

OFF
E3A1
T4
CON

Technique

REVUE INDUSTRIELLE • INDUSTRIAL REVIEW



L'aviation
d'aujourd'hui

Amable Lemoine

Why Hi-Fi?

W.W. Werry

La théorie
de quanta

Roger Boucher

Do It Yourself

Ralph Steel

Etc., etc.

Vol. XXIX

No 4

MONTREAL

Avril — April

1954

Photo Cape Cod Shipbuilding Co.
Wareham, Mass.

25c

Voilier de plastique (voir article page 241)

TECHNIQUE

REVUE INDUSTRIELLE

organe de

L'Enseignement Spécialisé

du

MINISTÈRE DU BIEN-ÊTRE
SOCIAL ET DE LA JEUNESSE

INDUSTRIAL REVIEW

a publication of

Technical Education

of the

DEPARTMENT OF SOCIAL
WELFARE AND OF YOUTH

DIRECTEURS — DIRECTORS

EDOUARD MONTPETIT

Directeur de l'enseignement spécialisé
Director of Technical Education

ALBERT LANDRY

Ecole Technique de Shawinigan
Shawinigan Technical School

JEAN DELORME

Directeur général des études
Director General of Studies

GASTON TANGUAY

Ecoles d'Arts et Métiers
Arts and Crafts Schools

ROSARIO BÉLISLE

Ecole Technique de Montréal
Montreal Technical School

JEAN-MARIE GAUVREAU

Ecole du Meuble, Montréal
Furniture-Making School, Montreal

W. W. WERRY

Ecole Technique de Montréal
Montreal Technical School

L.-PHILIPPE BEAUDOIN

Ecole des Arts Graphiques, Montréal
School of Graphic Arts, Montréal

DARIE LAFLAMME

Ecole Technique de Québec
Quebec Technical School

GASTON FRANCOEUR

Ecole de Papeterie, Trois-Rivières
Paper-Making School, Trois-Rivières

J.-F. THÉRIAULT

Ecole Technique des Trois-Rivières
Trois-Rivières Technical School

STÉPHANE-F. TOUPIN

Ecole des Textiles, S.-Hyacinthe
Textile School, St-Hyacinthe

MARIE-LOUIS CARRIER

Ecole Technique de Hull
Hull Technical School

SONIO ROBITAILLE

Office des Cours par correspondance
Correspondence Courses

M. L'ABBÉ ANTOINE GAGNON

Ecole Technique et de Marine, Rimouski
Technical and Marine School, Rimouski

Editeur

Publisher

PAUL DUBUC

Secrétaire de
la rédaction

Editorial
Supervisor

WILLIAM EYKEL

BUREAU — OFFICE: 506 EST, STE-CATHERINE, MONTREAL — PL 9476

ABONNEMENT

Canada
Etranger

\$2.00
\$2.50

Canada
Foreign countries

SUBSCRIPTION

Technique

P F V U E I N D U S T R I E L L E • I N D U S T R I A L R E V I E W

AVRIL

VOL. XXIX

APRIL

1954

No 4

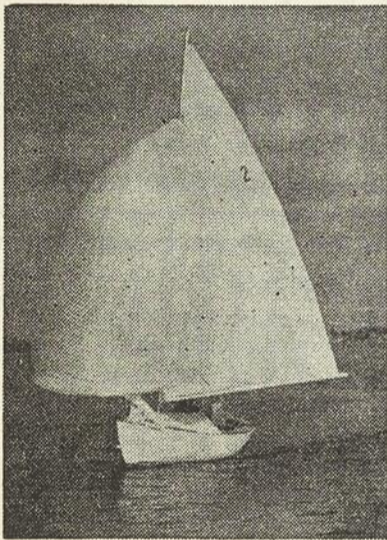
Sommaire

★

Contents

Our Cover

Notre couverture



A small 15-foot sailing boat made of polyester resin reinforced with Fiberglas. Plastic sailing-boats as long as 42 feet are now constructed as well as cruisers with cabin and inside motor. Making of plastic hollow masts has also been successfully experimented so far.

Petit voilier de 15 pieds en résine polyester renforcé de verre filé (Fiberglas). On construit maintenant des voiliers de 42 pieds de longueur et même des croiseurs à cabine avec moteur intérieur. On a aussi expérimenté avec succès la fabrication de mâts creux en plastique.

- | | | |
|-----|--|--------------------|
| 219 | Why Hi-Fi? | W.W. Werry |
| 229 | L'aviation d'aujourd'hui | Amable Lemoine |
| 241 | Bateaux de plaisance construits en plastique | Roland Prévost |
| 245 | Do It Yourself | Ralph Steel |
| 249 | La science au siècle des lumières: les physiciens hollandais | Léon Lortie |
| 255 | Industrial Communications | C.M. Seifert |
| 261 | Importance actuelle des problèmes d'emballage | Jacques Boyer |
| 266 | Paul Sabatier | Louis Bourgoïn |
| 269 | Turnabout Is Fair Play! | |
| 271 | Nous avons lu pour vous: Eléments de lecture de plans | Ludger Beauregard |
| 275 | Nouvelles des techniciens professionnels | Bernard Janelle |
| 277 | 1er congrès de la C.T.P.P.Q. | Albert Châteauneuf |
| 279 | La théorie des quanta | Roger Boucher |
| 285 | Le polythène à son rang | John D. Glen |

Publiée dix mois par année, **TECHNIQUE** est la seule revue scientifique bilingue du Canada. Les auteurs assument la responsabilité des opinions émises dans leurs articles dont la reproduction est autorisée à condition d'en indiquer la provenance et après en avoir obtenu l'autorisation de **TECHNIQUE**. — Autorisée comme envoi postal de 2^e classe, ministère des postes, Ottawa.

★

With ten issues per year **TECHNIQUE** is the only bilingual scientific review published in Canada. Authors are responsible for the ideas expressed in their articles which may be reprinted providing full credit is given **TECHNIQUE** and authorization is obtained from the review. — Authorized as 2nd class mail, Post Office Department, Ottawa.

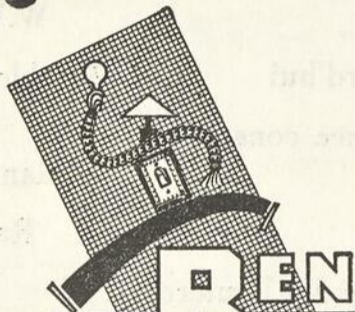
"Le temple de la lumière"

TOUS LES ACCESSOIRES ÉLECTRIQUES

(Strictement en gros)

Une expérience de 50 années au service des

INDUSTRIELS
MARCHANDS
ARCHITECTES
ENTREPRENEURS
COMMUNAUTÉS

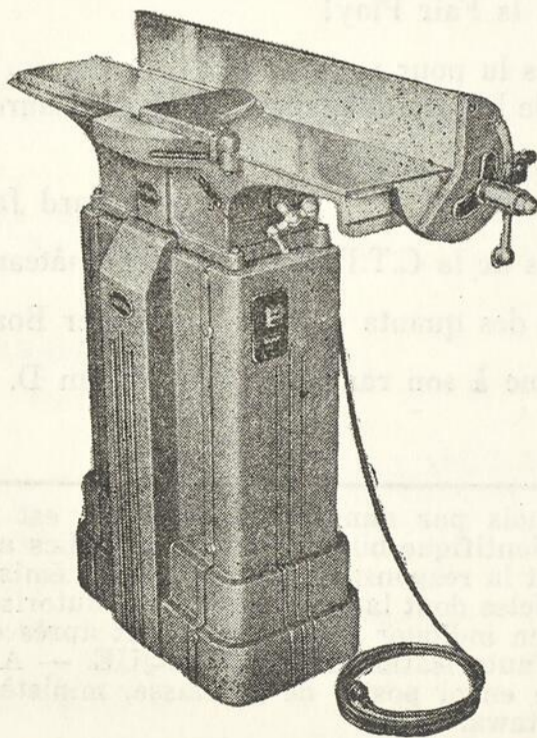


BEN
BÊLAND
INCORPORÉE

Ben Bêland, président

Jean Bêland, Ing. P., s.-trée.

7152, boulevard Saint-Laurent — Montréal — GRavelle 2465*



CORROYEUR GENERAL

6" ET 8"

DÉTAILS TECHNIQUES

	6"	8"
CAPACITÉ	1/2 x 6"	1/2 x 8"
LONGUEUR DES TABLES	35 1/2"	44"
FORCE MOTRICE REQUISE	1/2 H.P.	3/4 H.P.
CAPACITÉ DE FEUILLURE	1/2"	1/2"
HAUTEUR	35"	35"

Pour obtenir plus de détails sur nos MACHINES À BOIS écrivez-nous

GENERAL MFG. CO. LTD.

DRUMMONDVILLE, P.Q. — CANADA

WHY HI-FI?

by W.W. WERRY, C.A., M.A., B.Com.,
MONTREAL TECHNICAL SCHOOL

ANYONE interested in music or electronics will be constantly coming across the expression Hi-Fi, or *High Fidelity*. Let us see what all the fuss is about, and let us find out if we can "How High is Fi"? If you don't know a *tweeter* from a *woofer* or a *tick* from *rumble* read this article carefully; you may find some of the answers to the 64 questions.

Let us see what the music lover has always wanted; in that desire is the root of the research and expense going into Hi-Fi equipment. A complete set of equipment for listening will re-produce music almost as played in the concert hall or recording studio.

Music lovers—and there are thousands of them—want music at its best; they want that aria or that symphony coming to them in their homes with the completeness of the original. With a good record or a good tape they can have just about that perfection, provided the Hi-Fi system is adequate and the room suitable.

Let us see what is desired by the music fan:

1. He wants any song or symphony or concerto, etc., he names to be on LP records, so he can play them when he so desires.

2. He wants the music produced by the singer or conductor of his choice; or he may wish to compare the same music as interpreted by different orchestras and conductors.

4. He wants to get all the music possible for his ears to receive or his musical taste to appreciate. He wants to hear the strings, the percussions, the winds, and the piano and not be skimmed on the values of each instrument.

Hi-Fi gives him all this. Such new records as Toscanini's "The Pines" or "The Fountains" must be played on Hi-Fi sets to catch anything like the basses and the trebles of the original production. And the same may be said for many other selections from jazz to "Rodeo" by Copland.

Five Year Miracle

Although the cult of "High Fidelity" began long before the introduction of LP (Long Playing) records, it was the introduction of the LP records by Columbia Records in the summer of 1948 that gave the great impetus to listening to good music for more than twenty minutes instead of the four on 78 records. Music lovers, and those who liked to get their music without jumping up every few minutes to change a disc went wild over the new records.

Fortunately, money was available in most homes in a period of comparative prosperity, and the careful spenders gradually figured that one long-playing record was worth several of the old type. The music lovers gradually succumbed to the new

records, especially when better and better music became available and the great singers and conductors made recordings for the many companies that sprang into being. Massive record albums were no longer necessary for operas; a sleek shining new record with its microgrooves was sometimes all that was necessary to capture the highlights, and four records could give a whole opera easily.

That galloping days of the 78 rpm record was not ended, but the 33 1/3 rpm microgroove was in the saddle. For the person with a library of old type records, the manufacturers devised records changers that could take the LP, the standard 78, and the new RCA 45 records. Such record changers are a boon to the lazy, but the real music lover seldom trusts to their changing except for the 78's. The precious LP's of favourite conductors or orchestras are too valuable to trust to robots.

During these five years recording got unexpected aid from the constantly-improved magnetic tape and the use of FM. People got used to listening to music without assorted noises and distortions and they demanded the same perfection from their records.

With the rush of purchasers of the new records came the rush of musicians to record for the new medium. Gradually most of the great symphonies, concertos, and operas, etc. were put on discs so that the music lover is now embarrassed not by the scarcity of material but by its wealth. Even some of the great recordings of the 78 era have been captured from the original discs and made available on the LP's. Taking the music from the original discs often helped tremendously in capturing the real music of the recording, as the 78's sent out commercially were often made from a matrix that had been tinkered with for various reasons, losing some of the original beauty.

It has been estimated that more great music has been placed on discs during the past five years than in fifty years of 78 recording, and most of the recording is much better in quality. These new records over FM stations, or AM stations with their lesser quality, have built up a surprisingly large body of avid music lovers who found a new world of entertainment and delight in music at its best.

New Joys, New Troubles

But with the new delights of LP comes a new host of problems and expenses. The new cars with power steering, power controlled tops and windows, power moved seats, automatic transmission, etc., have chances of trouble in a hundred places to worry the new-car owner. His automatic gear shift may send him over a bank, his power steering act up and send him off a bridge—their advantages bring new problems. Most of these problems are gradually solved and the bugs of new developments removed. The same with the new Hi-Fi sets; they're wonderful—but you've got to watch them. Simplicity is a thing of the past.

To carry our analogy farther; a Cadillac is more expensive than a Morris Minor or a Ford. The big expensive car has great advantages of comfort, speed, and luxury—but there's a price to pay for such comfort. Similarly, a Hi-Fi set with a complete range of pickups, tone arms, turntables, amplifiers, equalizers, speakers, etc. of the greatest power and highest quality will run well over a thousand dollars unless you can work on it yourself; but you can get a set for much less if you are content to use an eight-inch speaker instead of a fifteen-inch one. And the chances are that in a small room in a modern apartment a big set would be quite thunderous.

So we may say that in return for the blessings of rich, undistorted music, we must know our pickups, our amplifiers, etc. or, if we are amateurs, get the friendship of some good supplier to help us with the installation and servicing of the set. The ambitious amateur in photography is in the same position; so long as he uses a simple box camera he merely presses the button and the camera does the rest. With the expensive cameras, the same person must know apertures, speed of films, shutters, lenses, timing, and a dozen adjustments.

Briefly, the more complicated the installation the more problems, but if correctly done the greater will be the reward in good music.

Which?

When you come to purchasing your Hi-Fi set—and you will if you're a true music lover—see that your set is properly matched and that you have all the necessary

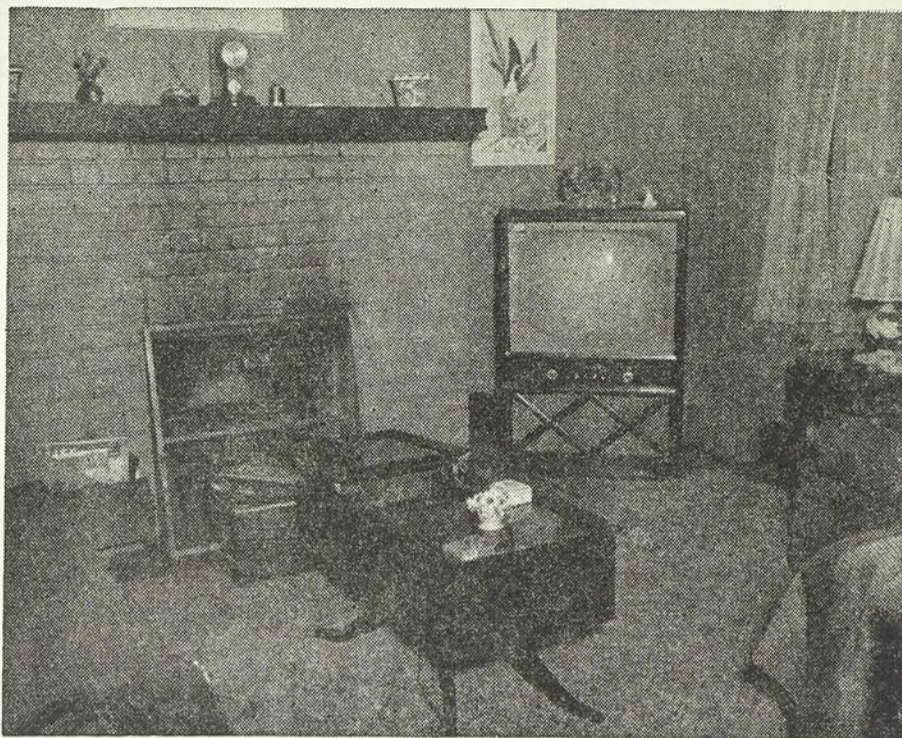


A modern installation at the home of R. Pageau, made by Albert Chevalier of P.V. Aspeck, Co. Note the record player and controls and the loud speaker at some distance from them.

parts. Advice from an expert will save you both money and headaches. Getting a powerful amplifier or a huge speaker will not give you satisfaction if your set is not able to use them. You wouldn't use a Cadillac motor in an Austin. On the other hand, don't skimp on one of the parts—don't have a Cadillac body and an Austin motor.

The cost of a set will be high, but so is the price of an automobile and few people complain of that. Let us see some of the parts of the system. If a record changer is used, such as the popular Garrard or Webcor, some of your troubles are over, but the true fan will want a special turntable and a special pickup and a tone arm to suit himself.

First in importance perhaps is the *pickup* or cartridge with its arm. The magnetic pickup, one of the commonest, must be carefully manufactured and adjusted. It will be supported in its work by a *pre-amplifier* which steps up the low voltage delivered by the pickup and makes some adjustments for treble or bass. In expensive sets



The coffee table contains a record player and controls. The amplifier is in the basement and the corner loud speaker is shown in the next picture

an equalizer is also used to give a close approximation of the recording curve of the various makes of records. If the playback curve is like the recording curve the music is at its best. This compensation is slight but necessary for perfect reproduction of the original recorded music.

In the sets, or console models, already made up with the record changers, etc., a crystal pickup is usually used that does not need the pre-amplifier or the equalizer, but there is a slight loss of reception and odd noises sometimes appear.

For the perfectionist, there must also be the perfect turntable and its motor. As with anything mechanical, noises are apt to creep in from the motor or the turntable if they are not carefully made. It should also be noted that noise may be more troublesome on a good set as it comes through clearly like the music itself. Compensation must take care of this in the circuit.

Well, we've got the record on the turntable, the synchronous motor starts, the pickup slides its diamond point gently along the microgroove, never touching the bottom and never slipping out of the groove, the sound passes through the arm to the pre-amplifier and equalizer to the *amplifier*. Here the package deals have a one or two tube job, whereas the real high fidelity sets may need at least four tubes and a rectifier. The job of the amplifier is to take the music and give it to the loudspeaker system with adequate volume, but without hum, noise, or distortion. Here is the heart of the system.

The loudspeaker system may be a single speaker, two speakers—one for the low notes and one for the treble,—three speakers, one for the bass (a woofer), one for the middle notes, and one for the treble (a tweeter).

Also as part of the loudspeaker, and usually part of the console containing it, is the baffle. A loudspeaker should be correctly placed in a suitable cabinet to get the required tone and make the bass notes pleasing. A study of the cabinet itself and the placing of the speaker or speakers is likely to take more space than this brief, general article. Most of the magazines dealing with radio, audio engineering, high fidelity, and electronics give some space to the problems of making a suitable cabinet. Care should be taken of the acoustic lining. A good speaker with a good cabinet is like the gut and bridge of the violin with a proper sound box behind it.

What we Hear

What we hear depends on several quite different factors: First, there is the *record* (or tape or radio); this must be properly made, or noise, blurr, hum and other evils will result. Second, there is the turntable, pickup, arm, pre-amplifier, compensator, amplifier, speaker, and cabinet—in other words, the *reproducing equipment*. Third, there is the room in which the sound is to be heard, and we must know whether the *room* is to be filled with people or not, and whether the housewife will change the furniture about often or add new sound obstacles. Finally, the *listener*.

Some records have noise when they are new, especially some of the European ones that give maximum sound quality with some noise, rather than having the quality deadened and no noise. There may be sound noises from using poor pickups or the wrong needles or even—with the microgroove records—using old needles. Records must be kept clean and used only with the correct pickups or there will be unnecessary noise. The delicate grooves may be injured by carelessly putting on the pickup, or the record changer may operate at an angle and cause the groove to be worn unevenly. What we hear depends primarily on the source of the sound.

There is, in any mechanical or electrical series of instruments, a certain amount of noise of various kinds. By carefully choosing a motor that is smooth-running and shielded, so as not to interfere with the delicate electrical balance of the pickup, we can avoid one of the troubles. Seeing that the turntable is correctly balanced and true is the next problem. A good pickup with diamond styli will form an important part of the set-up. Ceramic cartridges, using some form of crystals, are excellent in some ways, but they are inclined to give out unpredictable noises. Meanwhile, the magnetic pickup is preferred, and diamonds are a record's best friends. Worn points of other kinds cause destructive wear after twenty or thirty playings of a record.

The arm (or tone arm as it used to be called) must be easy on the record and not wear it down. The Pickering arm and pickup make an excellent pair. The G.E. pickup is somewhat cheaper and sometimes easier to obtain. Like many parts of the system, the tone arm should be valued for its unobtrusiveness and lack of noise.

A corner loud speaker cabinet with an 8-inch speaker for a small room



The control unit has the task of reversing the error in the recording by the technical nature of microgroove work. The equalizers, such as the Pickering, provide several correction adjustments for some of the standard curves used in production. The correct compensation for the Capitol, Columbia, and other records will be made automatically by setting the dial. Recording is not merely scratching lines in the discs; it follows certain curves, and these must be compensated for to in magnetic recordings by adjusting for the correct playback curve. Some of the more expensive compensators control hum and other troubles in the equipment.

The pre-amplifier has taken the slight but distinctive sounds of the magnetic pickups and given them strength to be passed to the amplifier itself. In the amplifier the sound is sent to the speaker amplifier but not distorted any more than necessary.

Now we come to the speaker, and here the expert is able to advise the beginner. Each Hi-Fi set is a custom job with matching equipment and a carefully chosen circuit. The speaker should be chosen to suit the size of the room and its acoustic properties. The package deal sold as hi-fi ignores this important and obvious factor in good reception. Some ambitious clerks with no knowledge of acoustics, electronics, or the problems of recording and re-producing sound, will sell the largest and most expensive equipment with no consideration of the room in which it may be used. It is amazing what excellent volume and reproduction can be obtained from a good 8-in. speaker properly placed in a suitable cabinet.

The maker of the cabinet will usually give the number of cubic feet of air necessary for the correct functioning of the speaker and the best method of placing the instrument. It seems that the corner of a room makes an excellent spot for the cabinet as the sound can spread freely but directionally from such a position.

It should be mentioned here that the speaker and its cabinet should be located at some little distance from the pickup and other instruments. This means the use of a remote control, but the extra cost will be repaid in better reception.

The Listener

Finally we should say something about the man for whom all this careful work is done, the ultimate listener. His ear will probably hear frequencies as sound is rated in this usage—of between 20 and 15,000 cycles per second. The listener can brush up with his old physics book on the human ear and sound.

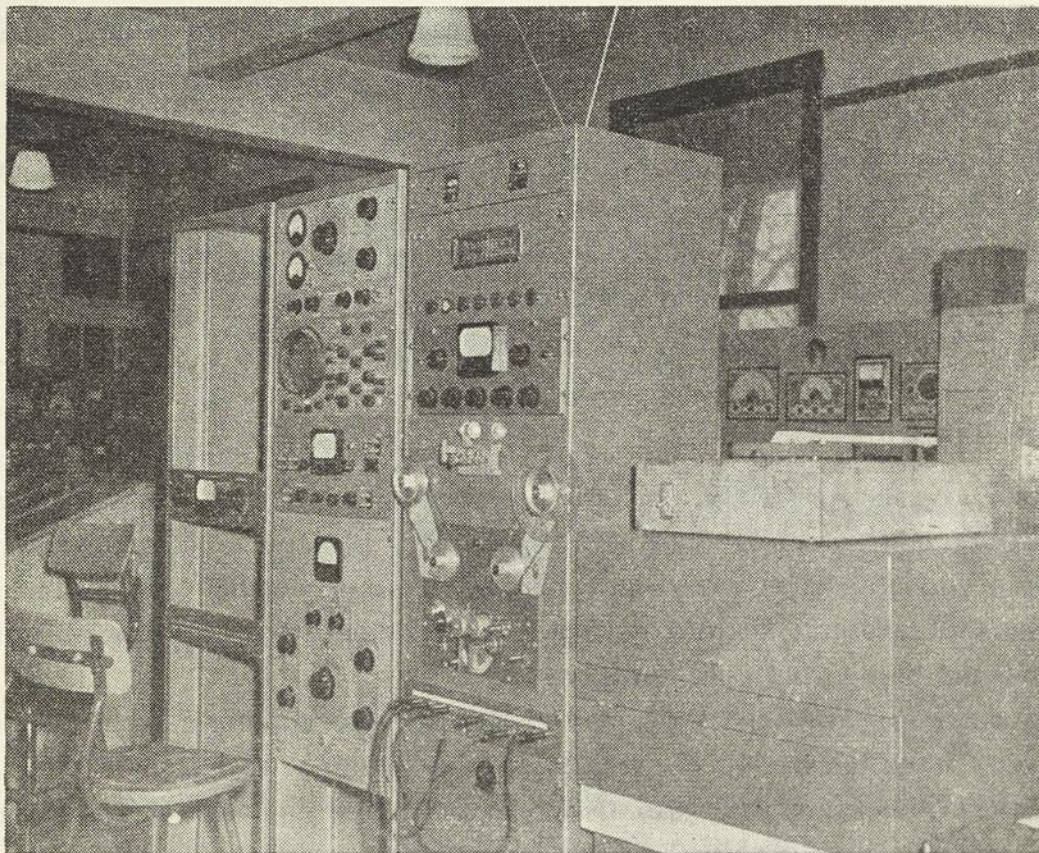
Musical instruments vary in range, some reaching nearly to 20,000 cycles and others only to 7,000 cycles. You may hear the bass notes of a huge organ or the high-pitched notes of a triangle. The great symphonies cover much of the range of the human ear, but each instrument or group of instruments has its own particular range.

In good reproduction of music, the listener should be able to follow the score as a unit and still be able to distinguish the different instruments as they come in and die out. High fidelity gives an undistorted reproduction of the original music as it was played. The aim of high fidelity is not to catch the highest notes or the lowest, but to reproduce the music as the conductor or musician intended to create it.

High fidelity must not be blamed for the errors of the conductors and musicians. Even Apollo nods at times and every music lover knows that one conductor may get vastly more music from an orchestra than another, and that music made in a studio may differ from taking a live orchestra rendition in a concert hall. There are times when the empathy with the audience makes musicians, like actors, do a little better than their best.

The custom job must also be tailored slightly to the individual. One listener may find some types of music distasteful, and the range of his hearing may have something to do with his enjoyment of music generally. Older people lose some of the higher frequency response as they progress through the years; there is little use getting an expensive set ranging through all the 20,000 cycles for a man who cannot distinguish more than 15,000 cycles.

No one has defined high fidelity yet, and the persistent use by any cheap sound system of that name may force the industry into some reasonable definition. With so much of the installation dependent upon the technician who advises upon the in-



The tall section shows a complete installation of more professional type, at the Montreal Technical School. The recording machine is clearly shown. Below the jacks is a pickering equalizer. A pick up arm and box containing motor is at the right. The loud speaker is at some distance away. The jacks make communications between different parts of the installation.

struments and arrangement and checking for lack of noise and distortion, it will be difficult to have a rule-of-thumb definition. Probably, as in the case of doctors, the wise purchaser of a hi-fi set will do well to go to the best man in a reputable store selling such sets and placing the whole problem in his hands. It may of course be well to suggest the extent of the pocket book of the listener.

It might also suggest that enough money be left over after the set is completed to buy a library of records. This will not be necessary for the addict who has accumulated a large store of records and only waits for enough money to get all the music possible from them. The true addict will not be satisfied till he hears his beloved records given their best-possible reproduction.

I might also suggest that enough money be left over after the set is completed an expensive library of records to a bundle of noise-makers.

It should be noted that many of the old time records from the 78 days have been recorded on LP records. As these new records were made from the original master matrixes, the final result is much better than the commercial 78 records.

What Price Records

What are records worth? Dime stores have long-playing records on their shelves for less than a dollar. The true music lover must judge records for their quality as well as their price. Certain companies have made a name for themselves by making careful recordings of the best of present day music. But even here the listener must give the records the test of hearing, a difficult job in a cramped booth of a record bar, with high-fidelity a thing of no importance for boogie woogie.

Recently Columbia started a limited price war in the record field by offering one record at half-price for each record bought. RCA Victor countered by lowering the price of records. Although the price lowering is for a limited time, some of the smaller quality record producers are worried. Will they keep up the quality and the price or will they begin cutting.

One guess—and it is only a guess—is that there are new developments coming in records or recording and Columbia is helping the dealers to clear the shelves before the new records come out. At least there is something of the excitement that shook the record world when LP records made their appearance. Let us hope there will be better and more perfect records in the offing.

Tape Recording

The high fidelity fanatic will not be satisfied with discs. A tape recorder will be added to his equipment as soon as possible. This recorder makes possible the capture of radio music on tape. I have not mentioned wire-recorders as they have a number of disadvantages and are not perfected to the extent of the tapes. If the tape is twin-tracked the cost is cut considerably.

The recording of orchestral music on tape before making a record is now common. There is some discussion between purists as to the propriety of cutting the tape to get rid of various kinds of errors or noises, but in the interests of good music such reasonable editing is advisable.

It is also possible to run the tape at different speeds. The playing time will be cut for higher speeds but the ability to spread over the entire range from 20 to 20,000 cps will only be obtained at high speeds. Editing is also facilitated. For ordinary work, a speed of 7 1/2 inches a second is preferred, but for special spread 15 or even 30 inches a second may be used.

Perhaps a few notes on the advantages of tape will be helpful:

1. High fidelity is obtained with less effort than in making discs.
2. Tape is easier to edit and cut.
3. There is a longer playing time, especially with twin tracks. It is possible with large tapes to get as much as four hours of playing time—the twelve-inch long playing record runs for slightly more than twenty minutes.
4. Less likelihood of accidentally spoiling the tape, as no pickup is used and the wrong stylus cannot be used, etc.
5. Tape doesn't wear out so quickly.
6. There is no needle scratch with tape nor danger of running into the next groove.

Tape, however, has its own problems. It may be erased if it gets too close to a magnetic field. There is also the problem of using tape for short periods or pieces of music. The LP record is easy to change on the turntable. No tape re-winding, etc.

These are a few of the obvious differences between the two systems; there are other technical problems, especially in noise of equipment, that are common to both media.

The fanatic will not be satisfied till he has both the tape recorder and a record cutter, but the plain fan will usually be satisfied with the tape recorder.

Unfortunately, for the ordinary person in low income brackets the cost of tape is high, especially if the listener wants to preserve some of his recordings permanently.

Those Naughty Noises

There are two problems in reproducing music at the receiving end; one is to get all the range of music in with correct balance, the other problem is to keep unwanted noises out.

Noises are of many kinds and may be picked up all along the line of production and re-production. Among the noises may be mentioned background noise due to the system, tape, or groove, and appears as a rumble or hum. Distortion may be either electrical or acoustical due to the equipment used and the studio or other reverberation surfaces.

It is obvious that amplification acts both on the music and the noise in many cases, particularly if the record is defective in any way, and there isn't anything you can do about it unless you throw away the record.

How to Wreck a Record

A few notes on how to ruin a record and give your friends a good time as you go slowly mad will follow:

1. Drop the pickup stylus heavily on the record. The sudden noise will be most amusing when the record is played—if it will play.
2. Drag the pickup across the record; the resulting crack every time the disc revolves will be most amusing—if you live.
3. Always use a heavy tone arm and a 78 stylus to play microgroove records—this gives variety to the music. If the owner objects, tell him you're oldfashioned and don't believe in LP.
4. Keep everything at full volume. If the owner doesn't go mad the neigh-

K+E

**Matériel de Dessinateurs et d'In-
génieurs - Niveaux - Transits
Mires - Règles à Calculs**

Recommandés par les ingénieurs
depuis plus de 70 ans

**KEUFFEL & ESSER OF CANADA
LIMITED**

679 ouest, rue Saint-Jacques Montréal

**BIENVENUE AUX
TECHNICIENS DIPLÔMÉS
CHEZ**

**RADIO ASPECT TELEVISION
SALES SERVICE**

En charge du Service Technique:
MM. ALBERT CHEVALIER, T.D.
PHILIPPE BOURGOIN, T.D.

1671, rue Ste-Catherine, Ouest
Fitzroy 2436 MONTREAL

hours may burn the house down.

5. Bring the expert to see *your* Hi-Fi set to show him that a set can be bought for less than \$200. You may lack amplifiers and such things, but the clerk at the store said it was strictly from Hi-Fi, and why should he tell a lie? And those records, you bought them all for five dollars at a sale—why pay more for big names.

Where Artist and Technician Meet

In the planning of a high fidelity set, the artist and the technician can meet on common ground, for the re-production of music owes much to both skills. If the technician is also a musician or a music lover, so much the better. Both skill and art go into the production of a record and the construction of a Hi-Fi set needs the same qualities. It is as foolish to say that there is no difference between a correctly engineered high fidelity set and a mere adjunct to a radio, as it is to say that there is no difference between a Stradivarius and a \$25.00 violin for a beginner. The violin is not the artist, but it helps.

Conclusion

High fidelity is not new; careful engineering was used to get the best possible production of sound from the early days of radio and tape or wire recording, as well as from discs, but with better tape-recording and the LP discs there has been a tremendous increase in the interest in music at its best.

Hi-fi sets are not for everyone. They are rather expensive, but so are the best things of life. A steak at the Ritz costs more than a Hamburger at a Hot Dog stand—the results are not the same.

Undoubtedly research will cause great improvements in the near future. The hundreds of persons who go to operas, symphonies, and concerts will want the music at their own homes to be enjoyed during the leisure hours. For such music lovers, there is no answer other than a hi-fi arrangement of instruments of the best possible quality, blended and balanced to re-produce the best work of the great musicians of today and of yesterday.

L'ÉCOLE D'ARTS ET MÉTIERS DES BERGERONNES

Dans notre numéro de mars, nous avons souligné l'hommage que la Banque Provinciale du Canada a rendu à l'École de Papeterie des Trois-Rivières en la choisissant comme sujet de son calendrier de cette année.

Quelques jours plus tard, nous recevions le calendrier de Victor Guay et Fils, marchands généraux des Bergeronnes, Saguenay, qui ont choisi comme gravure l'École d'Arts et Métiers de l'endroit.

Devons-nous y voir une tendance des entreprises commerciales à rendre hommage à l'Enseignement spécialisé? Nous applaudissons à cette initiative et souhaitons qu'elle se répande dans toute la province.

L'Aviation

d'aujourd'hui

par **AMABLE LEMOINE**

PILOTE AVIATEUR - BREVETE D'ETAT-MAJOR
PROFESSEUR A L'ECOLE DU MEUBLE

Il y a cinquante ans, les frères Wright réussissaient sans avarie le premier trajet horizontal d'une machine volante avec un homme à bord; grâce à cet exploit, l'Age de l'Air était né. Et depuis ce jour, que de chemin parcouru!

En présentant cet article *l'Aviation d'aujourd'hui*, je n'ai pas l'intention de faire un résumé historique de toutes les étapes qui ont marqué le perfectionnement du vol humain; cette histoire fut écrite par maints auteurs de grand talent; elle nous montre les efforts, au début, et les rivalités entre les partisans du plus léger ou du plus lourd que l'air; la victoire lente, mais décisive, de ces derniers, avec les noms désormais célèbres d'hommes et même de femmes qui ont sacrifié leur vie pour assurer cette conquête du ciel; les exploits retentissants des pionniers qui franchirent les continents et les mers; les disparitions tragiques aussi, mais non moins glorieuses, de grandes figures comme celles de Nungesser, Coli, Mermoz et tant d'autres. Aucune histoire de l'aviation ne me paraît mieux documentée, mieux illustrée que celle de René Chambe, parue en 1948 aux éditions Flammarion.

Je me bornerai donc à l'étude purement technique des moyens de locomotion aérienne qui, malgré certaines tendances erronées, ont permis de tirer du brave moteur à explosion sa puissance limite; sans la formule nouvelle de propulsion à réaction, que l'homme met au point aujourd'hui, nous ne pourrions demain aller ni plus vite ni plus haut. L'avion du très proche avenir n'aura presque plus rien de commun avec l'avion moderne type 1950, dont notre aéronautique a lieu d'être si fière. L'héritier de nos puissantes superforteresses se présente déjà privé de son hélice et du moteur à piston qui l'actionne; demain, il aura perdu définitivement ses ailes. Malgré un demi-siècle de progrès techniques foudroyants, l'aviation vit actuellement son âge de pierre.

Abandon de l'oiseau mécanique

Il fallut bien une vingtaine d'années après la tentative d'Ader en 1890 pour que les techniciens se décidassent à abandonner définitivement l'imitation du vol des oiseaux, imitation trop servile chez Ader, dont l'*Eole* possédait « des ailes aux épaules articulées afin de pouvoir en vol se porter en avant ou en arrière, pour mettre

en équilibre les centres d'action de l'air sur les surfaces avec le centre de gravité de l'avion ». (Mémoire Ader 1890).

On finit donc par s'apercevoir qu'il était impossible d'accorder les données scientifiques connues avec l'observation du vol des oiseaux; la nature semblait ne tenir aucun compte de l'aérodynamique puisque chez l'oiseau le nombre des battements d'ailes diminue à mesure que la vitesse augmente et, chose plus énigmatique encore, la surface proportionnelle des ailes diminue à mesure qu'augmente le poids de l'oiseau. L'aviation semblait être sur une fausse voie et Wilbur Wright ne put s'empêcher de déclarer en 1908 : « Nous sommes dans une impasse; le plus grand tort de mon frère et de moi-même a été de mettre un moteur sur le biplan en forme de cerf-volant avec lequel j'ai essayé d'entreprendre le vol plané. Grâce à ce moteur, j'ai éludé la difficulté du problème dont la solution consisterait à trouver le secret du vol des oiseaux, mais je ne l'ai pas résolu ».

Malgré les avertissements du physicien Loisel qui assurait que « l'oiseau est inimitable », les Wright délaissèrent « l'aéroplane à moteur » pour se tourner, en 1911, vers « l'aéroplane à voile ». Ils tentèrent, mais sans résultat, les inventions les plus ingénieuses pour assurer, grâce à un système pendulaire, la stabilité et le gauchissement automatiques. « La nature ne peut pas et ne doit pas se copier, avait pourtant dit Loisel en 1909, et il faudrait être fou pour vouloir faire un oiseau mécanique afin de voler, comme il eût été fou de solutionner la locomotion automobile avec des pattes articulées et la navigation maritime avec des nageoires de poisson. Mais, entre copier, imiter servilement la nature et s'inspirer du modèle qu'elle offre, il y a tout un abîme. » Et M. Oehmichen, professeur au Collège de France, concluait à la même époque : « Quoi qu'on puisse dire, nous ne savons pas comment volent les oiseaux. Quand nous le saurons, nous serons sans doute incapables de faire ce qu'ils font. »

Ce fut le coup de grâce donné à l'oiseau mécanique et tous les efforts des ingénieurs et des techniciens se portèrent pendant quarante ans sur une autre formule : conserver vaguement de l'oiseau la forme du corps et des ailes, mais doter l'avion d'un organisme à propulsion rotative. On peut alors donner de l'avion moderne la définition suivante : un appareil qui utilise à la fois la *pression de l'air* sur une surface oblique et le *mouvement de rotation d'un moteur*, dont l'excédent de force produit sur cette surface une poussée capable de le soutenir en l'air.

La structure de l'avion moderne comportera donc comme organes essentiels : un *sustentateur* ou système d'ailes, un *empennage* (gouvernails de direction et de profondeur) réuni aux ailes par une liaison rigide (fuselage) et un *groupe motopropulseur* (moteur et hélice) : l'aile assure la sustentation, le moteur la traction, l'empennage la stabilité.

Sustentation de l'avion moderne

Personne n'ignore aujourd'hui les principes élémentaires de la sustentation d'un avion en vol : elle comporte *deux ailes* rigoureusement symétriques par rapport au fuselage; ces ailes sont plus ou moins épaisses et présentent une *courbure* calculée selon des formules mathématiques déduites des lois de la résistance de l'air; le *bord d'attaque* forme avec la direction du vent relatif un angle d'incidence plus ou moins grand, qui provoque une montée plus ou moins rapide; le *bord de fuite* est muni d'ailerons mobiles, conjugués de façon que l'un s'abaisse quand l'autre se lève, assurant ainsi l'équilibre transversal.

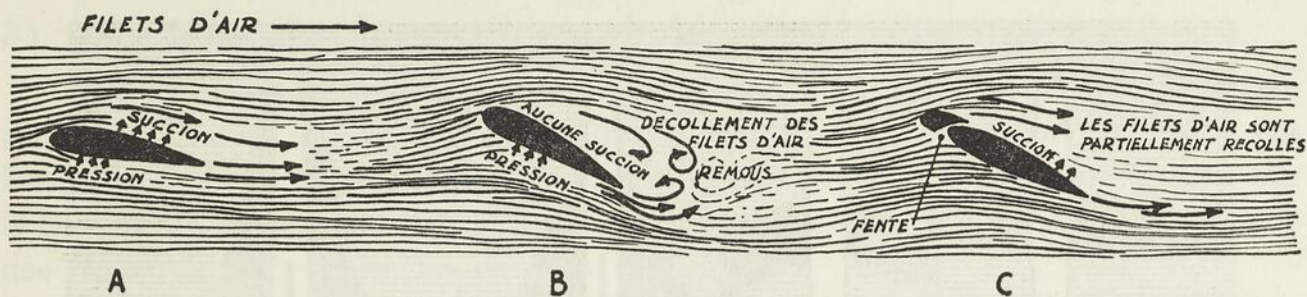


Figure 1 A — Aile à incidence normale, portée par pression sur l'intrados et aspirée par succion sur l'extrados.
 B — Aile à incidence trop grande. Le décollement de la couche limite produit remous et perte de vitesse.
 C — La fente sur le bord d'attaque rejette les filets d'air sur l'extrados et rétablit la portance aux grandes incidences.

La vieille formule du biplan, avec ses cellules haubanées, si en vogue pendant la première guerre, a complètement disparu depuis vingt ans; c'est l'aile monoplan qui supporte aujourd'hui toute la charge de l'avion en vol. Pour calculer la charge alaire, les techniciens établissent un rapport entre la surface de voilure et le poids porté; les premiers avions n'avaient qu'une charge alaire de 3 à 4 livres au pied carré; elle est passée en 1930 à 15 livres, et aujourd'hui, elle dépasse 50 livres au pied carré.

Ce relèvement constant de la charge alaire est obtenu moins par l'augmentation de surface de la voilure que par la puissance toujours plus forte du moteur : l'aile supporte sa charge grâce à la *vitesse*. En accroissant la vitesse, on parvient à faire voler des appareils de plus en plus lourds, sans augmenter l'envergure des ailes. Une aile est d'autant plus *porteuse* qu'elle est plus *rapide*, et la vieille boutade « planer comme un fer à repasser » a perdu toute son ironie si l'on songe qu'avec sa charge de 40 livres au pied carré, un fer à repasser de type courant serait aussi mobile en l'air qu'un gros transport Handley-Page « Hermès ».

1) Problème aérodynamique de la portance et de la traînée

L'aile, pour jouer son rôle de dispositif sustentateur, subit la résultante de deux forces aérodynamiques : celle de la poussée verticale vers le haut, provoquée par la vitesse, en fonction de l'incidence, et celle de l'attraction vers le bas, sous l'influence de la pesanteur. Quand ces deux forces s'équilibrent, le problème de la sustentation semble résolu, et l'adjonction de quelques accessoires (ailerons et volets) permet de modifier le coefficient de *portance* selon les besoins de la manoeuvre.

Mais l'équilibre qui résulte de la compensation de ces deux forces antagonistes ne peut être maintenu qu'en raison de la vitesse et cette condition fait naître une autre force, horizontale celle-là, celle de la *traînée*. Si la portance s'oppose à l'action de la pesanteur en ligne de vol, la traînée tend à s'opposer au déplacement de l'aile volante.

(a) La portance

Les résultats expérimentaux étudiés en soufflerie prouvent que l'action de l'air sur les ailes est en tout point comparable à celle d'un violent courant d'eau dont la vitesse, en grandeur et en direction, serait égale et opposée à la vitesse que possède effectivement une coque sous-marine par rapport à la masse liquide dans laquelle elle évolue.

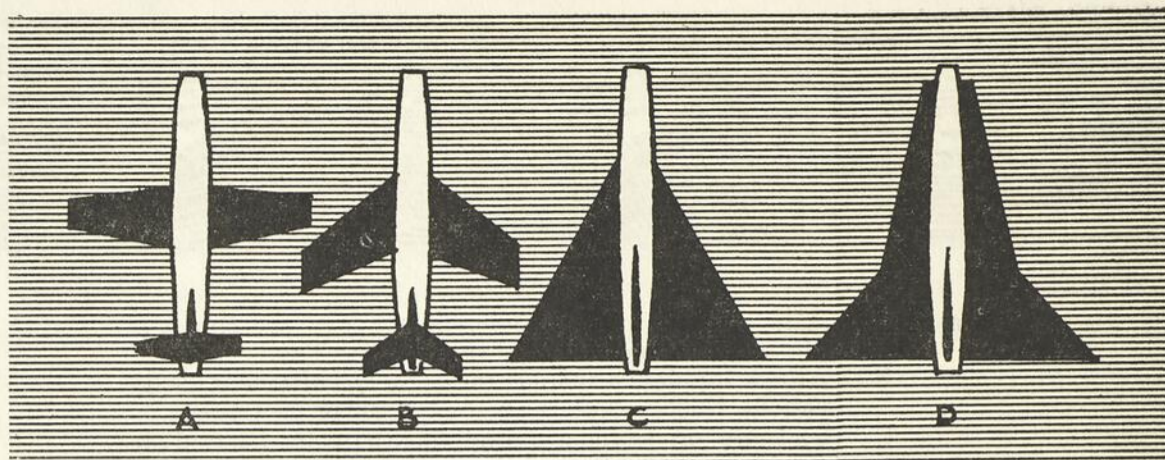


Figure 2 A — Aile droite classique. B — Aile en flèche. C — Aile triangulaire en delta. D — Aile volante à double delta.

Or, les filets d'air qui heurtent le bord d'attaque se partagent en deux courants : les uns passent sous l'aile et suivent exactement la surface oblique de l'intrados, légèrement concave ou convexe selon le type de l'appareil, et exerce par *pression* le soulèvement vertical recherché par les premiers constructeurs. Quant aux filets d'air projetés par dessus l'extrados, ils provoquent sur les trois quarts de la surface supérieure et jusqu'au bord de fuite, une *dépression* qui se transforme en *suction* et triple la force de poussée verticale subie par l'intrados. De ce fait, sur les 30 livres de charge que supporte un pied carré d'aile en mouvement, 8 livres seront portées par la pression de l'intrados, tandis que l'extrados prendra la différence, soit 22 livres (figure 1 - A). C'est la combinaison de ces deux forces, pression et dépression, due à l'action du courant d'air sur une aile, prise isolément, que l'on appelle portance.

(b) *La traînée*

Sans entrer dans la discussion de la loi de Bernouilli, relative aux pressions et vitesses dans l'écoulement autour de l'aile, qu'il suffise de retenir que, aux faibles incidences et aux vitesses normales, cet écoulement s'effectue par filets superposés contournant le profil de l'extrados et forme une certaine viscosité au contact de la surface de l'aile.

Cette viscosité maintient une épaisseur d'air pelliculaire immobile sur laquelle glisse une succession de minces lamelles dont les vitesses croissent très rapidement. Quand, au voisinage du bord de fuite, elles se détachent de cette couche visqueuse, dite *couche limite*, il se produit à l'arrière de l'aile un sillage de remous dont la traînée est un des plus grands obstacles à l'avancement.

Tout le problème consiste donc, tant pour le constructeur que pour le pilote, à régler l'incidence de l'aile de façon à reculer le plus loin possible du bord d'attaque le point de transition qui marque le détachement des filets d'air de la couche limite.

Si, pour une raison ou pour une autre, (descente à plat pour allongement du vol vers un terrain de secours, panne de moteur dans une montée en chandelle ou cabrage trop brusque dans une manoeuvre de dégagement en combat) l'angle d'attaque dépasse 14° , le point de transition gagne rapidement vers l'avant, la couche limite décolle du dos de l'aile et l'énergie des filets se dissipe en tourbillons alternés (figure 1 - B) ; la sustentation, que ces filets d'air assuraient par suction sur l'extrados, décline ; les commandes deviennent molles ; c'est la perte de vitesse, suivie d'un phénomène d'autorotation ou d'un simple glissement sur l'aile, connu sous le nom de vrille ou d'abatée.

2) Augmentation du coefficient de portance

Les résultats d'expériences effectuées en soufflerie ont montré qu'il était possible de remédier à cette diminution du coefficient de portance en pratiquant des fentes sur le bord d'attaque (figure 1 - C), en articulant un volet de courbure sur le bord de fuite, en modifiant enfin la forme de l'aile qui tend de plus en plus vers une forme en flèche ou même en delta (figure 2).

(a) La fente du bord d'attaque

Pour rendre vie à cette couche limite qui se décolle sous l'effet d'un angle d'incidence excessif, les aérotechniciens des grands laboratoires anglais (Lloyd et

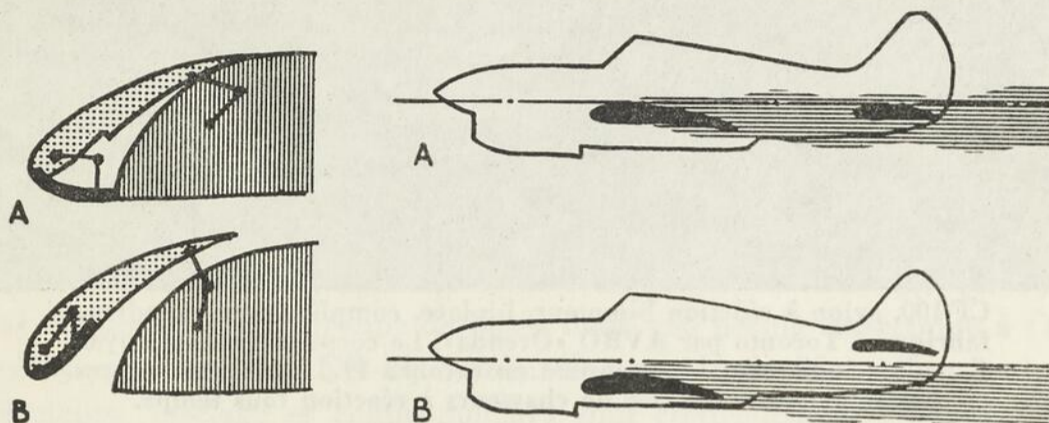


FIG. 3

FIG. 4

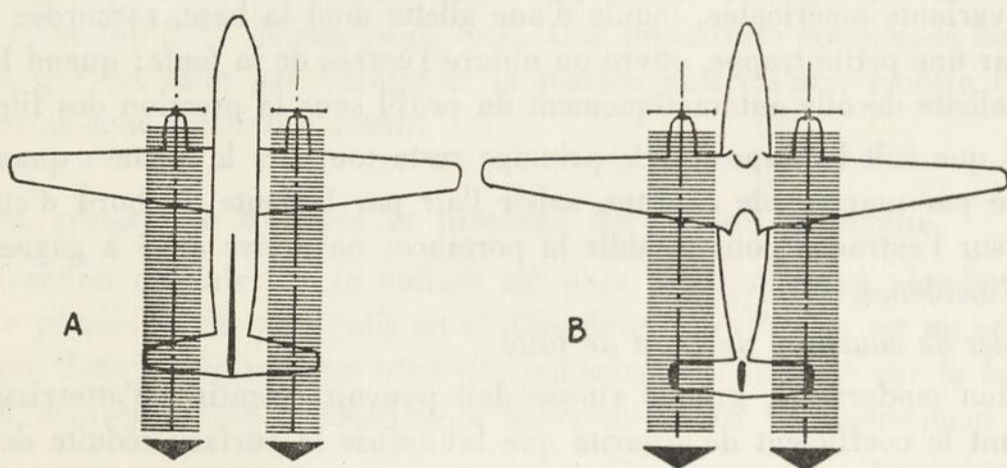


FIG. 5

Figure 3 A — Aile à fente Maxwell, avec trappe obturant l'entrée d'air sur le bord d'attaque.

B — Trappe ouverte, livrant passage aux filets d'air qui décollent l'ailette automatiquement.

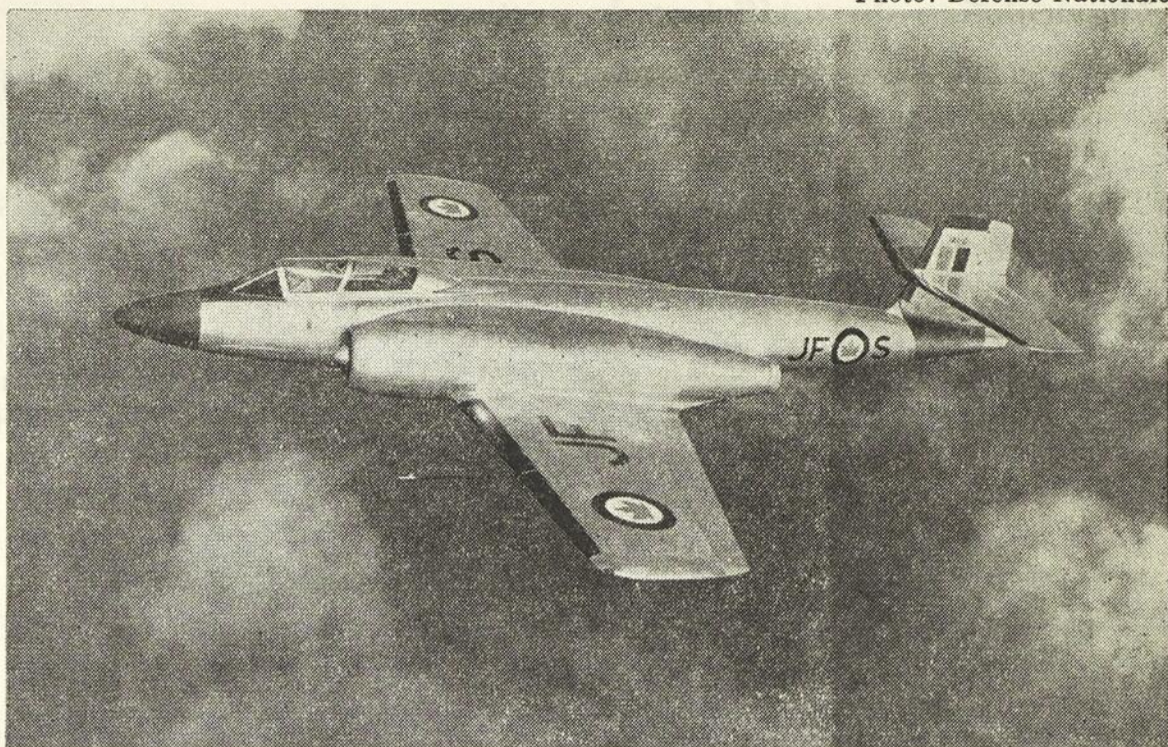
Figure 4 A — Le stabilisateur, placé dans la traînée de laile, donne un mauvais rendement.

B — L'aile surbaissée permet à l'empennage de travailler hors de la zone de turbulence.

Figure 5 A — La dérive placée en zone neutre n'a qu'un faible rendement.

B — Une double dérive fixée dans le souffle de chaque hélice travaille en meilleures conditions.

Griffith) américains (Smith et Roberts) français (Toussaint et Kampé de Fériet) allemands (Schrenk et Pfenniger) ont imaginé l'introduction de fentes le long du



CF-100, avion à réaction bimoteur, biplace, complètement canadien, fabriqué à Toronto par AVRO «Orenda». Le corps d'aviation Royal Canadien, qui reçut les premiers en octobre 1951, fut ainsi la première aviation équipée de chasseurs à réaction tous temps.

bord d'attaque, parallèlement à l'envergure. Différents modèles présentent la fente soit creusée à l'intérieur de l'aile (système Clark adopté par Lockheed), soit rapportée à l'extérieur sous forme de gouttière fixe (bec de sécurité Potez) ou mobile (volet de rabattement Handley-Page). Le dernier genre est celui de l'aile Maxwell (figure 3) variante américaine, munie d'une ailette dont la base, raccordée au bord d'attaque par une petite trappe, ouvre ou obture l'entrée de la fente; quand la trappe se relève, l'ailette décolle automatiquement du profil sous la pression des filets d'air.

Quel que soit le dispositif, le principe reste toujours le même : quand la vitesse décline par manque de courant, saisir l'air par la fente du bord d'attaque et le projeter sur l'extrados pour rétablir la portance; on arrive ainsi à gagner facilement 10° d'incidence.

(b) *Le volet de courbure du bord de fuite*

L'avion moderne de grande vitesse doit pouvoir ralentir à l'atterrissage tout en conservant le coefficient de sécurité que lui refuse la surface réduite de sa voilure. Pour que l'aile reste porteuse aux faibles vitesses, on l'a dotée, à l'arrière, d'un *volet de courbure*, articulé sur le bord de fuite qui, de ce fait, se sépare en deux. Le rabattement de ce volet d'intrados produit un double effet : il augmente la portance de 50 à 75% pour les faibles incidences et provoque une forte traînée, donc une résistance considérable à l'avancement. En réglant convenablement le braquage des volets jusqu'à un angle de 60° , le pilote n'a plus besoin, comme jadis, de cabrer son avion pour *l'asseoir* avant d'aborder le sol; et s'il dispose, comme sur un Handley-Page, de la combinaison des deux dispositifs : fente de bord d'attaque et volet de courbure, il peut augmenter la portance au delà de 100% et freiner son appareil par l'air de sa propre vitesse.

(c) *L'aile volante*

D'autres dispositifs hypersustentateurs sont encore au stade expérimental; entre autres celui de l'*aile soufflée*, qui consiste à augmenter, à l'aide d'un compres-

seur, la poussée du courant d'air saisi par les fentes d'extrados; celui aussi des *trous de succion*, qui aspirent au travers des fentes dorsales les molécules d'air de la couche limite pour en prévenir le décollement.

Mais tous ces travaux sont loin d'être au point car ils posent des problèmes de construction redoutables, surtout dans le cas de fentes multiples alimentées par des compresseurs, dont l'installation et le fonctionnement exigent une opération délicate. En attendant, d'autres techniciens ont dirigé leurs efforts vers une autre formule, celle de l'aile volante.

Il y a sept ans (mars 1947), Henry Farman donnait brutalement son opinion : « On veut en Aéronautique imiter la forme de l'oiseau. On se f... dedans. Un avion, c'est une chose mécanique. Ah ! si je trouvais quelqu'un qui eût beaucoup de millions pour construire un 60 tonnes ... je ferais *porter la surface arrière*; voilà la grande idée d'avenir de l'Aviation ».

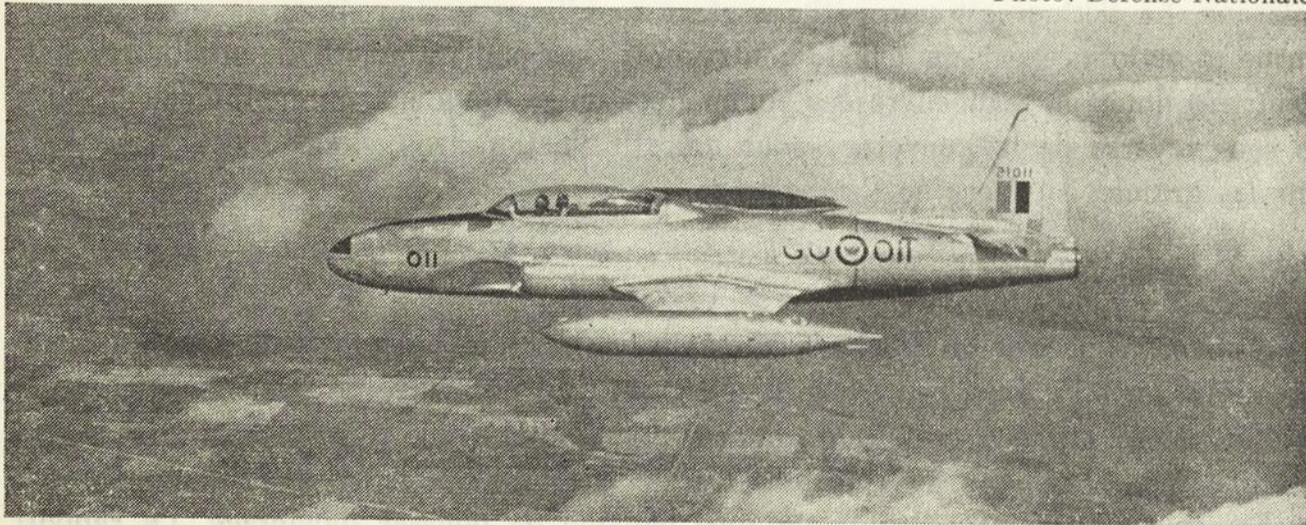
L'idée était en marche et l'on vit bientôt apparaître une nouvelle silhouette d'avion avec une aile en flèche, puis en delta, dont l'emplanture, large et épaisse, se trouve sensiblement à mi-longueur du fuselage; la charge est répartie sur toute l'envergure de l'aile et les engins-moteurs sont logés dans le fuselage (cas des mono-moteurs) ou disposés, par groupe de deux, dans une nacelle suspendue à l'aile. Dans l'aile volante du Northrop YB-49, bombardier rapide de 90 tonnes, équipé de huit turbo-réacteurs, fuselage et engins-moteurs sont complètement « noyés » dans l'aile (figure 2 - D).

Les avantages de l'aile en flèche et surtout de l'aile en delta se traduisent par une augmentation de la puissance et du rayon d'action à vitesse égale; grâce à la diminution importante du poids à vide, une aile volante possède une charge utile énorme : environ 50% de son poids total. Une importante commande de fabrication en série, qui fut faite par l'armée et la marine américaines, montre tout l'intérêt que présente cette solution d'avenir.

Stabilité, puissance motrice et pilotage de l'avion moderne

L'action de l'air sur la voilure est donc l'unique force aérodynamique qui assure la possibilité du vol; mais en réalité, dans l'air, l'avion est un solide entièrement libre dont le déplacement n'est pas seulement conditionné par la force de traction; au mouvement de translation se superpose aussi un mouvement de rotation

Photo: Défense Nationale



T-33, (Lockheed) fabriqué par Canadair, Montréal. Cet avion biplace, avec un moteur à réaction, sert pour l'entraînement.

qui peut, en plus des perturbations atmosphériques, compromettre la stabilité de l'appareil. Le problème de la stabilité en vol se ramène à trois opérations élémentaires; le pilote doit assurer l'équilibre de trois axes orthogonaux, issus du centre de gravité de l'avion et appelés communément : axe de tangage, axe de roulis, axes de lacets.

(a) *Stabilité*

Grâce aux calculs de construction, l'ingénieur aérotechnicien doit rechercher le « centrage » de l'avion, autrement dit déterminer la position du centre de gravité de toutes les masses qui constituent la charge alaire. Mais une fois équilibré, l'avion, lancé dans l'espace, doit également posséder les moyens d'assurer sa montée et sa descente, comme aussi de corriger tout mouvement modifiant sa ligne de vol par tangage, roulis, dérive ou lacets.

Ces moyens sont, comme autrefois, au nombre de trois: le gouvernail de profondeur assure la stabilité longitudinale (axe de tangage), celui de direction la stabilité de route (axe de lacets), et les ailerons la stabilité latérale (axe de roulis). Jusqu'ici, on n'a pas trouvé mieux; cependant, les études aérodynamiques et les expériences de soufflerie ont apporté un réel progrès dans l'efficacité et la maniabilité des gouvernes.

Etant donné les vitesses énormes qu'atteignent les avions modernes, le constructeur doit tenir compte aujourd'hui de l'effet dommageable de la traînée des ailes sur la gouverne de profondeur et profiter au contraire de l'action puissante du souffle des hélices sur celle de direction.

C'est pourquoi nous voyons actuellement les chasseurs rapides avec des ailes surbaissées pour éviter que l'empennage soit pris dans une zone de turbulence et permettre au stabilisateur de travailler en dehors des remous du sillage des ailes (figure 4).

Quant au plan de dérive, sa verticalité peut recueillir tout le bénéfice du violent courant d'air produit par la rotation des pales. Il y a donc un très grand avantage à placer une *double dérive* sur les avions *bi-moteurs* de façon que chacune d'elles soit située directement dans le souffle de la veine d'air refoulé (figure 5).

Enfin, pour éviter, par mauvais temps, la fatigue musculaire du pilotage d'avions extra-lourds ou extra-rapides, l'équilibre dynamique peut être réalisé par l'installation, loin de l'axe d'articulation, d'un "flettner" sur les gouvernails et les ailerons. Le flettner est une petite surface mobile prise dans la surface de la gouverne et actionnée par un jeu de contrepoids; ces petits gouvernails auxiliaires rendent très douce la manoeuvre des commandes en se braquant automatiquement, dans le sens inverse de la gouverne, pour amortir l'action trop violente des filets d'air sur les grandes surfaces de l'empennage.

(b) *Puissance motrice*

Pour que l'avion moderne puisse répondre aux nécessités de l'heure, commerciales ou militaires, son rayon d'action doit lui permettre de franchir sans escale des distances supérieures à 8,000 milles. Cela suppose une puissance motrice considérable que le moteur à explosion, malgré ses milliers de chevaux-vapeur et son turbo-compresseur, ne sera bientôt plus capable de pousser davantage. Le rapport puissance poids est un facteur sur lequel se penchent aujourd'hui les ingénieurs du

monde entier. Seul le *turbo-réacteur* permet d'envisager pour demain la possibilité d'obtenir le maximum pour le rayon d'action et l'endurance, car sa turbine à gaz se passe complètement de l'air indispensable à la cylindrée du moteur à piston.

Deux moyens avaient été recherchés jusqu'ici pour augmenter la force motrice d'un avion : diminuer la résistance que sa structure impose à l'avancement et voler dans les hautes sphères où la dépression atmosphérique permet les grandes vitesses.

C'est grâce à la résistance de l'air que les ailes d'un avion, ainsi que l'hélice qui n'est qu'une aile tournante, opèrent leur mouvement d'ascension et de translation dans l'atmosphère; cette résistance est dite *active*. Mais plus la force de pénétration est grande, plus l'air se durcit et plus la traînée qui se forme devient nuisible à la vitesse. Le corps de l'avion lui-même et toutes les saillies externes sont autant d'obstacles à l'avancement à cause des traînées qu'ils provoquent; la résistance qu'ils opposent est dite *passive*.

Depuis vingt ans, l'attention des constructeurs s'est portée sur les moyens de faire disparaître ou d'escamoter tout ce qui, sur le corps de l'avion, devient un parasite « mangeur » de vitesse. On a commencé par éliminer ce qui pouvait l'être sans inconvénient; l'adoption définitive de l'aile monoplane supprimait du coup les haubans et les centaines de pieds de « corde à piano » qui constituaient les cellules des premiers biplans.

Puis, on profila le fuselage; au type 1930, avec sa section carrée, on substitua le fuselage arrondi, au nez très pointu, pour aboutir aujourd'hui à la forme ovoïde. On escamota le train d'atterrissage en le repliant dans l'aile. Le capotage du moteur, qui s'apparentait jadis au genre armoire avec ses radiateurs carrés, épousa peu à peu une forme fuselée. Aujourd'hui, il se raccorde au nez de l'hélice dont on a caréné largement le moyeu et le pied des pales.

Toutes les surfaces métalliques de l'avion moderne, ailes et fuselage, sont devenues parfaitement *lisses*; les têtes de rivets ont disparu; ces petits parasites absorbaient 200 chevaux sur les 2,500 d'un bimoteur de 10 tonnes, à la vitesse de 350 milles à l'heure. La peinture, dont on badigeonnait les parties entoilées du même avion, produisait, par frottement sur les grandes surfaces, une résistance de près de 100 chevaux-vapeur : le poli du métal réalise cette petite économie. C'est donc en évitant le gaspillage de l'énergie motrice, grâce à sa finesse aérodynamique, que l'avion moderne a pu récupérer une part énorme de sa puissance perdue et augmenter sa vitesse de façon prodigieuse.

Pour remédier à la perte de vitesse que provoque la résistance de l'air, on a cherché encore un autre moyen : augmenter le plafond de l'avion en le faisant voler dans les couches supérieures de l'atmosphère où la densité de l'air est moindre et où les courants sont plus réguliers; la vitesse du vent se compose alors avec celle de l'avion qui est soustrait à toutes les perturbations des couches basses. L'exploitation du *jet stream* dont la vitesse, à 30,000 pieds d'altitude, fait le tour du globe à 400 milles à l'heure, est susceptible de révolutionner la technique future des longues envolées commerciales et militaires.

Mais sans aller si haut pour utiliser un courant de largeur limitée, l'avion réalise actuellement une augmentation considérable de vitesse en profitant des couches d'air moins denses que l'on trouve aux altitudes de 15 à 20,000 pieds; à 20,000, la densité de l'air n'est plus que la moitié de ce qu'elle est au niveau du sol : en fonc-

tion d'une moindre résistance, la vitesse croît donc dans le rapport de la racine carrée de 2 à l'unité et devient 1.414 fois plus grande. A 40,000 pieds, la densité atmosphérique est réduite au quart; la vitesse, multipliée par la racine carrée de 4, c'est-à-dire par 2, sera par conséquent doublée.

Il existe cependant une altitude limite, 40 ou 50,000 pieds, que l'avion, muni d'un moteur à explosion, ne peut plus dépasser; si l'air plus léger oppose à l'appareil une résistance moins grande, par contre il *porte* moins. Le turbo-compresseur réussit bien à fournir aux « poumons » du moteur la quantité d'air nécessaire, mais forcément limitée, qui le maintient en forme tant bien que mal; cependant, il arrive un moment où l'aile devient « tangente », faute de trouver de l'air assez dense pour la soutenir.

(c) *Résistance du pilote*

Le problème de la pénétration d'un engin motorisé dans la haute atmosphère, pour gagner les grandes vitesses, est certes capital, mais il n'est pas le seul : nous nous heurtons à des limites physiologiques que le corps humain ne peut dépasser. C'était l'opinion qu'exprimait en 1938 N.R. Curtiss, ingénieur en chef du Laboratoire de la *Pan American Airways*. « Avec ses 1,000 kilomètres heure, disait-il, et ses 20,000 mètres d'altitude, l'homme ne pourra aller ni plus vite ni plus haut. » Et il démontrait que, même si la puissance de l'avion parvenait à battre les records actuels, le pilote serait incapable de suivre sa machine. Les tests physiologiques qu'il fit dans son laboratoire prouvaient que le système circulatoire empêche l'organisme humain de résister aux grandes vitesses. « Un appareil virant à 45 degrés impose à son passager une force horizontale égale à son propre poids et cette force, en se combinant avec le poids du passager augmente la masse de ce dernier de plus d'une moitié. » Un virage à 50 degrés double encore ce chiffre.

Ainsi donc, pour une vitesse cinq fois plus grande que celle de la gravitation, le corps humain est affecté comme si le sang devenait soudainement cinq fois plus lourd. Le cerveau ne reçoit plus sa part de courant sanguin. Telle est la cause du *voil noir*, trouble optique bien connu de certains acrobates de l'air et des pilotes de bombardement en piqué. On a constaté des troubles prolongés chez les pilotes qui subissent des accélérations supérieures à ce « multiple de 5 de la gravité »; une accélération au multiple de 11 du regretté Willy Post le conduisit à l'hôpital. Au 15, il est probable que le sang ne peut plus circuler dans la partie supérieure du corps.

Aux expériences qu'il faisait sur l'organisme humain, N.R. Curtiss ajoutait les conclusions de celles constatées pour le moteur; toutes ces expériences prouvaient que si le manque d'oxygène était un facteur de rapide dégénérescence de l'action vitale chez l'homme, pour le moteur la baisse est encore plus sensible, car lui aussi a besoin d'oxygène; le bon rendement de ses explosions intérieures, une chaleur constante à entretenir, tout cela exige beaucoup. Et Curtiss se demandait « pourquoi soutenir plus longtemps que l'atmosphère raréfiée des hautes altitudes permettra d'atteindre des vitesses vertigineuses. La vitesse de 500 à 600 milles à l'heure, que ce soit au niveau de la mer ou aux hautes altitudes, ne pourra être dépassée avec nos *moteurs actuels*, même perfectionnés au maximum ».

En utilisant pour le pilote un appareil basé sur le même principe que la cloche à plongeur, on réussit à atteindre les 30, puis les 50,000 pieds, mais le moteur ne

trouvait plus à cette altitude qu'un neuvième d'oxygène dont il a besoin; on lui adjoignit alors un chargeur d'oxygène : peine perdue, car plus l'altitude à atteindre était grande, plus le chargeur était lourd et volumineux.

Curtiss concluait donc, il y a quinze ans, qu'il était mathématiquement impossible de battre de nouveaux records d'altitude et de vitesse, « à moins d'utiliser un appareil *qui ne soit plus un aéroplane* ... et sans doute, disait-il, devons nous attendre longtemps avant que les recherches permettent à l'homme de pouvoir satisfaire complètement sa soif de vitesse et sa hantise de l'inconnu planétaire ».

Le problème est aujourd'hui partiellement résolu; ce sera l'objet du prochain article : *l'aviation de demain*.

BIBLIOGRAPHIE

- Histoire de l'Aviation* - René Chambe - Flammarion - 1948.
Ce qu'est un avion moderne - Pierre Dublanc - de Gigord - 1946.
L'Aviation - Aujourd'hui - Demain - Pierre Lefort - Hachette - 1950.
Le pilotage des avions - Germain Goutaud et Yves Teissier - Collection «Que sais-je» 1949.

Les photos furent gracieusement offertes par le Ministère de la Défense nationale et les dessins exécutés par Pierre Roux, architecte.

CONSTRUCTION PAR UN CHANTIER FRANÇAIS DE DEUX CARGOS À TURBINES DE 9.350 T. DE PORT EN LOURD POUR LE CHILI

Les Ateliers et Chantiers de la Loire ont commencé en septembre 1953 la préfabrication des deux cargos à turbines de 9,350 t. de port en lourd qui leur ont été commandés par la société chilienne : Compania Sud Americana de Vapores.

Ces deux cargos du type "full scantling" présentent les caractéristiques principales suivantes :

— longueur h.t.	148,95 m.	488 ft. 8 in.
— longueur entre p.p.	138 m.	452 ft. 9 in.
— largeur au fort	18,30 m.	60 ft. 1/2 in.
— creux au pont principal	11,53 m.	37 ft. 10 in.
— tirant d'eau	8,15 m.	26 ft. 9 in.
— port en lourd	9,350 t.	
— capacité publique	580,000 pieds ³ (grain) y compris les entreponts à marchandises et frigorifiques	
— puissance de la machine	6,000 CV	
— soutes à combustible	1,000 t. (environ)	

Ils auront un arrière croiseur, une étrave inclinée et seront construits selon le système transversal au double-fond cellulaire; le pont principal et le deuxième pont seront des ponts continus. Les cloisons étanches monteront jusqu'au pont principal. Il y aura cinq cales et les entreponts supérieurs 2 et 3 seront aménagés en compartiments frigorifiques. La construction sera partiellement rivetée et soudée. Des « portelones » sont prévus pour la manutention du chargement indépendamment des panneaux de cale, qui seront métalliques et sans barrots d'écouille. Le gouvernail sera du type caréré et compensé de construction soudée fortement renforcée.

(Service d'Information Français)



MONGEAU & ROBERT CIE LÉE

1600 EST, RUE MARIE-ANNE — MONTRÉAL — AM. 2131*



RIEN DE TROP PETIT.:

BATEAUX DE PLAISANCE CONSTRUITS EN PLASTIQUE

par ROLAND PRÉVOST

AU cours du dix-neuvième siècle, la substitution de l'acier au bois dans la construction des navires a eu sur le commerce international une influence aussi marquée que le remplacement de la voile par la vapeur.

Une transformation aussi radicale se fait actuellement en faveur des bateaux de plaisance. Il s'agit de la fabrication de coques en plastique renforcé de fibre de verre, méthode qui a largement dépassé le stade expérimental. Dans très peu d'années, dit-on, la plupart des embarcations et des yachts d'un tonnage moyen seront en plastique.

Adaptation nécessaire

On voit tout de suite les répercussions d'une telle invention. D'abord, les constructeurs de bateaux de plaisance — dont beaucoup sont d'excellents artisans du bois — devront ou réduire leur production ou adopter les nouveaux procédés. Par contre, il est certain que les avantages des coques en produits synthétiques encourageront beaucoup de gens à se faire yachtsmen, une fois libérés des soins difficiles que requièrent les bateaux en bois. On peut bien ajouter que les architectes navals seront aussi touchés par cette innovation et qu'ils devront reviser leurs connaissances sur la résistance des matériaux et l'équilibre des masses flottantes.

Tout cela, d'ailleurs, a été prévu et étudié depuis quelques années aux Etats-Unis, et même en France où les coques de plastique ont commencé de faire leur apparition sur le marché. Nous sommes donc en pays reconnu et exploré, bien que des découvertes ne cessent de se produire encore.

Problème millénaire

Depuis les temps les plus reculés, le grand problème des marins a été l'infiltration de l'eau à travers les coques. En haute mer, cela pouvait devenir grave, car l'eau salée causait de terribles dégâts dans la soute aux provisions et dans la cale des marchandises. Cela explique l'importance, parfois presque tyrannique, que s'étaient acquise les calfats dans les chantiers maritimes.

Pour le yachtsman, l'étanchéité n'est pas un moindre problème, surtout si l'on tient compte des trop rares loisirs qu'il peut consacrer à son sport, et de ses ressources souvent fort limitées. Ajoutez à cela l'accroissement de poids — nullement négligeable chez les régattiers — causé par l'absorption d'eau dans le bois.

Tout navigateur connaît les caprices et les imperfections des coques en bois : l'une restera étanche au mouillage et prendra l'eau en marche; ou ce sera l'inverse; ou encore le calfatage sortira lorsque le bateau tapera dans de fortes vagues. En tout cas, pour une raison ou pour une autre, il y a toujours de l'eau dans la cale...

Certes, il est possible d'avoir des coques étanches, mais à quel prix, et avec quels soins ! Et même alors, on met de l'eau ... dans la cale, pour empêcher la pourriture dite sèche.

Et n'oublions pas non plus le peinturage qui, chaque printemps, retarde la mise à l'eau. Si par malheur la température est froide ou pluvieuse pendant plusieurs fins de semaine, que de délais et d'ennuis ! Certains bateaux ne peuvent même flotter avant le mois de juin.

Au siècle de la chimie

On devine quels espoirs merveilleux ont suscité chez les yachtsmen les expériences faites pendant la guerre, par la Marine des Etats-Unis, avec les embarcations en plastique. Tentatives coûteuses, mais pleinement réussies. L'après-guerre devait cependant, grâce à la concurrence de l'industrie privée, améliorer les procédés, en même temps que réduire considérablement les prix. En fait, ceux-ci n'ont cessé de baisser; aujourd'hui, ils sont encore supérieurs à ceux du bois, mais la différence est comblée par la réduction des frais d'entretien et par l'augmentation de la durée.

La construction des bateaux en plastique est, en somme, assez simple, depuis que l'on utilise un catalyseur activant (activator) pour accélérer le durcissement de la matière première. Avec un minimum d'habileté, n'importe qui peut se fabriquer une embarcation ou recouvrir de plastique une coque de bois.

La méthode généralement employée — sauf pour la production en série — est la suivante. On fabrique un moule en plâtre ou en bois, aux dimensions exactes du bateau, puis, en interposant un liquide spécial ou une pellicule de cellophane, on coule là-dessus une matrice en plâtre. C'est à l'intérieur de celle-ci qu'on étendra un tissu de verre filé que l'on imprégnera de résine polyester. Il faut toutefois presser vigoureusement avec la main ou avec un rouleau pour en faire sortir les bulles d'air.

Lorsque cette première couche est durcie — ce qui prend environ une heure — on pose un coussin de Fiberglas (verre filé et non tissé) qu'on imprègne aussi de résine. On laisse durcir et on recouvre la surface intérieure du bateau d'un autre tissu de verre imbibé de résine. Il ne restera qu'à polir soigneusement l'intérieur et l'extérieur, après avoir réparé les défauts de fabrication.

Couleur permanente

La résine polyester est un liquide qui reste translucide en durcissant. Toutefois, si on désire la colorer, rien de plus facile : on ajoute au mélange résine-catalyseur de la surface la couleur désirée : rouge, jaune, bleu, blanc, brun, noir, etc. Et on n'a jamais besoin de peindre, la couleur restant partie intégrante de la résine, sans pâlir à l'eau ou au soleil. Ce seul avantage suffirait à satisfaire bien des yachtsmen...

Mais il y en a d'autres qui ne sont pas à dédaigner. Comme le verre est une matière inorganique, le Fiberglas n'est attaqué ni par les insectes marins, ni par les produits chimiques qui peuvent se trouver dans l'eau. Quant à la résine elle-même,

elle atteint une très grande dureté sans devenir cassante; elle devient tellement lisse que les plantes aquatiques y trouvent difficilement prise. Enfin, la coque de plastique n'absorbe pas l'eau et empêche par le fait même le bateau de s'alourdir.

Un tel matériau est donc beaucoup plus durable que le bois, puisqu'il ne pourrit pas et ne peut se détériorer même s'il est longuement exposé au froid ou à la chaleur. D'où économie par la durée, et économie de frais d'entretien : pas de peinture à gratter ou à poser, pas de calfatage, pas de séjours coûteux dans les ateliers de réparation.

Plus grande solidité

Quant à la solidité, elle est vraiment étonnante. La résine polyester renforcée de verre filé est quatre fois plus forte qu'un contreplaqué de même épaisseur. Or, comme le bateau de plastique est monobloc, il ne s'y produit aucune tension entre les différentes parties de la coque, ce qui ajoute encore à la résistance contre toute pression ou torsion. S'il arrive qu'une fissure s'y produise — ce qui exigerait un choc très violent — rien de plus facile que de l'obturer avec de la résine polyester et du Fiberglas. Il y a adhésion parfaite, même si le bateau date de plusieurs années : on n'a qu'à polir la partie réparée et rien n'y paraît.

Ces quelques renseignements suffisent à expliquer la vogue croissante des bateaux de plastique. En fait, les règlements admettent maintenant les coques de ce genre dans plusieurs classes de voiliers de course : le Dyer D (10 pieds), le Beverly (11 pieds), le JAF, le Swan et le Tech Dinghy (12 pieds), le Mercury et le Bullseye (15 pieds), le Rebel (16 pieds), le Challenger (18 pieds), le Falcon (22 pieds), le Raven (24 pieds) et d'autres encore.

Actuellement, le plus gros voilier de plastique est un ketch de 42 pieds. Incidemment, on l'a construit en trois fois moins de temps qu'il n'eût fallu pour un bateau semblable en bois. On a aussi construit, aux Etats-Unis, des cotres avec moteur auxiliaire, de 32 pieds. Et l'on ne peut passer sous silence le fameux Atlantic, superbe voilier de 30 pieds dont il n'a été construit qu'une centaine avant la dernière guerre; on reprendra la série, mais toutes les coques seront désormais en plastique.

Ponts et cabines en plastique

On a aussi adopté le plastique dans plusieurs classes de bateaux à moteur, depuis les runabouts d'une douzaine de pieds jusqu'à des yachts de croisières d'une trentaine de pieds. Dans ce dernier cas — comme pour les voiliers à moteur auxiliaire — ponts et cabines sont également en plastique et ne forment qu'un seul corps avec le reste du bateau. Pour que le pont ne soit pas glissant, il suffit de laisser le plastique dans son état naturel, c'est-à-dire sans polissage.

Quels que soient les plastiques employés — résines polyester, acétates, Laminator X-97, etc. — il est certain que le bois sera de moins en moins utilisé dans la construction des embarcations et des bateaux de plaisance. On a même fait l'essai de mâts creux en plastique, dont on vante la résistance et la souplesse.

Mais l'important c'est que le yachting se développe davantage, puisqu'il est le sport idéal pour les nerfs et les cerveaux surmenés de nos contemporains. C'est aussi le sport qui développe le plus l'initiative, le courage, la prudence, l'esprit d'ordre et de prévoyance.

SHIPBUILDING AND GAMMA RADIOGRAPHY

Gamma radiography has found another field of application—in the inspection of welds in ships. Isotope Products Limited were recently engaged to radiograph welds on one of the largest lake freighters yet built. The hull of the ship, built in a Lake Erie dry dock, is almost completely fabricated, and radiographic inspection was carried out on the most highly stressed welds. Isotope iridium 192 was used for this work.

The freighter was 700 feet long with a 78 foot beam and capacity of 800,000 bushels of grain. The welds examined were all amidships and they were main deck stringer butts and sheer strake butts. The hull was fabricated from 1½" steel plate.

On the submarine hull previously inspected by iridium radiography (see July 1953 newsletter) the welds were mostly complete circumferential seams. Accordingly, they could be completely radiographed in one exposure from the centre of the vessel, using the "penstock" type camera and film strip attached all around the seam. No such method was available in the case of these ship welds, thus the seams were radiographed in short sections. Here the portability of the iridium source and its exposure camera was a distinct advantage.

The camera for some shots was positioned in the hold of the vessel; for other shots, outside above the deck plates. Some shots were taken from the main passageway against the side of the vessel, while in some cases the radioactive source was suspended outside the hull, beaming inwards. The general purpose isotope camera, specially designed for use in iridium gamma radiography, could be easily positioned by one man for all these exposures.

(Isotope Newsletter)



**QUEL QUE SOIT
LE MÉTIER
NOUS AVONS
L'OUTIL**

Omer De Serres
LA 0251 1406 ST DENIS

VIENT DE PARAÎTRE

CHIMIE VIVANTE

DE
DES JARDINS

Traduction par Gérard Nepveu

VOLUME DE
350 PAGES ILLUSTRÉES
(Noir et rouge)

PRIX: \$2.25

En vente à
**L'OFFICE DES COURS
PAR CORRESPONDANCE**

**506 est, rue Sainte-Catherine
MONTRÉAL**

DO IT YOURSELF

by RALPH STEEL

FEW mass movements have spread so quickly as the "Do It Yourself" habit that is sweeping the country. There are several reasons for the cry to self-effort and the ready response.

First, there is more leisure in all walks of life than mankind has ever known. Evenings are longer and weekends are at least two whole days of the seven for most people.

Second, there is the feeling that man needs more than a job to be a human being. Radio and television, for all their manifest faults, have brought ideas and music to people who had never been bothered with either before.

Third, there is the scarcity or expense of even the poorest labour.

Mr. Jones, with a fair salary and a new house in the suburbs needn't settle down in his easy chair for the evening. Mrs. Jones points out the sale of carpentry tools at Daley's Department Store. Experts will be in attendance to show you how to use the tools on display. A week, and two cuts and five bruises later, Mr. Jones has that dinky little birdhouse on a pole in the back yard.

Now for the dirty work. Up to this moment, in fact till the tiny house is firmly nailed to the pole and awaiting the feathered visitors, Mr. Jones has been pressured into using the tools, let alone buying them. But as he contemplates his work a new feeling sweeps over him. It isn't love, for he's a married man, but it gives him a pleasant warmth about the heart and a feeling of pride. He has created something of his own. His ego isn't hurt when Mrs. Jones comes out and gurgles that the bird house looks just too, too ducky. By now the tilt of the floor has disappeared; he thinks it's a pretty darn good job himself. If he doesn't go in soon for supper, he'll be thinking he has just created another Taj Mahal. He's now a woodworker, a near carpenter. He's done it himself.

Many young homebuilders gaze fondly at plans showing huge fireplaces for those long winter evenings now they don't go to shows or nightclubs. But fireplaces cost a lot of money. Someone suggests that if Mr. Jones did some of the work the cost might be halved. No sooner said than the Joneses leave their over-heated or under-heated flat and embark on the adventure of making a home. Mr. Jones helps the stone mason on the job (of course Mrs. Jones does most of the heavy work, but we won't tell that) and the cost of the job is less than expected. The two homelovers even help with many jobs in making the house and soon their own home is finished.

Did I say finished? Well, almost finished. But Mrs. Jones frowns till wrinkles show on her charming forehead. Mr. Jones is worried. "What's cooking, cookie?" he asks.

"If we had a big screen before the fireplace and a nice painting over it the room wouldn't look so bare, darling. Remember how you built the birdhouse?"

Johnny Jones remembers. His ego floats merrily up like a balloon. "You shall have them, sugar; as soon as I can learn how to do metal work and how to paint."

So Johnny is on the track of two new interests. He'll learn how to make screens and ashtrays and other furniture from metal, and on the weekends he'll try to capture the beauties of nature for that perfect mantel painting.

There is a subtle difference between "Do-it-yourself" and a hobby. A hobby is just for fun and amusement. The "Do-it-yourself" implies that there is a need for something and the man of the house fills that need.

An excellent example of the need to be filled is the cabinet for a Hi-Fi loudspeaker. The Johnny Joneses will be much happier if they make the cabinet to the latest specifications and to suit their own system.

When the cabinet is finished, Mrs. Jones—it usually starts with the little woman—thinks a nice bit of pottery would look well on the bare cabinet. Now if they had only studied ceramics!

They will, and soon both are initiated into the mysteries of clays and potters' wheels and glazes. If they are reckless they'll buy a furnace and install it in the cellar and really do a job. They can sit up with the ceramics till the babies begin to arrive.

In a year or two the screen is before the fireplace and a new iron gate swings smoothly before their cottage. Smart modern vases and bowls grace the cabinet and adorn the mantel, leaving room for the painting which Mr. Jones has just placed in the homemade frame of natural wood. Mr. Jones' muscles gained half an inch rubbing the wood, but the result was worth the effort. Besides, and this is no small reward, Mrs. Jones is pleased.

This summer the lawn and flowers look well. They had quite a job getting the lawn to come up, and the flowers took several trips to the seed merchant's for information, but now the Joneses want their friends to come and admire. All they need is some of that lovely garden furniture.

So Mr. Jones disappears from sight into his basement workshop for a week or two. When next he appears he carries two heavy wooden chairs and a low table for the ginger ale. Next week he begins on some more chairs for guests. All the chairs are built to stand rain and bad weather, and he knows the stuff that went into them. He even builds a new birdhouse and a "Keep off the grass" sign to finish up the wood he bought. Now, Mrs. Jones, bring on the guests; you may even bring on some of your relatives, the chairs are made solid enough to stand them.

By now the Joneses believe firmly in doing things themselves. In less time than it would take to get a visit from the neighbouring carpenters, Mr. Jones has built a cabinet in the garage in which he can store the garden tools.

After this, there is a discussion about buying a dog or some tropical fish. The fish won. Johnny begins making aquariums instead of a dog house. He makes the metal parts and sets in the glass. After that it's merely a matter of getting the fish and some water, grass, snails, etc., and arranging a method of getting air for the fish. By now Johnny is quite handy with tools. In a short time he'll need to have another aquarium to keep the different breeds from fighting, but now he has had experience.

Just in case, Johnny made the dog house. He never knew when Mrs. Jones would see a spaniel in a pet shop. He'd learned to be prepared.

The carpentry shop was busy, Mrs. Jones wanted a bassinet now and a high chair. Events were moving fast. A crib took some time to build, for a new baby needed the best.

At Christmas time the furnace blazed and the new power tools Johnny had bought hummed merrily. The Joneses were giving presents made by the Joneses them-

selves. Mrs. Jones found that the long days of waiting were made shorter by painting and working at the wheel with clay.

A large portrait easel makes everything easy for winter painting in the studio Johnny has just fixed up. Then he makes a dark room with plenty of closets for his photography. There must be photographs of the new baby at each stage of its growth.

Baby came and began to grow. At first Johnny was busy making toys; then, as the child was a boy, he began making little houses of blocks and small sailing boats and everything a young boy could ask for from a kiddie-car to a miniature auto.

When Johnny wasn't busy making things in the carpentry shop, he was developing or enlarging pictures in the dark room. Soon the sand box was too small, and the Joneses set about making a pool for young Willie. After a while they decided to make a pool large enough for themselves as well. That was fun and they made it themselves after the bulldozer had cleared the ground.

A pergola gave notice that Mrs. Jones had found some climbing roses that fascinated her, and Johnny had fun making the pergola to carry them. Willie's room had to be changed the next year; a boy needed desks and radio cabinet of his own and cabinets to store his precious books and space guns. Daddy was kept busy in order to keep Willie busy but tidy.

Both Willie and Daddy (as he must now be called) began building jet planes and space ships. Willie suggested they build a time-machine, but Johnny didn't follow that one up for the present. Time was going fast enough for him.

The next was a girl. Johnny was rather glad. Girls didn't need so many things as boys. That was what he thought. It wasn't long before he had built a dressing table (small size), a shoe rack, a hat rack, and a hundred things he hadn't known little girls wanted. It was even more of a jolt, when she got to be fifteen, to hear her ask for a smooching swing for the back lawn. Girls grow up.

From ceramics, Mrs. Jones graduated to leathercraft and for a time the family was fitted out with wallets, purses and small bags of the finest wrought leather. That was before she drifted into bookbinding where her artistic temperament could have full sway in working leather into beautiful modern designs.

Willie got started on the job now. He built his chemical laboratory with father's tools and only ruined six or seven pieces and a dozen tools. That's what we call experience. He's thinking of building a nuclear reactor at the moment, but Johnny has insisted he can build that in his own home. Johnny let him build a model, however, and that pacified the make-it tendencies of Willie for the moment.

So far Johnny had kept away from metals to any extent. Now the lure of lathes and shapers and grinders began to creep up on him. The back room of the basement became a machine shop, and if you mentioned you needed a gear or a spindle Johnny would have it for you before you had made sure you couldn't repair the old one. And now that Willie was growing up he could help his father with the new heating apparatus that is to revolutionize the world of easy heating. No oil, no coal, no electricity—the machine is a marvel of intricate parts. It's their major project, and they do not expect quick results. If the truth be known it's their excuse for working in the machine shop. But Mrs. Jones doesn't mind, she has her cooking, and her ceramics—when she isn't painting or doing leatherwork.

The Joneses do it themselves—why don't you???



L'AVENIR

L'énergie électrique produite et distribuée par la Shawinigan a contribué au progrès industriel, commercial et agricole de la province de Québec.

La croissance de la Shawinigan a créé, directement et indirectement, des emplois rémunérateurs pour les travailleurs du Québec. L'électricité qu'elle produit aide à transformer les matériaux bruts du Québec en une source d'avantages bien concrets pour le public. Par la mise en valeur des ressources naturelles du Québec, elle favorise, dans la province, l'éta-

blissement d'industries et de maisons d'affaires de toutes sortes. Enfin, toute son histoire témoigne de la coopération amicale et féconde que notre civilisation permet d'établir entre le gouvernement, la direction des compagnies et leurs employés.

Fidèle à son passé, la Shawinigan—compagnie de la province de Québec—garde pour l'avenir cette même ligne de conduite qui consiste à servir les intérêts de la province et de son peuple aussi activement qu'elle l'a fait dans le passé.



compagnies associées et filiales

LES PHYSICIENS HOLLANDAIS

par LÉON LORTIE

C'EST un étrange paradoxe que l'importance de l'école scientifique hollandaise au XVIII^e siècle. De l'aveu même des Hollandais qui, au cours de la guerre, ont écrit un volume entier sur la contribution des Pays-Bas à la culture universelle, on ne rencontre aucun physicien, mathématicien, chimiste ou naturaliste de grande réputation qui ait illustré ce pays au cours de ce siècle. Contraste frappant avec le siècle précédent où des hommes tels que Huyghens, Leuwenhoek, Snell et Swammerdam, pour ne mentionner que les plus célèbres, ont porté au loin la renommée de ce petit pays. Et pourtant, l'influence de la Hollande fut considérable. La raison en est que, tout en ne produisant pas de grands découvreurs de faits nouveaux ou d'auteurs de théories importantes, la Hollande avait de très bonnes universités où enseignaient des physiciens qui se sont intéressés tout particulièrement à étudier la philosophie de la science expérimentale. Ces professeurs adoptèrent dès l'abord la théorie de Newton et, en dehors des querelles qui opposaient en France les cartésiens et les newtoniens, ils firent porter leur effort sur l'organisation de la science expérimentale et sur l'analyse des concepts nouveaux que proposait la théorie de Newton.

La Hollande s'était acquis, depuis la Réforme, une réputation de tolérance dont avaient largement profité tous ceux qui, en France tout spécialement, désiraient publier des ouvrages dont ils craignaient que la Sorbonne ou le Parlement s'inquiétèrent au point de leur faire refuser le privilège du roi sans lequel ils ne pouvaient les faire imprimer ou les mettre en vente. C'est ainsi que Descartes publia, en 1637, sans nom d'auteur, son *Discours de la Méthode*. C'est en Hollande aussi qu'on avait réussi à faire éditer le dernier ouvrage de Galilée, son *Dialogue sur deux nouvelles sciences*, avec la connivence officieuse du Saint-Siège lui-même qui n'y voyait pas d'objection mais qui ne voulait pas non plus rescinder la défense qu'il avait faite à Galilée de publier d'autres oeuvres. Le climat scientifique et philosophique de la Hollande était relativement calme et c'est pourquoi Descartes alla s'y établir afin d'y jouir de la paix et de la tranquillité dont il avait besoin pour élaborer son oeuvre. Il y eut bien des escarmouches mais elles n'eurent jamais l'ampleur qu'elles auraient prise en France.

Conflit cartésien et newtonien chez Huyghens

Malgré les quelques difficultés qu'il y rencontra, Descartes mena dans ce pays une vie relativement sereine et c'est là qu'il recruta ses premiers disciples dans la

personne de Renneri et de Regius. Très lié avec la famille Huyghens, au sein de laquelle il trouvait une atmosphère propice à ses méditations et à ses discussions philosophiques et scientifiques, l'auteur du *Discours* eut une profonde influence sur le jeune Christian Huyghens. Celui-ci fut nourri dès l'enfance du cartésianisme scientifique. Mais l'influence de Descartes n'était pas la seule qui fût importante en Hollande. Celles de Francis Bacon et de Galilée y avaient plus que droit de cité. Christian Huyghens comprenait tout ce qu'il y avait de précieux dans la méthode de son maître mais il se rendit bientôt compte de ses limites. Descartes avait bien tenté de détrôner Aristote mais il lui avait substitué une autre doctrine fondée, comme celle du Stagirite, sur une métaphysique. L'expérience n'était qu'une servante de la métaphysique. Bacon prétendait au contraire que la science expérimentale était la seule qui pût nous conduire à la certitude. Le tempérament de Huyghens le portait à expérimenter et à calculer. Voilà pourquoi il se détacha peu à peu de Descartes. Il devait se révéler un habile expérimentateur, un bon mathématicien et un théoricien de la science expérimentale.

Vers la fin du siècle, l'influence de Descartes avait donc beaucoup diminué en Hollande et on était prêt à recevoir l'enseignement de Newton. Cela était d'autant plus facile que le tempérament pratique des Hollandais s'accommodait fort bien à celui des Anglais et que les savants de Hollande avaient appris le chemin qui conduisait leurs mémoires à la Société Royale de Londres plutôt qu'à l'Académie Royale des Sciences de Paris. Il est normal aussi de supposer que la Révocation de l'Edit de Nantes, qui força Huyghens à quitter Paris, ne fut pas sans faciliter cette orientation vers un pays dont la religion, comme celle de la Hollande, était opposée à celle de l'Eglise de Rome.

Ces diverses causes ont fait que les savants et les philosophes hollandais accueillirent très favorablement les théories de Newton, bien que Huyghens ne fût pas toujours complètement d'accord avec elles. Un certain reste de cartésianisme et, sans doute aussi, une fierté qui s'accommodait mal de la venue d'un rival, firent que Huyghens n'accepta pas d'emblée la théorie de l'attraction. Il reste quand même que le but poursuivi par Newton et par Huyghens était essentiellement le même : fonder la science sur l'expérience et la développer par le calcul.

Au moment où l'ouvrage de Newton parut, la Hollande possédait des savants tels que Leuwenhoek et Swammerdam qui avaient fondé la micrographie. Huyghens était une des grandes figures de la science et toute une génération de jeunes médecins fort épris de science expérimentale s'apprêtait à entrer dans la carrière. On comptait parmi eux Boerhaave qui devait illustrer d'abord la chaire de médecine de l'Université de Leyde autour de laquelle vinrent se presser des étudiants venus de toutes les parties de l'Europe. Il y avait aussi Pierre van Musschenbroek, Nieuwentyt et s'Gravesande qui, seul peut-être, n'était pas médecin.

L'expérimentation à l'honneur

Quel sera le rôle de ces nouveaux venus ? Il semble tout d'abord que tous durent être des gens très intelligents, méthodiques, et d'excellents professeurs. Leurs habitudes de travail diffèrent profondément de celles de leurs devanciers. Au lieu de s'enfermer dans leurs cellules et de lire tout ce qu'avaient écrit leurs prédécesseurs, en particulier Aristote et ses commentateurs, ces savants commencent par expérimenter. Mais sur quoi expérimentent-ils ? C'est ici encore qu'ils diffèrent de leurs prédéces-

seurs immédiats : Descartes, Huyghens, Pascal, Boyle et Hooke par exemple. Ces derniers, qui étaient des amateurs, expérimentaient par plaisir, uniquement parce qu'ils étaient curieux de savoir ce qui arriverait s'ils faisaient telle et telle chose. Aucun besoin ne les poussait à procéder avec méthode en poursuivant un but bien défini. La plupart du temps, leurs résultats ne sont que qualitatifs et si, comme dans le cas de Boyle, ils arrivent à des lois quantitatives, ce ne sera tout de même qu'une constatation et non une réduction voulue d'un phénomène à des grandeurs qui en définissent la nature.

Pour nos Hollandais c'est tout le contraire. Ils sont d'abord des professeurs et leur tâche est de présenter à leurs élèves une science expérimentale bien ordonnée. Cela signifie qu'ils devront tout d'abord organiser les expériences, répéter méthodiquement toutes celles qu'on a faites avant eux en utilisant un matériel fait expressément pour cela. Nos laboratoires de physique utilisent encore certains appareils imaginés par des physiciens hollandais du XVIII^e siècle et on y trouve le souci de la clarté et de la précision dans la démonstration qui sont les fruits d'une étude approfondie de l'art de faire des expériences. Le second souci de ces professeurs est de mathématiser la physique expérimentale. Alors que les savants français, lancés dans la bagarre qui met aux prises les partisans de Descartes et de Newton, vont d'emblée vers les problèmes les plus difficiles de la mécanique céleste, les professeurs hollandais s'intéressent plus modestement aux phénomènes les plus simples de la physique élémentaire. Leur ambition est de montrer que toute la physique se résume à une question de mouvement, ce en quoi ils se rattachent encore à une notion cartésienne mais en procédant à rebours de ce qu'aurait fait un cartésien de la stricte observance.

Valeur de l'hypothèse

Mais la science ne saurait être constituée que de faits expérimentaux et de calculs. Un lien est nécessaire entre les faits de différents ordres et l'hypothèse est ce lien. Les physiciens hollandais étudient donc la nature et les lois de l'hypothèse. C'était une question fort discutée, de même que celle de la connaissance par analogie à laquelle nos physiciens consacrèrent aussi des travaux importants. Descartes avait une singulière idée de l'hypothèse. A vrai dire, l'hypothèse cartésienne est un postulat essentiel et qui ne saurait être autrement. Tout son système découle de cette hypothèse que Dieu mit en son esprit comme une idée claire, innée, reflet de sa toute-puissance. Les faits particuliers doivent se déduire de cette hypothèse et l'expérience ne peut que donner raison à ce que l'esprit du philosophe a conçu. Pascal raisonnait différemment, de même que Newton. Pour Pascal, l'hypothèse n'était qu'une supposition commode, sujette à vérification par l'expérience. Quant à Newton, il est catégorique; il ne fabrique pas d'hypothèses et il se borne à énoncer des faits et à exposer les rapports mathématiques qu'ils ont entre eux.

L'hypothèse est bien commode, surtout celle dont Pascal nous a donné la définition. Après avoir pris entièrement le parti de Newton, les physiciens hollandais finirent par reconnaître la nécessité des hypothèses. Mais comme ils en connaissaient les dangers, ils seront d'une grande prudence dans leur examen de ce que doit être l'hypothèse, de ses lois et de son application.

Ce sont là les grandes lignes de la pensée de ces quelques professeurs. Comment et à quels propos les livrèrent-ils au public? C'est ce qu'il nous reste à voir. Presque tous furent les élèves de Boerhaave et tous subirent son influence et, comme

lui, enseignèrent à l'université de Leyde. Boerhaave fut d'abord connu comme médecin. On raconte l'anecdote célèbre d'un Chinois qui, de son lointain pays, aurait adressé une lettre : « M. Boerhaave, en Europe », laquelle aurait atteint directement et sans retard son destinataire, tant celui-ci était bien connu. Mais Boerhaave dut, après vingt ans d'enseignement extrêmement fructueux, quitter sa chaire de botanique et de médecine pour ne plus s'occuper que de chimie. En 1702, Boerhaave avait prononcé un grand discours, probablement sa leçon inaugurale, sur le sujet suivant : *Du raisonnement mécaniste en médecine*. On voit par ce titre la tendance d'esprit du nouveau maître. Le texte est encore plus explicite et, entre autres, on y trouve les affirmations suivantes : « ... ce n'est que par l'expérience que l'on parvient à connaître quelque chose; et c'est par la démonstration quasi-géométrique, superposée à l'expérience qu'on arrive à la certitude. »

Il est des années où s'accumulent les faits importants. Il semble que, pour ce qui nous occupe, 1715 soit une de ces années. Nieuwentyt fait paraître un ouvrage qui aura, dans toute l'Europe, un grand retentissement et dont le titre français sera : *L'existence de Dieu démontrée par les merveilles de la Nature*. L'auteur est un philosophe très versé dans les sciences; les phénomènes qu'il a étudiés, c'est par la méthode expérimentale qu'il entend les comprendre. Son livre est rempli de ces expressions bien connues : « l'expérience constate ... , l'expérience nous apprend ... , il est évident par l'observation ... , etc. ».

La même année, s'Gravesande est envoyé en mission diplomatique à Londres et il en profite pour fréquenter Newton et la Société Royale et, spécialement, le huguenot français Désaguliers, exilé à Londres à cause de sa religion et qui y mène une vie presque entièrement consacrée à apprendre tout ce qu'il peut de la science de son temps. Mais 1715 est aussi l'année où Boerhaave prononce un autre discours retentissant au cours duquel il insiste de nouveau sur son idée de chercher dans l'expérience le véritable et unique moyen de faire progresser la science. Les théories générales, la physique, les phénomènes de la vie, tout est passé en revue et examiné soigneusement par celui qui est à la veille d'être le Mentor de la science hollandaise.

Deux ans plus tard, s'Gravesande, de retour d'Angleterre est nommé professeur d'astronomie et de mathématiques à l'Université de Leyde. Son discours inaugural porte beaucoup plus sur la physique que sur les deux matières de son cours et il annonce carrément qu'il entend consacrer beaucoup de son temps à cette science. Il monte un excellent laboratoire où abondent les instruments et les machines qui sont de son invention. s'Gravesande publie son cours en 1721 et il est presque aussitôt traduit en anglais et en français. L'auteur s'y montre admirateur fervent de Newton et ne ménage pas ses éloges à celui qu'il a eu l'honneur de connaître lors de son séjour à Londres.

Professeur d'abord à Utrecht mais appelé bientôt à Leyde, Pierre van Musschenbroek était un élève de Boerhaave tandis que son frère était l'assistant de s'Gravesande. Il étudia aussi en Angleterre avec Newton. Musschenbroek est un grand lecteur et il cite ses autorités, à la façon des philosophes, mais il se réfère à Newton, Boyle et Galilée plutôt qu'à Augustin, Aristote et Thomas d'Aquin. C'est en 1723 qu'il commença son enseignement à Utrecht. L'année suivante, Boerhaave faisait paraître son grand discours sur l'évidence, qui eut un profond retentissement. C'était là un peu le chant du cygne car Boerhaave quittait alors la charge de recteur magnifique de l'Université de Leyde, poste qu'occupèrent successivement aussi s'Gravesande et

Musschenbroek. Boerhaave devait toutefois publier sa grande oeuvre en 1731 en faisant imprimer ses *Eléments de Chimie* qui furent le livre de chevet de nombreuses générations de médecins et de chimistes jusqu'à la publication du *Traité élémentaire de chimie* de Lavoisier.

Musschenbroek fut le grand théoricien qui s'occupa, dans ses écrits, de questions aussi abstraites que les lois du raisonnement par induction et de la théorie de l'hypothèse, mais il fut aussi un expérimentateur extrêmement habile qui écrivit tout un livre sur *L'art de faire des expériences*. Dans le domaine expérimental proprement dit, ce fut un des seuls dont le nom survive parce qu'il est attaché à la découverte du phénomène connu sous le nom de l'expérience de la bouteille de Leyde. Il n'est pas le seul découvreur de ce phénomène car le pasteur von Kleist, de Poméranie, en fit aussi l'expérience un peu avant lui. Mais l'activité de Musschenbroek était telle que, sitôt le fait connu, il le communiqua à Réaumur qui le fit connaître à Paris où l'abbé Nollet, qui avait travaillé avec lui, le propagea dans toute l'Europe.

Après la retraite de ces trois ou quatre protagonistes, la physique hollandaise ne produisit plus rien de bien intéressant jusqu'à la fin du siècle alors que les frères van Marum firent connaître quelques expériences intéressantes sur la liquéfaction du gaz ammoniac et sur des phénomènes électrostatiques. Les théoriciens furent brillants mais une science trop théorique finit par se dessécher et par se stériliser. C'est ce qu'il advint de la science hollandaise qui ne reprit son essor qu'au cours du siècle suivant.

Pour votre

Laboratoire

- Appareils
- Verrerie
- Réactifs

Adressez-vous à

**Canadian Laboratory
Supplies LIMITED**

403 ouest, rue Saint-Paul
Montréal, P.Q.

PRUDENCE EST MÈRE DE SÛRETÉ

Désirez-vous que vos travaux de chauffage-plomberie soient bien faits?... Adressez-vous à une Maison reconnue pour l'excellence de ses travaux et la compétence de sa main-d'oeuvre. Nous nous honorons de la clientèle des institutions religieuses et d'importants industriels. Nos nombreux travaux passés ou actuellement en cours pour églises, hôpitaux, maisons d'enseignement, établissements industriels et commerciaux sont nos meilleures lettres de références. Nous allions théorie et pratique.

Pionniers du véritable chauffage
par rayonnement au Canada



MA. 4107

360 est, rue Rachel - Montréal

ROOFING PAPER, ASBESTOS ARE ISOTOPE CONTROLLED

The betamic, Isotope Products' betameter adapted to automatic control of production in the paper industry, has recently proved as cannily effective in the production of roofing material and asbestos paper and board.

Johns-Manville roofing plant at Asbestos, Quebec, installed a betamic last month on a roofing machine which produces slate surface roofing shingles and "rolled goods". The machine handles asbestos or ragfelt base and coats the base with asphalt. Synthetic coloured granules are then imbedded on the surface of the sheet.

"In the production of such 200 or 210 pound shingle there is, under normal operating conditions, from one to three pounds' variation per hundred square feet," states W. A. McGinnis, superintendent of the roofing plant and paper mill. "In the first several thousand squares (each 100 square feet) that we produced after the betamic was installed, the variation was within a quarter pound. In nearly 30 years in this business I have never seen anything that could control production so closely".

Johns-Manville reported that a "very conservative" estimate of their saving with betamic operation would be approximately four cents on every hundred-foot square. "But we still have to calculate the reduction in finished scrap, which may run to quite an additional saving in the course of a year".

"Naturally, when a product is produced at such a uniform rate the quality goes up", Mr. McGinnis said. In the roofing material, uniformity of appearance is also an important factor. The betamic makes an extremely uniform application of asphalt and this in turn means that each run will have the same surface light reflection.

Johns-Manville roofing plant personnel noticed the striking difference in the warehouse since the betamic has been installed. Bundles are stacked 32 high and previously these stacks varied in height three or four inches. In the first week of the betamic's introduction, piles of bundles stacked uniformly high; the stack tops varying not more than half an inch.

The betamic, recently tested in controlling production of asbestos paper and board gave "very good results and very close control," Mr. McGinnis said. The instrument was installed on mills at Asbestos to control production of both 5¼ lb. (per 100 sq. ft.) asbestos paper and one-eighth inch asbestos board.

(Isotope Newsletter)

FORANO
BUREAU CHEF & ATELIERS: PLESSISVILLE, QUE.
DEPARTEMENT DES APPAREILS DE MANUTENTION

BUREAUX DE VENTES: 340 EDIFICE CANADA CEMENT, MONTREAL - MA. 4296

● Convoyeurs portatifs et stationnaires ● Réducteurs et Variateurs de vitesse ● Commandes par courroies
on V ● Engrenages ● Poulies ● Chaines ● Élévateurs ● Concasseurs ● Machines spéciales ● etc.

Industrial Communications

by C.M. SEIFERT

COMMUNICATIONS CONSULTANT

OUR first attempts at communication were highly successful; we cried lustily and our parents gave us their undivided attention. As we grew up our communications became less skilful and energetic and the results diminished accordingly. By the time we're grown-up, most of us are positively tongue-tied.

Communication is the art of developing understanding through clear and honest explanations. It follows that the success of a business depends in a large measure on the communications between the different levels of the company.

In the early days of business the boss could talk over his intentions and plans with the workers and foremen; today, with huge industries spread over acres of factories and often having branches or plants in many states or countries, management must find other methods of informing the workers whenever necessary.

One problem of management is to let the worker see that it isn't a monster trying to oppose their best interests and thwart their desires. The attitude of many workers must be changed from resentment and suspicion to understanding and valuation. It is a fallacy to believe that large groups work together without frictions, strains, and misunderstandings. These troubles decrease production and work against the best interests of all. Sometimes there is almost an air of conflict between different groups or levels in a large corporation.

One of the jobs of industrial communication is to inform the different levels—particularly the worker—about the duties, rights, and opportunities of each, and to integrate all the personnel to attain the maximum production possible.

Attitudes are basic in communications. What is the attitude of the worker to the foreman or the superintendent? What is the attitude of the foremen to top management? Correction of wrong attitudes is one of the jobs of good communications.

When the worker becomes an interested party in the work of the plant, and not merely someone going through the motions of labour because his livelihood and that of his family depends upon it, he is beginning to attain his correct stature in the structure of the company.

A hockey team must have each player integrated with the rest of the players in a common task. They can't all be forwards or defense, but they can do their part in winning the game. The worker must be shown that his is a part of the team in business and that he has a stake in its success or failure. Giving the worker a knowledge of what makes a business and causes profits will make him a better player on the team.

A worker should know something about business in general and of his own business in particular. He should see where his work fits into the whole, and the importance of his job, even if it seems trivial at first. The job of communications is to furnish the worker with proper information in terms which he is able to understand and use for future reference. The worker with a good basic knowledge of what makes

business in general, of the operations of his own industry, and the value of his specific job in the overall picture will be a happy, interested and properly integrated individual. The job will give such a man satisfaction instead of resentment.

All industries must communicate. What is usually lacking is the *willingness* of the groups to listen and even the *ability* to listen and understand.

In each industry, or in each plant, there are three groups of people. Each of these groups sees the industry from a totally different point of view. Management, at least top management, sees the industry as a whole and sees it in terms of its economic performance. They know whether the industry is doing well or not; they know about economic conditions which will affect the industry; they see the present and the future possibilities of this and allied industries, but they may not know if a strike is brewing among the workers at the bottom level.

Middle, or supervisory level, sees the industry as a rather complicated machine, which they study in its individual parts or departments. Their job is to see that these parts run smoothly and in a certain pattern. Middle management isn't too much concerned with the possibilities of the enterprise making profits or losses. It is much too busy keeping production functioning and the machinery of business operating smoothly. If they do understand the broader economic set-up, they do not relate it to their job of production and more production. But they will be closer than top management to the real issues in a potential trouble situation.

The worker doesn't see either of these problems. No function of management makes any sense to him. His vision is determined and limited by his job and the jobs of the men working beside him. Even if he knows vaguely what is going on in the rest of the plant, his real interest is in his job and his relationships with those with whom he comes in direct contact. Usually he is only too delighted to ignore any information or communication sent to him from management. If it doesn't relate to him and his section he ignores it. It isn't what he wants to be informed about.

What Workers Must Be Informed About

We have seen that there are three groups of persons with three widely diverging points of view; and all three groups think they understand all that is important to them.

In industry, however, some little deviations from the usual routine will cause tensions which result in trouble out of all proportion to the motivating force. The average person knows little about his job in its setting, and this lack of knowledge breeds a tremendous fear at times. Not only his security in a material way may be threatened, but his inner security—about which he knows even less than he does of material things—is endangered.

To have satisfaction in his job the worker must be shown the importance of his function in the complex business structure. He must understand three things:

1. The importance of what he is doing as related to the whole.
2. What the whole consists of and how it is made up.
3. That there is no mystery or black magic in business. He must know how simple it is in essence, as well as how complex it may be in operation.

Management's Job

Like the facts of life, the worker may get his reports from correct and informed persons, or he may get his information from the human scum that washes about the edges of most industries.

Management is in a difficult position. It must effectively coordinate facilities, machines, and people to attain higher and higher production. To obtain this coordination, it must use communication.

To show how communication lines may be fouled up, let us glance at the safety programme in Plant X. Labour knows the importance of safety and what it means to the workers. No person wants to get injured or hospitalized. But when a safety programme is put before them, they feel that management is trying to shove something down their throats, and they give it little real support. Perhaps you've walked through some factories where the workers put on their safety goggles in *danger* areas when they see some of the supervisors coming. Yet all the programme of safety is for the workers themselves.

It is almost as though labour thought of management as saying, "We're going to make our plants safe in spite of the stupidity, laziness, and sloppiness of the workers." So labour shows management it can't stuff that down their neck, accidents increase after the safety programme instead of falling off. Labour asserts his right to be wrong; management isn't going to stuff anything down its throat.

Without a common language there can be no communication. Without communication there can be little understanding. But it is an unfortunate habit of management to write for the workers in too *literary* a language or else they write as though they were talking-down to infants. There must be communication on the proper level so that workers can absorb the information and be interested in it. If the information is conveyed in management or accounting jargon, the worker will look for the nearest waste basket.

How Information Becomes Twisted

Some of you may remember how a message was given to one end of the line in army manoeuvres to be passed to the other end. The message received at the end of the line seldom bore any resemblance to the message originally sent. Information given out by top management to be transmitted to the workers often degenerates in the same way.

When information is given to staff meetings to be handed down to the workers, it ends up by being so garbled that it might better be forgotten. Bulletins are seldom given sufficient attention. Even when the notices must be signed, they are not always correctly read or interpreted.

In other words, it is almost as important *how* a message is said and conveyed to the worker as it is to have a message to give. Workers aren't accustomed to abstractions; present the ideas in concrete and specific form, especially if the form and matter are familiar, and the workers will grasp the message quickly. Appeal to human emotions and instincts are better than cold logic for many of the rank and file. They are not interested in "Safety", but they are interested in keeping their fingers and toes. Show them how difficult minor job operation can be without a person's fingers, and the worker will try to keep all his intact.

Getting the Message Across

Let's forget management's old-fashioned manner of getting information and messages to the industrial workers—the company policy basis. Instead, try the human relations basis. This period is one of a tremendous movement towards self-

improvement. New leisure gives several interesting ways to tie up Management with its *know-how* and workers with their *want-to-do-something*. The number of books on "How to do it" or "Do it yourself" are legion.

Not only is the new worker interested in doing things, he is becoming more interested in himself. How about his health, his interests outside the plant, his reading, and his painting? The list of worker interests in a large plant today looks like the list of all the hobby clubs, sports clubs, and culture clubs of a university town. The worker may join an orchestra, learn how to play chess, find out how to build a summer cottage, or how to tie flies for fishing.

Most of the problem is to find what interests a man. The worker is usually shy and suspicious, but if he finds that others are interested in hobbies or sports he may prove to be quite a different person. Psychologists will give many cases where such persons, by coming out of their shells, enjoy life more fully and also do better in their work.

There has been much said and written about the death rate among executives and top management. They have strains and stresses and overwork and tensions. At least they can afford psychiatrists; many workers have stresses and tensions, and they may find in after-hour outlets relief from such tensions. Showing workers how to care for their health and their mental health is good business and good community spirit.

One of the ways in which management can help the workers is to arrange, or better still let the workers arrange, some community affairs in which the workers take active part. The worker should feel that he is part of a community as well as the man who runs the lathe in Section D of the huge machine shop.

So we can see that making the worker a member of the larger community and by teaching him how to look after himself and his family is one of the jobs of management. Healthy community life means happy workers, and happy workers means good work and good production.

It is obvious, therefore, that promoting good community spirit of human relations within the plant and the community is one of the tasks of top management. If communication is merely giving management's ideas of what the worker should do, the communication line will soon dry up and any meetings will be attended on a compulsion basis.

What Workers Want to Know

We have suggested that management should give the workers information of many kinds, for the worker wants to know many things but may not be articulate in voicing his needs. Management must be far-sighted enough to learn his needs and fill them.

Let us look at one worker who is wondering how his family will be looked after if he gets sick or dies. Management could give some simple hints on the different kinds of insurance and tell the worker how to talk to an agent about his needs. If the worker knows about insurance, he will judge more readily whether the agent is trying to earn a fat commission or is anxious to give the worker the best possible protection for his money.

When management puts in pension or health plans, it must communicate the advantages of such plans to the workers. The skill with which the information is conveyed may mean the difference between contented or unhappy workers.

Most workers—like most other men—wish to make the best possible will in case of death. Few, however, really do a good job of making a will. The results are sometimes disastrous; relatives may eat up much of the estate although the worker may have intended his wife or son to get all the money. If the worker doesn't thank the company for giving him information, the widow may.

Workers want information about their purchases and how to pay for them. What should they know about buying a car? What insurance should they carry on it? Which television set should they get? What is the final cost of television? What tools should a man get when he wishes to do some carpentry about the house or build some furniture?

Today, with income taxes so important in our financial budgets, the worker will want to know how much he should pay, to whom, and when. Financing a new house may also bother the worker. It is wise to have some form of loan company to take care of such matters? And then to show the worker the advantages of the company proposal.

Other matters coming into the worker's daily life, especially his life after work hours, may well be the cause of management sending out information.

In the spring the workers want nice lawns about their houses. Perhaps management could give them that information. Some workers want to know the truth about Communism; management may tell them. Freedom is the great boast of the Western world. What is it? How was it obtained? And, more important, how can it be retained?

Our own country can be explained to the workers. Tell him about our mining wealth, about our governments and how they function, about the markets for our goods and why they must be protected and kept. Unfortunately, many workers leave school at an early age. Management is not a school, but it should take the burden upon itself of giving the worker many kinds of information—the kind of information that will make the worker a better man and producer.

How necessary are strikes in well-managed firms? If the workers know what the firm is doing and what profits are made, there is little likelihood that they will make exorbitant demands for wage increases.

It is the ignorant or poorly informed worker that causes trouble, loafs on the job, and demands top wages for bottom work. The principal job of communications is to give the different levels, particularly the workers, the information they need in the language they understand.

VENTE et RÉPARATION

MONTREAL



**ARMATURE
WORKS LIMITED**

**MOTEURS
ÉLECTRIQUES**

GÉNÉRATEURS

BOBINES

276 rue SHANNON

MONTREAL UN. 6-1814

NEW SULPHUR DIOXIDE GAS DETECTOR

The new MSA "Sulphur Dioxide Gas Detector," now being announced by Mine Safety Appliances Co. of Canada Limited, is said to be an exceptionally accurate yet easy-to-use portable instrument for quickly determining SO₂ concentrations of 0 to 50 ppm in the atmosphere of a working area.

Maximum allowable concentration of sulphur dioxide gas for working atmospheres is 10 ppm for an 8-hour exposure, according to the American Conference of Government Hygienists.

The user squeezes the aspirator bulb three times for an adequate air sample, then reads the SO₂ concentration on a graduated scale on the detector tube. The reagent in the tester tube turns from blue to white, and the length of decolorization is directly proportional to the per cent of SO₂ in the sample.

Industries in which the new instrument is expected to be valuable include fertilizer, petroleum refining, chemical manufacture and processing, iron and steel, coal mining, paint and pigment, rayon and cellulose, pulp and paper, explosives, textiles, rubber and non-ferrous metals.

Power plants and other large-volume users of coal and other fuels will find the sulphur dioxide gas detector useful for periodic checking of smoke stacks, it is believed.

Details on the Sulphur Dioxide Gas Detector are available upon request, without obligation, from Mine Safety Appliances Co. of Canada Limited, 500 MacPherson Avenue, Toronto 4, Ontario.

A NEW PUBLICATION

By U.S. National Bureau of Standards

Tables of Circular and Hyperbolic Sines and Cosines for Radian Arguments, National Bureau of Standards Applied Mathematics Series 36, buckram bound, (reissue of Mathematical Table 3), 407 pages, \$3.00. (Order from Government Printing Office, Washington 25, D.C.).

To meet the continuing demand from scientists and engineers, these tables of circular and hyperbolic sines and cosines are being reissued. These functions are of fundamental importance in pure and applied mathematics.

The interval of the argument and the use of radian measure should prove of particular convenience to the user. Specifically these tables contain $\sin x$, $\cos x$, $\sinh x$ and $\cosh x$, $x=0$ (.0001) 1.9999, 9D; $\sinh x$ and $\cosh x$, $x=0$ (.1) 10, 9D; a conversion table of degrees, minutes, seconds radians and a table of multiples of $\pi/2$.

(NOTE: Foreign remittances must be in U.S. exchange and should include an additional one-third of the publication price to cover mailing costs).

Etablie depuis 1920

JOS. POITRAS & FILS LTÉE
Fabricants de machines à bois

ATELIER DE MECANIQUE
ET FONDERIE

DEMANDEZ NOTRE LISTE DE PRIX ET
CATALOGUE

L'ISLET STATION

Téléphone: 63

Metropole Electric Inc.

L.-E. Dansereau, président

QUEBEC — MONTREAL — OTTAWA

*Quand il s'agit
d'imprimerie*

*Vous serez
satisfait si
vous consultez*

LA PATRIE

SERVICE DES IMPRESSIONS

180 est, rue Ste-Catherine - LA. 3121* - Montréal

Négociants en gros - Importateurs
Matériaux de plomberie et chauffage
Tuyaux No-Co-Rode

Deschênes & Fils LTÉE

FRS. DESCHENES
Gérant-technicien

5685, rue Iberville

MONTREAL

FRontenac 3175-6-7

Importance actuelle des problèmes d'emballage

par **JACQUES BOYER**

JOURNALISTE SCIENTIFIQUE DE PARIS

L'ACCROISSEMENT actuel des transactions commerciales à travers le monde, la diversité des marchandises échangées et des moyens de transport utilisés pose de délicats problèmes techniques d'emballages bien adaptés à leurs fins. De multiples essais, contrôlés par une série d'expériences pratiques, permettent seuls de déterminer la nature, la forme et la dimension des enveloppes plus ou moins solides, plus ou moins épaisses, destinées à préserver les produits naturels et manufacturés au cours de leurs pérégrinations aériennes, terrestres, fluviales ou maritimes. Selon l'objet à emballer, on se sert de caisses ou de boîtes en bois, de tonneaux, de barils ou de bidons, de paniers en vannerie ou de sacs en toile, de cartonnages en matières plastiques ou même de simples revêtements en papiers divers. De toutes façons, à la possession parfaite de son métier, « l'emballeur » moderne doit joindre la plus grande circonspection.

Parmi les diverses catégories d'emballage, les *caisses en bois ou en carton* l'emportent sur les autres empaquetages. Elles doivent donc être étudiées avec minutie puisqu'elles sont très répandues.

Du reste, de nombreux pays se sont aperçus au cours des dernières années que « la recherche de l'emballage optimum ne relève pas de l'empirisme » comme le constatait récemment un spécialiste autorisé, M. Texte, inspecteur principal à la Direction Commerciale de la S.N.C.F. (Société Nationale des Chemins de Fer Français). Il faut donc fabriquer les caisses en bois ou en carton d'après des données rationnelles, de façon que les marchandises parviennent à destination sans se détériorer et sans trop augmenter les frais d'emballage et partant le prix de vente des marchandises.

Des spécialistes ont examiné le problème sous ses différents aspects et lui ont trouvé d'heureuses solutions pratiques. Il y a une trentaine d'années, les Etats-Unis tracèrent la voie en créant le Forest Products Laboratory, à Madison (Wisconsin), que nous avons décrit jadis dans *Science et Vie*, tome XVII no 48. Là, d'habiles expérimentateurs procédèrent à de méthodiques essais sur la résistance des caisses d'emballage confectionnées avec divers bois blancs et légers (sapin, pin maritime, peuplier, bouleau, hêtre, etc.) et employées alors sur le territoire de l'Union Américaine.

Pour mener à bien leur tâche, ils imaginèrent certains appareils qui leur permirent d'examiner la valeur des diverses catégories de caisses en bois (pleines ou

à claire-voie, à tête barrée, clouées, armées de fil de fer ou en bois débité par déroulage). Grâce aux constatations faites dans cette station d'essais, ils donnèrent aux fabricants d'emballages ligneux les directives à observer afin de satisfaire les besoins de la clientèle très variée des expéditeurs industriels ou commerciaux.

Nouveau laboratoire français pour emballages

Dans ce domaine particulier, la France ne suivit l'Amérique que plus tard. Aujourd'hui, elle comble ce retard. En 1949, la S.N.C.F., avec le concours de certains fabricants français groupés au sein de la Société Technique des Industries de l'Emballage établirent dans l'ancienne gare de Courcelles-Ceinture, à Paris, un premier laboratoire ayant comme buts principaux la recherche des moyens propres à éviter les avaries des marchandises pendant leur transport, les directives à donner aux usagers, le contrôle de la résistance des emballages qu'on soumettait à son examen, enfin la détermination des types d'emballages les meilleurs et les plus économiques.

Bien que doté de moyens modestes, cet organisme trouva un accueil favorable auprès des intéressés et fit preuve d'une grande activité. A la fin de la troisième année de son existence, il avait répondu à plus de 2,000 demandes de renseigne-



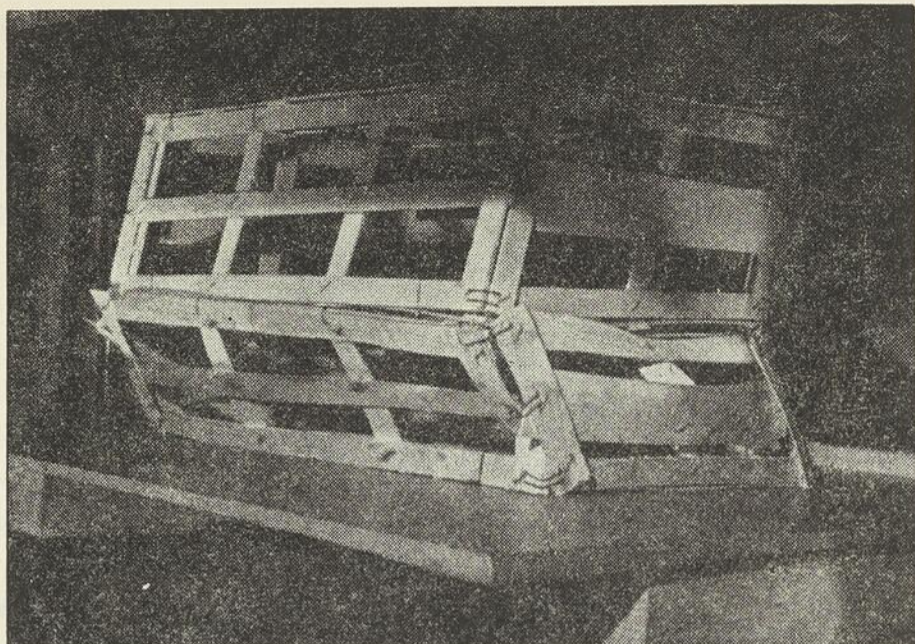
Salle à atmosphère conditionnée pour l'étude des cartons et papiers

ments, dressé plus de 500 procès-verbaux d'essais, publié 14 notices techniques définissant les qualités et les défauts des emballages. Enfin, durant cette période, il avait autorisé 425 entreprises à apposer un « *label de garantie* » sur les emballages de leur fabrication.

Le nombre et l'importance des travaux demandés à ce laboratoire, devenu rapidement trop exigü pour répondre aux besoins actuels, ont décidé ses fondateurs à le transférer dans des locaux plus vastes mis à leur disposition par la S.N.C.F. en gare d'Auteuil, 105, Boulevard Suchet, à Paris.

Pour mener à bien une tâche chaque jour plus importante, on a procédé à la réorganisation de cet établissement sur un plan interprofessionnel élargi. Ainsi na-

Si on superpose deux ca-
geots de fabrication dif-
férente, on observe que
le premier, pourvu de
tasseaux d'angle de sec-
tion triangulaire, sort in-
demne de l'épreuve, tan-
dis que le second, n'ayant
aucun tasseau de renfor-
cement, se trouve rapide-
ment déformé puis écrasé



quit, le 6 juillet 1953, le *Laboratoire Général pour Emballages*, association sans but lucratif, déclarée conformément à la loi de 1901.

Toutes les professions intéressées aux techniques d'emballage, de conditionnement, de manutention et de transport sont représentées au sein du laboratoire : entreprises de transport ferroviaire, maritime, fluvial, aérien et leurs entreprises connexes, producteurs et transformateurs de tous les matériaux utilisés dans l'emballage (bois, carton, papier, textiles, métaux, matières plastiques, verre, jute, etc.), emballeurs, fabricants de machines, matériel et accessoires destinés à l'emballage, au conditionnement et à la manutention. Les industriels, exploitants agricoles et commerçants utilisant des emballages et leurs organismes représentatifs (chambres de commerce, d'agriculture, etc.) peuvent également faire partie de l'Association.

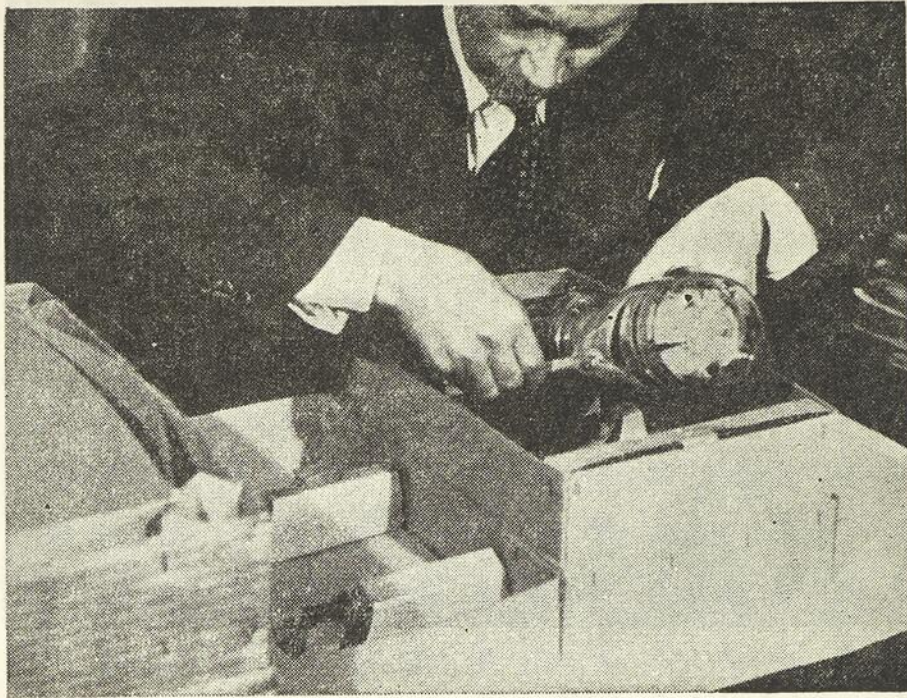
Parallèlement à la création du nouveau *Laboratoire Général pour Emballages* et après diverses tractations et réunions officielles ou interprofessionnelles, le Ministère de l'Industrie et de l'Energie institua, par un arrêté du 17 juin 1953, une commission centrale consultative des emballages chargée de coordonner les efforts de tous les spécialistes, d'orienter les recherches, d'établir des spécifications particulières à certains emballages, etc.

Faisons maintenant un rapide tour d'horizon sur l'équipement technique de ce nouveau laboratoire.

Le bâtiment s'élève sur une enclave de la Gare d'Auteuil et couvre 1200 mètres carrés de superficie. L'édifice est desservi par voie ferrée et par route. Il comprend un *hall central* pour les essais d'emballages montés, des *chambres climatisées* et à *atmosphère conditionnée*, un laboratoire, des ateliers de confection des prototypes d'emballage, un magasin d'échantillons, des salles d'expositions et de réunions et des bureaux d'études.

Pour vérifier la valeur d'un emballage en bois, par exemple, on utilise la « potence » qui élève la caisse chargée de son contenu habituel, et un déclin de décrochage permet de la laisser tomber de hauteurs différentes sur une surface dure, soit sur un de ses coins, soit sur un de ses côtés, soit à plat. On examine alors la façon dont se sont comportés les assemblages (pointes, agrafes, mortaises, etc.).

Toutefois, les conclusions tirées de telles expériences doivent être complétées par des épreuves de manutention brutale. Alors entre en fonction le « *tambour de chocs* ».



Une lampe d'émetteur à télévision exige un double emballage de carton. A l'intérieur, on entoure la pièce de dispositifs élastiques pour amortir les chocs et les vibrations inévitables dans tout transport et manutention de marchandises.

Cet appareil est une sorte de vaste tonneau de 2 m 50 ou de 5 m de diamètre, suivant les dimensions de la caisse à éprouver. Son intérieur, de forme hexagonale, porte, de loin en loin, des lattes d'arrêt dont le rôle consiste à soulever le colis et à le laisser tomber en roulant, de chicane en chicane, pendant que le tambour tourne lentement autour de son axe horizontal. L'observateur sis à proximité du tambour de choc, consigne soigneusement le début des ruptures et suit les avancements progressifs au cours de l'essai jusqu'à ce que la caisse se brise et répande son contenu dans le tambour. Naturellement, les séries d'essais exécutés varient avec chaque genre d'emballage, et on les recommence jusqu'à ce qu'elles fournissent les données indispensables en vue de la fabrication d'emballages parfaitement appropriés à leur destination.

Voici maintenant une épreuve de *résistance à la compression* des cageots de salades au moyen d'une machine spéciale. On pose la caisse à essayer sur le socle inférieur de cet appareil qui n'est autre qu'une bascule à cadran, tandis qu'un solide plateau coulissant entre deux montants verticaux vient la comprimer. Si on superpose deux cageots différemment fabriqués, on observe que le premier, muni de tasseaux d'angle de section triangulaire, sort indemne de l'essai, alors que le second, n'ayant aucun tasseau de renforcement, se trouve rapidement déformé puis écrasé.

Dans une salle voisine à *atmosphère conditionnée*, on éprouve, au moyen d'appareils Mullen, la résistance à l'éclatement des échantillons de carton. Des étuves et des cuves à immersion permettent d'y étudier les propriétés des papiers d'emballage sous les climats marins, tropicaux ou polaires. Il faut, du reste, emballer certains objets d'un prix élevé avec beaucoup de précautions pour qu'ils ne s'abîment pas en cours de route. Ainsi, vu sa fragilité, une lampe d'émetteur à télévision qui coûte

DOUCET & DOUCET, Limitée

PLOMBERIE ET CHAUFFAGE

Consultez-nous, même pour vos réparations

1640, rue North, Montréal — GRavelle 9365

Jean DOUCET, Ing. P.

Auguste DOUCET, Prés.

une centaine de mille francs exige un double emballage de carton. A l'intérieur, on entoure la précieuse pièce de dispositifs élastiques destinés à amortir, non seulement les chocs des manutentions, mais aussi les vibrations inhérentes à tout transport. A côté de ce matériel de laboratoire proprement dit, il convient de citer la voie d'essais qui permettra de réaliser les conditions réelles d'un transport par chemin de fer.

Ce simple aperçu, quoique bien incomplet, montre l'importance d'une telle organisation. Grâce à un outillage scientifique très moderne, à d'excellents techniciens, à son organisation rationnelle, à son caractère désintéressé, à son patronage officiel et inter-professionnel, et à l'importance de sa documentation, le Laboratoire Général pour Emballages a déjà rendu de précieux services aux intéressés. Ses adhérents viennent s'y documenter et y poursuivre, au besoin, des essais mécaniques. Il conseille les usagers, les fabricants et les manutentionnaires. Il travaille de concert avec l'Association française de normalisation et contribue à résoudre un grand nombre de problème de transport.

En conséquence, reconnaissant la valeur de sa besogne scientifico-technique, les pouvoirs publics lui ont demandé d'établir les cahiers des charges imposées par les administrations françaises à leurs fournisseurs tenus maintenant de livrer les produits dans des emballages définis par ses soins.

Enfin, le laboratoire est autorisé à délivrer aux fabricants qui se conforment aux prescriptions de ses spécifications rationnelles l'autorisation d'apposer une estampille sur les caisses ou boîtes sortant de leurs établissements. La mise de ce « *label de garantie* » sur leurs emballages vaut souvent aux expéditeurs des réductions appréciables sur les prix de transport par voies ferrées, sans compter d'autres avantages substantiels.

La Revue TECHNIQUE
506 est, rue Ste-Catherine
MONTRÉAL

Veillez s'il vous plaît abonner à la revue TECHNIQUE, pour une période d'un an à compter de

.....
Prénom

Nom

Occupation

.....
Adresse

Localité

Ci-inclus la somme de deux dollars (2.00) en paiement de cet abonnement.

S.V.P. Faire remise, sous forme de chèque payable au pair à Montréal ou de bon de poste fait au nom de la revue TECHNIQUE.

PAUL SABATIER⁽¹⁾

1854-1941

par LOUIS BOURGOIN

LE chimiste Paul Sabatier a joué un grand rôle en chimie, particulièrement par ses beaux travaux sur la catalyse et les actions catalytiques.

Sabatier est né à Carcassonne en 1854. Après de bonnes études, il entra à l'École normale supérieure et fut professeur de physique au lycée de Nîmes. Puis il devint préparateur du grand Berthelot au Collège de France. De là, il passa professeur aux facultés des sciences de Bordeaux et de Toulouse où il fut la plus grande partie de sa carrière. C'est en 1897 que Sabatier entreprit ses recherches sur les actions catalytiques. En 1900 il ouvrait à la science ce nouveau domaine par l'hydrogénation des huiles et graisses fixes et ses travaux rapidement menés lui valurent le prix Nobel de chimie en 1912.

Sabatier s'intéressa avec méthode aux phénomènes de la catalyse et il fut un précurseur très habile qui sut bientôt distinguer l'importance chimique et physique de la question. Il eut la chance de pouvoir s'entourer de collaborateurs de haute valeur comme le chanoine Senderens avec lequel il prépara la publication de son ouvrage fondamental « La catalyse en chimie organique » publié en 1913 et qui eut une autre édition en 1920. Citons aussi parmi les collaborateurs de Sabatier, le chimiste Cathala qui lui succéda dans la chaire de l'Université de Toulouse après avoir occupé le poste de directeur de l'École Supérieure de chimie à Québec où nous l'avons connu.

Sabatier a fait des travaux en chimie minérale, sur les sulfures alcalins et alcalino-terreux, puis sur les sulfures de bore et de silicium. Le premier, il obtint par distillation un persulfure d'hydrogène. Il isola le chlorhydrate ferrique et un chlorhydrate cuivrique cristallisé. Sabatier prépara aussi l'acide nitro-sodi-sulfonique bleu et son sel ferrique rose. Une étude des spectres d'absorption des chromates alcalins le conduisit à énoncer une loi de partage d'une bore entre deux acides. Il étudia aussi les métaux nitrés, puis la vitesse de transformation de l'acide métaphosphorique; l'action des oxydes insolubles dans les dissolutions salines. Il réussit à faire la synthèse des pétroles en partant des matières grasses fixes. Il fit la synthèse du cuprène et d'autres hydrocarbures. Mais son grand travail demeure les mémoires originaux qu'il a donnés sur l'hydrogénation des matières grasses permettant, par catalyse, d'hydrogéner les corps gras fixes pour des fins industrielles, ce qui a donné naissance à

(1) Article posthume.

l'industrie active d'hydrogénation des huiles pour les désodoriser et les durcir. Les produits de l'hydrogénation des corps gras ont livré à la consommation des graisses animales comme les huiles de poissons et d'animaux marins qui trouvaient difficilement des emplois. La savonnerie a aussi profité beaucoup de l'hydrogénation des corps gras pour l'obtention d'huiles dont le point de fusion a été augmenté par introduction de molécules d'hydrogène dans la substance grasse pour saturer la molécule. Ce fut une véritable découverte que l'hydrogénation des matières grasses au moyen des catalyseurs à base de nickel.

Rappelons que les chimistes avaient remarqué dès le commencement du XIXe siècle l'aptitude que possède le platine divisé de provoquer des oxydations. Puis les chimistes trouvèrent que des corps à l'état de trace, comme la mousse de platine avaient la propriété de fixer l'hydrogène sur des molécules organiques pour engendrer des composés assez difficiles à obtenir. Mais c'est à partir de 1897 que Sabatier et Sendrens, puis Sabatier et Mailhe de 1904 à 1908 enfin Sabatier et Murat (1912) ont donné une méthode générale d'hydrogénation directe des matières organiques volatiles basée sur l'emploi des métaux divisés catalyseurs, particulièrement le nickel récemment réduit de son oxyde.

Définition de la catalyse

Il est maintenant utile de définir l'opération de la catalyse dont la première observation scientifique remonte à Kirchhoff en 1811, à propos de la transformation de l'amidon en dextrine et en sucre sous l'action à chaud, des acides dilués. La transformation chimique, laissant intacts les acides en présence, Berzélius rapprocha les phénomènes de ce genre en insistant sur le fait que la *présence* d'une matière en apparence inutile à la réaction peut cependant la provoquer. Reprenant une dénomination qui avait figuré, avec un sens d'ailleurs différent au 17e siècle dans les oeuvres de Libanius, il les groupa sous le nom de phénomènes *catalytiques*. Il disait alors: « La force catalytique paraît consister en ceci que les corps, par leur seule présence et non pas par leurs affinités, peuvent éveiller les affinités assoupies à cette température. »

Puis l'on se contenta de faire des observations pour s'apercevoir que les phénomènes catalytiques étaient très nombreux. On s'aventura dans des tentatives d'explications. Selon le chimiste Ostwald, la catalyse ne serait que l'accélération d'un phénomène chimique capable de s'accomplir tout seul mais avec lenteur, tandis que sous l'influence d'une substance nommée catalyseur, la réaction est accélérée et s'accomplit dans un temps relativement court, sans que la substance ajoutée entre en réaction chimique avec la matière.

Plus tard on a voulu faire intervenir des explications plus mécaniques et même énergétiques en assimilant les catalyseurs à des lubrifiants qui amoindrieraient les frottements entre les molécules pour faire disparaître les résistances passives qui peuvent s'opposer à la marche des réactions dans un sens favorable à leur accomplissement total. On cite des cas de combinaisons qui se font plus de 700 fois plus vite avec catalyseur que sans catalyseur. Enfin on a découvert des actions autocatalytiques, puis des catalyseurs négatifs qui ralentissent les vitesses de réaction au lieu de les accélérer et les problèmes de la catalyse forment maintenant un chapitre fort complexe et intéressant de la chimie. D'autant plus que les applications industrielles de la catalyse sont variées et commodes.

L'hydrogénation sur le nickel a été une des premières grandes réussites de Sabatier et ses collaborateurs les auteurs ont étudié méthodiquement la question et aussi les modes de préparation de la substance dont l'activité est influencée par des substances toxiques qui contrarient la réaction en diminuant son rendement. Par nécessité, il a fallu mettre au point des méthodes de fabrication et de purification des gaz ainsi que les substances minérales employées, puis déterminer par expérience la température la plus favorable pour chaque hydrogénation ainsi que la durée de contact avec le catalyseur. Le mécanisme des actions catalytiques est encore mal connu, même dans le cas des hydrogénations. De volumineux traités ont été écrits depuis 1912 sur cette question mais on ne paraît pas être parvenu à contenter tout le monde.

Surtout pour les appareils industriels, l'emploi des réactions d'hydrogénation catalytique a obligé des sciences comme la métallurgie à étudier des questions spéciales afin de fournir des métaux résistants aux actions des gaz chauds et corrosifs comme l'hydrogène, surtout si l'on doit travailler sous pression ce qui est le cas le plus souvent, afin d'avoir des métaux peu perméables à l'hydrogène. Toute l'industrie chimique a dû faire des progrès importants pour satisfaire aux exigences des industriels de la catalyse. Bref, la catalyse, en particulier l'hydrogénation des substances, a donné un élan nouveau aux industries de synthèse organique.

Les réactions analytiques, certes, ont permis de réaliser des combinaisons très audacieuses. Mais il faut mettre les jeunes chimistes en garde contre une exagération qui pourrait les porter à croire, ainsi que je l'ai constaté dans l'enseignement, que l'homme disposait avec les actions catalytiques d'une sorte de panacée applicable dans beaucoup de cas pour effectuer des réactions miraculeuses. Si beaucoup de substances peuvent servir de catalyseurs, depuis la vapeur d'eau jusqu'aux poudres inertes, la catalyse n'est pas possible dans le cas de réactions théoriquement impossibles. On peut toujours chercher à catalyser une réaction, mais on n'obtient jamais aucun succès lorsqu'on s'adresse à des combinaisons théoriquement impossibles. Il ne faut jamais oublier cette grande vérité.

A part son séjour à l'Ecole normale supérieure et au Collège de France comme préparateur du grand Berthelot, Sabatier passa la majeure partie de sa vie comme professeur titulaire de chimie à Toulouse. Doyen de la faculté des sciences de Toulouse depuis 1905, ce modeste déclina toujours les offres de venir enseigner à Paris où sa réputation aurait pu l'appeler. Outre ses travaux sur la catalyse, les pétroles synthétiques, puis ses recherches sur les sulfures, le maître nous a laissé un livre sur « les cours élémentaires de chimie agricole », un traité de chimie organique, et des mémoires nombreux.

Prix Nobel de chimie en 1912, il entra à l'Institut de France en 1913. Ce savant professeur et inventeur est mort à Toulouse le 14 août 1941.

B & H METAL INDUSTRIES COMPANY LIMITED

CHARPENTE D'ACIER

Camille R. HEBERT, Ing. Prof.
Président et Gérant général

4650 est, rue Notre-Dame

MONTREAL (4)

CLairval 2851

Turnabout Is Fair Play!

Mobile Home-On-Wheels Tows Auto Rather Than Customary Vice-Versa!



Picture courtesy Saginaw Mfg. Co; Saginaw, Mich.

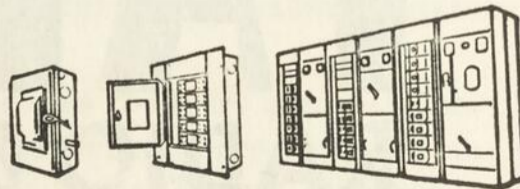
Twenty-four foot Howard SAFARI "drive-it-yourself" land yacht, equipment with sportsman's Aero-Craft aluminum boat on top deck, is shown above with its "in port" dinghy. The tiny car, which seats two adults and weighs but 500 pounds, is the King Midget of Athens, Ohio. The Midget roadster is easily attached to, and towed by the SAFARI on the road . . . serves as the ideal "tender" when the SAFARI reaches its highway travel destination. (Boat and midget car not included in SAFARI price.) The SAFARI, a completely self-powered home-on-wheels, carries its own compact galley; a bathroom with lavatory, seat and shower; four full-sized bunk beds; a dinette which converts into additional sleeping space; has its own self-contained water supply, hot water heater, septic retention tank, lighting system, and is powered by a General Motors engine with Hydramatic transmission. The SAFARI is built in Saginaw, Michigan, a product of Saginaw Manufacturing Company, and was conceived by Howard J. Doss, one of America's pioneer trailer coach manufacturers. The SAFARI is priced at \$7,050.00, FOB Saginaw, Michigan, plus state and local taxes.

The picture above shows the much-headlined Howard SAFARI, the self-

30 ANNEES D'EXPERIENCE
DANS LA FABRICATION
D'APPAREILLAGE ELECTRIQUE



Consultez-
nous!
Aucune
obligation.



Claude Rousseau, prés., MONTMAGNY, P.Q.
CANADA

powered, self-contained land yacht now being built in Saginaw, Michigan, by Saginaw Manufacturing Company. This vehicle, conceived and introduced a year ago, was one of the top award winners at the International Motor Sports Show in New York in 1953.

The SAFARI, built on a special General Motors chassis, and powered by a GMC engine equipped with Hydramatic transmission, measures 23 feet in overall length, weighs 8900 pounds at curbside, and cruises at an easy and effortless 60 mph all day long. The vehicle contains a complete and compact galley equipped with gas stove, sink and refrigerator ... a bathroom with lavatory, seat and stall shower ... a roomy upholstered dinette ... sleeping facilities for six ... plus two full-sized wardrobe closets and scores of overhead cabinets and storage bins.

In the glossy print you see the SAFARI ready for the road ... complete with its gleaming aluminum Aero-Craft boat topside, and its one-cylinder two-seater King Midget roadster astern. The King Midget car, weighing but 500 pounds, serves as an ideal tender for the SAFARI land yacht. It is towed with its front wheels off the ground, is easily attached or unattached, and provides additional mobility for the SAFARI adventurers when they reach their destination.

FONDÉE EN 1858 ESTABLISHED 1858

T. PRÉFONTAINE & Cie Ltée

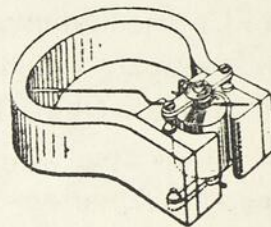
Paul Préfontaine, président

PLANCHERS DE BOIS FRANC
BOIS DE CONSTRUCTION

•
HARDWOOD FLOORING AND
LUMBER

WILbank 8788

01417, rue CHARLEVOIX, MONTRÉAL



INSTRUMENTS
DE MESURES
ELECTRIQUES

VENTE ET RÉPARATION

•
PROJEAN MÈTERS REG'D

Philippe Projean, T.P.

1833 est, rue Craig FALKirk 6430
MONTREAL

PAYETTE

RADIO & TÉLÉVISION

730, ST-JACQUES Ouest, MONTREAL

Eléments de lecture de plans

TOUJOURS en marche dans la voie du progrès, l'*Office des cours par correspondance* offrait dernièrement au public un nouveau manuel sur les *éléments de lecture de plans*. Jamais auparavant dans notre province, une maison d'édition n'a publié dans ce domaine un volume aussi intéressant et surtout aussi nécessaire.

La présentation du manuel dénote une originalité digne de mention: elle s'inspire d'ailleurs d'un cahier de "Blue Print Reading" américain, véritable modèle du genre. La couverture d'abord nous plonge directement dans le vif du sujet; nous y voyons des plans portant une armature de signes conventionnels, d'étiquettes, de cotes et de notes. Tournons la couverture et nous apprenons que M. Maurice Proulx, directeur des études à l'École Technique de Rimouski, est l'auteur de l'ouvrage. Une fois de plus, un professeur de l'enseignement spécialisé du Québec a concrétisé dans un volume didactique l'expérience qu'il a acquise dans l'exercice de sa profession. Il mérite sans doute toutes nos félicitations pour son magnifique travail.

Dans l'avant-propos du manuel, l'auteur souligne l'importance des plans dans l'industrie moderne. C'est, dit-il, le « langage universel » dans le monde industriel. En effet, les plans servent d'intermédiaires entre l'ingénieur et l'ouvrier. Grâce aux bleus, un ajusteur mécanicien peut par exemple matérialiser les idées d'un inventeur. L'industrie actuelle ne peut en fait se passer de plans; un ouvrier qui en ignore la lecture n'est donc pas à la page.

D'ailleurs aucun homme de métier ne pourra ignorer plus longtemps la lecture de plans sinon par sa faute: le manuel d'*éléments de lecture de plans* que présente l'Office des cours vient combler une grande lacune puisqu'il s'adresse à tous les apprentis. Le jeune ouvrier déjà engagé dans une branche de l'industrie pourra désormais étudier la lecture de plans dans sa propre langue. Il n'aura, s'il veut parfaire ses études, qu'à suivre le cours par correspondance actuellement en préparation et il apprendra facilement à déchiffrer les bleus. Nul doute qu'un tel cours servira à son perfectionnement et peut-être aussi à son avancement.

Les *éléments de lecture de plans* profiteront également aux élèves du cours de métiers dans les écoles d'arts et métiers. Ces jeunes élèves apprennent au début de leurs études spécialisées la lecture de plans. Jusqu'ici aucun manuel français ne convenait à ce cours d'initiation. Le livre de M. Proulx leur rendra maintenant plus facile une matière qu'ils trouvent assez difficile.

Un rapide coup d'oeil sur la table des matières nous révèle les grandes lignes du cours. Les premières leçons sont consacrées à l'étude sommaire des rudiments de la géométrie: lignes, surfaces et solides. Viennent ensuite les projections américaines et européennes. Les lignes et les cotes occupent deux leçons. Enfin différents exercices sur la représentation conventionnelle des pièces complètent les 24 leçons du manuel.

Chaque leçon comprend d'abord un petit texte d'explication suivi immédiatement d'illustrations qui viennent concrétiser la théorie. Par exemple, la leçon 10 qui traite des échelles, consacre plus d'espace aux graphiques qu'au texte. Ce qui semble bien logique puisque le rapport entre diverses grandeurs se saisit avant tout par les yeux. La leçon est complétée par un bleu accompagné d'un questionnaire. Ce questionnaire n'exige pas de longues réponses mais la plupart du temps seulement un chiffre ou une lettre. Comme travail d'application, l'élève doit tracer les trois vues d'une pièce aussitôt qu'il les a étudiées, soit après la sixième leçon. Après la dixième, la reproduction des pièces s'exécute à différentes échelles. Comme vous le voyez, les exercices paraissent bien gradués.

L'apprenti ou l'élève qui a étudié sérieusement les leçons est vraiment initié à la lecture de plans. Il peut se représenter une pièce à partir des diverses vues qu'en donne le plan; il peut même tracer l'élévation, le plan et le profil d'une pièce quelconque. Il lit correctement les cotes et sait les disposer lui-même sur un dessin. Il connaît les particularités de représentation des pièces cylindriques et coniques. Il sait l'utilité d'une vue de coupe pour représenter l'intérieur d'une pièce, celle des vues auxiliaires pour en figurer les parties obliques. Il comprend enfin la représentation des filets et des trous de toutes sortes.

Signalons en passant que le film restera toujours un excellent complément à ces cours de lecture de plans. La théorie des projections par exemple se comprend plus facilement développée sur l'écran que dans un livre. Dans les écoles bien équipées, le professeur pourra donc compléter les démonstrations du livre par un film approprié.

Le manuel de M. Proulx a gagné notre sympathie par son grand effort de francisation dans un domaine où l'anglicisme fourmille. Tous les hommes de métier connaissent *blue prints, drill, front view, taper, etc.*, pour avoir lu ces mots sur les plans qu'on leur fournit dans l'industrie. Il faut reconnaître que la majorité des plans utilisés chez nous sont dressés en anglais. Malgré tout nous croyons sincèrement que les jeunes Canadiens français doivent étudier la lecture de plans dans leur langue et tant mieux s'ils apprennent des mots nouveaux. Le professeur reste libre de leur traduire certains termes techniques; le manuel de M. Proulx pourrait même s'enrichir d'un lexique bilingue plutôt que de craintives traductions dans certaines leçons. Toutefois la question de langue ne doit pas nous faire oublier qu'il s'agit avant tout d'un manuel de lecture de plans dont la valeur pédagogique repose sur l'adaptation de la matière aux intéressés.

En définitive, les *éléments de lecture de plans*, publié par L'Office des cours par correspondance, s'adresse à la jeunesse ouvrière de notre province. Les apprentis et les écoliers y trouveront une science indispensable à l'ouvrier compétent. Nous encourageons donc tous ceux qui ignorent encore la lecture de plans à se procurer ce manuel. Ils en tireront certainement un grand profit.

LUDGER BEAUREGARD



Etablie

en 1872

ALEX. BREMNER LIMITED

MATÉRIAUX DE CONSTRUCTION • ISOLATION
PRODUITS RÉFRACTAIRES

1040, rue BLEURY — MONTRÉAL — LA. 2254*

L'ANNUAIRE STATISTIQUE DE LA PROVINCE DE QUÉBEC - 1953

L'hon. J.-Paul Beaulieu, ministre de l'Industrie et du Commerce, vient de publier l'édition 1953 de l'Annuaire statistique de la province de Québec. Ce recueil officiel, qui contient une documentation statistique abondante couvrant tous les secteurs de la vie économique et sociale de la province, a pour but de démontrer et d'analyser les éléments primordiaux qui concourent au développement rapide que connaît présentement la province de Québec.

L'Annuaire 1953 a été complètement révisé et contient les renseignements disponibles les plus récents, dont plusieurs sont inédits et n'apparaissent pas encore dans les publications officielles. On y trouve les données statistiques se rapportant à la physiographie, à la population, à la santé et au bien-être, à l'éducation, aux finances, à la production, à l'agriculture, aux ressources, au commerce, aux transports et communications, au travail. Plusieurs graphiques illustrent les progrès démontrés par la statistique.

Parmi les additions les plus intéressantes que renferme la présente édition, il convient de signaler, en premier lieu, la liste des membres de l'Assemblée législative, par district électoral, depuis 1867. Cette nomenclature, qui obtient toujours la faveur populaire, donne, pour chaque comté de la province, le nom du député, la date de son élection et la majorité obtenue, de même que le parti qu'il représente. De plus, un article spécial consigne l'histoire des conférences fédérales-provinciales sur les statistiques depuis 1918 jusqu'à 1953. Cet article continue et complète l'historique du Bureau des Statistiques de Québec que présentait l'édition précédente de l'Annuaire, à l'occasion du quarantième anniversaire de l'établissement de ce Bureau, le premier à être fondé au Canada. Enfin, une nouvelle rubrique groupe les finances des corporations municipales et scolaires de la province afin de les rendre comparables à celles des autres provinces.

La principale caractéristique de cette édition de l'Annuaire est le groupement des chiffres par régions et par comtés. Depuis quelques années, statisticiens, économistes et sociologues cherchent à faire porter leurs études sur les régions économiques plutôt que sur les districts électoraux. Un projet, qui divise la province de Québec en 10 régions économiques et en 66 divisions statistiques, est présentement à l'étude et semble recevoir l'approbation de tous.

En attendant l'adoption définitive de ce projet, exposé en Appendice dans l'Annuaire, le Bureau des Statistiques a adopté les régions agricoles pour la présente édition. Plusieurs données ont été ainsi groupées par régions : la population de la province en 1952, la production et les employés dans les manufactures de même que les salaires payés, le nombre de fermes, la superficie en culture, le cheptel, les grandes cultures, la machinerie agricole et le commerce de détail. Ce groupement statistique par régions a pour but de signaler et de démontrer les progrès accomplis dans les différents secteurs de la province, soit dans l'agriculture, soit dans l'industrie, soit dans le commerce.

En comparant les statistiques relatives aux diverses régions de la province de Québec, on constate que l'industrie manufacturière est fortement concentrée dans la région de Montréal; la valeur brute de la production atteignait \$2.3 billions en 1950, soit 57 pour cent de la valeur totale de la province. De plus, Montréal bénéficie de 60.6 pour cent de tous les salaires payés par l'industrie manufacturière et de 57.9 pour cent du nombre des employés.

Les 16,246 magasins de détail de la région de Montréal ont effectué, au cours de l'année 1951, des ventes se chiffrant à \$1.2 billion, soit plus de la moitié de toutes les ventes en détail faites dans la province.

Cependant, la région de Québec se classe au premier rang au point de vue agricole. Des 5,790,359 acres en culture dans la province en 1951, Québec en comptait 1,000,747 soit 17.3 pour cent, et la valeur du cheptel atteignait \$70.7 millions.

La population des diverses régions de la province de Québec, au 1er juin 1952, s'établissait ainsi, la population totale étant 4,181,269 : Gaspésie, 171,468 (4.1%); Bas Saint-Laurent, 198,164 (4.8%); Québec, 602,497 (14.4%); Cantons de l'Est, 322,739 (7.7%); Richelieu, 325,139 (7.8%); Trois-Rivières, 262,599 (6.3%); Sud de Montréal, 93,740 (2.2%); Montréal, 1,575,261 (37.6%); Outaouais, 201,101 (4.8%); Abitibi-Témiscamingue, 147,638 (3.5%); Saguenay, 280,923 (6.8%).

NOUS INVITONS les lecteurs de Technique à visiter nos salles d'échantillons et examiner les nombreux produits industriels FIBER-GLAS dont nous sommes les distributeurs dans la province de Québec. Notre personnel expérimenté est toujours à votre disposition sans aucunement vous obliger.

Cette année nous célébrons notre 20^e anniversaire. Merci à nos clients et amis.

Le président,

desrosiers

LA SALLE
BUILDERS SUPPLY LIMITEE

159 ouest, Jean-Talon, Montréal
CA. 5721

80 avenue Des Erables, Québec
Tél. MU. 3-4906

MARION & MARION

FONDÉE EN 1892



RAYMOND A. ROBIC

J. ALFRED BASTIEN

1510, rue Drummond

Montréal

L'ébéniste comme le bricoleur ...
trouve son contreplaqué, coupé sur mesure, à la

Consolidated Plywood Corporation

140, ouest, rue Port-Royal, MONTREAL 14 - Tél. DUPONT 8-8652

Albert CHATELLE, Gérant des ventes

ESPECES DE CONTREPLAQUES

merisier, bouleau, chêne blanc, chêne rouge, frêne, noyer, acajou

EPAISSEURS

1/8" 3/16" 1/4" 3/8" 1/2" 3/4"

COTATION SUR DEMANDE ET LIVRAISON IMMEDIATE

Nouvelles des techniciens professionnels

par BERNARD JANELLE

Notre nouveau statut professionnel

LE Bil 233 que présentait notre Corporation à la dernière session de la législature à l'effet de changer le Statut *Technicien Diplômé* en celui de *Technicien Professionnel* a été adopté sans modifications par les deux chambres.

Connue à l'origine sous le nom de *L'Association incorporée des Anciens Elèves de l'Ecole Technique de Montréal*, notre Corporation est devenue subséquemment la *Corporation des Techniciens de la province de Québec*, et plus tard, soit depuis avril 1950, la *Corporation des Techniciens diplômés de la province de Québec*. Notre Corporation possède maintenant un statut professionnel.

Nous réalisons... oui, nous réalisons le travail ardu de nos prédécesseurs qui ont ouvert difficilement le sentier qui nous permet aujourd'hui d'atteindre à la profession. Nous savons jusqu'à quel point nous leur sommes redevables de nos succès, car c'est grâce à leurs efforts, à leur foi persévérante, à leurs sacrifices constants que nous assistons aujourd'hui à un brillant épanouissement : la réalisation d'un grand rêve; car c'est grâce à leur dévouement acharné que le gouvernement provincial reconnaît la valeur *professionnelle* de notre Corporation et de nos techniciens en nous accordant officiellement un statut professionnel, dont assurément profiteront davantage les jeunes techniciens que les valeureux pionniers qui méritent avec tous ceux à qui nous devons notre nouveau statut, le témoignage de notre très sincère reconnaissance.

Voici quelques privilèges attribués par notre nouveau statut : le technicien diplômé ou technicien professionnel, membre en règle de la C.T.P.P.Q., pourra agir et pratiquer comme "T.D." ou "T.P." sous une raison sociale dûment enregistrée. Toute compagnie à fond social régie par les dispositions de la Loi des Compagnies de la province de Québec, dont 51% des actions appartiennent à un ou plusieurs "T.D." ou "T.P.", membre en règle de la C.T.P.P.Q., et fournissant habituellement des services professionnels à cette compagnie, peut devenir membre de la C.T.P.P.Q. et jouir des mêmes droits et privilèges qu'un "T.D." ou "T.P." aux conditions fixées par la Corporation.

Il y aurait beaucoup à dire encore sur ce sujet qui sera expliqué dans tous ces détails au prochain congrès qui aura lieu à Québec les 7 et 8 mai prochain, et auquel nous vous invitons, assuré que dans un geste solidaire vous vous joindrez à nous pour célébrer notre nouveau statut professionnel.

Nouveaux conseils de chapitres

Voici la constitution de quelques exécutifs de chapitres pour 1954. Nous donnerons la liste des officiers des autres chapitres dans un prochain numéro.

QUEBEC

Président: Albert Dumas; 1er vice-président: Raymond Clavet; 2e vice-président: Chs-Henri Talbot; secrétaire: Albert Châteauneuf; trésorier: Gérard Bélanger; assistant secrétaire: Arsène Nadeau; directeurs: Charles-E. Bréard, René Lemelin, Guy Lachance, Maurice Drolet, Léopold Paradis, promotion 1954.

Lors de la première réunion du Conseil exécutif du Chapitre de Québec, le nouveau bureau a procédé à la formation de comités permanents. Outre le comité du congrès, on a formé un comité de recrutement présidé par Guy Lachance, un comité de publicité confié au secrétaire, un comité de placement confié à M. Albert-V. Dumas, et un comité de réceptions dirigé par Gérard Bélanger.

TROIS-RIVIERES, PAPETERIE

Président: Robert Bergeron; vice-président: Ulric Doucet; secrétaire-trésorier: Gaston Francoeur; directeurs: Roland Lyonnais et Jacques Carignan.

SAINT-HYACINTHE

Président: Hubert Chatelois; 1er vice-président: J.R. Blanchard; 2e vice-président: Guy Cartier; secrétaire: Gabriel G. Dion; trésorier: Georges Moore; directeurs: Jean-Louis Cadorette, Jacques Lamontage, Armand Lestage, Yvon St-Louis.

Ciné-Tec remporte des succès constants

«Ciné-Tec», le ciné-club du chapitre français de Montréal, créé il y a plus d'un an par l'heureuse initiative de messieurs Rosario Bélisle, T.P., et Roméo Richard, T.P., remporte des succès croissants d'assistance à ses projections mensuelles de cinéma documentaire dont les programmes variés sont des plus intéressants: les films étant très bien choisis parmi les plus récentes productions internationales.

Le Comité «Ciné-Tec» est un facteur dynamique dans notre Corporation. Ses réalisations: un excellent moyen d'enrichissement pour les membres du chapitre de Montréal et leurs amis, sont de plus une source rayonnante de publicité pour notre Corporation en général et pour chacun des membres en particulier.

Les membres du Comité «Ciné-Tec» méritent de chaleureuses félicitations pour leur très profitable travail. Espérons que d'autres chapitres auront un ciné-club.

PREMIER CONGRÈS DE LA CORPORATION DES TECHNICIENS PROFESSIONNELS À QUÉBEC LES 7 ET 8 MAI 1954.

FIDELE à la tradition des années passées, votre corporation organise encore cette année son congrès provincial annuel. Le congrès 1954 revêtira cependant un caractère particulier pour célébrer avec éclat la première année d'existence légale de la Corporation des Techniciens Professionnels. Par son évolution rapide et constante, notre corporation a atteint sa maturité et c'est cette célébration que nous fêterons dignement.

Les congrès antérieurs se sont avérés chaque fois des succès marqués pour notre groupement et ont contribué à mieux faire connaître et apprécier la valeur du technicien diplômé, tant dans le monde social que dans sa sphère technique. Cette année, nous voulons faire davantage; il faut que ce soit l'apogée de tous les congrès. Nous fêterons en grand et dans la note professionnelle.

Sans entrer dans les détails du programme, disons que ce premier congrès de la Corporation des Techniciens Professionnels sera tenu à Québec, les vendredi et samedi, 7 et 8 mai 1954. Il débutera le vendredi soir par une grande soirée académique publique, avec la remise officielle des nouveaux certificats de techniciens professionnels et une causerie appropriée par un conférencier de marque.

Le lendemain, samedi, nous assisterons à la réunion des comités chargés d'étudier les différents problèmes inhérents à notre nouvelle profession, suivie de l'assemblée générale. Nous sommes déjà assurés de la visite, dans l'après-midi, à l'Ecole Technique, de l'hon. Maurice Duplessis, premier ministre.

Pour couronner ces assises techniques, l'organisation vous offrira le soir dans la salle principale du Château Frontenac, un grand banquet à un prix très populaire, suivi d'une danse avec orchestre. Les réservations sont faites et les arrangements conclus nous permettent de vous offrir un maximum de divertissements à un minimum de frais. Outre les invités d'honneur, dont l'hon. Maurice Duplessis, les représentants du monde religieux et technique, nous anticipons une assistance record.

Les dames n'ont pas été oubliées; elles seront l'objet d'une attention toute particulière. Nous avons aussi songé aux finissants de cette année des différentes écoles d'enseignement spécialisé, futurs diplômés qui nous visiteront ces jours-là; des visites industrielles seront organisées à leur intention en collaboration avec les autorités compétentes.

Ce sont là brièvement les grandes lignes de notre congrès. L'organisation ne néglige rien pour obtenir un franc succès. Par ce premier message, elle vous convie d'avance à toutes ces activités techniques et récréatives et vous donne comme mot d'ordre: Participons activement au 1er congrès de la Corporation des Techniciens Professionnels.

ALBERT CHATEAUNEUF, T.P.
Président de l'organisation

que vous manufacturez ceci...



... ou ceci

il vous faut ceci

VIS A MACHINE



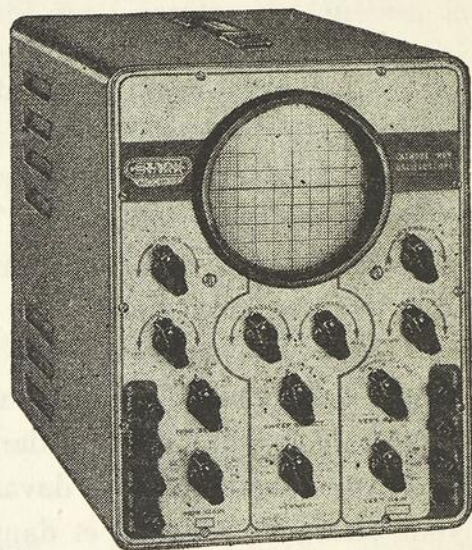
Pour tout genre d'assemblage métallique utilisant des attaches filetées... que ce soient les produits les plus compliqués, tels automobiles et machines industrielles, ou que ce soit le plus simple appareil ménager... Stelco offre une gamme COMPLETE de Vis à Machine, Sems et Ecrous de première qualité.

Quatre formes standard de têtes... plate ronde, ovale ou fillister; trois genres de têtes... à rainure, "Phillips", ou à mortaise; en acier, laiton ou tout métal disponible; présentées en tous finis réguliers. Stelco accueille toutes demandes de vis spéciales, requises pour fins particulières... plus de 10.000 item différents ont déjà été réalisés par Stelco.

Les stocks sont d'une grande variété, la livraison est rapide. A chacun de nos bureaux des représentants spécialisés sont à votre service.

**THE STEEL COMPANY
OF CANADA, LIMITED**
Montréal, P. Q.

**STARK INTRODUCES
NEW-COST OSCILLOSCOPE**



Stark Electronic Instruments Limited have recently introduced a new 5" Oscilloscope that incorporates relatively new but proven principles.

The design of the Model 115 Oscilloscope is based on "unitized construction". This unique new construction method enables the manufacturer to eliminate the chassis, remove many of the stray capacities—and extract peak performance from all components. And, because of these internal changes in structure, the Model 115 is able to withstand shock, vibration and temperature hazards better. The result, according to Milton J. Spark, President of the Company, is "a light-weight, highly accurate Oscilloscope that does all the jobs of higher priced models, yet sells for much less." He further states that the Model 115 has applications in all branches of industry.

You can get all the technical data on this new 5" Cathode Ray Oscilloscope by writing to: MJS Electronic Sales Limited, 2028 Avenue Road, Toronto.

LA THEORIE DES QUANTA

par ROGER BOUCHER,

B.A., L.Ph., M.A., Dipl. MPCN, L.Péd.

DIRECTEUR, ECOLE D'ARTS ET METIERS, AMOS

La plupart des plus récentes découvertes de la physique sont consécutives à des recherches concernant les propriétés des radiations qui se déplacent à travers l'espace vide et, en particulier, à leur rapport avec la matière. Les radiations, dont la lumière visible est un exemple, résultent toujours de quelque minuscule perturbation électrique dans la matière, et leur arrivée sur une substance quelconque est toujours suivie d'effets électriques. Parfois ces effets électriques peuvent être facilement détectés; c'est le cas des effets d'induction des ondes utilisées en radiotéléphonie, qui sont primitivement électriques avant d'être transformées en son, de l'effet ionisant des rayons X sur les gaz à travers lesquels ils passent, de l'effet photoélectrique de la lumière ultra-violette.

Dans d'autres cas, comme celui du passage de la lumière à travers le verre ou l'eau, il n'y a pas d'effet électrique aussi évident, bien que l'action d'un champ magnétique sur la lumière pendant son passage montre clairement, ce que d'autres considérations nous auraient laissé prévoir, que des forces électriques sont en jeu. Par l'intermédiaire commun, l'électricité, la façon dont se comporte la radiation est inextricablement mêlée avec les propriétés de la matière, et la *théorie des quanta*, qui est une théorie de *radiation* imaginée au début du siècle actuel par le professeur *Max Plank* fait sentir son influence dans toutes les branches de la physique.

Pour étudier cette théorie, il nous faut considérer la question de l'énergie de radiation de plus près que nous ne l'avons fait dans notre article intitulé « Lumière et radiations » (*Technique de mars*) et en particulier, il nous faut faire connaissance de ce que les physi-

ciens appellent le « *corps noir* » qui joue un rôle important dans plusieurs problèmes de radiation.

Corps noir

Les surfaces qui absorbent bien une radiation rayonneront facilement la même radiation elles-mêmes si elles sont chauffées, tandis que les corps qui n'absorbent pas bien rayonnent très peu eux-mêmes. Par exemple, la *suie* ou toute surface noire absorbe pratiquement toute radiation qui tombe sur elle, comme c'est le cas pour la lumière visible, tandis que l'*étain brillant* qui réfléchit si bien, ne peut qu'absorber très peu. Or, si on considère deux récipients ayant exactement la même dimension et la même forme, par exemple, des bouillottes, l'une de fer recouvert de suie, l'autre d'*étain brillant*, et si l'on verse de l'eau bouillante dans chacune, l'eau dans la bouillotte recouverte de suie se refroidira beaucoup plus rapidement que l'eau de l'autre bouillote, car il y a plus d'énergie rayonnée par la surface noire. De même, les meilleures bouteilles isolantes pour conserver chauds ou froids les liquides sont toujours *argentées*: si la bouteille contient du liquide froid, l'argent réfléchit la radiation qui tombe dessus en venant de l'extérieur. En d'autres termes, l'argent absorbe très peu d'énergie rayonnante. D'autre part, si la bouteille contient du liquide chaud, l'argent chaud rayonne si mal qu'il y a peu de chaleur perdue par radiation.

Le « *corps noir* » idéal du physicien est *celui qui absorbe toute espèce de radiation tombant sur lui et qui doit, une fois chauffé, rayonner le plus possible de radiations*. Si le corps est peu réfléchissant, peu diffusant et ne laisse rien passer, le corps est parfaitement

absorbant pour la radiation considérée. S'il est parfaitement absorbant pour toutes les radiations, on dit qu'il est *noir*. Par exemple, le *noir de fumée* est un corps *noir*, au moins pour les radiations dont la longueur d'onde n'est pas trop grande.

Dire qu'un corps est *noir* signifie qu'il ne réfléchit, ne diffuse et ne transmet pas les radiations qu'il reçoit, mais n'exprime pas du tout qu'il n'est pas lumineux. Certains corps, chauffés au blanc, peuvent être noirs dans le sens que nous venons d'assigner à ce terme; cela veut dire simplement qu'ils ne sont ni réfléchissants, ni diffusants et qu'ils ne transmettent rien. Mais nous verrons qu'ils émettent plus que tous les autres.

Relation entre l'émission et l'absorption

Des expériences simples montrent que ce sont les corps qui ont le plus grand pouvoir absorbant, c'est-à-dire les *corps noirs*, qui ont aussi le plus grand pouvoir émissif. C'est ainsi qu'une surface quelconque, recouverte d'une couche de *noir de fumée* même très mince, a un pouvoir émissif plus grand que la surface de tout autre corps. Au contraire, les *métaux polis* qui, par suite de leur grand pouvoir réflecteur, renvoient la majeure partie des radiations sans les absorber, ont aussi un faible pouvoir émissif. Il suffit pour s'en convaincre, de placer la main devant un vase noirci au noir de fumée et devant un autre en métal poli, tous deux contenant de l'eau bouillante: la sensation de chaleur sera beaucoup plus intense devant le vase noirci.

Il s'ensuit que lorsque l'on fait chauffer de l'eau dans un vase ou dans un récipient, il est préférable qu'il soit noirci, car il absorbera mieux la chaleur; tandis que pour la conserver chaude en dehors du feu, il vaudra mieux placer l'eau dans un vase en métal poli. De même, si l'on saupoudre d'une mince couche de suie la surface de la neige, celle-ci fondra plus vite au soleil, parce qu'elle absorbera plus de chaleur.

Rayonnement du corps noir

Nous savons qu'à une température donnée et pour une longueur d'onde donnée, comme

l'a établi Kirchhoff, le quotient du pouvoir émissif d'un corps par son pouvoir absorbant ne dépend que de la longueur d'onde et de la température et nullement de la nature ou de la forme du corps. C'est là une loi très importante, connue sous le nom de *loi de Kirchhoff*. A une température donnée, le pouvoir émissif d'un corps quelconque est proportionnel à son pouvoir absorbant. Inversement, plus un corps émet une radiation à une température donnée, plus il l'absorbe à cette température.

Le rayonnement du corps *noir* est indépendant de la nature de la substance dont il est formé. Une enceinte close, à la température uniforme, constitue un corps *noir*. D'après la loi de Kirchhoff, le rayonnement qui s'établit à l'intérieur de cette enceinte est indépendant de la forme de l'enceinte et de la nature des corps qu'il contient et ne dépend que de la température. C'est ce que confirme l'expérience. Dans un canon de fusil porté à haute température et servant d'enceinte, plaçons divers métaux, du charbon, de la silice, de la chaux, etc. Tous ces corps nous apparaissent à chaque instant comme ayant la même teinte et le même éclat que les parois du canon. En particulier, ils commencent à devenir lumineux à la même température et ont alors tous la teinte rouge sombre. Si, au contraire, on les chauffe à l'air libre, ils deviennent lumineux à des températures différentes.

On a étudié les lois du rayonnement du corps *noir* au moyen d'une enceinte close présentant une ouverture étroite. Le rayonnement qui s'échappe par l'ouverture peut être considéré comme celui qu'émettrait un corps *noir* porté à la température de l'enceinte et de surface égale à celle de l'ouverture.

Le problème de la puissance totale émise par le corps *noir* fut étudié à l'aide de méthodes qui s'appuyaient principalement sur les principes de la thermodynamique et possédaient de ce fait un caractère de sécurité très grande. On put d'abord démontrer que la *densité totale du rayonnement noir* (c'est-à-dire que la quantité d'énergie radiante contenue dans l'unité de volume à l'intérieur de l'enceinte en équilibre thermique) est proportionnelle à la quatrième puissance de la température mesurée dans l'échelle absolue.

Stefan a énoncé cette loi de la façon suivante: La puissance totale rayonnée par un corps noir, pour l'ensemble des longueurs d'onde est proportionnelle à la 4^e puissance de la température absolue.

Hypothèse des quanta

Nous avons vu que pour un *corps noir* les lois de la thermodynamique indiquent, et l'expérience confirme, que la répartition de l'énergie suivant les diverses longueurs d'onde (loi de Wien) du spectre continu qu'il émet est, à une température donnée, rigoureusement la même quelle que soit la nature de ce corps noir. Cette distribution a été déterminée expérimentalement à diverses températures et constitue ce qu'on appelle la *loi du rayonnement du corps noir*. Or toutes les tentatives faites pour retrouver théoriquement cette distribution à partir des lois de l'électromagnétisme et d'hypothèses acceptables sur la structure des corps solides ont échoué. On a même établi que l'application rigoureuse de ces lois conduit à cette conséquence absurde qu'à n'importe quelle température un corps noir devrait émettre, par seconde, une quantité infinie d'énergie.

C'est pour résoudre cette difficulté que le physicien allemand Max Planck a énoncé en 1900, l'hypothèse des *quanta*. D'après lui, il faut admettre, dans les corps solides, l'existence d'un grand nombre d'*oscillateurs* extrêmement petits, capables chacun d'absorber ou d'émettre un rayonnement d'une fréquence déterminée. Mais, au lieu d'émettre et d'absorber ce rayonnement d'une manière continue, Planck suppose qu'ils ne peuvent l'émettre ou l'absorber que par *sauts brusques*, par unités discrètes, multiples d'une certaine quantité élémentaire ou *quantum*. Ce *quantum* représente l'atome ou *grain d'énergie*. Il diffère d'ailleurs des atomes de matière et d'électricité en ce qu'il n'a pas une grandeur invariable: *il est proportionnel à la fréquence f du rayonnement* et a pour valeur: $q = hf$, h étant une constante universelle, indépendante de la nature des centres lumineux, égale, d'après les déterminations les plus récentes à: $6,62 \times 10^{-27}$ erg par seconde. A partir de cette hypothèse, Planck a pu établir une formule exprimant très exactement comment va-

rie, avec la température et la longueur d'onde, l'intensité du rayonnement émis par un corps noir.

Pour chaque oscillateur, on peut donc avec Planck définir un quantum d'énergie » égal au produit de la fréquence de cet oscillateur par la constante h et cela a un sens parfaitement déterminé de dire que lors des échanges d'énergie entre les oscillateurs et le rayonnement, les oscillateurs ne peuvent que gagner ou perdre une quantité finie d'énergie égale à leur quantum. Si étrange que cela paraisse, l'énergie de chaque oscillateur ne peut donc pas varier de façon continue mais par *quanta égaux*, indépendants de la nature de l'oscillateur et proportionnels à sa fréquence.

Effet photoélectrique (1)

Si la question de la radiation de corps noir qui a conduit à la théorie des quanta était la seule occasion de cette théorie, celle-ci pourrait être laissée à l'arrière-plan et utilisée seulement dans des occasions spéciales. Mais il existe une série entière d'observations importantes dans différentes branches de la physique qui semblent découler naturellement de la théorie des quanta.

Nous avons vu que lorsque la lumière ou toute radiation de courte longueur d'onde tombe sur un métal, des électrons sont projetés dont le nombre dépend de l'intensité lumineuse et la vitesse du genre de lumière.

Si la radiation est faite de paquets d'énergie, et si l'énergie peut être dépensée à chasser les électrons, nous pouvons nous attendre à ce que chaque atome de lumière ou bien projette un électron avec une vitesse définie, ou bien ne fasse rien, mais en tout cas n'expulse pas un électron avec une vitesse moindre. D'après la théorie des quanta, une courte longueur d'onde — c'est-à-dire une radiation à haute fréquence — devra donc projeter des électrons à une vitesse beaucoup plus grande que celle de ceux éjectés par une radiation de grande longueur d'onde. C'est bien là ce que l'on observe: la lumière rouge n'éjecte pas d'électrons, la lumière violette les projette avec une faible vitesse, la lumière ultra-violette donne une plus grande vitesse et les

(1) cf. L'oeil électrique, juin/49, revue *Technique*

rayons X projettent des électrons très rapides.

La lumière rouge, dont les quanta sont très petits à cause de sa faible fréquence, n'a pas d'effet car une certaine énergie minimum est nécessaire pour expulser un électron d'un atome; l'énergie des *quanta rouges* est moindre que ce minimum. Si on tient compte de la faible énergie strictement nécessaire pour libérer l'électron, *l'énergie que l'électron acquiert est exactement proportionnelle à la fréquence de la radiation*. Ceci est maintenant bien établi car dans les cas où il est difficile de mesurer la fréquence d'ondes ultra-violettes très courtes par les moyens ordinaires, l'énergie des électrons qu'elles éjectent de la matière a été déterminée et utilisée comme mesure de longueur d'onde. La même méthode a été appliquée aux rayons gamma du radium de fréquence extrêmement élevée.

Théorie des photons (2)

Einstein a eu, en 1905, l'idée très remarquable que les lois de l'effet photoélectrique indiquent l'existence pour la lumière d'une *structure discontinue où les quanta interviennent*. L'hypothèse de Planck sous sa première forme consiste à admettre que « l'énergie radiante ne peut être absorbée par la matière que par quantités finies proportionnelles à la fréquence » : le succès de la théorie du rayonnement du corps noir de Planck avait montré le bien-fondé de cette hypothèse. Mais si cette hypothèse est exacte, il apparaît comme bien probable que cette structure granulaire de la radiation, si elle se manifeste au moment de l'émission et au moment de l'absorption, doit aussi exister dans la période intermédiaire quand la radiation se prolonge.

Einstein a donc admis que toute *radiation monochromatique est divisée en grains dont l'énergie a une valeur proportionnelle à la fréquence*, la constante de proportionnalité étant, bien entendu, la constante de Planck. Dès lors, les lois de l'effet photoélectrique s'interprètent aisément. « Lorsqu'un électron contenu dans la matière recevra un *grain de lumière*, il pourra absorber l'énergie de ce grain et sortir de la matière où il était enfermé, à condition toutefois que l'énergie du

grain de lumière soit supérieur au travail nécessaire à l'électron pour sortir. »

L'électron ainsi expulsé par l'action de la lumière possédera donc une énergie cinétique égale à l'énergie du grain de lumière absorbée diminuée du travail dépensé pour sortir de la matière: cette énergie cinétique sera donc une fonction linéaire de la fréquence de la radiation incidente, le coefficient angulaire de la droite qui la représente en fonction de la fréquence étant numériquement égal à la constante de Planck. Toutes ces prévisions se sont montrées en parfait accord avec l'expérience. D'abord, si l'on fait varier la fréquence de la lumière incidente, on constate que l'effet photoélectrique se produit seulement quand la fréquence est supérieure à une certaine valeur, *le seuil photoélectrique*.

Dans la nouvelle conception granulaire de la lumière, l'intensité de la lumière incidente mesure le nombre des grains d'énergie qui tombent par seconde sur un centimètre carré de la surface du corps irradié, et par suite, le nombre des effets photoélectriques qui se produisent par seconde à l'intérieur de ce corps doit être bien proportionnel à l'intensité.

Telle est l'interprétation des lois de l'effet photoélectrique proposée en 1905 par Einstein. Il l'avait appelée la théorie des quanta de lumière (*Lichtquanten*). Aujourd'hui, nous l'appelons la *théorie des photons*, car nous avons donné aux grains de lumière le nom de *photons*. *Toute l'énergie de la lumière est contenue dans ces photons*.

Effet Compton

La découverte d'un autre phénomène appelé effet Compton est venu en 1923 fournir une nouvelle preuve de l'existence du photon. On sait que « si une radiation vient frapper un corps matériel, une partie de l'énergie de cette radiation est, en général, éparpillée dans toutes les directions sous forme de radiation diffusée ». La théorie électromagnétique interprète cette diffusion en disant que sous l'influence du champ électrique de l'onde incidente, les électrons contenus dans le corps matériel entrent en vibration forcée et deviennent des sources de petites ondes sphériques secondaires qui diffusent ainsi dans toutes les

(2) cf. La structure de la lumière, mars/52, revue *Technique*

directions une partie de l'énergie apportée par l'onde primaire. Pendant longtemps, la théorie électromagnétique de la diffusion s'est montrée adaptée à l'interprétation des phénomènes de diffusion dans le domaine de la lumière d'abord, puis dans celui des rayons X.

En étudiant la diffraction des rayons X par les atomes légers d'un fragment de graphite ou de paraffine, Compton a constaté que cette diffraction s'accompagne d'un *accroissement de longueur d'onde* des rayons X, c'est-à-dire d'une *diminution de leur fréquence*. C'est là un fait bien difficile à expliquer dans l'hypothèse où le rayonnement serait formé par des ondes électromagnétiques. Mais le fait essentiel observé par Compton c'est que « la radiation diffusée avec diminution de fréquence a une fréquence variable avec l'angle de diffusion, mais indépendante de la nature du corps diffuseur ». Compton interpréta son observation en assimilant le faisceau de rayons X incidents à un flux de photons transportant chacun l'énergie hf .

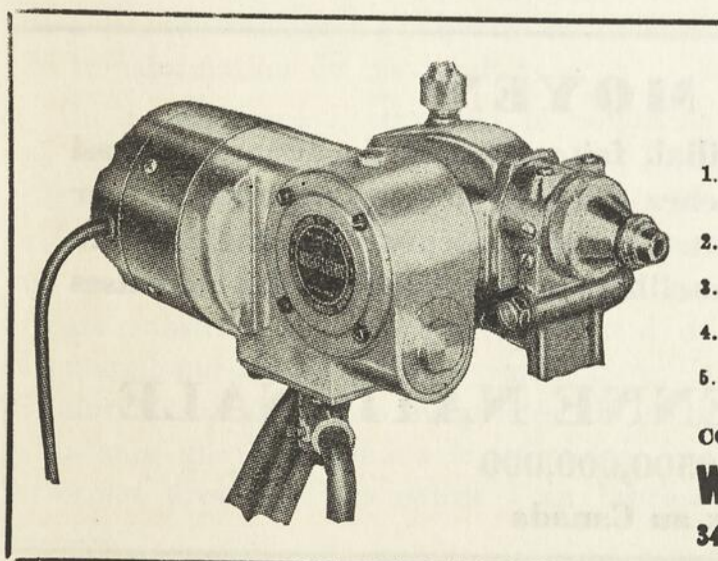
Ces photons heurtent les électrons contenus dans la matière et sont renvoyés dans une direction différente, ce qui constitue le phénomène même de la diffusion. *Le photon cède à l'électron une partie de son énergie et possède, après le choc, une énergie inférieure à l'énergie qu'il avait avant le choc*. La fréquence du photon étant proportionnelle à son énergie, il y a abaissement de la fréquence au moment du choc et par le fait même une augmentation de la longueur d'onde. L'énergie perdue par le photon est cédée à l'électron qui prend une certaine vitesse et se transforme en *électron de recul*. C'est toujours le photon qui

perd de l'énergie au profit de l'électron.

Application de l'hypothèse des quanta

La théorie des quanta s'applique non seulement à la radiation mais à tout processus atomique ayant des propriétés périodiques, ou, en d'autres termes, qui se répète avec une fréquence d'un certain nombre de périodes par seconde. La rotation d'un atome ou d'une molécule autour d'un axe, comme celle d'une toupie, est une propriété périodique. D'après la théorie des quanta, un corps en état de rotation ne peut tourner qu'à certaines vitesses et, en particulier, ne peut pas tourner très lentement: ou bien il ne tourne pas du tout, ou bien il doit tourner à la première vitesse permise. La théorie des *corps solides* nous enseigne que dans un corps solide homogène, les atomes ont des positions d'équilibre où ils resteraient immobiles s'il n'y avait pas d'agitation thermique.

Par suite de l'agitation thermique, les atomes oscillent autour de leurs positions d'équilibre avec d'autant plus d'intensité que la température est plus élevée. En effet, les atomes d'un corps solide vibrent autour de leur position d'équilibre avec une fréquence qui dépend de leur masse et de l'intensité de la force de rappel. D'après l'hypothèse des quanta, l'énergie d'oscillation d'un atome doit être égale à au moins *un quantum d'énergie* correspondant à la fréquence d'oscillation. Si l'agitation thermique ne peut fournir que difficilement à l'atome le quantum dont il a besoin pour vibrer, l'atome restera immobile et



MOGULETRIC LE NOUVEAU METALLISEUR SIMPLIFIE!

1. Le fil est propulsé par un moteur électrique au lieu d'une turbine à air. Ceci assure une vitesse d'avancement du fil absolument constante.
2. La vitesse du fil est réglable de 1.8 à 6 pieds à la minute au moyen d'une mollette.
3. Moguletric prend n'importe quel fil, 11 ga., 1/8" et 3/16".
4. La vitesse du fil peut s'ajuster avant d'allumer; pas d'embarras pendant l'opération.
5. Moguletric consomme peu d'air: seulement 16 pi-cu/min à 45 lbs de pression.

CONSULTEZ-NOUS POUR UNE DEMONSTRATION!

WELDING & SUPPLIES CO. LIMITED

3445, rue Parthenais — CH. 1187 — Montréal

l'équipartition n'aura pas lieu. Le quantum d'oscillation pour les atomes de la plupart des solides est assez petit pour que l'agitation thermique aux températures ordinaires puisse le fournir à l'atome. L'équipartition a lieu sensiblement et la loi de Dulong et Petit est valable.

La théorie quantique des chaleurs spécifiques peut d'ailleurs aussi s'appliquer à la chaleur spécifique des gaz; elle explique notamment pourquoi les degrés de liberté interne des molécules gazeuses complexes paraissent « s'ankyloser » aux basses températures. Si nous avons un gaz à basse température où les molécules s'entrechoquent relativement doucement, ce n'est qu'exceptionnellement qu'une d'entre elles tournera, les chocs n'étant pas en général suffisants pour donner à la molécule la rotation la plus lente permise. Il en résulte que pour élever la température du gaz, nous n'avons pas à fournir beaucoup plus que l'énergie nécessaire pour obtenir que les molécules se déplacent plus vigoureusement.

Aux températures plus élevées, cependant, quand le mouvement est plus vigoureux, les collisions sont suffisamment fortes pour faire tourner la plupart des molécules à la vitesse minima permise par la théorie des quanta et, par suite, il nous faut fournir de l'énergie, non seulement pour que les molécules se hâtent sur leurs trajectoires, mais aussi pour les faire tourner. Ceci semblerait indiquer qu'il faut moins de chaleur pour élever la tempé-

rature d'un gaz d'un degré s'il est froid que pour l'élever de la même quantité de chaleur, s'il est chaud. Or, l'expérience montre qu'il en est bien ainsi.

Conclusion

Chaque fois qu'il s'agit d'oscillations atomiques ou moléculaires de toute nature, la théorie des quanta est applicable. Dans l'atome, nous avons des électrons qui suivent des orbites se répétant elles-mêmes avec certaines fréquences définies. Dans les gaz les molécules tournent en même temps qu'elles se déplacent de-ci de-là; la théorie des quanta explique non seulement la façon dont les atomes se comportent sous l'influence de la chaleur, mais aussi de la lumière. La théorie des quanta est *caractéristique de la physique moderne*, en ce sens que c'est un exemple de mécanique spéciale appliquée aux processus atomiques.

La théorie des quanta n'a pas seulement vivifié la physique atomique, c'est-à-dire la branche actuellement la plus vivante et la plus passionnante de la science physique; elle a aussi incontestablement renouvelé nos horizons et introduit un certain nombre de nouvelles manières de penser dont il restera sans aucun doute de profondes traces dans le champ futur de la pensée humaine toujours en progrès. A ce titre la physique des quanta n'intéresse pas seulement les spécialistes: elle mérite de retenir l'attention de tous les hommes cultivés.

UN BON MOYEN

Dans votre budget personnel ou familial, faites la part de l'épargne aussi large que possible. Dès que vous touchez quelque argent, commencez par prélever tout ce que vous pouvez mettre de côté. Déposez-le tout de suite à votre compte en banque. C'est le meilleur moyen d'éviter les dépenses inutiles.

BANQUE CANADIENNE NATIONALE

Actif, plus de \$500,000,000

560 bureaux au Canada

Le Polythène à son rang⁽¹⁾

par JOHN D. GLEN

*Du gaz naturel est apporté à la nouvelle usine d'Edmonton
et en sort matière plastique solide et souple*

LA plupart des matériaux plastiques que l'on trouve dans le commerce ont des caractéristiques qui les rendent propres à des usages très divers. Celui-ci se prête à la confection de rideaux de douche, celui-là au moulage de la vaisselle; d'autres se transforment en peignes, en appareils de téléphone, ou encore en isolant d'électricité. Mais le polythène, fabriqué à la nouvelle usine de la C-I-L, près d'Edmonton, qui approvisionnera bientôt le marché, est l'une des matières plastiques les plus universelles encore produites.

Depuis la dernière guerre, le polythène est d'usage courant dans la vie de tous les jours. Les enveloppes transparentes qui gardent frais légumes et fruits à l'épicerie sont en polythène. De même, dans la cuisine, les récipients flexibles à cubes de glace et les gobelets incassables. L'industrie l'emploie pour les gros câbles de transmission électrique et pour l'embouteillage des acides corrosifs. Mais jusqu'ici il fallait importer des Etats-Unis et de la Grande-Bretagne la résine de polythène servant à l'industrie canadienne de transformation de ces produits.

On a commencé à fabriquer le polythène en Angleterre en 1933. Les chimistes de l'Imperial Chemical Industries qui observaient les effets des hautes pressions sur l'éthylène — un gaz assez odorant — notèrent une curieuse substance blanche restée au fond de l'appareil qui servait à l'expérimentation. Ils voulurent connaître les propriétés de cette substance que l'on nomma le polythène. Les énormes pressions nécessaires à sa fabrica-

tion compliquaient encore le problème. (L'usine d'Edmonton, par exemple, emploiera, pour le produire, quelques-unes des plus hautes pressions connues dans le monde, soit plus de 20,000 livres au pouce carré.) Ce n'est qu'en 1938 qu'une usine d'essai anglaise produisit la première tonne de polythène.

Ses premiers usages

On commençait la production pour le commerce une année plus tard, le jour même de l'invasion de la Pologne par les Allemands, début de la seconde guerre mondiale. Chaque livre de résine mise à jour dans l'usine devint fonction de la production de guerre. Ce n'est qu'en 1946 que les civils purent bénéficier de la nouvelle découverte.

On utilisa beaucoup le polythène pendant la guerre. Grâce à sa valeur incomparable comme isolant dans les câbles de haute fréquence, on put réaliser le radar. En d'autres cas d'isolation, une mince couche de plastique suffit à remplacer un matériau beaucoup plus lourd et permit la réalisation d'appareils de radar compliqués et autres instruments électroniques, de dimensions et de poids convenant aux avions. Toujours aux fins de guerre, le polythène en pellicule prit la voie des airs sous forme de ballons assez résistants pour la stratosphère.

Le Haut Commandement Allié jugea la nouvelle substance si importante à la conduite de la guerre qu'une délégation américaine se rendit en Angleterre pour se familiariser avec la complexité de sa fabrication. Les Etats-Unis commencèrent à en produire pour le commerce en 1943.

(1) Reproduit de «L'Ovale C.I.L.».

La guerre finie, ce fut un jeu que de concevoir des usages civils à cette nouveauté de laboratoire. Le manufacturier ingénieux trouva vite le moyen d'exploiter chacune de ses caractéristiques. Le polythène est si léger qu'il flotte; quoique très résistant, il n'éclate, ne déchire ni ne fendille à l'usage ordinaire; il est si souple qu'il ne casse ni ne craquèle à une température sous zéro. Imperméable, il est très résistant aux substances chimiques et se révèle un excellent isolant de l'électricité. De plus, on peut le fabriquer en pellicules, en feuilles flexibles ou en objets solides de toutes formes.

L'industrie ne tarda pas à se rendre compte qu'il était tout indiqué comme matériau d'emballage. Résistant, humidifuge et souple, il fut mis à contribution pour garder frais fruits et légumes pendant le transport du magasin à la cuisine. Aujourd'hui, les quatre cinquièmes environ du polythène en pellicules servent à fabriquer des sacs d'épicerie. Son usage s'étend cependant à beaucoup d'autres branches du commerce. Depuis les couvertures jusqu'aux boutons, tout se vend dans des sacs ou sous enveloppe de polythène parce qu'il est le matériau le moins dispendieux et qu'il résiste le mieux au maniement.

Propriétés

Combiné à d'autres matériaux, le polythène a permis de résoudre plus d'un problème d'emballage. Enduit mince sur le papier, le polythène le rend imperméable, chimiquement résistant et plus difficile à déchirer. Il entre dans la fabrication de sacs de papier à multiples parois, très en demande pour l'emballage en vrac. Il garde sec le lait en poudre, humide, la tourbe, et conserve parfaitement les engrais chimiques, qui transpercent d'ordinaire les contenants en papier au bout de quelques semaines. En combinaison avec la « Cellophane », il donne un produit qui allie les meilleures qualités des deux substances. La « Cellophane » reçoit mieux l'impression tandis que le polythène apporte la solidité et la résistance à l'humidité. On travaille au contre-placage du polythène à d'autres matériaux, y compris le bois, le carton et le métal.

Toujours dans le domaine de l'emballage, on utilise les bouteilles en polythène pour tout, depuis les produits chimiques corrosifs jusqu'aux eaux de cologne. Sa résistance aux acides, la légèreté de son poids, son caractère incassable font du polythène le produit rêvé pour la conservation et le transport des substances chimiques et des acides. Mais dans plus des neuf dixièmes des cas, les bouteilles en polythène servent à des produits beaucoup plus inoffensifs comme les articles de toilette, les cosmétiques et les médicaments brevetés. Par sa flexibilité, la bouteille a cet avantage rare de servir à la fois de contenant et de dispensateur — c'est la familière bouteille à pression. L'industriel qui expédie une dame-jeanne pleine d'acide a tout lieu de craindre de la voir se briser. De même, Madame qui se sert de sa dispendieuse eau de Cologne; elle sait que si la bouteille tombe sur la tuile de la salle de bain, elle rebondira sans se briser.

C'est à cause de l'emballage des aliments dans le polythène que la ménagère en a connu l'utilité. Le sac humidifuge, qui garde fraîches les pommes au magasin, continue de rendre service à la maison. La maîtresse de céans le convertit à plusieurs usages, soit pour garder l'humidité et la fraîcheur des aliments dans le réfrigérateur, soit pour conserver dans le buffet les biscuits secs et croustillants. La bouteille à lotion incassable est si populaire auprès de la maîtresse de maison que celle-ci en recherche les caractéristiques dans les gobelets et récipients de cube de glace. On commence à peine à utiliser le polythène dans les articles de ménage et déjà des douzaines d'objets, des plats à vaisselle aux récipients à pression pour sauces piquantes, apparaissent moulés dans toutes les couleurs de l'arc-en-ciel.

Destinations variées

Pour la joie des enfants — et des parents aussi — il y a de nouveaux jouets en polythène qui ne s'abîment pas sous les durs traitements, flottent dans la baignoire et n'égratignent pas le parquet ou les meubles.

Usage moins spectaculaire que les « gobelets qui rebondissent » et les « jouets incassables » mais important davantage à notre

commodité et à nos besoins, le polythène sert de diélectrique de haute fréquence. On l'emploie pour recouvrir le câble coaxial et les câbles de transmission à multiples circuits de la télévision. Le premier câble de haute fréquence isolé au polythène employé en Amérique du Nord a été fabriqué au Canada. Des câbles enduits de polythène tout simplement enfouis sous terre ou placés au fond des rivières assurent un service ininterrompu.

L'une des découvertes les plus intéressantes, et qui se propagent le plus vite dans le domaine des plastiques, c'est l'emploi de tuyaux en polythène pour le service de l'eau froide. Des centaines de cultivateurs et de vilégiateurs au Canada ont ainsi relié des sources à leurs cuisines et leurs granges et celles-ci aux égouts. Ils ont fait eux-mêmes l'installation, sans autre outil qu'une scie et un tournevis et une charrue ou une pelle pour pratiquer la tranchée.

En canalisation

En tuyauterie, on dirait le polythène fait sur commande. Non toxique, il est sans danger pour l'eau de consommation. Résistant à la corrosion, la question de la rouille ne se pose pas. Il est si souple qu'on peut le courber autour des arbres et des rochers et le long des crevasses. Il est si léger qu'on peut d'une seule main en soulever des verges. Et un tuyau en polythène rempli d'eau, lorsqu'il gèle, n'éclate pas — il se dilate. A la fonte de la glace, le tuyau reprend sa forme normale.

Il n'y a pas que la légèreté et la flexibilité du tuyau de polythène qui en rendent l'ins-
(Suite à la page 288)

TEL.: MA. 2030

CHAMBRE 414

INTERNATIONAL AGENCY Ltd.

F. COUILLARD, Gérant

Représentant de manufactures
Machinerie et Quincaillerie
Polissenses, perceuses, pots à
colle et tourne-vis électriques.
Scies à Ruban

353 rue Saint-Nicolas

Montréal

CHERRIER 1300
CHERRIER 3052

I. NANTEL INC.

Bois de construction — Lumber

- CONTRE-PLAQUE
- BEAVER BOARD
- MASONITE

1717 EST, RUE DE MONTIGNY
Coin Papineau MONTREAL

*L'atelier qui donnera à vos imprimés
un caractère de distinction*

THÉRIEN FRÈRES

LIMITÉE

Imprimeurs — Lithographes — Editeurs

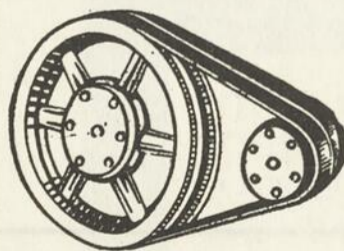
8125, St-Laurent DUpont* 5781
Montréal 14

Advertise in

TECHNIQUE

The bilingual industrial re-
view which circulates in lead-
ing manufacturing centers.

506, St. Catherine St. East HARbour 6181
Montreal



POULIES EN V
COURROIES EN V
de toutes sortes

COURROIES
Plates et rondes
de toutes sortes
AGRAFFES et LACETS
ROULETTES (Casters)
et ROUES
en métal et
en caoutchouc

Les

MANUFACTURIERS CANADIENS DE COURROIES

LTÉE

(The Canadian Belting Manufacturers Limited)
1744 rue Williams - WE. 6701
Montréal

(Suite de la page 287)

tallation facile, mais encore le fait qu'il y faut très peu de raccords: il en suffit d'un à tous les 400 pieds.

Parce que le tuyau de polythène ne se corrode pas, l'industrie s'en sert pour le transport des produits chimiques et pour amener l'eau froide. De maniement facile, on le trouve bien commode dans l'aménagement des parcs et des terrains de golf. Demain, peut-être la tuyauterie offrira-t-elle au polythène son meilleur débouché.

La clientèle n'a pas été difficile à trouver. Depuis 1946, alors que l'industrie reçut ses premiers flocons de polythène et constata qu'il répondait à une foule d'usages, l'offre n'a jamais suffi à la demande.

La nouvelle usine de la C-I-L, à Edmonton, contribuera à modifier la perspective. Pour la première fois, la production répondra aux besoins de l'industrie.

Avec la nouvelle année, les Canadiens peuvent s'attendre à des découvertes sensationnelles dans l'emploi de ce matériau si souple, le polythène.

ADVERTIZE

IN

Technique

10 issues per year

506 St. Catherine St. E. Montreal

INDEX DES ANNONCEURS

ADVERTISER'S INDEX

Aspeck Radio	227
Banque Canadienne Nationale	284
Ben Béland Inc.	218
B & H Metal Industries Co. Ltd.	268
Alex. Bremner Ltd.	272
Canadian Laboratory Supplies Ltd.	253
Consolidated Plywood Corporation	276
Deschênes & Fils Ltée	260
Omer De Serres Ltée	244
Dominion Bridge Co. Ltd. (Dépt des Chaudières)	Couverture 4
Doucet & Doucet Ltée	264
Electrical Mfg. Co. Ltd.	269
Forano Ltée	254
General Manufacturing Co. Ltd.	218
International Agency Ltd.	287
J. W. Jetté Ltée	253
Keuffel & Esser	227
La Patrie	260
LaSalle Builders Supply Ltd.	274
Manufacturiers Canadiens de Courroies Ltée	287
Marion & Marion	274
Metropole Electric Inc.	260
Mongeau & Robert Cie Ltée	240
Montreal Armature Works Ltd.	259
I. Nantel Inc.	287
Payette & Cie Ltée	270
Jos Poitras & Fils Ltée	260
T. Préfontaine & Cie Ltée	270
Projean Meters Reg'd.	270
Steel Co. of Canada Ltd.	278
Shawinigan Water & Power Co.	248
Thérien Frères Ltée	287
Welding & Supplies Co. Ltd.	283

OFFICE DES COURS par correspondance

PLateau 9476

506 EST, RUE STE-CATHERINE

EN VENTE
EN VENTE
EN VENTE
EN VENTE
EN VENTE
EN VENTE

EN VENTE
EN VENTE
EN VENTE
EN VENTE
EN VENTE
EN VENTE

VIENT DE PARAITRE
VIENT DE PARAITRE
VIENT DE PARAITRE
VIENT DE PARAITRE
VIENT DE PARAITRE
VIENT DE PARAITRE
VIENT DE PARAITRE

VIENT DE PARAITRE
VIENT DE PARAITRE
VIENT DE PARAITRE
VIENT DE PARAITRE
VIENT DE PARAITRE
VIENT DE PARAITRE
VIENT DE PARAITRE

VIENT DE PARAITRE
VIENT DE PARAITRE
VIENT DE PARAITRE
VIENT DE PARAITRE
VIENT DE PARAITRE
VIENT DE PARAITRE
VIENT DE PARAITRE

éléments de lecture de plans

(pour l'ajustage mécanique)

MAURICE PROULX

VOLUME DE 130 PAGES

PRIX : \$2.70

DESSIN INDUSTRIEL

Troisième partie

ANDRÉ A. PAUZE ET ROGER LAFLEUR

200 pages

PRIX : \$2.75

NOUVEAUTE
NOUVEAUTE
NOUVEAUTE
NOUVEAUTE
NOUVEAUTE
NOUVEAUTE

NOUVEAUTE
NOUVEAUTE
NOUVEAUTE
NOUVEAUTE
NOUVEAUTE
NOUVEAUTE



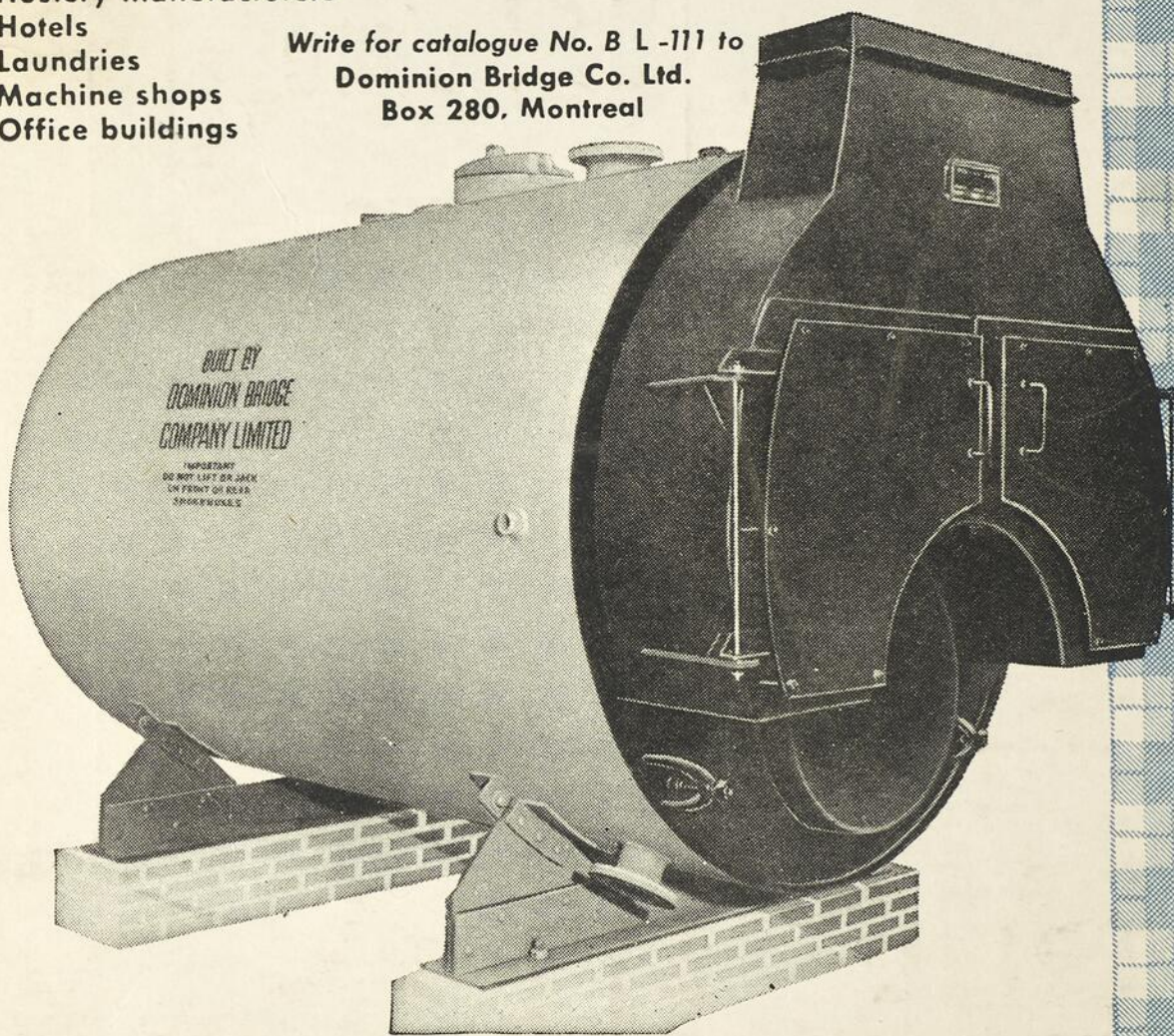
Every type of application!

These compact, simple and efficient boilers are rendering outstanding service in almost every type of industry; for example:

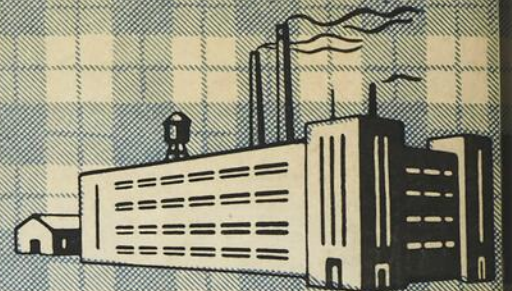
Alloy manufacturers
 Aluminum industry
 Apartment houses
 Bakeries
 Banks
 Cement manufacturers
 Clothing manufacturers
 Cold storage depots
 Contractors
 Dairies
 Dry cleaners
 Food and drinks manufacturers
 Foundries
 Hosiery manufacturers
 Hotels
 Laundries
 Machine shops
 Office buildings

Packaging industry
 Pharmaceutical manufacturers
 Power companies
 Printers
 Public institutions
 Public transportation
 Schools
 Steel, iron and titanium industries
 Tire manufacturers
 Transport depots
 Universities

Write for catalogue No. B L -111 to
 Dominion Bridge Co. Ltd.
 Box 280, Montreal



DOMINION BRIDGE SCOTCH DRY BACK BOILERS



FACTORIES



SCHOOLS



HOTELS



APARTMENT HOUSES



BANKS

Divisions: BOILER • PLATEWORK • STRUCTURAL • WAREHOUSE • MECHANICAL
 Plants at: MONTREAL • OTTAWA • TORONTO • WINNIPEG • CALGARY • VANCOUVER
 Assoc. Plants at: QUEBEC • SAULT ST. MARIE • EDMONTON
 In the Maritimes: ROBB ENGINEERING WORKS LIMITED, AMHERST, N.S.