin de Spire, et sur la demande du Sénat, ceux-ci impriment les « Lettres familières » de Cicéron et l'« Histoire Naturelle » de Pline. Vite épuisées ces éditions donnent lieu à un nouveau tirage.

Un tel succès engage les « capitalistes » à soutenir pour la première fois une « industrie ». Les chiffres sont là pour convaincre : entre 1469 et 1500 Venise comptera 200 imprimeurs travaillant à plein rendement et occupant approximativement 1,800 personnes ! Le mouvement s'étend bientôt qui fera de l'Italie le plus gros producteur de livres imprimés du XV^e siècle : 42% de la production européenne selon les calculs de Lenhart contre 30% pour l'Allemagne et 16% pour la France.

Imagine-t-on la valeur des immobilisations nécessaires à un Koburger pour mener à bien l'impression de ces deux cent cinquante titres dont un, entre autres, connu sous le nom de « Chronique de Nuremberg », ne contient pas moins de 2000 gravures sur bois ? Koburger dirige alors une centaine de compagnons utilisant vingt presses !

En un temps où une équipe de quatre ou cinq hommes imprime péniblement trois cent feuilles par jour, quels fonds de roulement faut-il à un De Tortis pour mener à bien ses 188 oeuvres ? A un Quentel, à Cologne, à un Berthold Ruppel, un Erhard Ratdolt, avec respectivement 351, 260 et 225 oeuvres ?

EVSEBII CAESARIENSIS
EST TEMPORVM BREVI
TER : QVEM HIERONYM
EIVS INGENIO LATINVM
QVE IN Valentē Cēsarem Ror
Prosper deinde Mathe⁹ palmer
curauere eidē postpositi subsequ
codicis aliquādo descriptores
VERBA DIVI LITTERARV



Diur
p do
eius:
uos é
ris &
scripl
genu
codic

Chro



Vsebius Hieron
Salutem. Vetus il
di ingenii causā g
uerēt. Et quod pl
illustriū uironū ac
Vnde & noster T
uerbū interpretatus est. Et cū Ar
cedidisset in xenophontis econo
reū illud flumē eloquētē quibus

Imprimeur à Venise, puis à Augsbourg, Ratdolt dispose de capitaux importants qui lui permettent de poursuivre ses recherches sur l'esthétique du livre. Son stock de lettrines gravées est célèbre ; le nombre de ses types, imposant. Ci-dessus un détail du « Libri chronici » d'Eusèbe qu'il imprime en 1483 à Venise.

Marque de Colard Mansion, en 1477, dont les presses fonctionnent grâce aux « Frères de la Doctrine Chrétienne » de Bruges.

**fait et imprime
à Bruges par colard
mansion lan et jour
deffusdis**



Aucune entreprise n'est à cette époque comparable à ces grands ateliers typographiques, tant par le nombre du personnel employé que par la somme des capitaux engagés. Et la complexité des moyens matériels mis en oeuvre n'a pas échappé à la perspicacité d'un spécialiste de l'Histoire des Techniques comme Usher : « le développement complet de l'imprimerie, écrit-il, plus que tout autre réalisation représente de façon significative le passage de la technique médiévale à la technique moderne » (4).

En outre, le nouveau métier engendre chez les « capitalistes » d'alors un goût du risque industriel qui influera profondément sur le développement d'autres techniques jusque là strictement artisanales.

Mais le plus beau fleuron de l'art typographique est sans conteste d'avoir réhabilité psychologiquement et socialement l'« homme de métier » tenu en mésestime, — séquelle de la main-d'oeuvre servile, — depuis l'antiquité. Le bourgeois, l'intellectuel ne croient pas déchoir en collaborant étroitement avec des typographes. C'est un premier pas, et d'importance, vers d'autres collaborations, vers l'association capital-travail qui ouvre la voie à nos grandes exploitations modernes.

Quant au technicien, il acquiert dès ce moment une dignité, une considération qui ira en s'accroissant jusqu'à devenir le « dictateur » actuel de notre civilisation. Ce qui n'est pas sans présenter quelque danger !

NOTES ET BIBLIOGRAPHIE

1° cf. Revue Technique, septembre 1957 : *Les premiers typographes parisiens.*

2° Les « travaux de ville », appelés « bilboquets » dans l'argot du métier (prospectus, catalogues, cartes commerciales, etc...), menus travaux d'exécution rapide et de paiement immédiat, ne sont pas encore connus.

3° cf. Revue Technique, février 1958 : *Pour une réhabilitation de Fust et de Schoeffer.*

4° *A History of mechanical invention.* Harvard University Press, 1954.



Les quilles sous les Pharaons.

Les

Quilles

A Travers

LES hommes ont depuis longtemps reconnu les vertus des quilles, car — excepté le tir à l'arc — le jeu de quilles est le plus vieux jeu extérieur connu. Il y a quelques années, Sir Flinders Petrie, professeur émérite d'Égyptologie à l'Université de Londres, découvrit les pièces d'un jeu très semblable à notre jeu moderne à dix quilles — dans le tombeau d'un enfant égyptien décédé il y a quelques milliers d'années.

Mais les quilles telles que nous les connaissons naquirent au troisième siècle de l'ère chrétienne.

C'était la coutume chez les chanoines européens de faire placer des quilles, chacun leur tour, par les paroissiens, à un bout du monastère. Elles représentaient les « Heide », c'est-à-dire les non-chrétiens. Le paroissien recevait ensuite une boule qu'on lui demandait de lancer sur les « Heide ». S'il faisait tomber les quilles, cela indiquait que le lanceur menait une vie bonne et pure et qu'il était capable d'anéantir les non-chrétiens. S'il manquait son coup, cela signifiait qu'une assistance plus fidèle aux cérémonies religieuses l'aiderait à poursuivre son but.

Avec les années, de plus grosses boules remplacèrent les petites qu'on employait à l'origine. Le jeu dépassa les murs des églises et des monastères, mais seules les classes supérieures s'y adonnaient. Des quilles uniformes et des règlements bien définis éliminèrent bien des discussions, quoique le nombre de quilles au jeu varia beaucoup. En 1300, on n'employait que trois quilles dans certaines régions d'Allemagne ; ailleurs le nombre allait jusqu'à 17, comme ce fut le cas en Silésie pendant plusieurs générations.

Quand arriva le moyen âge, les quilles étaient établies fermement comme un jeu populaire et les esprits les plus exubérants exprimaient leur joie de vivre en lançant vigoureusement la boule sur les quilles. Les joutes de quilles faisaient souvent partie des noces (aussi bien que des célébrations de baptêmes) et la nouvelle épouse avait de la chance qui pouvait dissuader son mari de l'abandonner temporairement pour une partie de quilles, après la cérémonie.

Le jeu devint tellement populaire que le roi Edouard III, craignant que les quilles ne rempla-

Les

Agés

cent le tir à l'arc dans le coeur des Anglais — affaiblissant ainsi l'esprit militaire, — lança une proclamation en 1366 contre ce jeu « *déshonorable, inutile et sans profit* ». Un peu plus tard, à la suite d'une « *suggestion* » royale, le Parlement rendit le jeu de quilles hors-la-loi.

La Renaissance fut témoin d'un changement d'attitude. Martin Luther, le théologien allemand et chef de la Réforme, fut un de ceux qui contribuèrent à la popularité du jeu. Croyant que c'était un jeu moral et bienfaisant, Luther devint un quilleur enthousiaste et il fit même construire une allée pour ses propres enfants. L'expérience le convainquit que neuf quilles constituaient un jeu idéal et il fut dès lors entendu que ce serait la norme pour toute l'Allemagne.

Il est probable que le rôle le plus dramatique jamais joué par un sport fut joué par les quilles dans la fameuse joute de Sir Francis Drake, capitaine de la flotte anglaise, en 1588. Même lorsqu'on lui apprit que l'*Invincible Armada* espagnole approchait de la Manche, il refusa de suspendre sa joute de quilles... ou de s'alarmer.

« *Nous avons amplement le temps, est-il supposé avoir dit alors, de gagner la partie et de battre les Espagnols* ».

L'imprudence apparente de Drake pendant que la flotte espagnole le dépassait dans la Manche est un épisode historique fameux. En réalité, c'était une partie de la stratégie d'ensemble de Drake d'attendre que les Espagnols s'embouteillent dans la partie la plus étroite de la Manche. La défaite de l'*Armada* est considérée par plusieurs historiens comme marquant le commencement de la fin de l'empire espagnol.

Il n'y a rien d'étonnant qu'un jeu possédant une telle histoire soit devenu si populaire comme sport de participant. Même si les quilles montrent maintenant des signes de mécanisation, — la compagnie *American Machine and Foundry* a inventé un planteur automatique, qu'on appelle un « *pindicator* », ainsi qu'un rail de retour pour les boules, sous les allées, — la compétition y demeurera toujours interne et toujours, quelques boules iront dans le « *dalot* » !

La partie
de quilles de
sir Francis Drake
— 1588.



Quelle est au juste la popularité des quilles ? Certains statisticiens ont établi que plus d'un million et demi de Canadiens et de Canadiennes font partie de ligues de quilleurs. Il n'est pas de ville, petite ou grande, qui ne compte quelques ligues. Dans les grandes agglomérations, il n'existe pas d'édifice à bureaux dont le personnel n'est pas réparti en plusieurs équipes qui, le soir, mesurent leur habileté.

Aux casaniers qui voudraient douter de la vogue des quilles, il suffit de citer quelques chiffres. Aux Etats-Unis, par exemple — et nous avons raison de croire que les moyennes sont proportionnellement les mêmes pour notre pays —, les 20,000,000 de citoyens qui sont des quilleurs enragés dépensent annuellement quelque \$350,000,000, soit dix fois autant que les sommes recueillies, en 1956, aux guichets des différents stades où ont été disputées toutes les joutes des ligues majeures de baseball !

L'aristocratie écossaise et les quilles — 17e siècle.





EDISON EXPERIMENTS

you can do

(sixth of a series)

FRICITION REDUCTION

WHEN you move a strip of metal across the surface of chemically treated paper, there is a certain amount of friction between the paper and the metal strip. When current flows between the surfaces, however, the friction is decreased appreciably.

This use of electricity to reduce friction was discovered by Thomas A. Edison.

You can set up this experiment which led to the design of the electro-motograph. On a metal plate place a strip of blotting paper moistened with a strong solution of salt in water, preferably with a solution of caustic alkali.

Attach a wire from one post of a dry cell or storage battery to the metal plate. Either a binding post or a paper clip may be used for this. Attach the other side of your battery to a strip of brass or zinc. In the circuit connect a key or switch so that the current can be cut off when you wish.

If you want to use this set-up as part of a demonstration of Edison's outstanding inventions, fit the metal base plate with a second binding post. This post only should be insulated from the base, as shown in the diagram; the other is grounded.

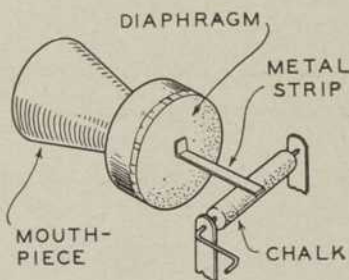
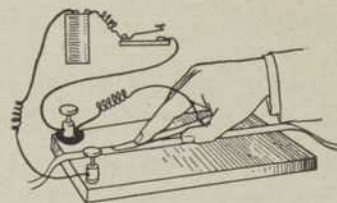
CURRENT LESSENS FRICTION

Now either move the metal strip along the surface of the paper, or, better yet, move the paper under the metal strip. When there is no flow of current, friction causes the metal strip to cling to the paper. When current passes through the metal strip, the metal plate and the wet blotter, friction is lessened considerably. You can feel this difference with your fingers.

Years after Edison discovered this way of reducing friction, he developed a practical use for the phenomenon by building the electro-motograph — actually a non-magnetic loud-speaker. It was created for telephone and telegraph use.

The principle of the electro-motograph, also known as the *chalk receiver* and *loud-speaking telephone*, can be demonstrated with a cylindrical cardboard box and a piece of writing chalk.

A round cardboard box, such as a pill box, can be used for this experiment. It should be about $2\frac{3}{4}$ inches in diameter. You will want to use both the top and the bottom of the box, so either glue them firmly together or attach with tape. Twist a piece of cardboard into a cone shape and fit it into a hole cut in the bottom of the box.



To make a diaphragm across the other end of the box, cut out the center. This leaves a narrow band to which the diaphragm may be attached. Apply mucilage or cement to the narrow edge and lay the coated surface down upon your sheet of glassine or wax paper. Pull the paper gently until the diaphragm is stretched tightly like a drum over the pill-box opening. Let dry thoroughly, then with celluloid cement attach a bent brass or zinc strip to the center of the diaphragm.

Instead of using chemically treated paper for the other part of the

apparatus, you will want a piece of chalk. Drill a hole in each end, fit a pin in one end and a small wire crank in the other. The crank can be made by bending a paper clip into the proper shape.

Hold the chalk in place with metal up-rights arranged so the chalk will rotate easily when the crank is turned.

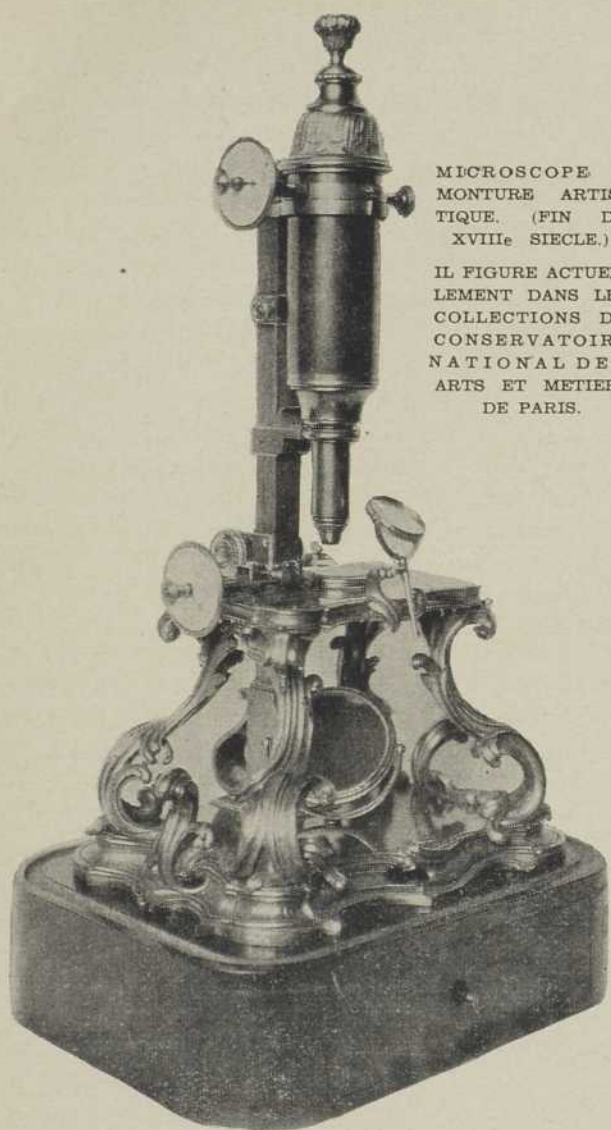
Moisten the chalk with an electrically conductive solution such as saturated salt water or a strong caustic solution. Connect a thin wire to the metal strip and another to one of the metal up-rights. Connect these with your battery and key.

DIAPHRAGM SNAPS BACK

Grasp the handle and turn the chalk cylinder evenly, but not necessarily rapidly. Notice that if the crank is turned clockwise, the diaphragm is pulled out by friction. But the moment the circuit is closed, the resistance between the metal strip and the chalk cylinder is reduced. The diaphragm swings back to its original position with an audible noise.

Utilizing the same principle, Edison developed an alarm in which the clapper constantly was pulled away from the bell by the rotating chalk cylinder, but was released and struck the gong when current was permitted to flow through. He also reduced friction on bearings by lining the bearings with leather saturated with a chemical solution and connecting the bearings to a battery.

Another modification was the use of a rotating chalk cylinder against which a needle rested. Normally under slight tension the needle made a mark on a strip of moving tape when current passed the far end. This equipment was designed to increase the speed of messages transmitted over long ocean cables. Little use is made of the electro-motograph today, but it was an important advance at the time.



MICROSCOPE A
MONTURE ARTIS-
TIQUE. (FIN DU
XVIII^e SIECLE.)

IL FIGURE ACTUEL-
LEMENT DANS LES
COLLECTIONS DU
CONSERVATOIRE
NATIONAL DES
ARTS ET METIERS
DE PARIS.

MICROSCOPE

EN

MATIÈRE

PLASTIQUE

par

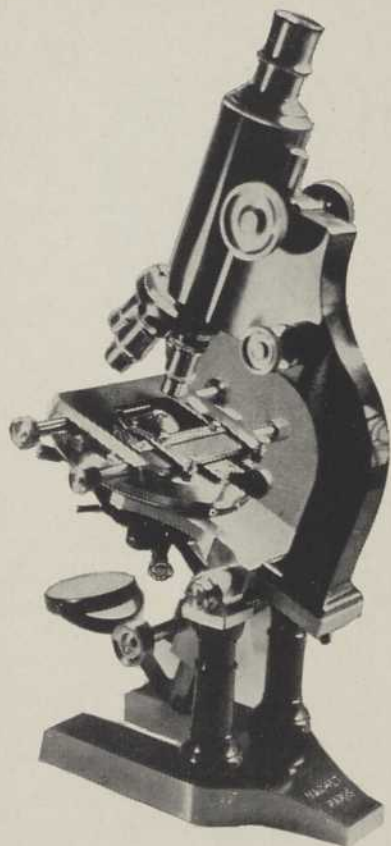
Jacques BOYER

VERS la fin du XVIII^e siècle, les *microscopes* étaient ornés artistement. Mais leurs montures très finement ciselées, argentées ou dorées, l'emportaient souvent sur la valeur de leurs systèmes optiques. Témoins quelques exemplaires de ces jolis instruments de physique, qui figurent dans les collections du Conservatoire des Arts et Métiers de Paris ou de la Société Royale de Londres. Par la suite, d'habiles opticiens, entre autres les Français J. B. SOLEIL (1798-1878), C. NACHET (1801-1891) et Jules BUBOSQ (1817-1886), les Allemands Carl ZEISS (1816-1888) et le Dr ERNST ABBE (1840-1905) s'attachèrent plutôt à accroître les grossissements des objets qu'à figurer l'aspect extérieur des utiles appareils de recherche qui permettaient de les obtenir. Tantôt, ils imaginaient des dispositifs heureux et variés d'éclairage des préparations à étudier. Tantôt ils calculaient des combinaisons optiques ou des statifs de haute précision répondant aux divers desiderata des spécialistes (platine à rotation, chariots à grand déplacement munis de verniers au 1/0, mouvements rapides

par crémaillère, pignon à denture, hélicoïdale, etc.). Plus récemment ils adoptaient des nouveaux alliages métalliques légers pour les montures.

En conséquence, dès les dernières années du XIX^e siècle, le *microscope ordinaire* paraissait un summum de la perfection quand l'"électronique" le détrôna au XX^e siècle. Cependant, la forme classique du premier, dont on se sert encore dans de nombreux laboratoires, ne semblait pas devoir changer beaucoup.

Mais aujourd'hui un inventeur français, Marcel LOCQUIN, apporte une véritable révolution dans ce domaine. Ce savant initiateur a présenté, en effet, à l'Académie des Sciences de Paris, dans sa Séance du 29 avril 1957, un *microscope en matière plastique*. Cet original instrument supprime le mécanisme classique à pignon et crémaillère pour la mise au point. Grâce à l'élasticité de la matière plastique, l'observateur obtient la déformation voulue au moyen d'une vis et d'un écrou moleté.

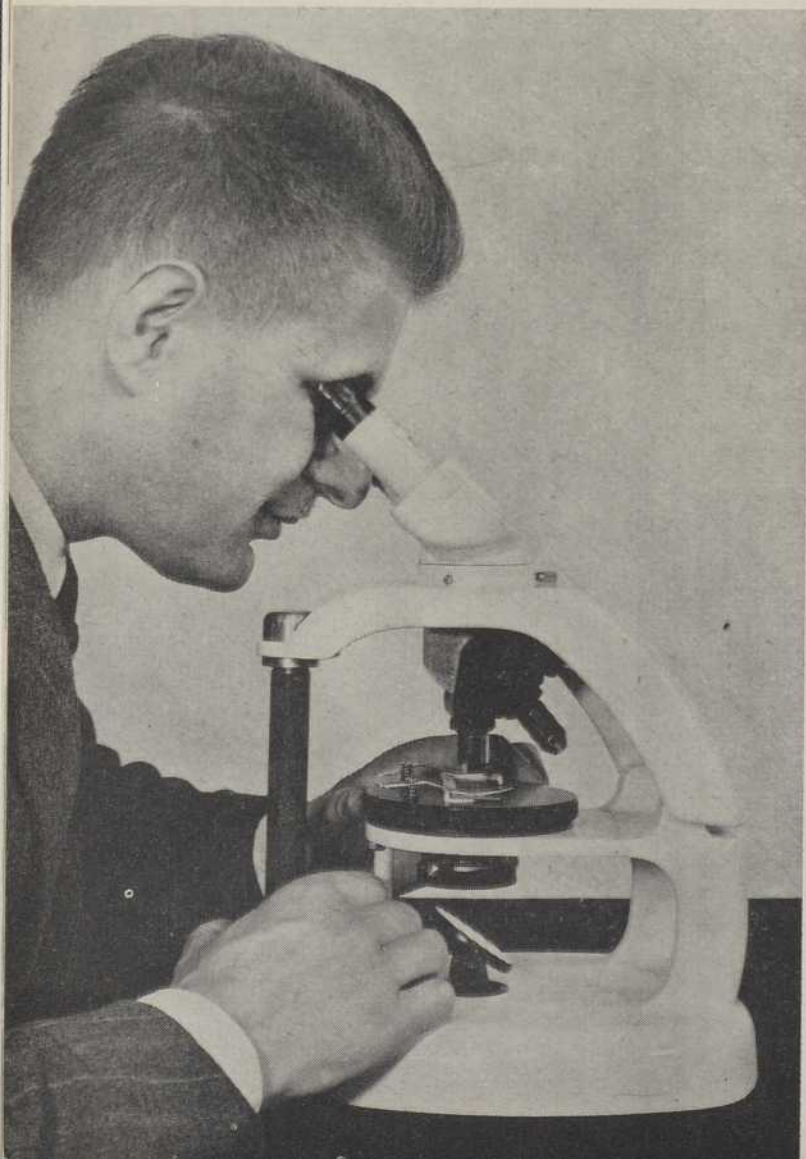


MICROSCOPE CLASSIQUE
POUR LABORATOIRE.
CONSTRUIT PAR L'OPTI-
CIENT FRANÇAIS C.
NACHET (1801-1897).

CI-DESSOUS :

M. MARCEL LOCQUIN MET
AU POINT UNE PREPARA-
TION SUR LA PLATINE DE
SON MICROSCOPE EN
MATIERE PLASTIQUE.

PRESENTE A L'ACADEMIE
DES SCIENCES DE PARIS
DANS SA SEANCE DU 29
AVRIL 1957.



Comme nous le faisons remarquer quelques lignes plus haut, depuis longtemps le statif du microscope biologique ou industriel affectait une forme à peu près identique de porte-à-faux de ses organes mobiles, tandis que s'améliorait peu à peu sa puissance optique. Malheureusement, on ne pouvait assurer en même temps la stabilité des images, car on ne saurait réaliser mécaniquement une précision du déplacement des parties mobiles supérieure au pouvoir séparateur de l'instrument et surtout la conserver à l'usage en dépit des chocs et de l'usure des engrenages en mouvement. Divers physiciens, par exemple l'Italien KORITSKA et l'Anglais CASELLA, ont tenté d'utiliser des pièces élastiquement déformables, afin de réaliser certains mouvements de l'appareil. Toutefois, les microscopes ainsi modifiés n'ont pas joui de la faveur des praticiens.

Marcel LOCQUIN, dans la construction de son nouveau microscope, a allié la stabilité aux mouvements très précis de mise au point nécessités par l'optique actuelle. En voici les caractéristiques. Le mouvement vertical de mise au point s'opère selon un arc de cercle tangent à l'axe optique et peut s'assimiler à la corde de l'arc, tandis que le déplacement transversal correspondant est figuré par sa flèche. Pour un petit arc, le rapport flèche-corde ne dépasse pas un dixième. La corde se trouve matérialisée pour un observateur par la profondeur du champ et est de l'ordre du micron pour les objectifs de forte ouverture numérique. Alors le déplacement latéral de l'image n'atteignant pas le pouvoir séparateur de l'instrument reste inappréciable. D'autre part, afin d'annuler à la fois l'usure de l'axe dans son logement et les irrégularités de mouvement lors d'une lubrification imparfaite, l'ingénieur constructeur a remplacé l'axe mécanique de rotation, centre de corde précité, par une déformation de la matière plastique du statif. De son côté, la colonne verticale mue par une vis calée sur une butée solidaire de l'embase, commande la mise au point. Un porte-préparation élimine l'influence de l'épaisseur du support sur la mise au point et les côtes du cadre fixateur resteront invariables pour tous les modèles. Enfin, pour accroître la stabilité de l'ensemble, les pièces fixes s'insèrent sur la platine, tandis qu'une potence séparée porte les pièces mobiles adjointes. Toutes ces savantes considérations ont permis à M. Marcel LOCQUIN de construire un microscope remarquable sans nuire à la précision de ses images et à sa puissance de grossissement. Peu coûteux, grâce à son statif en matière plastique, les chercheurs pourront l'acheter sans grands frais, ce qui facilitera à l'avenir l'organisation des laboratoires scientifiques, médicaux ou industriels, aux disponibilités parfois assez restreintes aujourd'hui.

New Machines and Gadgets

Novel Things for Modern Living

(For further information on these machines and gadgets, one may write to the manufacturers listed at the bottom of next page)

MAGAZINE-LOADED AIR TACKER is described as forming and driving staples with machine-gun speed. The stapler has a plastic throw-away magazine. All that is necessary is to insert the magazine, loaded with pre-cut staple-forming wires, and fire away. The machine throws out 5,000 staples without reloading ⁽¹⁾.

CHARCOAL IGNITER does not use liquid fuels. It has a fire ring supported by a gold-anodized aluminum tube that is placed over charcoal and covered with more charcoal. The igniter is plugged into an electrical outlet and heats enough to fire the charcoal ⁽²⁾.

SHATTERPROOF MIRRORS are made from plastic. They are described as resilient, lightweight, scratch resistant and do not become brittle in cold weather. The plastic can be machined by almost any method used on metals. It is available in flat sheets of standard sizes up to 48 by 60 inches and in varying thicknesses ⁽³⁾.

GLASS MARKER combines a titanium marking stylus in an anodized-aluminum holder. Glass, quartz and ceramics can be marked with a layer of titanium that is described as not weakening the surface of the material. The titanium is impervious to solvents, heat, steam, and almost all laboratory and industrial processes ⁽⁴⁾.

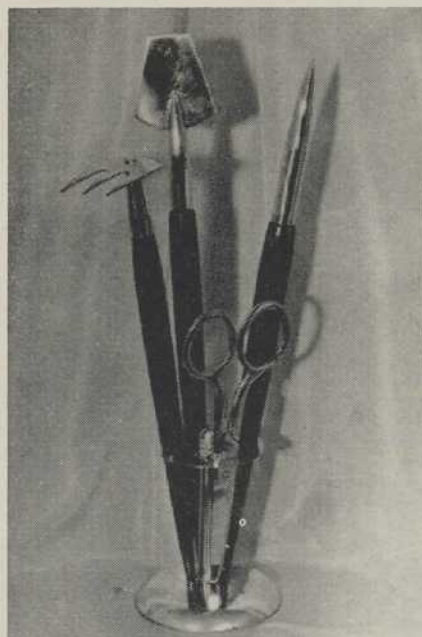
MAGNETIC NAIL HOLDER helps avoid smashed fingers. It also permits hammering in tight spaces and out-of-the-way spots. A nail or tack is inserted between magnetized prongs. The tool can also be used to pick up loose pins, staples and paper clips ⁽⁵⁾.

CIRCULAR SLIDE RULE for engineers, students and plant executives is pocket-size. Said to be

simple and accurate, the slide rule can be used for multiplication, division and to find proportions. Instructions are included with the rule ⁽⁶⁾.

WALL VENTILATOR is designed to reduce the moisture content of masonry walls. Two of the metal ventilators are secured to concrete walls, where one acts as a fresh air intake and the other as a stale air exhaust. They are described as preventing dampness and eliminating mildew and musty odors ⁽⁷⁾.

MINIATURE GARDEN TOOLS for the house-plant grower include a rake, spade, pick and shears. The tools are made of brass



set in plastic handles. The four indoor gardening tools are held ready for use in a compact holder ⁽⁸⁾.

PORTABLE DEHUMIDIFIER removes two to three gallons of water from the atmosphere every 24 hours. Mounted on wheels, it has a removable rust proof drawer for emptying. A permanent drain

can be installed. The room dehumidifier can also be connected to an automatic control ⁽⁹⁾.

SAFETY TRIMMER has a rotary gear-driven precision cutting wheel. The all metal trimmer has an aluminum board supported on hard-rubber foot rests. Available in four sizes, the heavy-duty trimmer will cut and trim everything from tissue paper to plastics ⁽¹⁰⁾.

SAFETY GOGGLES have plastic frame which holds wide lenses that snap into the frame. Molded of polyethylene plastic, the one-piece frame extends back over the wearer's temples. Held in place by an adjustable headband, the frame also boasts a contoured nose-piece ⁽¹¹⁾.

SURFACE SANDER has a soft sponge pad on which the abrasive is mounted to provide powder puff-like action. The sander, which can be used with any one-quarter inch electric drill, also has a rubber universal joint for using the drill at almost any angle. A tacky disc surface permits changing the abrasives ⁽¹²⁾.

DEBRIS PICK-UP TOOL will collect litter from grass, gravel, weeds and hard surfaces, as well as clean up after the dog. With scissor-like action, two steel scoops can be brought together. The tool is 33 inches long ⁽¹³⁾.

SPACE GRAPH is said to divide any line into an equal number of parts, odd or even, automatically. The graph can also be used to enlarge or reduce, or to give arcs, polygons, pi, square of a circle and other ratios. It is printed on a 9-by-12-inch sheet of plastic ⁽¹⁴⁾.

SAFETY HORN designed for use during cleaning operations in dangerous areas or with hazardous

equipment is portable and non-electric. Persons entering confined or dangerous vapor areas manually set a timing mechanism. In the event of incapacitation there is an automatic gas-charged release for the alarm ⁽¹⁵⁾.

NOISE PROTECTOR is an ear-muff type headgear with comfort added by liquid-filled vinyl plastic cushions. The sound barriers, which can be worn over glasses or safety spectacles, are shaped, thermo-setting malamine cups. The headgear is available with earphones and attachments for connection to electrical communications systems ⁽¹⁶⁾.

PORTABLE RADIO KIT, featuring five transistors, comes complete with all parts. It is estimated the assembled radio will provide up to 200 hours of playing time from a single, nine-volt battery. Weighing 22 ounces, the radio is

3 $\frac{3}{4}$ inches high, 7 $\frac{1}{2}$ inches wide and 1 $\frac{3}{4}$ inches deep ⁽¹⁷⁾.

STRETCHER-LADDER COMBINATION is a British-devised rescue apparatus. Self-contained aluminum-alloy units can be joined together to form a ladder or used singly as either ladder or stretcher. A carrying sheet, included with each unit, permits transfer of an injured person to an ambulance ⁽¹⁸⁾.

CHEMISTRY SLIDE RULE contains special scales for solving temperature, pressure and solution concentration problems. On the reverse side of the slide rule are 11 standard scales. Six of the scales on the laminated bamboo rule are color coded in red ⁽¹⁹⁾.

FIRE HOSE REEL from England automatically turns on the water supply as it is unwound. The reel can be housed flush with a

wall face and can swing through 180 degrees. Rewinding the hose shuts the water off ⁽²⁰⁾.

QUICK ENTRY MASK is said to give complete respiratory protection in any toxic or oxygen-deficient atmosphere for 10 to 15 minutes. The full face mask unit weighs 15 pounds. The rescue device can be put into operation in seconds ⁽²¹⁾.

SWIVEL BASE is a light duty adjustable glide designed for the slanted legs on television, radio, hi-fi, dinette and casual tables. The slide has a locking adjustment that permits furniture to be moved for cleaning without changing the caster's adjustment ⁽²²⁾.

1. Swingline Industrial Corp., 43-34 32nd Place, Long Island City 1, N.Y.
2. Phoenix Consumer Products, Inc., 4901 Perkins Ave., Cleveland 3, Ohio.
3. The Homalite Corp., 11-13 Brookside Drive, Wilmington 4, Del.
4. Oxford Laboratories, 111 Sutter St., San Francisco, Calif.
5. Magnetic Holder Co., P.O. Box 715, San Antonio, Texas.
6. General Industrial Co., 5738 Elston Ave., Chicago 30, Ill.
7. Vent-A-Wall, Inc., 429 N. W. First Ave., Ft. Lauderdale, Fla.
8. Western Artcrafts, 12 E. Pikes Peak Ave., Colorado Springs, Colo.
9. Suttle Equipment Corp., 135 S. LaSalle St., Chicago 3, Ill.
10. Burleigh Brooks Inc., 10 W. 46th St., New York 36, N.Y.
11. Bausch & Lomb Optical Co., 635 St. Paul St., Rochester, N.Y.
12. Flexan Corp., 3949 N. Normandy Ave., Chicago 34, Ill.
13. Scooper Co., P.O. Box 7505, Indianapolis 22, Ind.
14. Space-O-Graph, Box 25562, Los Angeles 25, Calif.
15. Falcon Alarm Co., Inc., 243 Broad St., Summit, N.J.
16. Willson Products Div., Ray-O-Vac Co., Madison 10, Wis.
17. Allied Radio Corp., 100 N. Western Ave., Chicago 80, Ill.
18. J. Nesbit Evans & Co., Ltd., 21a St. Thomas St., London S.E. 1, England.
19. Frederick Post Co., 3650 N. Avondale Ave., Chicago 18, Ill.
20. Dunford & Co., Ltd., Dunford House, Barrack Rd., Newcastle-upon-Tyne, England
21. Globe Industries, Inc., 125 Sunrise Place, Dayton 7, Ohio.
22. Adjustable Caster Co., 1411 Walnut St., Philadelphia 2, Pa.



Litter Carrier rolls along the ground on low-pressure pneumatic rollers. It can be pulled by one man over almost any terrain for rescue work. The litter can be knocked-down for storage. (Ambulitter Corp., Chestertown, Md.)

Les os d'animaux peuvent remplacer les os humains

par

John Robinson et Horace Loftin

CHACQUE jour, de petites quantités de substance blanche et brillante qui promettent d'empêcher la défiguration de milliers de victimes d'une attaque atomique, sont préparées dans un laboratoire du *Naval Research Institute*, à Bethesda, dans le Maryland. Ces échantillons sont envoyés dans toutes les parties des États-Unis et même à l'étranger, aux chirurgiens et aux dentistes qui les emploient pour de nombreux tests sur le corps humain.

Cette substance blanche est une nouvelle sorte d'os qu'on appelle « os anorganique ». La plus grande partie de ce nouveau produit provient des vaches, mais on peut en obtenir aussi des porcs, des moutons ou de tout autre animal. Le plus important, c'est qu'un traitement spécial permet à cet os de reprendre vie dans le corps humain, de la même façon que les greffes d'os humain deviennent vite une partie solide de la structure du patient.

Le grand avantage du nouveau matériel de greffe, c'est qu'il peut être obtenu presque sans limite. Toutes les cours de bestiaux aux États-Unis peuvent être des entrepôts du nouveau produit. De plus, celui-ci une fois préparé, il n'exige pas de réfrigération, ni de manutention stérile, ni aucune des précautions qui rendent si difficiles les greffes d'os humains.

En cas de désastre majeur, la demande pour les greffes d'os ne sera dépassée en abondance que par celle du sang et les banques actuelles d'os humains ne pourront nullement suffire. En de telles circonstances, la nouvelle substance osseuse deviendra une planche de salut. C'est d'ailleurs l'opinion du capitaine Fred L. Losee, de la Marine américaine, qui a été le principal responsable du développement du nouveau produit.

La nouvelle substance provient des os d'animaux, qui ont été traités à l'éthylène-diamine, substance organique qui dissout toutes les parties internes pouvant être attaquées par la carie. Les os ainsi traités sont d'un blanc éclatant, extrêmement poreux et faciles à tailler ; ils sont également faciles à stériliser dans l'autoclave ou par l'ébullition. Les os anorganiques sont encore plus aisés à manier que les os humains congelés. Ces derniers doivent être prélevés chez le donneur dans des conditions stériles et conservés dans ces mêmes conditions jusqu'au moment où ils serviront aux greffes.

Par contre, les os anorganiques peuvent être conservés indéfiniment dans un récipient fermé et stérilisés juste au moment de la greffe. Ils peuvent être aisément taillés en différentes grosseurs et formes, selon les besoins de la greffe. La reconstitution osseuse devient plus efficace par le fait que les os anorganiques

renferment des milliers de cavités qu'envahit bientôt un riche flot de sang. Avec le temps, l'os artificiel est lentement remplacé par une nouvelle croissance, alors que la greffe est absorbée par l'organisme.

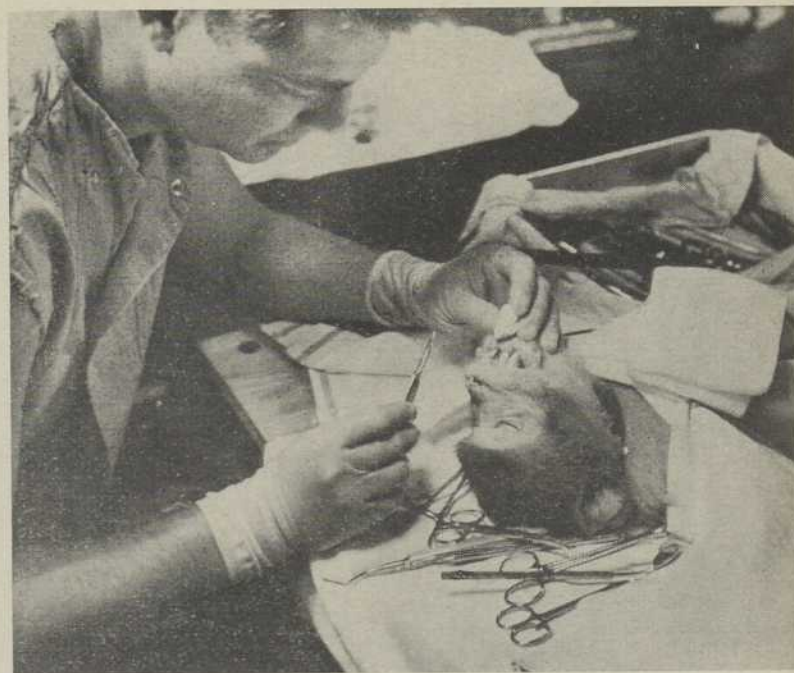
Le capitaine Losee, qui est lui-même un spécialiste en art dentaire, voit d'immenses possibilités pour les os anorganiques dans ce domaine. Des morceaux d'os peuvent être utilisés pour combler des vides laissés dans les mâchoires à la suite d'extraction de dents ou pour combler des cavités creusées dans les dents elles-mêmes.

De fait, de nombreuses expériences ont déjà été faites à ce sujet, sur des singes, au Naval Medical Research Institute de Bethesda. Les docteurs Philip J. Boyne et Harvey Lyons rapportent même que des essais fructueux ont été également faits sur des humains.

En chirurgie orthopédique, l'emploi des os anorganiques chez des humains a eu lieu pour la première fois en septembre 1956, pour réparer un talon écrasé. Toutefois, le capitaine Losee précise bien que le nouveau produit doit être considéré seulement comme un supplément à la banque d'os humains et ne doit pas remplacer directement celle-ci. L'une des raisons, c'est que l'os anorganique perd de sa force de tension lors du traitement. Le dissolvant chimique détruit les fibres de l'os, nécessaires à sa résistance. Dans une greffe de grande étendue, l'os anorganique ne pourrait ainsi avoir le même succès qu'un os humain. Mais on procède actuellement à des recherches pour que l'os anorganique soit incomplètement traité au dissolvant et conserve sa puissance.

Un autre avantage important de l'os anorganique, c'est que la revascularisation peut se faire plus rapidement qu'avec les os humains congelés. Comme tous les débris organiques ont été enlevés de l'os, la croissance des vaisseaux sanguins peut y commencer immédiatement. Dans le cas des os humains, ce travail ne peut se faire qu'après le nettoyage accompli

UNE NOUVELLE DENT ORNERA LA MACHOIRE D'UN SINGE SOUS TRAITEMENT AU NAVAL MEDICAL RESEARCH INSTITUTE DE BETHESDA, MARYLAND. ELLE SERA FAITE D'UN MORCEAU D'OS ANORGANIQUE, FACILE A TAILLER ET ASSURANT UNE GREFFE FRUCTUEUSE.



par l'organisme lui-même. Ainsi, les os synthétiques sauvent du temps à l'organisme humain tout en obtenant les mêmes résultats. D'autre part, avec les os humains, il y a toujours la possibilité que la greffe renferme un virus qui peut ensuite reprendre vie.

La mise au point des os anorganiques fut le résultat inattendu des recherches que le capitaine Losee effectuait depuis plus de 20 ans pour établir les différences entre les dents saines et les dents cariées. Il fouilla les os à fond pour découvrir leurs parties organiques et inorganiques. C'est ainsi qu'il utilisa le procédé à l'éthylène-diamine pour obtenir des échantillons d'os anorganiques.

Les premiers morceaux d'os anorganiques furent transférés sur des animaux au printemps de 1955, avec d'excellents résultats. Actuellement, le laboratoire du capitaine Losee est la seule source produisant ce nouveau produit aux États-Unis ; il en a déjà envoyé 75 échantillons à des savants à travers le monde. Le capitaine Losee a aussi découvert que l'âge de l'os animal ne crée aucun problème pour la greffe ; il a même utilisé avec succès des os d'animaux provenant de tombes égyptiennes des 4^e et 5^e dynasties.

Par ce procédé, le capitaine Losee accomplissait donc un tour de force : un chien américain des temps modernes devenait le premier dans l'histoire à porter, dans la cuisse, un os d'animal égyptien vieux de près de 7,000 ans !

Dans le domaine de la médecine, les savants américains ne cessent donc de pousser leurs recherches. Des expériences de toutes sortes se multiplient et toutes sortes de procédés y sont employés. A ce sujet, il est intéressant de noter que plus de 10,000 singes rhésus servent chaque mois dans les laboratoires américains. Mais il faut ajouter qu'avant d'être utilisé, chaque singe doit subir un examen physique complet. On devine aisément tous les problèmes nouveaux qui se posent alors avec des animaux si peu dociles. Car il s'agit d'abord d'empoigner chaque singe sans le blesser ni l'effrayer, de le maintenir solidement assez longtemps pour l'examiner à fond.

Au début, les gardiens devaient pénétrer dans la cage des singes et tenter d'attraper chaque individu par le dos, en lui croisant les bras derrière. Ils utilisèrent ensuite des filets à papillon et de longues pinces. Mais ils en vinrent à fabriquer une sorte de cage rem-

bourrée dans laquelle ils forcent le singe à entrer pour le transporter ensuite au laboratoire.

Là, pour maintenir solidement le singe, on l'attachait à une table et on lui administrait un anesthésique. Mais on s'est rendu compte que le meilleur moyen était encore deux bonnes mains d'homme, l'une tenant les mains du singe derrière le dos et l'autre serrant fermement ses pattes. De cette façon, le singe peut être tourné dans toutes les positions pour l'examen.

Celui-ci comporte la prise du pouls, l'auscultation du cœur, les tests de la tuberculose, le dépistage des parasites et la température. Le pouls moyen de 297 rhésus ainsi examinés s'établissait à 188, allant de 90 à 280, alors que le pouls normal chez les humains mâles est de 70 à 72, et de 78 à 82 chez les femmes. On a alors établi que la différence de pouls chez les singes dépendait directement de l'abondance d'exercice pris par l'animal.

Quant à leur température, elle était étonnamment élevée, soit de 101.0 à 106.5 degrés Fahrenheit, alors que pour l'homme, la température normale est de 98.6 degrés. On crut d'abord que chez les singes, cette température élevée indiquait un état de maladie ; on réalisa peu après que ce phénomène était dû à leur état général de surexcitation.

Chez les 297 singes soumis à l'examen, un seul se révéla porteur de parasites externes : une puce solitaire. Un très faible pourcentage démontra la présence de parasites internes. Mais le plus gros problème fut le test de la tuberculose, maladie importante chez les singes.

Au premier essai, aucun des 297 singes ne manifesta de mauvais effets à la suite d'une forte dose de tuberculine. Mais, par la suite, cinq moururent des suites de cette maladie.

Les spécialistes américains ont donc mis au point une nouvelle formule pour dépister la tuberculose chez les singes importés. Cette formule comprend : la mise en quarantaine durant 30 jours dans des cages individuelles, une période de 48 heures avec diète légère et aucun contact humain, un examen physique complet, avec radiographie, et un test à la tuberculine. Les singes qui réagissent à ce test sont détruits immédiatement, tandis que les cas suspects sont isolés et soumis à de nouveaux tests en des périodes de 30 jours.

Si l'on multiplie plusieurs milliers de fois les problèmes de ces hommes de science, on peut se faire une idée de la pénible besogne qu'ils ont à accomplir. Car, chaque mois, plus de 10,000 singes rhésus sont transportés par avion de l'Inde jusqu'aux États-Unis, pour alimenter les producteurs de vaccin contre la polio et les laboratoires de recherches.

Or chacun des animaux est un porteur possible de maladies, c'est pourquoi tant de précautions sont prises. Le premier examen de l'animal est fait dans son pays d'origine ; les lois américaines interdisent l'entrée de ces singes à moins que chacun possède son certificat de santé.

Au port d'entrée, les officiers américains de la quarantaine font un nouvel examen médical des singes. Un autre examen encore plus rigoureux est accompli quand ces bêtes arrivent à destination, dans les laboratoires de recherches ou de fabrication de vaccin. Il est à noter que même si les singes importés ne possèdent pas de maladies infectieuses pouvant mettre en danger leur colonie tout entière, leur état général de santé est souvent très bas à cause des brusques changements apportés dans leur existence, des jungles de l'Inde aux laboratoires des États-Unis.



AVEC LE MEME REGARD DE RESIGNATION QU'UN HUMAIN, UN SINGE RHESUS SUBIT UN EXAMEN MEDICAL COMPLET AVANT DE SERVIR A UN LABORATOIRE DE RECHERCHES OU DE FABRICATION DU VACCIN CONTRE LA POLIO. UN TEL EXAMEN EST PRESCRIT POUR TOUT SINGE IMPORTE AUX ETATS-UNIS.

DES matières synthétiques de découverte récente sont sur le point d'envahir votre traditionnel mode d'existence, si cela n'est déjà fait : les matières plastiques renforcées.

Ce produit de la technologie moderne jouera un rôle de plus en plus important dans la vie du Canadien moyen, au cours des prochaines années ; il contribuera à la conservation des ressources vitales du pays et, de façon directe, à la défense nationale.

Industrie pour ainsi dire naissante, — elle n'existe en effet que depuis une douzaine d'années —, la production en ce domaine a déjà atteint un important indice qui s'accroîtra rapidement.

L'industrie, d'ailleurs, a déjà lancé sur le marché un choix complètement nouveau d'articles, tels que cannes à pêche, rideaux de fenêtres, embarcations formées sur moules et carrosseries pour autos de sport ; on projette même d'appliquer la même formule à la fabrication d'instruments de jardinage, de même qu'à la construction de maisons entières, de fusées et de projectiles aériens. Cette industrie a en même temps lancé un nouveau vocabulaire qui, d'ici peu, sera sur les lèvres de toute

LA MAISON DE L'AVENIR

par Howard SIMONS

ménagère : résines synthétiques, composés phénoliques, polystyrène, polyester, etc.

La production des matières plastiques renforcées résulte de la combinaison d'une résine plastique, telle que vinyl ou polystyrène, et d'une substance de renforcement, comme la fibre de verre. Des spécialistes, travaillant vingt-quatre heures par jour en une vingtaine de laboratoires de recherche, tant sur notre continent qu'à l'étranger, poursuivent des expériences en vue de l'obtention de substances plus perfectionnées encore, de meilleure composition et de fabrication plus économique, destinées à remplir une multitude d'usages.

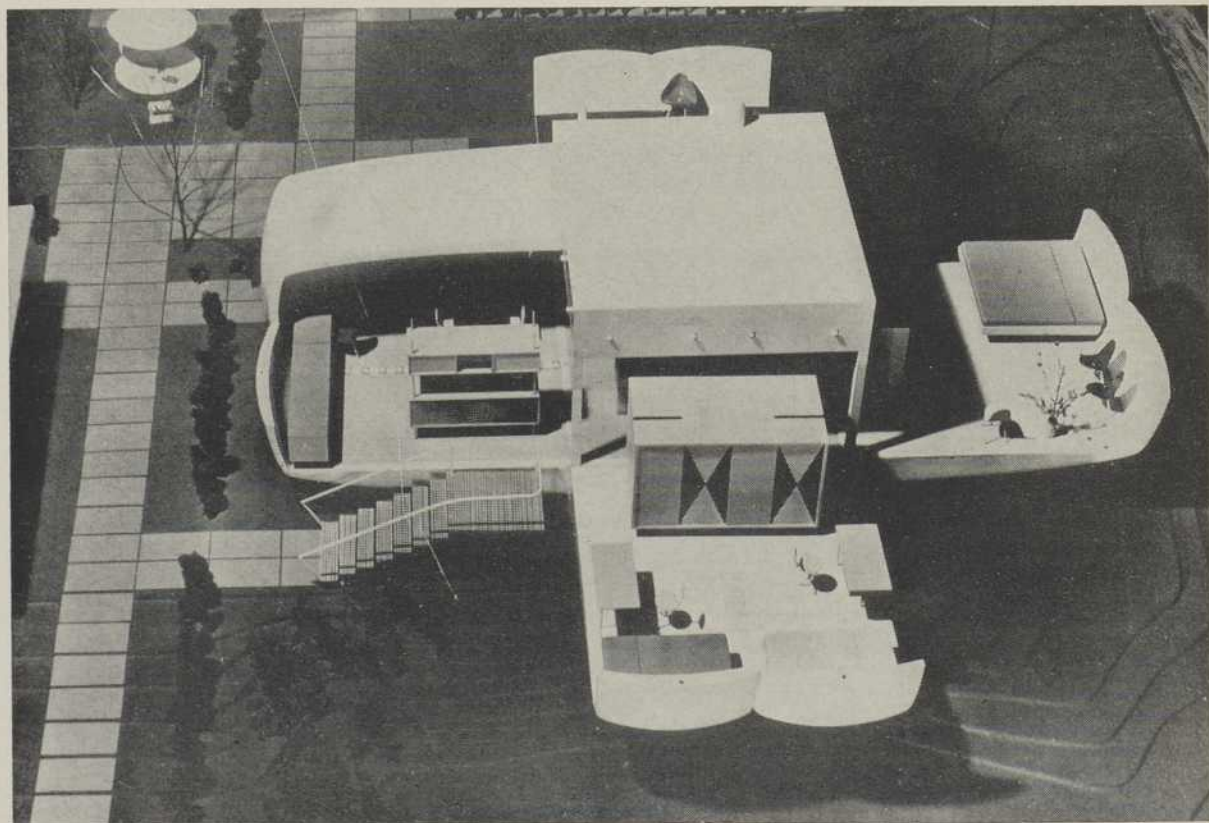
L'un des aspects les plus remarquables de ces travaux comporte la détermination des devis de la *maison de l'avenir* presque entiè-

rement faite de matières plastiques, dont le département de génie civil de l'Institut de Technologie du Massachusetts a entrepris la réalisation, à échelle réduite, avec l'appui financier de la compagnie de produits chimiques *Monsanto*.

La maison se compose d'un quadrilatère central donnant accès à quatre ailes à encorbellement façonnées dans des matières plastiques renforcées. Chacune de ces ailes contient une pièce fermée. Seuls les éléments de la construction où il ne serait pas logique de faire appel aux matières plastiques exigent des matériaux conventionnels.

Le plan en forme de croix simplifie le problème des fondations et rend l'édifice adaptable à une grande variété d'emplacements. La possibilité de façonner les ailes en quelques sections seulement cons-

Voici la "maison de l'avenir", entièrement faite de matières plastiques renforcées. Quatre ailes, contenant chacune une pièce, jaillissent d'un quadrilatère central, ce qui donne à l'ensemble la forme d'une croix.



titue un précieux atout si l'on songe au très grand nombre de matériaux de toutes sortes que les constructeurs doivent assembler pour en arriver au même résultat selon les procédés ordinaires.

Mais la construction d'une *maison de l'avenir* en matières plastiques ne constitue pas le seul ni le plus important usage qui soit fait de ces nouveaux produits. Presque tous les domaines de l'industrie s'y intéressent et voici, par exemple, des nouveautés que les chimistes tiennent en réserve.

L'industrie de l'aviation utilise de plus en plus les matières plastiques renforcées, en particulier dans la fabrication des fusées et des projectiles aériens. Selon les spécialistes, elles présentent un grand nombre de caractéristiques avantageuses. Elles possèdent un haut degré de résistance et d'excellentes propriétés thermiques ; on peut en varier les propriétés en modifiant leur composition chimique ; enfin, leur malléabilité permet les formes les plus complexes, même sur une base de production limitée. Alors qu'on les utilise déjà pour la fabrication des cônes de choc, des isolants, etc., quatre experts de l'*Aerojet-General Corp.*, aux Etats-Unis, MM. G. Epstein, J.-W. Eberhardt, J. Goldberg et H.-A. King, prédisent le perfectionnement des techniques de production de façon à assurer l'avènement de composés capables de supporter des températures supérieures à 1,000 degrés Fahrenheit pendant une ou deux minutes, à de très grandes vitesses.

La Marine américaine, pour sa part, a demandé qu'on lui livre deux petits navires de débarquement d'une longueur de 36 pieds, en matière plastique. Fabriqués par la compagnie *Zénith*, les coques, vues en coupe, présentent l'aspect d'un sandwich. La paroi intermédiaire, faite d'une structure alvéolée, est recouverte d'enveloppes extérieures en matières plastiques renforcées. On a réduit le nombre des ferrures habituelles pour donner une plus grande part à l'emploi des nouveaux composés.

Ce sont ces mêmes matières qui ont rendu possible le *Radomès*, sortes de dômes qui forment une

ligne pointillée à travers le continent nord-américain et qui abritent les appareils de radar installés pour notre protection contre une attaque-surprise.

De plus en plus, on utilise ces matières plastiques dans la fabrication d'éviers, de meubles, d'accessoires domestiques, de jouets, de matériaux pour toitures, de panneaux décoratifs destinés aux ensembliers ou aux dessinateurs de carrosseries. Elles envahissent les marchés qui, hier encore, étaient détenus exclusivement par l'aluminium matricé, l'acier porcelané ainsi que le contre-plaqué moulé.

Cette industrie américaine prend une expansion rapide et révolutionne non seulement les produits manufacturés, mais aussi les procédés de fabrication. Des résines à cuisson plus rapide, de nouveaux genres de composés et de meilleures méthodes de manipulation permettent maintenant le moulage par injection et compression.

On trouve des domaines particulièrement favorables à l'emploi de ces matières plastiques. Selon la *Society of the Plastics Industry*, les principaux sont : les voitures particulières et les camions, les avions, les bateaux, les autorails, les appareils ménagers, les meubles, les récipients de toutes sortes, la construction en général et les accessoires électriques.

Un manufacturier projette la construction d'une salle de toilette faite d'une seule pièce pour autorails, ainsi que des marchepieds pour automobiles. Un autre fabricant présente des ailes d'avions avec les mêmes matériaux, et un troisième une roulotte de tourisme, qui pourrait bien être le précurseur de la *maison de l'avenir* sur roues.

Les matières plastiques renforcées trouvent aussi leur utilisation dans l'industrie agricole — particulièrement pour l'irrigation —, et dans l'industrie agricole, — parti de l'emballage — où elles ont donné lieu à une transformation rapide des méthodes —, de l'électricité et des accessoires de maison.

Chose intéressante, cette innovation retient également l'attention des industriels britanniques. M. H.-V. Blake, gérant de la division des textiles de la compagnie *Fiberglas Ltd*, assure que les ma-

tières plastiques renforcées, spécialement celles qui font appel à la fibre de verre, constituent une matière nouvelle pour l'industrie anglaise.

Les fabricants anglais les utilisent dans la production de pièces formant le nez d'avions légers, de feuilles de toiture ondulées, de carrosseries d'autos de sport, de coques de bateaux, de réservoirs chimiques, de manches de raquettes de badminton, de cravaches et d'arcs. Récemment, dit M. Blake, on en est venu à produire des ambulances à carrosseries faites de matières plastiques renforcées ; celles-ci, de fabrication plus économique, résistent mieux aux chocs que les carrosseries métalliques.

Les Anglais ont appliqué les mêmes principes avec un égal succès aux carrosseries d'autobus. De l'Allemagne de l'Ouest, des Pays-Bas, de la France et du Japon nous parviennent aussi des rapports favorables en ce sens.

L'industrie des produits pré-mélangés servant au moulage constitue un champ prometteur. M. James-L. Harvey, important industriel américain, rapporte qu'il y a 5 ans, un manufacturier prépara un mélange, en fit la livraison le lendemain, pour apprendre ensuite de son client que la substance s'était durcie comme du ciment avant même d'arriver à destination. Aujourd'hui, les spécialistes ont su remédier à cet inconvénient et les pré-mélangés sont installés à demeure au sein de l'industrie du moulage ; leur coût diminue de plus en plus, la variété de leurs usages s'accroît sans cesse et leurs procédés de fabrication continuent de s'améliorer. La fibre de verre, par exemple, a été substituée au sisal, à l'amiante et au nylon.

L'utilisation des matières plastiques renforcées, pré-mélangées ou non, a accusé aux Etats-Unis une augmentation s'établissant à 30% de 1955 à 1956. Plus de 140,000,000 de livres de ces matières ont été utilisées l'an dernier, l'industrie de l'aviation ayant absorbé 20% de la production totale. Le reste sert à la production de feuilles de revêtement, d'embarcations, de cannes à pêche, de malles et de traîneaux, de cuiviers à lessive, d'appareils de climatisation, de réservoirs, etc.

MODERN CHIMNEY SWEEPS

By
DAVID PURSGLOVE

MODERN chimney sweeps are hard at work helping to keep America's air safe to breathe. The chimney sweeps who get most of the glory are working in the giant smokestacks of huge factories.

Others do not work in chimneys at all, but in tanks of water. However, they are not cleaning water, but still doing the chimney sweep's job of cleaning up and hauling away smoke and dust.

These are not the little dirty-faced, grimy-clad young boys of early England who periodically crawled into chimneys and swept down the soot. They are instead, modern mechanical and electrical devices that work continuously and automatically to eliminate soot even before it forms.

Although many industries have adopted smoke-cleaning devices to maintain good community relations or to comply with local laws, at many factories the cleaner and fresher air is only a by-product of a more important, dollar-wise, function of smoke cleaning. These devices save industry millions of dollars a year that would otherwise literally go up in smoke.

Valuable, often strategic, materials are reclaimed from smokestacks, particularly in the chemical and metallurgical industries.

In some industries careful policing of smoke is an absolute necessity for protection of life. The ores of many metals vital to the electronics industry contain arsenic compounds that must not be allowed to drift over the countryside.

Although there are nearly as many different techniques for cleaning smoke as there are plants to employ them, the majority of them fall into one of four major categories: scrubbing, centrifuging, filtration, electrostatic precipitation.

Scrubbing, as the term implies, simply is a matter of passing a factory's gases and smoke through tanks of water or water spray towers which remove objectionable impurities. The gas flow then is dried and released into the atmosphere.

Sometimes the water is treated with chemicals which react with the gas or its solid-particle content to form either harmless compounds or compounds which are retained in the scrubbing solutions. This is particularly true in the case of materials which form acids in moist atmospheres. The scrub water is treated with caustic potash which neutralizes acids.

The high speed of flow of hot gases from many industrial processes is utilized to remove solid particles by centrifugation. This is similar to the use of laboratory centrifuges to separate solids from liquids. A test tube containing a liquid with solids in suspension is whirled at a high speed. The force of gravity draws the solids to the bottom of the tube.

In removing solids from smoke, the gases are passed at high speed through spiral coils which whirl the gaseous suspension. The gravitational force thus created draws out the heavier solids and permits the lighter gases to continue out the stack.

A modification involves passing the gases through a tank containing baffles. The gases are able to negotiate the sudden change in direction, but the heavier particles continue in a straight path and are trapped in the tank.

Familiar, everyday examples of smoke cleaning by filtration may be seen in filter-tip cigarettes and ordinary household vacuum cleaners.

A filter mat made of wool or cotton waste, shredded and matted asbestos, specially prepared paper, steel wool, spun glass or packed chemicals is placed in the gas flow lines to trap solid particles of ash, oil smoke, metallurgical ores and other materials that comprise smoke.

Such filters are often used at air ducts into a plant to protect machinery and sensitive processes from the grinding or chemical effect of impurities. When used to eliminate smoke from waste gases, the filters often must be placed after a tank or tower that first cools the gases to prolong the filter life.

However, some filters, particularly those made of asbestos or metal wools, can be used directly in smokestacks and effectively remove particulate matter from gases up to around 1,000 degrees Fahrenheit.

Some filters actually are only skeleton structures to support liquids which do the filtering. One type in wide use consists of an endless belt of steel mesh which passes through an oil bath and then through a portion of the exhaust gas pipe or smokestack. Oil trapped in the mesh collects smoke and dust particles.

Bag-type filters, quite similar to the dust collecting bags in vacuum cleaners, also are in wide use. Most of these rely on a very fine weave to mechanically trap dust and smoke particles. Others, however, are designed to take advantage of the fact that most small particles to be trapped carry a slight electric charge. Various fabrics possess slight charges, usually from the time of their manufacture. When a fabric carrying a charge opposite to that on the dust particle is used as a filter the bag will stop, by electrostatic attraction, much smaller particles than could be stopped mechanically by the fabric weave alone.

The smoke and dust collectors most often heard about utilize an electrostatic attraction created artificially. These are the very expensive, but highly efficient, electrostatic precipitators.

A wire suspended in the smokestack imparts an electrical charge to the smoke particles. Near the wire are metal plates carrying an opposite charge which attract the charged particles.

Only recently a major problem of electrostatic precipitator designers for nearly 50 years was overcome.

Ideally, all smoke particles would be attracted, electrically, to the charged plates. However, in practice, some smoke adheres mechanically to the energizing wire, producing an insulating effect that can be overcome only by increasing the power load.

When the wire becomes coated, there is no longer any control over where and when the charging field will build up around the wire. The use of barbed wire has solved the problem.

Early researchers in Europe learned that barbed wire points always remain clean and provide a continuous electrical discharge. By properly spacing the barbs, engineers can control the discharge throughout the entire precipitator.

Laboratory and pilot plant models were built in Europe by Dr. W. T. Cosby of W. C. Holmes & Co., Ltd., Huddersfield, England, and Fred Frauenfelder of Elex, Ltd., Zurich, Switzerland. The first full-scale barbed-wire precipitator was built in the United States under the direction of J. Marcus Mousson, Metal Products Division, Koppers, Company, Inc., Baltimore, Md., in cooperation with the European engineers.

EN GARDE...

MADAME!

LA taille gracile de cette dame se prolonge en un Laiguillon acéré, propre à l'action rapide et d'un touché redoutable. Son nom ? *Culex pipiens* ou simplement *maringouin*, pour les profanes que nous sommes ; en d'autres mots, une sale petite bestiole dont la piqûre est encore plus irritante que ne l'est son bourdonnement. Et, c'est avec une désinvolture typiquement féminine que *madame Culex* exerce son exécrable activité. Des expériences de laboratoires ont en effet démontré que son régime alimentaire n'exige aucunement l'absorption de sang humain.

Son congénère mâle dédaignant ce genre de passe-temps, *madame Culex* s'en accommode donc tout à son aise. Après avoir affûté son aiguillon pendant la saison printanière, elle se livre ensuite à ses ravages saisonniers, ruinant le bien-être de millions de victimes éventuelles qui se bourrèleront en maugréant de clagues rageuses par tout le corps lors de promenades dans les sous-bois, de piques-niques et au cours des longues soirées estivales.

Mais l'Histoire nous révèle qu'il en a été ainsi de tout temps. Certaines autorités compétentes prétendent que la chute des empires romain et grec a eu pour cause la malaria, maladie transportée d'Afrique par les maringouins et qui affaiblit suffisamment ces nations pour provoquer leur effondrement.

D'autres historiens soutiennent comme vraie la théorie inverse : Rome demeura relativement en sécurité contre toute invasion ennemie grâce à un marécage cernant son enceinte et infesté de maringouins de l'espèce des anophèles, porteurs de germes de malaria. Aussi, les agresseurs y pensaient-ils deux fois avant de risquer l'aventure d'un siège prolongé de la ville !

Quoi qu'il en soit, il semble que le maringouin a joué un certain rôle dans l'élaboration de l'histoire du monde occidental. En 1493, la fièvre jaune fit son apparition dans le Nouveau-Monde à la suite de la venue de Christophe-Colomb, et ce mal dévastateur transmis par la piqûre d'insectes se propagea à travers les Indes occidentales à une vitesse effrayante. Il est impossible d'établir le lourd tribut en vies humaines de ces razzias épidémiques jusqu'à 1900, alors qu'on découvrit le rôle du maringouin porteur de microbes contagieux.

Au cours des ans, toutefois, les humains passèrent à la contre-attaque. On utilisa comme mode de protection une mixture spéciale faite d'un mélange d'huile de castor, d'alcool et d'essence de lavande dont le but, apparemment, était de rendre *madame Culex* malade ou ivre et ainsi la distraire de sa soif de sang humain. Mais cette solution manquait d'efficacité car le maringouin se révéla irréductible dans ses habitudes. D'autres remèdes inclurent dans leur composition un mélange de menthe poivrée et de jus de citron, de kérosène, de suif et de vinaigre, de camphre, d'huile de citronnelle — et même du whisky ! — mais rien n'y fit.

Ce n'est qu'au cours de la deuxième Grande Guerre que le problème obtint une solution efficace. En 1941, l'état-major de l'Armée américaine se rendit compte de la nécessité de fabriquer un produit chimi-

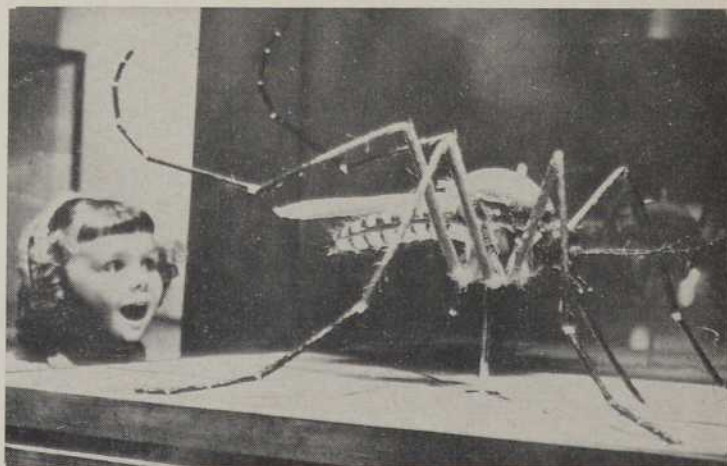
que propre à éloigner les insectes afin d'assurer une protection sûre aux soldats dans les zones paludéennes du Pacifique sud. D'intensives recherches furent immédiatement entreprises et l'on découvrit qu'un composé, au nom barbare d'éthylhexanédiol, un liquide incolore et inodore, pourrait effectivement mettre un frein à la frénésie sanguinaire de dames *Anophèle* et *Culex*. Le succès que remporta l'utilisation de l'éthylhexanédiol en temps de guerre détermina sa mise sur le marché à l'usage des civils, une fois les hostilités terminées. Sa vente se fit à des millions de personnes sous le sigle de « 6-12 ».

Ce produit constitue une arme de première force dans la guerre entreprise contre *madame Culex* et, au surplus, un excellent moyen de protection personnelle. Mais cette dame est une petite créature très prolifique et provoque souvent un problème dont les limites s'étendent à toute une communauté. C'est qu'il existe un nombre imposant d'espèces de maringouins, et qui possèdent en outre différents cycles de vie. Plusieurs d'entre elles passent tout l'hiver à l'état d'oeuf. Quelques-unes hibernent sous leur forme adulte. D'autres survivent à la saison froide à l'état de larve, soit en se congelant avec l'eau, soit en reposant paisiblement dans le lit des mares et des étangs. Ainsi, ce qui est efficace pour une espèce peut être inagissant sur une autre. Il faut, par exemple, une quantité 3 ou 4 fois plus grande de DDT pour tuer la larve d'un maringouin *Culex* qu'il n'en faut dans le cas de l'*Anophèle*.

Voici quelques sages directives qu'il vous serait avantageux de mettre en pratique dès votre arrivée à la campagne lors de vos prochaines vacances... si vous aspirez à une paix plus grande, au moins aux alentours de votre maison d'été :

1. Débarrassez votre terrain de toutes mares d'eau et de boîtes de conserve ou autres contenant du liquide.
2. Que votre gazon soit toujours coupé bien ras.
3. Utilisez un bon insecticide et répandez-en souvent et partout sur les murs d'intérieur comme dans les endroits de repos ou de jeux en plein air.
4. Assurez-vous que vos fenêtres et vos portes sont munies d'écrans appropriés.
5. Obturez bien toutes les fentes et les ouvertures que peuvent présenter vos fenêtres et vos portes.
6. Employez un produit chasseur d'insectes d'une efficacité éprouvée tel que le « 6-12 ».

LA STUPEFACTION SE LIT FACILEMENT SUR LE VISAGE DE CETTE JOLIE FILLETTE QUI NE SEMBLE PAS TOUTEFOIS ETRE EFFRAYEE OUTRE MESURE DEVANT UN MODELE GEANT DE MARINGOUIN DONT LA TAILLE EST ICI 262.000 FOIS PLUS GRANDE QUE LA NORMALE. CETTE FASCINATION D'ENFANT POURRAIT BIEN SE TRANSFORMER EN PLEURS, DEMAIN, QUAND L'INSECTE VIVANT LUI FERA CONNAITRE LA DOLLEUR DE SES PIQURES!



Nouvelles de l'Enseignement spécialisé

NOUVELLE REPARTITION DES RESPONSABILITES AU SEIN DU MINISTERE

ON sait que le ministère du Bien-Etre social et de la Jeunesse poursuit présentement la réorganisation des services de bien-être. Le 1er avril 1957, le Gouvernement de la Province sanctionnait une importante décision : celle de placer sous la juridiction de notre ministère toutes les prestations d'assistance publique qui relevaient jusque là du ministère de la Santé, sauf celles se rapportant aux cas d'hospitalisation ou ayant tout autre caractère médical.



Me Gustave Poisson, c.r.

C'est dire que, d'un seul coup, plus d'une centaine d'institutions ou d'agences sociales passaient sous l'égide de notre ministère. Celui-ci, comme on le sait, maintenait déjà quinze Ecoles de Protection de la Jeunesse qui devaient être intégrées dans une nouvelle structure de coordination institutionnelle beaucoup plus vaste. De plus, il avait déjà la responsabilité d'administrer, par le truchement de la Commission des Allocations Sociales du Québec, quatre grandes catégories d'allocations : aux personnes âgées de 65 à 70 ans (exclusivement), aux mères nécessiteuses, aux aveugles et aux invalides.

Depuis sa création en 1946, le ministère du Bien-Etre social et de la Jeunesse a pris une importance considérable. Depuis quel que temps, il était vaguement ques-

tion de la possibilité de diviser le ministère en deux départements sous la juridiction d'un même ministre, mais possédant chacun un sous-ministre. La décision sanctionnée le 1er avril 1957, à cause de l'immense tâche additionnelle qu'elle représentait, a amené la réalisation de ce projet.

Puisque nous venons de mentionner l'essor de notre ministère, il convient, pour l'illustrer, de souligner le fait qu'au cours de la présente année budgétaire, il lui sera confié l'administration d'environ \$115,000,000, (y compris la contribution d'Ottawa aux allocations qu'administre la Commission des Allocations Sociales). Le bien-être a pris des proportions colossales au cours des récentes années ; d'ailleurs si l'on ajoute aux crédits que notre ministère administre en cette sphère les budgets confiés à d'autres ministères pour des fins similaires (assistance publique dans le domaine de l'hospitalisation, aide aux colons nécessiteux, Commission des Accidents du Travail, etc.), on constate que la Province de Québec consacre environ le tiers de son budget annuel à venir en aide aux moins fortunés de toutes catégories.

La réorganisation des services de bien-être au sein de notre ministère a amené concurrentement la redistribution des tâches administratives. C'est ainsi, comme nous le signalions plus haut, que celles-ci ont été réparties en deux départements : *Jeunesse* et *Bien-Etre*. Me Gustave Poisson, c.r., qui agissait comme sous-ministre, devient sous-ministre du département *Jeunesse*. M. Fernand Dostie, qui était sous-ministre adjoint, assume les fonctions de sous-ministre du département *Bien-Etre* ; sa nomination officielle à ce poste, cependant, nécessitera un amendement à la loi créant notre ministère, amendement qui devra attendre la prochaine session.

Nos lecteurs voudront sans doute connaître la nouvelle répartition des tâches et des responsabilités. Disons tout d'abord que les services communs (archives et statistiques, secrétariat général, compta-

tion de la possibilité de diviser le ministère en deux départements sous la juridiction d'un même ministre, mais possédant chacun un sous-ministre. La décision sanctionnée le 1er avril 1957, à cause de l'immense tâche additionnelle qu'elle représentait, a amené la réalisation de ce projet.

A) Les anciennes sections qui constituaient l'Aide à la Jeunesse et qui sont devenues des services : bourses d'études, éducation des adultes, efficacité industrielle, orientation, réadaptation des han-



M. Fernand Dostie

dicapés physiques et inspection des écoles professionnelles privées.

B) L'administration générale de l'Enseignement spécialisé : instituts de technologie, instituts spécialisés et écoles de métiers ; cours par correspondance ; service d'impressions ; services administratifs et d'entretien ; films éducatifs et bibliothèques ; activités sportives, etc.

C) La Direction générale des études de l'Enseignement spécialisé : coordination et orientation de l'enseignement ; inspection des instituts et écoles ; programmes d'études, examens, diplômes et certificats ; constitution, promotion et formation du personnel enseignant ; liaison dans le domaine de l'enseignement ; recherches et liaison avec le commerce et l'indus-

trie ; activités parascolaires ; statistiques scolaires.

D) Construction et aménagement des instituts et écoles, octrois et subventions à des organisations de jeunesse, loisirs et sports.

Le département *Bien-Etre* groupe :

A) La Commission des Allocations Sociales du Québec (assistance-vieillesse, mères nécessiteuses, aveugles, invalides).

B) Les services d'assistance sociale : institutions et agences telles que les Ecoles de Protection de la Jeunesse, les crèches, les orphelinats, les garderies et les diverses agences sociales bénéficiant des dispositions de la Loi de l'assistance publique ; liaison avec les services municipaux de bien-être, le ministère de la Santé, etc.

C) La réadaptation de l'enfance mésadaptée : Clinique d'Aide à l'Enfance, centre d'accueil et d'observation, maisons de détention, travailleurs sociaux, officiers de probation ou de surveillance, liaison avec les Cours de bien-être social et le département du Procureur général, etc.

D) Octrois ou subventions à des organisations de bien-être, service de recherches et de coordination.

Il y a lieu, pour compléter cet exposé, de rappeler que le ministre du Bien-Etre social et de la Jeunesse est en même temps le ministre responsable de la Défense civile dans la province de Québec ; il est assisté en ce domaine du sous-ministre du département *Bien-Etre*.

Cette redistribution des responsabilités constitue, on le conçoit facilement, une importante étape dans l'essor du ministère du Bien-Etre social et de la Jeunesse ; il ne s'agit pas d'un cloisonnement étanche, car certains problèmes relèvent à la fois des deux aspects *jeunesse* et *bien-être*. Une chose reste assurée : ces deux départements sont appelés à un développement parallèle, car l'enseignement spécialisé et le bien-être sont des domaines où la routine ne peut trouver prise, à cause de leur évolution constante.

Essor parallèle de l'industrialisation et de l'Enseignement spécialisé dans la province

VERS la mi-septembre avait lieu, à Montréal, le congrès annuel de l'Institut Canadien des Comptables agréés. Au banquet du mardi 16 septembre, l'invité d'honneur, le premier ministre de la province, avait désigné pour le remplacer le ministre du Bien-Etre social et de la Jeunesse, l'hon. Paul Sauvé, c.r.

Le ministre souligna tout d'abord que la profession de comptable prenait une importance de plus en plus considérable tant à cause du nombre de ceux qui la pratiquent que du rôle qu'elle joue dans la vie économique de notre province. Il entreprit ensuite de brosser un bref tableau de la position économique du Québec.

C'est, dit-il, la plus grande province du pays et celle qui possède le plus de richesses naturelles. En ce domaine, elle a toutes les ressources désirables, sauf le pétrole, mais les forages qu'on effectue en différentes régions nous permettent de croire qu'on en trouvera un jour d'importants gisements. Nos forêts donnent un rendement remarquable grâce à leur exploitation rationnelle. Il en est de même de nos mines, et notre production dans ce secteur est souvent la plus importante de toutes les provinces canadiennes, même du monde entier, comme c'est le cas respectivement pour la pulpe et l'amiante.

Certes, notre population affiche un intérêt militant à l'égard du passé, afin d'en tirer d'utiles leçons pour l'avenir, mais cette préoccupation ne la distrait pas des devoirs que lui impose le temps présent. Dans le passé, notre province était reconnue comme agricole ; elle l'est restée, mais elle n'a pas résisté à l'industrialisation.

Nos citoyens de langue anglaise et de langue française trouvent un commun dénominateur dans la

mission qu'ils poursuivent conjointement : celle de contribuer à la prospérité du Canada, et le meilleur moyen pour eux de remplir cette mission, c'est de travailler à l'essor de leur province.

Cet essor, a continué le ministre, trouve un exemple révélateur dans les proportions qu'a prises le budget de la province. Lorsque j'ai siégé pour la première fois à l'Assemblée législative, il y a 28 ans, il s'établissait à quelque \$30,000,000. Cette année, il atteindra les \$550,000,000. Mais c'est surtout au cours des quinze dernières années que l'essor de la province s'est manifesté, alors que des intérêts miniers ont conquis des régions éloignées dont les richesses étaient depuis longtemps connues. A Chibougamau, la solitude a fait place à une fiévreuse activité industrielle ; la péninsule gaspésienne, habitée à peu près exclusivement autrefois par des pêcheurs, compte maintenant une importante industrie du cuivre ; l'immense région de l'Ungava, déjà reliée au sud de la province par un chemin de fer et qui le sera bientôt par un deuxième, s'est taillé une place de premier plan sur la carte minière de notre hémisphère par l'importance de ses gisements de fer.

Mais cet essor en commandait un autre sur le plan de l'éducation. Il a fallu construire des milliers d'écoles, venir en aide à l'enseignement secondaire et aux universités, édifier un réseau de centres de formation technique, instituer un système de bourses, etc.

L'hon. M. Sauvé a terminé son allocution en exposant le rôle des instituts de technologie, des instituts spécialisés et des écoles de métiers par rapport à l'industrialisation de la province.

Exercices de cadets-marins en Nouvelle-Ecosse

UNE trentaine de cadets-marins, tous de Rimouski, ont participé à des exercices d'une durée de deux semaines, au cours de l'été dernier, à Sydney, Nouvelle-Ecosse. Cet entraînement nautique et militaire a été donné à environ 500 candidats faisant partie de différents corps de cadets de la province de Québec. Le départ s'est effectué à l'Institut de Marine de la Province de Québec, et c'est l'officier commandant de l'Institut, le capitaine Jacques Gendron, qui leur a donné les instructions nécessaires à leur séjour en Nouvelle-Ecosse. Les cadets ont voyagé de Rimouski à Québec par autobus, puis ils ont pris place dans un avion pour atteindre leur destination.

Élégante niche remise aux Fusiliers Mont-Royal

Le jeudi 18 septembre dernier avait lieu le dîner régimentaire annuel des Fusiliers Mont-Royal, à l'arsenal de ce régiment. L'invité d'honneur était le premier ministre de la province, l'hon. Maurice-L. Duplessis, qui présenta au régiment un drapeau de la province.

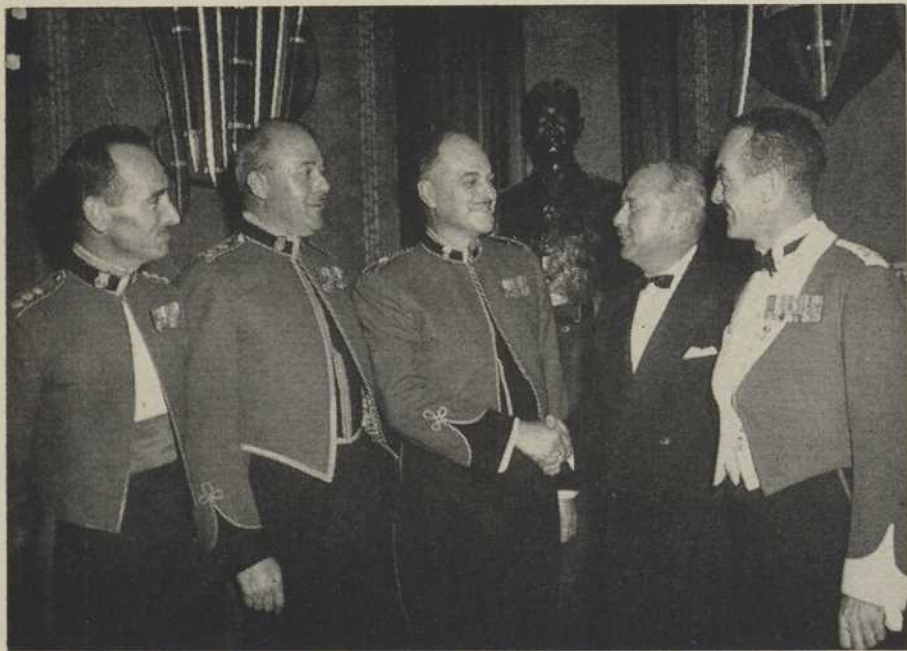
Ce drapeau, le premier ministre, dans un geste symbolique le déposa dans une niche occupant une place

Proposer la santé du régiment, dit-il, est une tâche à la fois agréable et facile. Il suffit de formuler le voeu que les Fusiliers trouvent toujours pour les commander des hommes aussi qualifiés et dignes que ceux qui se transmettent le commandement ce soir; il suffit de formuler le voeu que le régiment continue de compter dans ses rangs des hommes qui, comme par le passé et présentement, n'ont pas

crues du Mont-St-Antoine, une Ecole de Protection de Jeunesse relevant du Ministère du Bien-Etre social et de la Jeunesse.

Invité à porter la parole, le premier ministre déclara que l'histoire des Fusiliers Mont-Royal s'identifie très bien avec ces vers de notre hymne national « Son histoire est une épopée, des plus brillants exploits ». Et tout bon citoyen, dit-il, a le devoir de se souvenir. Se souvenir, c'est savoir puiser dans le passé des leçons appropriées aux problèmes de l'heure et à la préparation de l'avenir. C'est aussi savoir se souvenir de ceux qui ont joué sur le théâtre de la vie un rôle aussi éloquent que celui des Fusiliers Mont-Royal.

Le premier ministre rappela qu'un drapeau de la province avait été remis aux Fusiliers Mont-Royal lorsque ce régiment contribua à la formation des unités qui livrèrent combat en Corée. *Le drapeau, dit-il, c'est un emblème, c'est un signe de ralliement, c'est un signe de majorité, c'est une affirmation de vouloir vivre dans le respect des droits de chacun et dans le respect de la liberté. Le drapeau que j'ai déposé ce soir dans votre salle d'armes est en même temps un témoignage de reconnaissance de la Province à l'égard des Fusiliers Mont-Royal pour l'héroïsme et le dévouement dont ce régiment a toujours fait preuve.*



Le brigadier Paul Sauvé, ancien commandant des Fusiliers Mont-Royal, félicite le lieutenant-colonel J.-P.-C. Gauthier à l'occasion de son accession au commandement de ce glorieux régiment. Trois autres anciens commandants les entourent : le colonel Jacques Dextraze et les brigadiers Dollard Ménard et Guy Gauvreau.

de choix dans la salle d'armes de l'arsenal, et qui fut réalisée par les élèves de l'Institut des Arts Appliqués, avec l'autorisation de l'hon. Paul Sauvé, c.r., ministre du Bien-Etre social et de la Jeunesse, qui commanda les fusiliers à l'action en France, en Hollande et en Belgique au cours du récent conflit.

La niche affecte la forme traditionnelle du demi-cercle, avec porte. L'extérieur est d'acajou et s'orne d'une élégante moulure; l'intérieur est drapé d'une tenture propre à mettre le drapeau en relief.

C'est le brigadier Sauvé qui fut invité à proposer la santé du régiment, au moment même où le lieutenant-colonel J.-P.-C. Gauthier allait prendre le commandement du régiment, succédant ainsi au lieutenant-colonel Sarto Marchand.

hésité et n'hésitent pas, malgré leurs occupations civiles, à se consacrer à la formation des militaires qui constituent le noyau des défenseurs de la Patrie quand celle-ci doit compter sur ses enfants; il suffit enfin de formuler le voeu que les Fusiliers Mont-Royal se montrent toujours dignes de leurs compagnons d'armes dont les noms ont été cités il y a quelques instants lors de l'appel aux morts. C'est le brigadier Guy Gauvreau qui répondit à la santé du régiment.

Le lieutenant-colonel Marchand rendit compte des activités du régiment au cours des trois années et demie que dura son commandement. Il cita de façon particulière les résultats heureux de l'expérience tentée lors de l'admission de re-

ENTRAÎNEMENT DE PILOTES

À U début du mois d'août, les apprentis-pilotes qui se destinent au pilotage des navires qui remontent le fleuve jusqu'à Montréal ont subi un entraînement intensif d'une dizaine de jours à bord du *Saint-Barnabé*, vaisseau d'entraînement de l'Institut de Marine de la Province de Québec. En tout, une vingtaine de candidats ont eu ainsi l'occasion de se familiariser avec les problèmes relatifs à leur métier.

Comme on le sait probablement, les pilotes fluviaux sont réunis en deux associations, l'une groupant ceux qui guident les navires depuis Pointe-aux-Pères jusqu'à Québec, et l'autre formée des pilotes qui s'acquittent d'un travail similaire entre Québec et Montréal. Grâce au *Saint-Barnabé*, de futurs membres de ce dernier groupement ont pu mieux étudier le chenal, effectuer des sondages, pratiquer l'accostage, s'habituer à l'utilisation des cartes du fleuve, etc.

C'est à la requête de l'Association des Pilotes de la section Québec-Montréal et du ministère fédéral des Transports que l'Institut de Marine a pris l'initiative de ces cours spéciaux.

PLUSIEURS PROMOTIONS AU SEIN DU PERSONNEL ENSEIGNANT

LA Direction générale des études de l'Enseignement spécialisé nous informe de plusieurs nominations ou permutations qu'il nous fait plaisir de souligner à l'attention de nos lecteurs.

M. François-Louis Mayano, autrefois inspecteur à la Direction générale des études, a été permuté au service d'administration des Ecoles de Métiers, à titre d'administrateur-adjoint.

M. Paul Marc-Aurèle, autrefois professeur à l'Institut de Technologie de Montréal et, jusqu'à tout récemment, directeur intérimaire des études à la Section Nord des Ecoles de Métiers de la métropole, a été promu au poste de directeur des programmes, à la Direction générale des études.

M. Joseph-P. Bourque, autrefois professeur à la Section Nord des Ecoles de Métiers de Montréal, et qui agissait depuis deux ans, à titre intérimaire, comme directeur des études à l'Institut de Technologie de Montréal, a été confirmé dans ces dernières fonctions.

M. Lucien Normandeau, qui était directeur des études à l'Insti-

tut de Technologie de Montréal, et qui vient de rentrer d'un séjour de deux ans en Europe où ses services avaient été prêtés au Comité intergouvernemental des Migrations européennes, a été promu directeur-adjoint du Service des Cours par Correspondance.

M. Léon Lesage, chef de la section de fonderie à l'Institut de Technologie de Trois-Rivières, est devenu surintendant des ateliers à l'Institut de Technologie de Sherbrooke.

M. Joseph Carignan, qui était chef de section à l'Ecole des Métiers de l'Automobile de Montréal, a été promu surintendant des ateliers à la même institution.

M. Albert Dubé, autrefois directeur des études à l'Ecole de Métiers de Montmagny, a été promu directeur de la nouvelle Ecole de Métiers de La-Malbaie.

M. Louis-Georges Brouillard, ci-devant chef de section à la Section Nord des Ecoles de Métiers de la métropole, a été promu directeur des études à l'Ecole de Métiers du Mont-St-Antoine.

M. Yves Lanouette, qui était chef de section à la Section Nord des Ecoles de Métiers de Montréal, a été nommé surintendant des ateliers à l'Ecole de Métiers du Mont-St-Antoine.

M. J.-P. Morisset, chef de section à l'Ecole de Métiers de Thetford-Mines, a été promu directeur des études à l'Ecole de Métiers de Montmagny.

M. Lionel Proulx, professeur à l'Institut de Technologie de Montréal, a été promu chef de section au même institut.

M. Vincent Ménard, professeur à l'Ecole de Métiers de Shawbridge, est devenu chef de section à la même Ecole.

M. Louis-Joseph Côté, professeur, a été nommé chef de section à l'Ecole de Métiers de Matane.

M. Maurice DuPaul, qui était directeur des études à l'Ecole de Métiers du Mont-St-Antoine, a été nommé au même titre à la Section Nord des Ecoles de Métiers de Montréal.

A tous ces éducateurs, *Technique pour tous* présente ses félicitations et ses meilleurs vœux de succès.

NOTRE MINISTÈRE A LA RADIO ET A LA TELEVISION

Chez les comptables

TEL que mentionné ailleurs dans la présente section de nouvelles, l'hon. Paul Sauvé, c.r., ministre du Bien-Etre social et de la Jeunesse, a représenté le premier ministre de la province, le 16 septembre dernier, au banquet de l'Institut canadien des Comptables agréés. Son allocution porta sur l'essor parallèle qui marque l'industrialisation de la province et l'enseignement spécialisé.

A cette occasion, les postes radiophoniques CKAC, CKVL, CBF, CBM, CJAD et CFCF avaient installé leurs micros à la table d'honneur. Les postes de télévision CBFT et CBMT avaient aussi délégué des cinéastes qui ont tourné des films sonores dont plusieurs extraits ont été présentés dans les émissions de nouvelles.

Défense civile

Comme on le sait, le ministre du Bien-Etre social et de la Jeunesse est en même temps le ministre responsable de la Défense civile pour la province de Québec. Le 19 septembre dernier ayant été proclamé *Jour national de la Défense civile* par les autorités fédérales, environ 120 localités du Québec avaient accepté de préparer des manifestations publiques à cette occasion. Le secrétaire général de la Défense civile pour la province, M. A.-E. Gagné, qui est en même temps secrétaire du département *Jeunesse*, et le Service des relations extérieures du ministère se sont chargés de communiquer avec

les postes de radio et de télévision des différentes régions du Québec afin qu'ils accordent une large publicité à cet événement annuel. Il en est résulté partout la présentation de diapositives de propagande, de messages-éclair, d'entrevues avec les organisateurs locaux, etc. Pour sa part, le directeur du Service des relations extérieures du ministère s'est prêté, le soir du 19 septembre, à une entrevue télédiffusée par les postes du réseau français de la Société Radio-Canada, sous la rubrique *Carrefour*, afin d'exposer le rôle de la défense civile. Les caméras de Radio-Canada ont également filmé à Verdun quelques scènes du programme que cette ville avait préparé; celles-ci ont été présentées aux émissions de nouvelles télévisées.

Chez les Fusiliers

Ainsi qu'il est indiqué dans une autre nouvelle paraissant dans la présente section, le premier ministre du Québec a déposé le drapeau de la Province, le soir du 18 septembre, à l'arsenal des Fusiliers Mont-Royal, à Montréal, dans une niche dessinée et réalisée par les élèves de l'Institut des Arts Appliqués. En plus d'une large publicité dans les journaux et à la radio, ce geste a fait le sujet de films qui ont été présentés aux bulletins de nouvelles télédiffusées par CBFT et CBMT et les postes qui leur sont affiliés, et qui ont fait le sujet d'un reportage spécial présenté par CBFT le dimanche suivant.

VISITEURS DE MARQUE

LE 29 août dernier, M. Maurice Barrière, assistant directeur général des études de l'Enseignement spécialisé, recevait la visite d'une délégation de boursiers du Plan de Colombo intéressés à se documenter sur l'organisation de ce secteur de notre système scolaire.

Parmi ces délégués, on remarquait M. Hassan Battaieb, chef de la section économique au Secrétariat d'Etat, à l'Agriculture de Tunisie, M. Mohammed Menni, assistant du Chef de la mission d'Amérique et des Conférences internationales, Secrétariat d'Etat aux Affaires étrangères de Tunisie, M. Solomon Abebe, chef comptable au Ministère des Approvisionnements à Addis Abeba (Ethiopie); M. Seyfou Ynnessou, directeur général du Ministère des P.T.T., Addis Abeba; M. Smail Mahroug, chef du Bureau du Plan, au Ministère de l'économie nationale, Rabat (Maroc) et le Dr J. Henry Richardson, ancien vice-chancelier de l'Université de Leeds (Angleterre) et surintendant, pour les Nations-Unies, du Programme d'entraînement des économistes africains. Cette délégation était accompagnée du Dr Léon Lortie, directeur du Service d'Extension de l'Université de Montréal.

Après l'exposé que leur fit M. Barrière de l'organisation pédagogique et administrative des écoles spécialisées, ils visitèrent, à titre d'illustration, l'Institut des Arts Graphiques.

PARTIE POUR BRUXELLES

MADAME Claire-P. Boisvert, enquêtrice au Service de l'Assistance aux Mères Nécessiteuses, a quitté le Canada pour l'Europe, au cours de l'été, afin de prendre charge des étudiants qui servent comme guides au Pavillon Canadien de l'Exposition internationale de Bruxelles.

C'est à la demande du ministre fédéral du Commerce, l'honorable Gordon Churchill, que le ministre provincial du Bien-Etre social et de la Jeunesse, l'honorable Paul Sauvé, c.r., a consenti à ce que les services de madame Boisvert fussent ainsi prêtés, pour une période de trois mois, afin de lui permettre d'assumer les fonctions mentionnées plus haut.

Bel éloge de l'Institut des Arts Graphiques

AU cours du mois de juillet dernier avait lieu, à Montréal, le 30e congrès de l'Union Internationale des Relieurs. Plus de 250 délégués, représentant quelque 65,000 relieurs du Canada et des Etats-Unis, ont participé à ces assises.

Une visite de l'Institut des Arts Graphiques de la Province de Québec figurait au programme et l'une des personnalités en vue du congrès fut M. Edward Sullivan, chef de la section de reliure à l'Institut

sions, il est des standards relativement simples selon lesquels on peut établir les qualifications d'un candidat; dans le cas des relieurs, on ne peut faire appel à des normes précises pour définir le degré de compétence.

Ce Comité de l'apprentissage a pour président M. Joseph Selenski, de Sacramento, Californie, qui est aussi secrétaire de l'Union Internationale des Relieurs. Si l'on en juge par ses commentaires, les congressistes ont bien apprécié leur

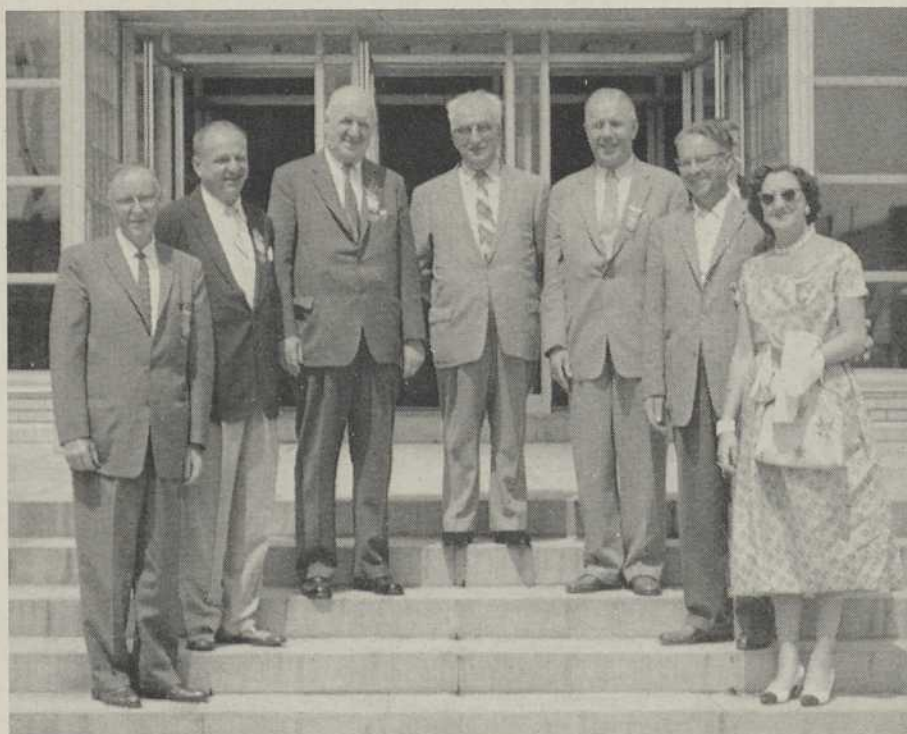


Photo prise lors de la visite de l'Institut des Arts Graphiques par quelques personnalités qui ont participé au congrès de l'Union Internationale des Relieurs. De gauche à droite, MM. William Hogan, 2e vice-président, Glen Moss, 4e vice-président, John Connolly, président, Louis-Philippe Beaudoin, directeur de l'Institut, Joseph Denny, secrétaire-trésorier, Patrick Galley, vice-président canadien, et Mme Marion Moran, 5e vice-présidente.

en même temps que premier vice-président du local de Montréal de l'Union Internationale des Relieurs et secrétaire du Comité de l'apprentissage. M. Sullivan a d'ailleurs présenté aux congressistes un intéressant mémoire portant sur les modalités de l'apprentissage en reliure.

L'une des principales difficultés qui se présentent lorsqu'il s'agit d'établir un programme d'apprentissage, dit-il, est qu'il n'existe pas de définition généralement admise pour désigner un relieur. En d'autres domaines de l'industrie des arts graphiques, tels que la composition typographique et les impres-

visite de l'Institut des Arts Graphiques, car il écrivait à M. Sullivan, le 4 août: Cette visite a été pour moi d'un très haut intérêt. J'ai étudié dans une grande école d'arts graphiques, le Dunwoody Institute, de Minneapolis; or, il ne fait pas de doute que votre Institut offre une formation beaucoup plus complète à quiconque veut se tailler une carrière en ce domaine.

A l'occasion de leur passage dans la métropole, les congressistes ont reçu chacun une cravate fort représentative de l'artisanat québécois de même qu'une pochette formant ensemble avec la cravate.

Julien Hébert et le rôle de l'esthétique industrielle

DANS son édition du 10 août 1958, Le Petit Journal consacrait, sous la signature de M. Paul Gladu, un article fort intéressant à un éducateur de l'Enseignement spécialisé, M. Julien Hébert, professeur à l'Institut des Arts Appliqués de la Province de Québec. Comme Technique pour tous l'a appris à ses lecteurs, dans son numéro de septembre 1958, M. Hébert a été élu président de l'Association of Canadian Industrial Designers lors de l'assemblée annuelle de cet organisme, à Toronto, en juillet dernier. C'est donc avec plaisir que nous reproduisons ici, pour le bénéfice de nos lecteurs, l'article ci-haut mentionné.

UN fait assez extraordinaire et un honneur inattendu pour nous viennent de se produire à Toronto : un Canadien français — Julien Hébert, de Montréal — vient d'être nommé président de l'Association des dessinateurs en esthétique industrielle canadiens (*Association of Canadian Industrial Designers*).

Hébert est un homme modeste et sympathique. Cet événement fait partie d'une carrière déjà remplie d'imprévus et de contrastes. Il ne se voit pas comme le champion d'une race mais, plutôt, comme celui qui accomplit consciencieusement sa tâche.

Pourtant, lorsqu'on se rappelle notre traditionnelle apathie vis-à-vis tout ce qui est discipline, technique, industrie, et le reste, on s'étonne qu'un des nôtres ait réussi à s'imposer au sein d'une institution que d'autres que nous ont fondée, et dans un domaine où d'autres que nous excellent !

Notre tradition

Il n'y a pas si longtemps (au fait, devons-nous parler au passé ?), tous les jeunes Canadiens français de quelque talent étaient de gré ou de force dirigés vers les professions dites « nobles » : la religion, le droit, la médecine, le notariat. Quelques entêtés finissaient par devenir architecte ou ingénieur. En tous cas, presque tous finissaient par tomber dans la politique...

D'autre part, les capitaux se trouvant dans d'autres mains que les nôtres, il est facile de voir pourquoi il y avait si peu de Canadiens d'origine française dans les postes-clés de l'industrie et du commerce.

Sur un continent où l'industrie joue le rôle qu'on sait, c'était une forme de suicide.

Notre gouvernement provincial créa, avant la première Grande Guerre, l'École Technique de Montréal (devenue, récemment, l'Institut de Technologie). Depuis, des écoles d'arts et métiers, et plusieurs autres écoles techniques, ont

été fondées à travers la province. Que ce soit par le moyen de ces écoles, des cours par correspondance, ou de voyages en d'autres pays, nos compatriotes ont fini par pénétrer lentement, mais sûrement, dans ce monde de métal et d'argent...

Et, après tout, nous ne sommes pas plus bêtes que d'autres (en dépit des jugements désinvoltes de certains étrangers). Le Canadien français tient de ses ancêtres de France un goût profond de la logique et de la clarté. Et il réussit, lorsqu'il s'en donne la peine.

Un homme de notre siècle

Ceci est un bien grand détour pour en venir à notre ami Hébert, qui n'est ni un agitateur de drapeau, ni un monstre de l'industrie.

Au contraire, c'est un de ces hommes nouveaux typiques au XX^{ème} siècle. En lui parlant, j'ai la même impression que devaient avoir ceux qui s'adressaient à Edison ou à Blériot.

Qu'est-ce que l'esthétique industrielle ?

C'est une activité en réalité vieille comme la Terre ! Les premiers meubles, les premiers outils, la première maison, les premières armes, exigeaient de leurs auteurs qu'ils respectent la fonction (ou l'utilité), et qu'ils aient assez de goût pour leur donner une forme agréable à l'oeil.

C'est la terre des spécialistes — les États-Unis — qui a créé le dessinateur en esthétique industrielle. C'est devenu une profession légitime et indispensable.

Comme Hébert le souligne, « on peut considérer ce genre de dessinateur comme l'architecte de l'équipement. Il lui faut posséder des connaissances techniques et artistiques étendues. A la fois, ce doit être un homme pratique (au fait des procédés de fabrication et des plus récentes techniques), et un homme de goût, une sorte de psychologue des formes ».

Chaque année, le *Design Centre*, de la Galerie Nationale du Canada, décerne des prix et des mentions honorables aux meilleurs produits parus au cours de l'année. Julien Hébert a vu ses créations remarquées à chaque fois (il est d'ailleurs le seul à avoir gagné régulièrement).

En plus, un inventeur...

Né à Rigaud, et âgé d'une quarantaine d'années, Hébert a été professeur d'histoire de l'art à l'École des Beaux-Arts de Montréal, il y a quelques années. Il est présentement à l'Institut des Arts Appliqués, en plus d'y enseigner la composition du meuble.

Par définition, c'est un inventeur. Il détient 4 ou 5 brevets d'invention (dont un lit d'hôpital, des chaises, et un procédé de cinéma).

C'est un homme cultivé et charmant, habitué à analyser les demandes de ses clients, — en général, des manufacturiers. Il fait, avec beaucoup de méthode et de précision, le travail autrefois réservé à l'épouse ou à la secrétaire des directeurs d'industrie ; c'est-à-dire, le choix d'une forme convenable pour un produit. En ce moment, il dessine des chaises et des meubles qui vous seront offerts l'an prochain. Il travaille toujours au futur...

Nos complexes

Il déplore ce complexe d'infériorité qui pousse tant de Canadiens à tourner les yeux vers les États-Unis dès qu'ils ont besoin d'améliorer un objet, ou d'en produire un nouveau !

Son travail se rapproche beaucoup de la décoration. A noter qu'il est un sculpteur de talent, et qu'il continue de créer en ce domaine durant ses moments de loisirs (de moins en moins nombreux).

Vous l'avez peut-être rencontré, sans le savoir, au cours d'une visite dans un magasin départemental. Par exemple, dans le département des lampes qu'il qualifie de *musée des horreurs*...

Il est bon que nous reconnaissons la valeur d'un homme dont le métier a pour but la beauté de l'objet. Ce qu'il fait se mêle, tôt ou tard, à notre existence de tous les jours.

Il mérite, à plus d'un titre, toute notre admiration !

Les vieux métiers

LE FERMAILLEUR



J. AMMAN sc.

XVIIe s.

C'ÉTAIT, surtout au moyen âge, un fort honorable métier qui rapportait largement de quoi vivre à un habile artisan.

Son origine était lointaine : les boucles de ceintures, les agrafes, les crochets dont il s'était fait une spécialité étant, depuis toujours, les accessoires indispensables du vêtement tant féminin que masculin.

Il n'eut cependant de « coutumes écrites » qu'à partir du XIIIe siècle, lorsque s'organisent puissamment les Corporations. Avant cette date les documents qui le mentionnent sont rares et peu explicites. Il semble, toutefois, que jusqu'au haut moyen âge, le métier se confondait avec le noble état d'orfèvre-joaillier. Sa technique en tout cas l'y rattache : forgés, polis, gravés, les objets qui sortent de la « *fermaille* » sont en tous points semblables, hors la matière première, à ceux ouvrés dans l'atelier de son puissant confrère.

Il est probable que la pénurie de métaux précieux qui se fit sentir en Europe, peu avant la chute de l'empire romain, — elle fut même, indirectement, une des causes de cette chute, situation qui ne s'améliora qu'après la découverte des « Amériques », — il est possible donc, que cette pénurie ait contraint certains orfèvres moins achalandés à se rabattre, pour subsister, sur des matières moins no-

bles que l'or et l'argent ; que ces orfèvres se soient ainsi mis au banc d'une corporation entre toutes ombrageuse sur le chapitre de la qualité est vraisemblable.

Quoi qu'il en fut les *fermailleurs* eurent un statut homologué par le roi saint Louis vers 1260. Il comportait XVII articles réglant, une fois pour toutes, les normes dans lesquelles devait s'exercer leur art, fixant les redevances et aussi les amendes en cas d'infraction.

Le métier est libre ; entendons par là que la maîtrise est accessible à quiconque satisfait aux règles concernant l'apprentissage et la perception de certains droits. Le *fermailleur* ne peut employer qu'un seul apprenti ; celui-ci doit 8 ou 9 ans de services selon qu'il a payé ou non son apprentissage ; après quoi il devient compagnon puis, éventuellement, maître.

La réglementation est stricte : défense de travailler après le coucher du soleil, ainsi que les dimanches et jours de fêtes religieuses ; défense d'embaucher un compagnon sous contrat de travail avec un autre maître.

Il est passible de la taille et doit le service de guet sauf s'il a plus de 55 ans ou que « leur fame gist d'enfant, tant comme ele gisent » spécifie le rôle manuscrit du *fermailleur* (manuscrit dit de la Sorbonne ; Bibliot. Nation. de Paris).

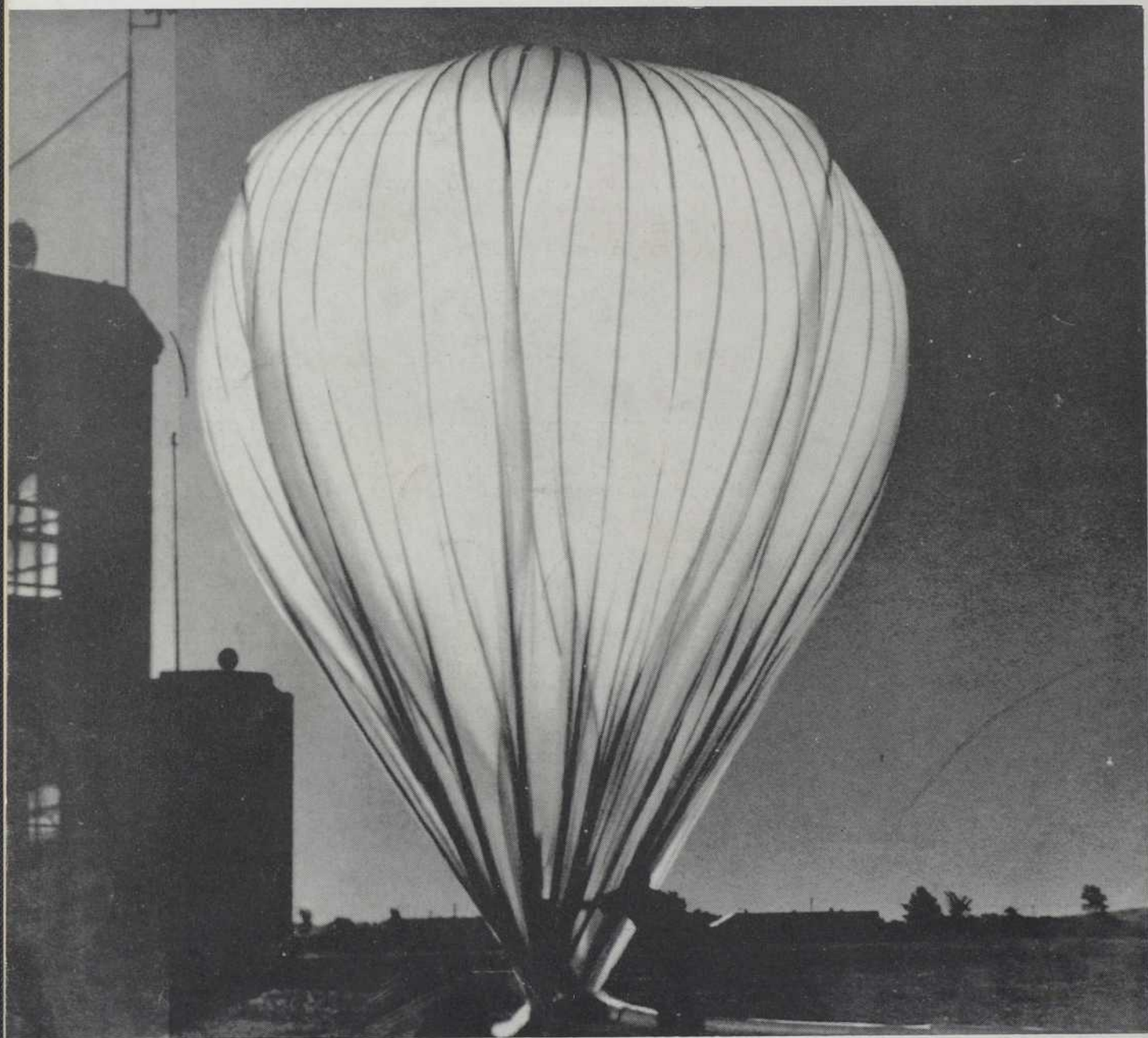
Il peut vendre ses produits dans sa boutique ou les porter au marché s'il y détient une place. Il a le droit de colporter ou d'employer un seul colporteur pour vendre dans les rues, sauf le jour ou les jours de marché s'il y possède un étal.

La matière dont il use, exclusivement, est le laiton, alliage de cuivre et de zinc, très ductible, que l'on désigne souvent sous le nom de cuivre jaune. Celui-ci sera « *loial, sans plon ne fer* » et les objets « *bien ouvrés, bien marcheans, polis et brunis dehors et dedens* » et si « *ne soit brunis que d'une part* » le *fermailleur* paiera l'amende au roi ; s'il y a fraude sur le métal il sera banni du métier par ses pairs.

Outre les agrafes et crochets, il a le droit de fabriquer des dés à coudre, des anneaux, des grelots ; des fermoirs, sans serrure, de boîtes et de livres. Il tentera d'enrichir ses oeuvres de tourmalines, de beryls, d'améthystes, mais les joailliers interviennent ; s'il fait usage d'argent ou d'or ce sont les orfèvres qui se dressent. Ses statuts, en fait, ne lui donnent aucune exclusivité et il est pratiquement sans recours contre d'autres corporations qui fabriquent également des grelots, anneaux, boucles, etc. Finalement il se cantonne dans les « *fermaux* », sorte de crochets à charnières qui ferment et maintiennent les plats de reliure. Mais la mode change... les relieurs n'ont plus besoin de ses services.

Bien avant la Révolution Française qui mit un terme aux sages statuts des métiers, le *fermailleur* disparaît, tué par de nouvelles techniques, non sans avoir laissé de nombreuses oeuvres dignes d'être admirées.

E. McF.



POUR L'EXPLORATION DE L'ESPACE SIDERAL

LES rayons cosmiques, — ces mystérieux messagers de l'espace sidéral, comme on se plaît à les appeler —, continuent d'être l'objet de recherches soutenues. Malgré l'avènement des satellites artificiels, les physiciens n'ont pas abandonné le ballon dans la poursuite de leurs travaux, comme le démontre cette photo prise la nuit au cours du lancement d'un énorme ballon fait de polyéthylène et qui doit atteindre une altitude de vingt milles. Avant longtemps, cependant, on modifiera la technique utilisée jusqu'ici, car les savants mettent au point un dispositif au moyen duquel il sera possible de projeter dans l'espace, à partir d'un ballon, une fusée qui montera jusqu'à 4,000 milles.