

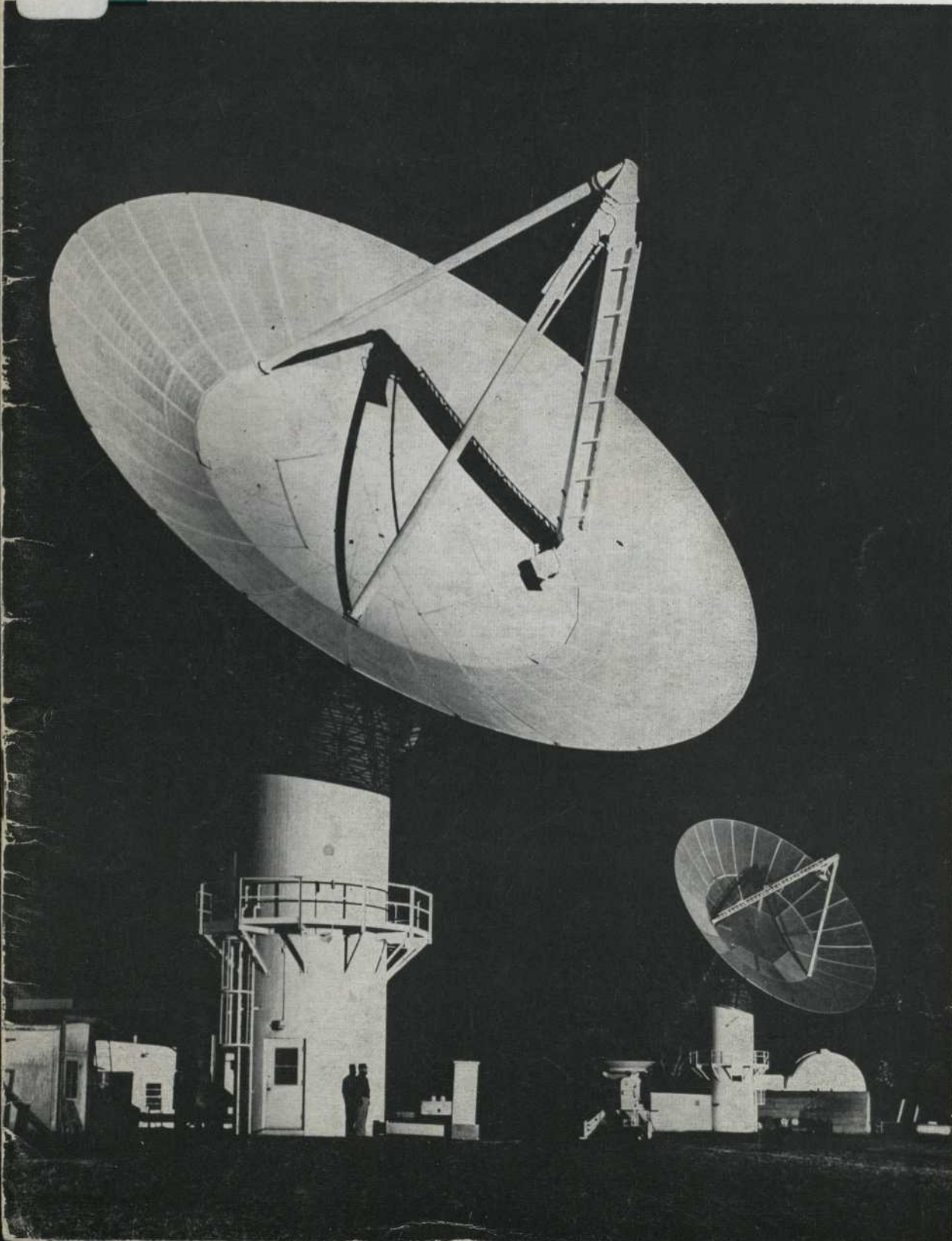
2



# le jeune scientifique

PUBLICATION DE L'ACFAS

PER  
J-69



VOLUME 2  
NUMÉRO 2  
NOVEMBRE 1963



# le jeune scientifique

PUBLICATION DE L'ACFAS

Le Jeune Scientifique paraît huit fois par année, d'octobre à mai. C'est une revue de vulgarisation scientifique pour les jeunes publiée par l'Association canadienne-française pour l'Avancement des Sciences (ACFAS).

## CONSEIL

président	Claude Geoffrion président de l'Acfas
administrateur	Jean-Marie Beaugard directeur général de l'Acfas
directeur	Léo Brassard
conseillers	Réal Aubin Pierre Benoît Jean Clavel Pierre Couillard Pierre Dagenais Yves Desmarais Odilon Gagnon Lucien Piché Roland Prévost
secrétaire	Roland Gosselin

## COMITÉ DE RÉDACTION

	Réal Aubin Jean R. Beaudry Max Boucher Samuel Brisson Raymond Cayouette Richard Cayouette Louis-Philippe Coiteux Pierre Couillard Aimé-Onil Dépôt André DesMarais Gérard Drainville Claude Frémont Wilfrid Gaboriault Olivier Garon Hector Gravel Maurice L'Abbé Serge Lapointe Aurèle La Rocque Roméo O. Legault Paul Lorrain Maurice Panisset Wladimir Paskievici Adelphe-David Poitras Roland Prévost Adrien Robert
secrétaire	Roger H. Martel

Volume II, no 2

novembre 1963

## SOMMAIRE

- 25 **Réflexions : les Sciences et nous**
- 27 **Exploration de la croûte terrestre**
- 30 **L'étude des plantes, 2e article : l'herbier**
- 34 **Le Canada dans l'actualité scientifique**
- 36 **Les mesures de la distance Terre-Soleil**
- 40 **Pourquoi les animaux ne gèlent-ils pas en hiver ?**
- 44 **La diffraction des électrons**
- 46 **Quelques volumes récents**
- 47 **Qu'est-ce que l'ACFAS ?**

**Photo-couverture :** le laboratoire Lincoln de la M.I.T., situé en plein champ, non loin de Arbuckle Neck, dans l'état de Virginie, E.-U. Grâce aux instruments d'optique et de radar de cette station, on étudie les phénomènes qui accompagnent la rentrée d'un corps dans l'atmosphère, à sa vitesse de retour. Ce projet est sous la responsabilité de l'*Advanced Research Projects Agency* de la Défense américaine. On aperçoit, de gauche à droite, deux types de radar, l'abri d'une caméra *Super-Schmidt* pour les météores et l'observatoire du télescope spectrométrique de 48 pouces. Photo de la *National Aeronautics and Space Administration*, NASA, Washington, D.C.

## abonnements

Abonnement individuel, un an : \$ 2.50. Abonnement de groupe-étudiants, soit 15 abonnements et plus à une même adresse : \$ 1.60 chacun. Vente au numéro : individuel, 35 cents ; groupe-étudiants, 25 cents. Abonnement à l'étranger : 3 dollars canadiens.

## adresses

LE JEUNE SCIENTIFIQUE, C. P. 391, Joliette, Qué., Canada. (Collège de Joliette). Tél : PL 3-7466, ext. 33  
Secrétariat général de l'Acfas, C. P. 6128, Montréal 3, Canada. Tél : 733-9951, ext. 330.

## notes

Tout écrit publié dans la revue n'engage que la responsabilité du signataire.  
Tous droits de reproduction et de traduction réservés par l'Acfas © Canada et Etats-Unis, 1962.  
Le Ministère des Postes à Ottawa a autorisé l'affranchissement en numéraire et l'envoi comme objet de deuxième classe de la présente publication.

Réflexions:

# LES SCIENCES ET NOUS

par Georges HALL

■

Vivant en plein milieu d'une civilisation scientifique, nous sommes prêts à bénéficier des bienfaits de cette civilisation dans la mesure où elle nous apporte le progrès technique — remèdes, technique de chirurgie, automobiles, systèmes de chauffage et de climatisation, instruments de travail et de communication — et pourtant nous ne croyons pas, au fond de nous-mêmes, à la valeur de cette civilisation technique.

Nous sommes fiers de détenir les secrets, les clés des civilisations passées, mais il nous est indifférent de posséder les clés de notre propre civilisation et de celles de l'avenir. Il nous suffit de laisser à d'autres le soin « d'apprendre à lire », pour ainsi dire.

(1) Le Courrier de l'UNESCO, juillet 1963.

(2) Circulaire du Ministère du Travail, 1962; dans le dossier divers.

L'UNESCO a établi que dans un pays évolué, le nombre de savants doit être de l'ordre de 1,000 par million d'habitants. L'U.R.S.S., toujours selon l'UNESCO (1), compte environ deux fois ce nombre, soit 1800 savants/million, les Etats-Unis, 1000/million. D'après une circulaire du Ministère du Travail (2), le Canada compterait à peu près le même nombre de savants par million de population. D'autre part, on estime que le nombre d'hommes de science canadiens-français ne dépasse pas 2,000; de sorte qu'au Canada français nous comptons moins de 400 hommes de science/million de population.

■

Notre peu d'intérêt pour les sciences tient à plusieurs causes, parmi lesquelles il faut compter, dès le début de la période d'industrialisation, un défaut de compréhension du rôle de la technique et de la science. Même si les idées ont considérablement évolué, même si l'on se rend de plus en plus compte du rôle de la technique comme condition de progrès économique et de progrès tout court, on accuse encore volontiers cette technique de nous « deshumaniser », comme on dit.

■

Au fait, pourquoi enseigne-t-on ou étudie-t-on les sciences au cours secondaire ? Si nous prenons l'exemple de la physique, il est évidemment possible de trouver des raisons d'utilité pratique immédiate pour justifier sa présence dans les programmes : selon certains esprits enthousiastes, il est tout à fait commode de connaître à fond les lois des leviers et des poulies quand on a à soulever des fardeaux... De tels arguments sont assez futiles, car les quelques tours de métiers qu'on peut apprendre à étudier la physique sont assez peu nombreux et encore plus rarement utilisables. De même, il est futile de penser que l'étude du principe des appareils sera utile à l'entretien et à la réparation des instruments professionnels. Quand un médecin répare-t-il son microscope ? Je ne confierais pas même à l'élève le plus brillant du cours de physique la réparation de ma caméra ou de mon magnétophone.

Un avantage pratique indéniable d'un cours de physique, c'est d'introduire dans les études un élément de connaissances positives et vérifiables. L'adolescent qui sort à peine du tumulte d'années difficiles et qui souvent se sent perdu, dépaycé, incertain, non seulement de son orientation mais surtout de lui-même, accueille volontiers comme une planche de salut les études scientifiques où enfin 2 et 2 font 4, où semble enfin s'estomper l'empire des mots et des fantômes.

Si l'on résume les raisons strictement pratiques qui militent en faveur de l'enseignement des sciences, on constate qu'elles sont assez minces. Mais il existe des raisons plus valables d'enseigner la physique : grâce à elle, l'adolescent peut mieux connaître le monde matériel et se faire une idée de la place que lui-même occupe dans cet univers; il peut s'initier au vocabulaire et au jargon scientifiques qui sont de plus en plus indispensables dans les milieux jugés volontiers très loin de la science, comme par exemple, la morale, les affaires, la musique... Il s'agit là encore de raisons utilitaires, mais qui dépassent tellement les objectifs d'une simple connaissance technologique. C'est à ce stade de formation en effet que les principales portes ouvrant sur des mondes nouveaux doivent être ouvertes.

Comme dans d'autres domaines d'étude cependant, ce n'est pas le rôle informateur de la physique qui la rend la plus intéressante; c'est son rôle FORMATEUR. L'enseignement de la physique forme parce qu'il réussit à introduire dans l'esprit de l'étudiant non seulement des connaissances mais des notions nouvelles et parce qu'il amène l'étudiant peu à peu à de nouvelles attitudes d'esprit.

On peut se demander si le temps n'est pas venu de reviser notre façon plus ou moins traditionnelle d'introduire les notions générales de la physique : les trier, ne choisir que les plus fondamentales et les plus aisément acceptables par un débutant et les présenter peut-être par des moyens

nouveaux (par l'image, par exemple, plutôt que par des mots). Mais ce qui ne fait aucun doute en tout cas, c'est que la physique introduit dans l'esprit une foule de notions qui sont non seulement utiles pour décrire le monde matériel, mais également fondamentales dans l'univers conceptuel d'un philosophe autant que dans celui d'un économiste et d'un ingénieur.

En somme, les attitudes d'esprit que l'enseignement de la physique peut développer chez un étudiant, ce sont justement celles qui font les meilleurs physiciens. D'abord, une attitude d'objectivité complète dans l'observation et l'analyse des faits d'une situation; ensuite une attitude de franchise et d'intégrité intellectuelle. Ces deux premières caractéristiques, si elles étaient seules, feraient du scientifique l'être glacial, le cerveau sans âme ni sentiments qu'on imagine volontiers. Mais des qualités plus humaines d'intuition, de sensibilité, d'émerveillement et de soumission aux lois de la raison et de la nature sont également indispensables et améliorent les traits de notre modèle.

Est-il besoin de le signaler, ce sont les objectifs CULTURELS qui devraient faire l'objet de nos principales préoccupations, professeurs comme étudiants.

## LES SCIENCES ET NOUS

Nous avons intitulé ainsi quelques extraits d'une intéressante causerie, *Le rôle de l'enseignement des sciences au cours secondaire*, prononcée par le professeur GEORGES HALL au congrès de la Corporation des Instituteurs et Institutrices Catholiques du Québec, le 27 août 1963.

M. HALL, D. Sc., est directeur des études de pré-scientifique et de première année à la Faculté des Sciences de l'Université Laval, Québec.

Nous remercions M. HALL d'avoir bien voulu autoriser cette publication. Nous avons choisi les remarques qui nous paraissaient propres à faire réfléchir tous nos lecteurs, jeunes et adultes, devant cette importante question de notre attitude envers les sciences.

L. B.

### Les photographies :

En haut (à droite) : Roméo Chartrand, de Timmins, Ontario, examine la formation de carottes obtenues par le forage.

En bas : les quatre principaux responsables de ce gigantesque projet. De gauche à droite : Jim Harrison, directeur; S.C. Robinson, chef de la pétrologie; Charles Smith et Fritz Agterberg.



# Exploration de la croûte terrestre

photo-reportage de l'O.N.F.

par Gaston LAPOINTE

Depuis toujours l'homme a manifesté une légitime curiosité à l'égard de la structure de la Terre. Depuis la culture gréco-romaine, les conceptions les plus diverses se sont succédées dont certaines ne s'appuyant sur d'autre fondement que l'imagination. Avec l'évolution des siècles, la recherche en ce domaine se base sur des notions scientifiques beaucoup plus éclairées. Elle donne lieu à une collaboration plus étroite entre les nations.

Lors de la réunion trisannuelle de l'Union géodésique et géophysique internationale tenue à Helsinki en 1960, plusieurs nations ont convenu de participer à l'étude de la structure et de la composition du Globe. *L'étude de la partie supérieure du manteau terrestre*, nom donné à cette campagne de recherches, s'apparente en plusieurs points aux travaux de l'Année géophysique internationale mais diffère en ce que les présents travaux visent à étendre le champ de nos connaissances sur les entrailles de la terre plutôt que sur l'atmosphère et les océans.



La participation canadienne coûte au Gouvernement quelque trois millions de dollars. Elle est assurée par les agences fédérales et les universités canadiennes. Le Canada espère retirer de nombreux avantages de cette étude. On recueillera, entre autres choses, des renseignements fort importants sur la formation et l'emplacement des métaux tels que le nickel, le platine et le chrome, de même que sur les techniques de forage en roche dure. Ces forages, qui atteindront 10,000 pieds, sont parmi les plus profonds à être tentés au monde.

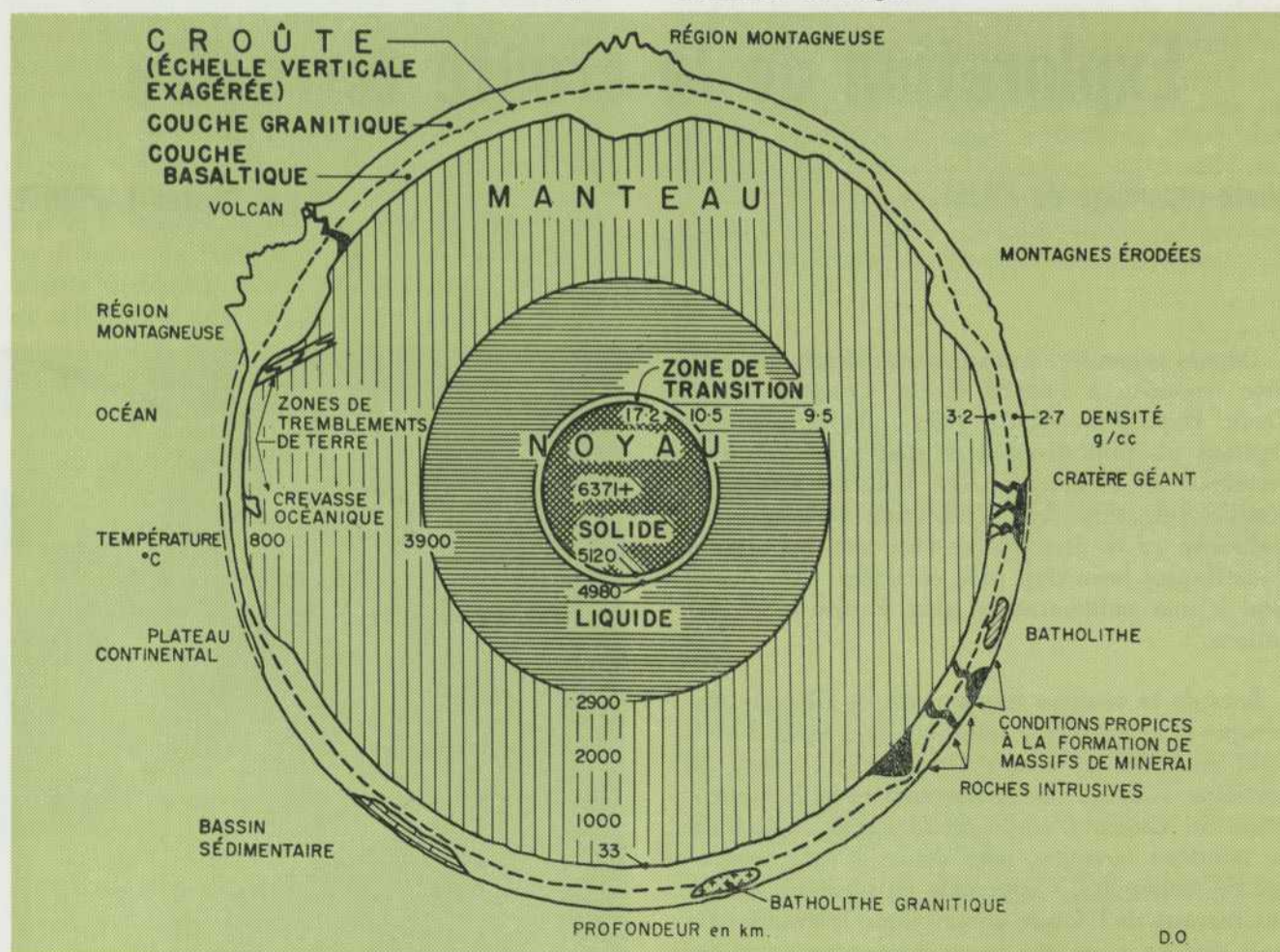
La participation canadienne à l'Etude de la partie supérieure du manteau terrestre est d'autant plus importante que 7% de la croûte terrestre y affleure et, à l'exception de l'URSS, notre pays est probablement celui où les divers types de formation géologique sont les plus nombreux. De plus, les vastes étendues de roches précambriennes au Canada fourniront de pré-

cieux indices sur la nature du manteau aux premiers temps de l'évolution terrestre.

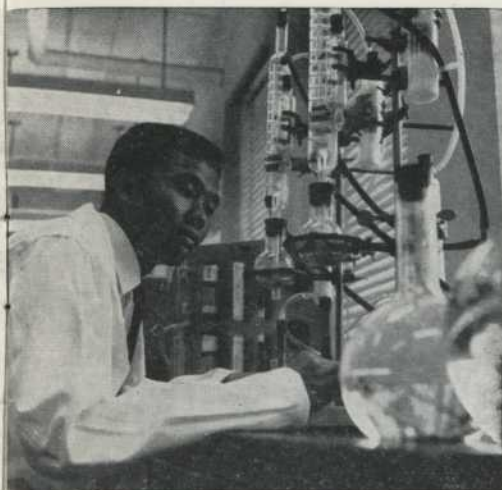
Pour mener à bien l'étude de la composition du manteau et de l'influence qu'il peut exercer sur la croûte terrestre, la Commission géologique du Canada s'est tracée un programme en quatre points :

1. Tout d'abord, procéder à l'étude détaillée (analyses chimiques, minéralogiques et isotopiques) de certaines intrusions ignées constituées de matières provenant du manteau afin de pouvoir déterminer les conditions chimiques et physiques qui existent en profondeur.

2. Exécuter des sondages et étudier, au moyen des échantillons qui y seront prélevés, les changements chimiques. Ces travaux permettront de déterminer par extrapolations quels sont les changements qui s'opèrent à des profondeurs inaccessibles aux foreuses actuellement en usage.



Ce dessin illustre, de façon simplifiée, les trois zones concentriques de la Terre : la croûte, le manteau et le noyau. La présente étude se propose d'explorer directement la nature minérale de la croûte terrestre et de la partie supérieure du manteau par des forages qui atteindront 10,000 pieds.

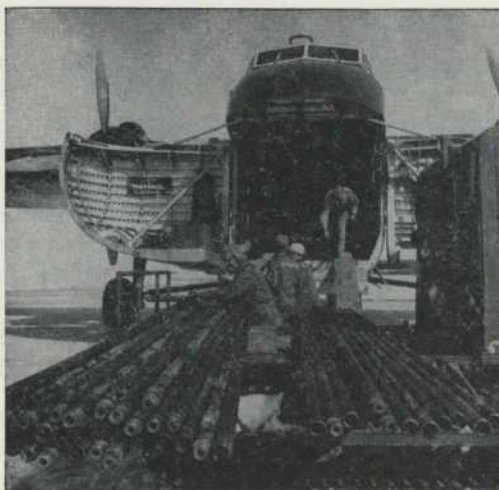


**A gauche :**

Dans un laboratoire de la Commission géologique du Canada, à Ottawa, un étudiant à l'Université de Montréal (grâce au Plan de Colombo), U. Sam UI, du Cambodge, examine un échantillon prélevé au cours de l'étude de la partie supérieure du manteau terrestre.

**Au milieu :**

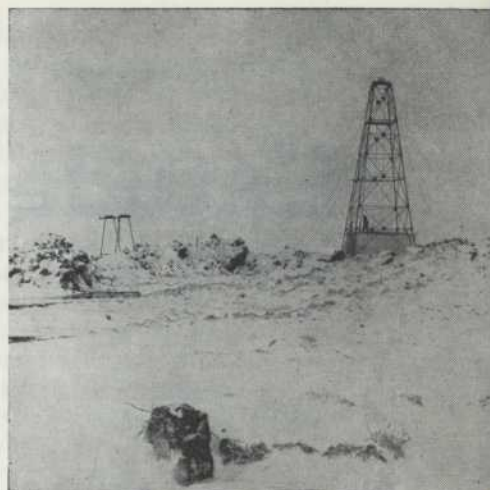
C'est par avion que toute la machinerie, l'huile, les



tuyaux, etc. sont transportés à 50 milles au sud de Coppermine, aux Territoires du Nord-Ouest. De bonne heure au printemps, les avions se posent sur les lacs gelés. On charge ici un bombardier.

**A droite :**

L'une des installations qui permettent aux géologues et techniciens de percer les couches rocheuses, de recueillir des « carottes » à même la croûte terrestre.



L'un des faits saillants de la présente étude est sans contredit le forage de deux trous de 10,000 pieds chacun, dont le premier sera exécuté dans l'intrusion Muskox, dans la région de Coppermine (T.N.-O.) et, le second, au mont Albert, en Gaspésie, Qué. L'intrusion Muskox constitue probablement la plus parfaite intrusion ultrabasique stratifiée au monde. Quand à l'intrusion du mont Albert, elle se trouve à un endroit très mince de la croûte, à proximité de la bordure continentale. Ce dernier sondage aura comme principal avantage de pouvoir prélever des échantillons directement du manteau à un coût beaucoup moindre que l'entreprise « Mohole » que poursuivent actuellement les Etats-Unis au large de l'île Guadeloupe, sise à proximité de la côte du Mexique.

3. La Commission géologique du Canada, de concert avec l'Association géologique du Canada et la Société albertaine de géologie du pétrole, compte terminer la compilation de la Carte tectonique du Canada. Cette carte, en plus d'apporter certains éclaircissements sur les principales structures géologiques du pays, lesquelles structures reflètent les conditions existantes au sein de la croûte, fournira des renseignements fort utiles sur la mise en place des métaux.

De plus, les données obtenues par la campagne fédérale-provinciale de levés aéromagnétiques permettent

aux scientifiques d'examiner plus à fond certains aspects régionaux de la géologie.

4. Les études en paléomagnétisme, ou étude du magnétisme fossile (plusieurs roches conservent le magnétisme dont elles ont été dotées au moment de leur consolidation), concourront à jeter de la lumière sur la structure du manteau et de la croûte terrestre. Ces études fourniront des renseignements sur la migration des pôles et sur la dérive des continents, phénomènes qui sont intimement liés aux conditions présentes et passées au sein de la partie supérieure du manteau. Dans ce domaine, les observations porteront sur l'extraordinaire réseau de dykes de diabase qui s'étend à la majeure partie du bouclier canadien et dont l'uniformité de composition laisse à penser qu'ils ont été éjectés simultanément des profondeurs de la croûte.

Avant de clore cet article sur l'une des expéditions scientifiques les plus importantes de l'histoire du Canada, disons que l'étude des cratères, formés par la chute de météorites, est l'un des aspects les plus fascinants de la présente étude, et celle qui procurera sans doute aux scientifiques le plus de renseignements sur le manteau terrestre. Fait à noter, les nombreux cratères découverts au Canada sont en plusieurs points semblables à ceux qui existent sur la lune.

# L'étude des plantes

par Richard CAYOUILLE

## II. L'herbier

De retour chez lui après une fructueuse herborisation, \* le travail du botaniste n'est pas terminé. Il lui faut assurer la conservation des spécimens récoltés. Le plus tôt ce travail sera accompli, meilleur sera l'état des récoltes. Par temps chaud et humide, la fermentation et les moisissures ont vite fait d'abîmer un ballot de plantes encore gorgées de sève. Il suffit de quelques heures de négligence pour perdre le fruit d'un bel enthousiasme.

Les retours d'excursions sont habituellement le « Waterloo » des touche-à-tout incapables d'un effort soutenu. Ils abandonnent leurs cartables dans un coin de leur chambre et quand le hasard d'un nouveau caprice les y ramène, après plusieurs heures, le contenu est dans un état déplorable. Au contraire, celui qui a véritablement le goût de conquérir la connaissance du monde végétal, s'impose dès l'arrivée, malgré le poids d'un jour déjà bien rempli, les gestes nécessaires pour assurer la conservation de ses précieuses récoltes. Les notes qui suivent sur les techniques de la préparation d'un bon herbier sont écrites à son intention.

### Qu'est-ce qu'un herbier

On donne le nom d'herbier à une collection de plantes, mise en état de se conserver, préparée en vue de pouvoir, par la suite, l'utiliser pour l'étude de certains aspects de la vie végétale, ou comme témoin d'observations recueillies sur le terrain. Par extension, on appelle aussi herbier l'endroit où les collections de plantes sont gardées.

### Principes de la conservation des récoltes

L'herbier idéal serait celui où on conserverait les spécimens dans l'état où on les trouve dans la na-

ture. En somme, une collection de plantes qu'on aurait réussi à momifier sans rien perdre de leur forme, ni de leur coloris ; auxquels on serait parvenu à laisser les apparences mêmes de la vie. En plus, d'être très fragile, un tel herbier serait énormément encombrant.

Il ne faut pas perdre de vue que l'herbier est un instrument scientifique. Il doit donc être pratique. Le pressage et le séchage des plantes lui donnent cette qualité tout en conservant aux spécimens la majeure partie des caractéristiques naturelles des espèces végétales. Par le pressage, on sacrifie la troisième dimension des spécimens ce qui permet de les ranger dans le moins d'espace possible et, par surcroît, corrige en bonne partie les inconvénients de leur fragilité en fournissant des supports supplémentaires aux tissus. Le séchage tue les cellules, empêche les fermentations qui décolorent ou noircissent les tissus et prévient le développement des moisissures.

### Techniques du pressage et du séchage

Le pressage et le séchage des plantes sont deux opérations si étroitement dépendantes l'une de l'autre qu'il convient de les étudier ensemble.

Il existe plusieurs méthodes de presser et de sécher les plantes. Les unes utilisent la chaleur, les autres, pas. Nous en expliquerons deux qui peuvent donner des résultats satisfaisants. On utilisera l'une ou l'autre selon l'outillage dont on pourra disposer.

### Description de l'outillage

Avant d'expliquer comment on doit procéder pour presser et pour sécher les spécimens, il est indispensable de décrire les outils et les appareils nécessaires à l'accomplissement de ces deux opérations par l'une ou par l'autre méthode. Le jeune botaniste un tant soit peu débrouillard peut facilement se procurer ou se fabriquer lui-même cet outillage.

\* A propos des techniques de l'herborisation voir LE JEUNE SCIENTIFIQUE 1 (4) : 76-79, février 1963.

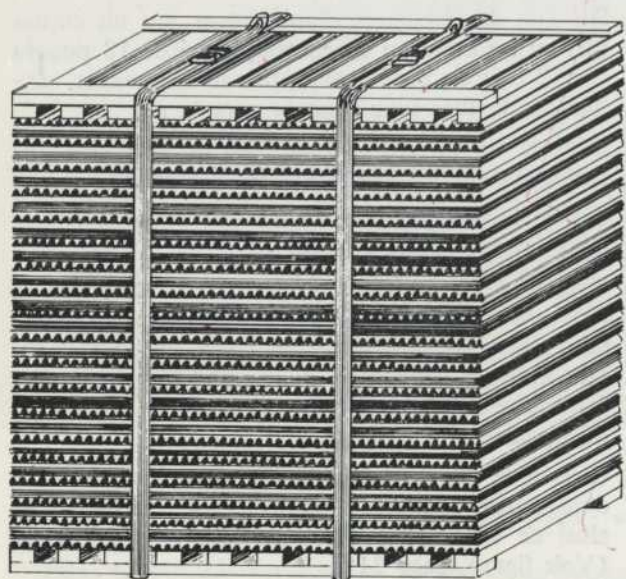
**1. La presse.** Ce peut être deux morceaux de contreplaqué de  $\frac{3}{8}$  de pouce d'épaisseur, taillés à 18 pouces de longueur et à 12 pouces de largeur. C'est, de préférence, deux rectangles de 18 pouces sur 12 pouces, fabriqués avec des lattes d'un bois résistant et flexible, le frêne, par exemple. Chacun des deux éléments de cette presse est ainsi constitué : sur trois lattes de  $\frac{3}{8}$  de pouce d'épaisseur, mesurant 18 pouces de longueur et  $\frac{1}{4}$  de largeur, on fixe transversalement, en laissant environ 1 pouce d'espace entre chacune, d'autres lattes de  $\frac{1}{4}$  de pouce d'épaisseur, de 12 pouces de longueur et de  $\frac{1}{4}$  de largeur. Le tout constitue un treillis solide et suffisamment flexible pour presser les plantes sans les abîmer. Deux courroies, ou des cordes résistantes, complètent cette presse.

**2. Les buvards.** Ils doivent être aussi absorbants que possible et suffisamment épais pour former coussin et permettre de presser les plantes sans les meurtrir. Ils ont les mêmes dimensions que la presse (18" x 12"). Les meilleurs sont faits de ce papier feutre qu'on utilise sous les couvre-planchers. Ce papier se vend en rouleaux de 36 pouces de largeur ce qui permet d'y tailler sans perte tous les buvards dont on aura besoin pour sécher ses récoltes. Faute de papier feutre, on peut utiliser plusieurs épaisseurs de journaux. Evidemment, ceux dont le papier est glacé ne conviennent pas.

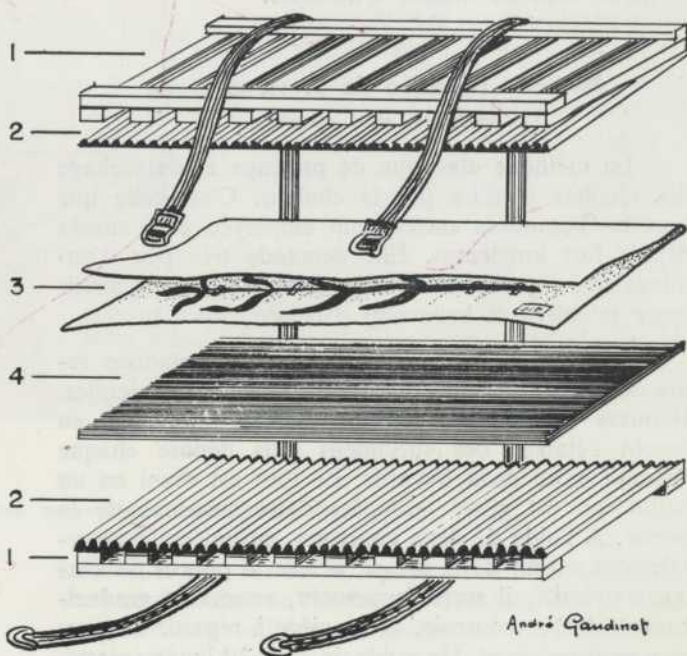
**3. Les ventilateurs.** Les ventilateurs sont utilisés pour faciliter la circulation de l'air entre les spécimens mis à sécher. Il en existe plusieurs espèces, chacune offrant des avantages et des inconvénients. Bien utilisés, les ventilateurs que nous recommandons ici donnent d'excellents résultats. Ils mesurent 18 pouces sur 12 pouces et sont faits de carton uni sur une face et marqué de cannelures régulières, sur l'autre. Les cannelures sont disposées dans le sens de la plus petite dimension. La fragilité est le défaut le plus sérieux de ces ventilateurs ; ils ont tendance à s'écraser à l'usage si on les traite trop rudement. Par ailleurs, ils permettent un séchage régulier et rapide ce qui nous fait les préférer à tout autre.

**4. Le séchoir.** Le principe du séchoir est d'activer la circulation de l'air sec à travers les ventilateurs pour hâter la dessiccation des spécimens. N'importe lequel courant d'air sec pourrait servir à cette fin. La chaleur provoquant cette circulation, il y a avantage à l'utiliser pourvu qu'elle soit suffisamment douce pour ne pas abîmer les spécimens. La chaleur dégagée par quelques ampoules électriques est suffisante. (Voir figure, page 33).

Tout jeune botaniste quelque peu bricoleur peut facilement se construire un séchoir. Le modèle suivant est simple et pratique. Il consiste en



1 = Presse - 2 = Ventilateur.  
3 = Chemise - 4 = Carton buvard.



André Gaudinat

une boîte sans fond fabriquée en contre-plaqué de 18½ pouces. Quant à l'autre dimension elle pourrait être d'une quinzaine de pouces, ce qui est suffisant pour sécher une récolte normale. La hauteur d'un tel séchoir est de 23 pouces. Des baguettes de ¾ de pouce d'épaisseur, fixées à l'intérieur, à 1 pouce du bord supérieur de la boîte, serviront à supporter la presse. On pratique des ouvertures de 1 pouce de hauteur à la base du séchoir pour faciliter la circulation de l'air.

Si, au lieu de fixer les quatre côtés du séchoir avec des clous, on a la bonne idée de les relier entre eux par des pentures, le séchoir devient facilement démontable et peut se ranger dans peu d'espace, lorsqu'il ne sert pas.

L'unité de chauffage du séchoir consiste en deux ampoules électriques de 100 watts, montées en série sur un bloc de bois d'une douzaine de pouces de longueur et reliées par un fil à une prise de courant. On dépose cette unité au fond du séchoir et la chaleur que dégagent les ampoules allumées est suffisante pour assurer un bon rendement.

Là où on ne peut se servir de l'électricité, on remplace les ampoules électriques par des petits fanaux au pétrole. Ceux qui mesurent de 10 à 12 pouces de hauteur conviennent le mieux. On déconseille l'emploi des fanaux à pression, qu'ils soient au naphte ou à tout autre combustible, parce qu'ils donnent une chaleur trop intense et, aussi, parce qu'ils sont un danger d'incendie.

#### Méthode classique de pressage et de séchage des récoltes

La méthode classique de pressage et de séchage des récoltes n'utilise pas la chaleur. C'est celle que tous les botanistes anciens ont employée avec succès depuis fort longtemps. Elle demande très peu d'outillage mais, par contre, exige du temps, une surveillance attentive et beaucoup d'espace.

Dès le retour d'une excursion, le botaniste retire de son cartable les chemises contenant les récoltes. Il ouvre délicatement chacune, vérifie et corrige au besoin l'étalage des spécimens puis dépose chaque chemise entre deux buvards. Le tout est réuni en un ballot qui est glissé entre les deux membres de la presse. À l'aide de deux courroies, enroulées transversalement autour de la presse, à 3 ou 4 pouces de chaque extrémité, il serre fermement, resserrant graduellement chaque courroie, de manière à répartir la pression uniformément. Un poids de 25 à 30 livres (pierre, briques, etc.) déposé sur le dessus de la presse remplace avantagement la pression des courroies.

Au bout de quinze à vingt heures, le botaniste ouvre la presse, en retire les chemises et les buvards imprégnés de l'humidité des spécimens, et les étale dans une pièce bien aérée et sèche. Lorsque les chemises ont perdu la plus grande partie de leur humidité, mais avant que les spécimens qui sont à l'intérieur ne se recroquevillent sous l'effet d'une dessiccation trop rapide à l'air libre, le botaniste replace les chemises entre de nouveaux buvards bien secs et remet le tout sous presse. Quinze à vingt heures plus tard, il recommence l'opération précédente et, par la suite, la répète jusqu'à parfaite dessiccation de tous les spécimens. Il va de soi que certaines plantes sèchent plus rapidement que d'autres ; on les retire de la presse au fur et à mesure qu'elles sont sèches.

#### Méthode rapide

La méthode rapide que nous recommandons ici est une variante de la méthode classique. Elle nous a toujours donné d'excellents résultats. Le pressage des spécimens se fait de la même façon que dans la méthode classique, dès le retour d'une excursion. Au bout de quinze à vingt heures, au lieu d'étendre chemises et buvards à l'air libre pour les faire sécher, ce qui demande beaucoup d'espace et une surveillance attentive, on utilise le séchoir.

Le séchage rapide des spécimens donne d'excellents résultats pourvu qu'on prenne beaucoup de soin à préparer le ballot de plantes qu'on mettra ainsi à sécher. Voici comment on procède :

1. Sur l'un des membres d'une presse, sur un carton fort ou un morceau de contre-plaqué de 18 pouces sur 12 pouces, posé à plat ; placer un premier ventilateur, la face unie tournée vers le sol.
2. Déposer un buvard humide, tiré de la presse, directement sur les cannelures du ventilateur.
3. Sur ce buvard humide mettre une chemise contenant des spécimens à sécher.
4. Vient ensuite un deuxième ventilateur, la face unie reposant sur la chemise. Jamais les chemises contenant des spécimens ne doivent être en contact direct avec les cannelures du ventilateur, si on veut éviter que les plantes ne soient marquées de rayures désagréables.
5. Couvrir le deuxième ventilateur d'un autre buvard, d'une autre chemise, d'un troisième ventilateur et ainsi de suite, jusqu'à ce que la presse soit vide. (Voir figure, page 31).
6. On termine le ballot par le second membre de la presse, on égalise les côtés et on ceinture le tout avec des courroies ou des ficelles pour que les spécimens ne glissent pas hors des chemises pendant le séchage. Il faut cependant éviter de donner trop

de pression ce qui écraserait les ventilateurs et les rendrait hors d'usage.

7. Le ballot est ensuite placé sur le séchoir de manière que les cannelures des ventilateurs soient dans une position verticale et fassent autant de petites cheminées, par où l'air pourra circuler. Si le ballot de plantes à sécher n'est pas assez considérable pour occuper complètement l'ouverture du séchoir, on ferme l'espace libre par des morceaux de carton afin que l'air ne puisse circuler que par les ventilateurs.
8. Au bout d'une quinzaine d'heures, on inspecte le ballot et on en retire les spécimens qui sont secs. Les autres sont remis en séchoir jusqu'à parfaite dessiccation.

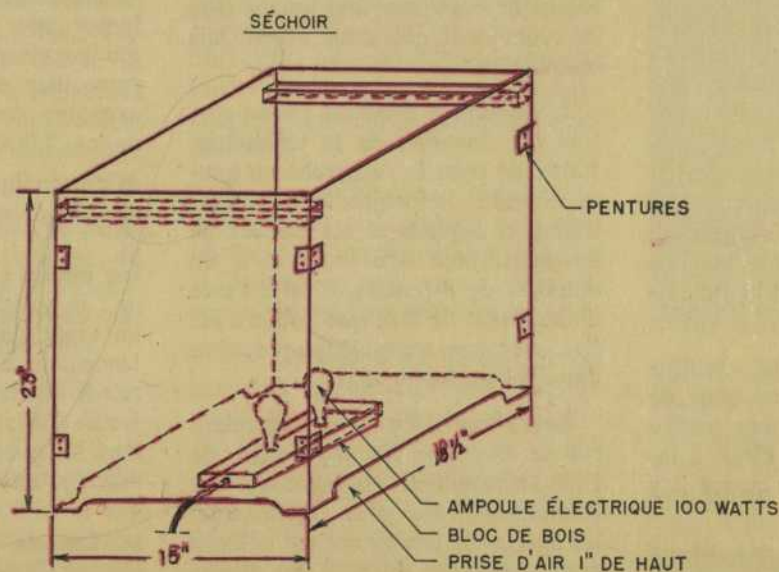
#### Remisage temporaire des spécimens

Une fois séchés, il faut conserver les spécimens jusqu'au moment de les identifier et de les monter sur

des cartons d'herbier. Il s'écoulera parfois plusieurs semaines entre ces diverses opérations. On doit donc prévoir un endroit où on remettra ces spécimens sans qu'ils soient en danger de se perdre ou de s'abîmer. Des boîtes de dimension appropriée et fermant hermétiquement conviennent très bien. On y range les spécimens par ordre de récolte et avant de fermer la boîte, on y répand des cristaux de naphthaline pour éloigner les insectes. Les boîtes sont conservées dans un endroit bien sec.

#### BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE

- LOUIS-MARIE, Rév. Père - 1959 - *Flore-Manuel de la Province de Québec*, Canada. (Chapitre VIII - L'herborisation et l'herbier, pages 29-36) Institut agricole d'Oka, La Trappe.
- SAVILE, D. B. O. - 1962 - *Collection and Care of Botanical Specimens*. Publication 1113, Research Branch, Canada Department of Agriculture, 124 pages, illus.
- HARRINGTON, H. D. - 1957 - *How to Identify Plants* (Chapter XIII, Collecting and pressing Plants, pages 90-98), Sage Books, Denver, Colorado.



#### LA SCIENCE POUR TOUS : « Une nouvelle encyclopédie Grolier »

Dans la dernière livraison du JEUNE SCIENTIFIQUE, (Vol. II, no 1, octobre 1963), nous avons négligé de mentionner le nom du directeur scientifique et rédacteur en chef de cet ouvrage. Cette publication a été réalisée sous la compétente direction du professeur

LÉON LORTIE, D. ès Sc., phys., F.C.I.C., M.S.R.C., secrétaire général de l'Université de Montréal. Le Docteur Lortie a veillé personnellement à l'organisation du travail, à la révision des textes et à l'ordonnance de cette publication.

La Rédaction

# Le Canada

## dans

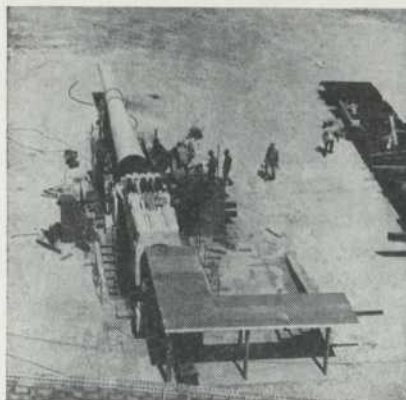
### l'actualité scientifique



**L'Université McGill lance des fusées.** La Barbade, un coin enchanteur de la mer des Caraïbes surtout reconnu pour des vacances exotiques, possède à Bridgetown, non loin de l'aéroport Seawell, une sorte de laboratoire au grand air servant aux expériences en haute altitude de l'Université McGill de Montréal.

Un peu comme à Cape Canaveral, l'atmosphère générale à Bridgetown était remplie de tension, de retards, d'angoisse, de nervosité, enfin de tous ces états d'âme auxquels font face les scientifiques devant des expériences d'envergure, tant que « Martlet II » ne s'envolerait pas dans les airs avec tous ses instruments de recherche en haute altitude.

L'âme de cette tentative scientifique est Gerald Bull, professeur de génie à McGill. Il a voulu mettre en pratique « une idée, dit-il, à laquelle Jules Verne avait pensé il y



a 100 ans. » Encouragé par le doyen de sa faculté, M. Bull n'a reculé devant rien pour conduire à bien une idée qui intéresse grandement le monde international des recherches spatiales : la recherche en haute altitude à l'aide d'instruments propulsés de la bouche d'un canon. « Vu que « Martlet II » a bien fonctionné, conclut M. Bull, nous sommes à même de continuer une longue liste de recherches que nous avons déjà établie. »

L'instrument propulsé relève surtout du domaine de la télémétrie. Fabriqué pour la recherche en haute altitude, le projectile en forme d'obus a 5 pieds et six pouces de longueur, pèse 475 livres et a un diamètre de 8 pouces. C'est à l'aide d'une forme de bois que l'obus a été fixé avec une scrupuleuse précision dans la bouche du canon.

Les experts du projet appuient sur le fait que les trouvailles de Bull représentent un point de vue économique des plus intéressants, les fusées de lancement ne coûtant qu'une fraction du prix des fusées ordinaires. On prétend, avec le temps, les réaliser pour environ \$2,000. pièce. Selon M. Bull, le lancement de fusées par canon est également plus efficace que les fusées lancées par simple allumage. Cette dernière manière de faire est souvent à la merci des caprices des vents la majorité du temps défavorables au parfait envol d'un véhicule spatial. Il y a aussi la question de terrains de lancement. Le lance-

ment des véhicules spatiaux ordinaires demande un terrain de 500 milles carrés — il n'y en a que cinq ou six aux Etats-Unis — tandis que les fusées lancées par canon ne nécessitent qu'un terrain de 10,000 pieds carrés.

L'avenir s'annonce donc brillant pour l'idée pratique du professeur montréalais. On parle même de lancer par canon des instruments qui parviendraient à la lune. Les projectiles d'une aussi fantastique aventure devraient alors peser au moins 2,000 livres.

(Communiqué de l'O.N.F., série des photos-reportages).

**Les photos :** à gauche, 1ère colonne : la bouche du canon est mise à un angle de  $87\frac{1}{2}$  degrés pour un lancement à 70 milles dans l'espace. A droite, 3e colonne : le projectile « Martlet II » est vérifié par Roy Kelly et David Weiss. Les formes de bois servent au lancement.

**Le Canada, source renommée de produits électroniques.** Il faut visiter un département de Génie électrique dans une maison de haut savoir, pour se rendre compte de l'importance de découvertes du monde de l'électronique pour une industrie canadienne encore plus florissante. L'électronique, cette science que l'on compare à juste titre à de l'intelligence artificielle, touche maintenant à peu près à toutes les sphères de l'économie du pays, que ce soit dans le monde des

communications, des mathématiques, de la radio, du spectacle ou encore des forces nucléaires.

Malgré son jeune âge, l'industrie électronique canadienne intéresse maintenant le monde international des affaires. 150 compagnies embauchent plus de 20,000 personnes qui travaillent dans des usines couvrant plus de 7 millions de pieds carrés d'espace. Les universités du pays pour leur part sont très actives dans ce domaine. En juin de cette année 1963, elles publiaient conjointement une brochure fort éloquente traitant de leurs différentes recherches en génie électrique, chacune se spécialisant dans des secteurs bien spéciaux.

Les produits électroniques canadiens s'avèrent maintenant comme le nerf de l'industrie primaire et secondaire. Ils occupent aussi un rang important dans le monde invisible de la Défense nationale. Objets d'unité, ils centralisent la vie de la nation par la radio et la télévision, servant les sphères de l'éducation et de l'information tout autant que celles de la récréation et des arts.

Bien lancés sur le marché mondial, les produits électroniques du Canada sont réputés par leurs qualités diverses tout autant que par l'originalité de leur conception.

Afin de rendre plus efficaces leurs différents programmes d'action, les leaders du monde du Génie électrique canadien intéressés à l'électronique se sont groupés en une Association des industries électroniques du Canada (*The Electronic Industries Association of Canada*).

La majorité des usines électroniques du pays sont situées dans les provinces du Québec et de l'Ontario à cause de la facilité d'obtention d'une main-d'oeuvre expérimentée. Groupées ensemble, elles représentent un chiffre d'affaire annuel de plus de \$500,000,000.

(Communiqué de l'O.N.F., série des photos-reportages).

**On craint que, pour la deuxième année, les grues blanches d'Amérique ne couvent pas.** Le glapissement retentissant des grues blanches d'Amérique, entendu parfois de très loin sans qu'on aperçoive les gros oiseaux blancs volant à grande hauteur, pourrait devenir de plus en plus rare.

L'honorable Arthur Laing, ministre du Nord canadien, fait savoir que « pour la deuxième année de suite, les grues blanches d'Amérique ne semblent pas avoir niché, et que le nombre de ces oiseaux sauvages a diminué de 38 à 28 en une seule année. Nous espérons que cette diminution brusque ne présage pas le commencement de la fin pour la population de ces très beaux oiseaux sauvages ».

Un relevé aérien des lieux de nidification effectué le 27 juin par le Service canadien de la faune dans le parc de Wood-Buffalo, à quelque 500 milles au nord d'Edmonton, n'a repéré qu'un oiseau solitaire et deux couples, sans aucun indice de nidification.

Six grues blanches d'Amérique sont gardées en captivité au jardin zoologique d'Audubon, à la Nouvelle-Orléans, et une autre au jardin zoologique de San Antonio (Texas).

Au printemps de 1962, 38 oiseaux ont quitté leurs lieux d'hivernage dans le refuge d'Aransas (Texas) pour leur vol de 2,500 milles vers le Nord. Ils n'ont pas construit de nids et à l'automne seulement 32 d'entre eux ont effectué leur migration complète vers le Sud. Les préposés à la faune des Etats-Unis n'ont observé que 28 grues blanches d'Amérique dans le refuge d'Aransas en mars 1963, juste avant l'émigration de ces oiseaux vers le Nord.

Bien que les grues blanches d'Amérique soient protégées par la Loi au Canada et aux Etats-Unis, elles courent un danger réel lors de leurs longs vols. Il y a les risques naturels, comme les intempéries, mais le plus

inquiétant, c'est le danger que constituent les chasseurs d'oiseaux aquatiques qui en abattraient par mégarde.

La grue blanche d'Amérique mesure cinq pieds de hauteur. Elle est blanche comme neige, sa tête est coiffée d'une couronne rouge et ses ailes à bout noir, une fois déployées, ont une envergure de sept pieds.

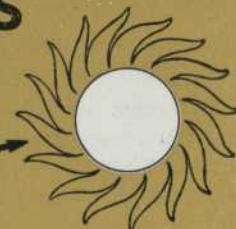
(Communiqué du Ministère du Nord canadien et des Ressources nationales, Ottawa).

Au moment d'imprimer ce texte, un communiqué annonce que trois grues blanches - ou « gruaux » - sont nés au cours de l'été. Des biologistes du Service canadien de la faune ont aperçu ces jeunes au cours de vols de reconnaissance au-dessus du parc national de Wood-Buffalo. On attend anxieusement d'autres nouvelles concernant leur vol de migration vers le Texas.



**Une « valvule » artificielle pour certains cardiaques.** Une valvule mitrale artificielle a été installée dans le coeur de cinq Canadiens. Deux sont morts plus tard de complications n'impliquant aucunement le fonctionnement de la valvule inventée par le Dr Albert Starr de l'Université de l'Oregon. Cette valvule a été fabriquée pour remplacer les valvules mitrales malades. Lorsque le sang monte de la cavité inférieure du coeur à la cavité supérieure, (voir photo), la boule blanche lève dans la cage. Lorsque les muscles du coeur se contractent, la boule reprend sa place et empêche le sang de retourner à la cavité inférieure. (Communiqué de l'Université de l'Alberta, Man.).

# Les mesures de la



# distance Terre-Soleil

Calculs, radars et "satellites" à la recherche d'une même mesure...

Le lancement des satellites artificiels vers des régions de plus en plus éloignées et en particulier vers de lointaines planètes comme Vénus, requiert de la part des techniciens préposés à ces manoeuvres une précision qui aurait semblé impossible il y a à peine dix ans. En effet, si l'on veut lancer un satellite, il faut à un moment donné, lors du lancement, que le satellite quitte la Terre sous un angle des plus précis. C'est aujourd'hui réalisable.

Toutefois, cette grande précision dans le lancement d'un satellite vers Vénus n'est pas le seul et unique critère de réussite. En effet, la distance séparant la Terre de la planète visée doit être connue avec exactitude. Cela se comprend facilement si l'on pense au chasseur qui doit changer sa visée suivant que l'objet à atteindre est à 200 ou à 2,000 pieds. Le problème sera le même pour le lancement d'un satellite.

Aussi l'on comprendra l'importance de connaître avec précision les distances séparant les différentes planètes de la Terre. Voyons rapidement comment on évalue ces distances.

par Alphée NADEAU

## Première méthode de mesure : détermination de la « parallaxe »

Jusqu'en 1958, la seule méthode qui ait permis une mesure directe de la distance des planètes est celle de la parallaxe. C'est, en somme, la même méthode qu'utilisent les arpenteurs lorsqu'ils veulent déterminer la distance d'un point inaccessible ou difficile d'accès. Elle consiste à viser ce point à partir de deux positions différentes dont la distance est connue avec précision, puis à calculer la distance du point éloigné d'après la différence des directions. Le mot « parallaxe » désigne l'angle entre les directions de l'objet pour les deux positions d'observation.

Dans notre cas, les observations étant faites de la Terre vers une autre planète, la parallaxe de cette planète sera l'angle sous lequel un observateur placé au centre de cette planète verrait le rayon terrestre.

Par exemple, dans le cas de la Lune, cet angle sera l'angle  $p$  au centre de la Lune et on peut écrire la relation suivante :  $\sinus p = \frac{R}{d}$

Comme  $d$  est très grand, l'angle  $p$  sera très petit et on peut alors écrire que :

$$p = R/d. \text{ (Voir la figure 2.)}$$

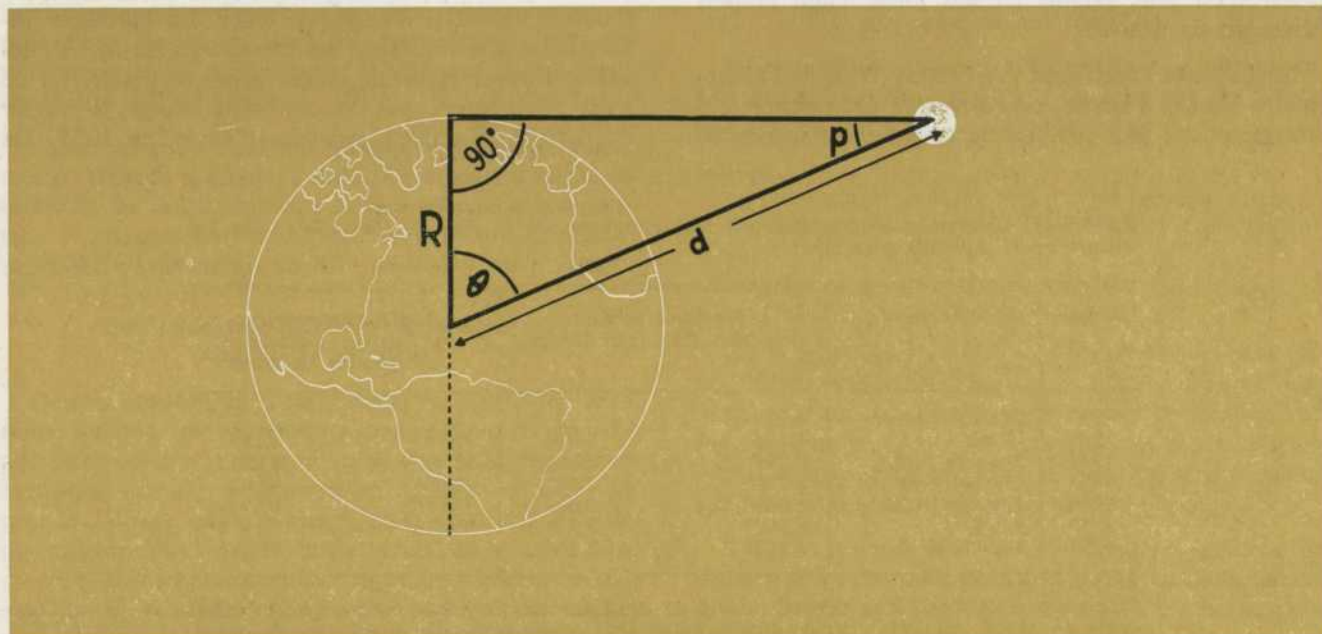
(Dans ces formules,  $p$  = parallaxe;  $R$  = rayon terrestre;  $d$  = distance Terre-Lune).

Pour la Lune, cette méthode de la parallaxe peut s'appliquer directement, les angles étant facilement déterminables. Il va de soi que :  $p = 180 - (90 + \theta)$ .

Toutefois, pour toutes les planètes autres que la Lune, les distances  $d$  étant tellement grandes, la parallaxe est indéterminable directement, l'angle  $p$  à déterminer étant beaucoup trop faible. Heureusement il existe une méthode détournée pour effectuer ce calcul : il suffit de déterminer la distance à la Terre d'une « petite planète » ou astéroïde en déterminant la parallaxe; l'ensemble du système solaire se trouve alors connu. Or, fort heureusement, il existe une multitude de « petites planètes » ou astéroïdes qui s'approchent assez près de la Terre pour qu'on puisse en déterminer la parallaxe. En astronomie, on en déduit ensuite la parallaxe du Soleil, et l'unité astronomique, c'est-à-dire la distance Terre-Soleil, en découle directement.

Jusqu'en 1958, c'était la seule méthode possible pour calculer la parallaxe et en déduire l'unité astronomique qui est, avons-nous dit, la distance Terre-Soleil.

**Figure 2** (en bas) : dessin montrant la Terre et la Lune ainsi que la méthode employée pour déterminer la « parallaxe » de la Lune. La parallaxe de la Lune ou l'angle sous lequel un observateur placé au centre de cette planète verrait le rayon terrestre. (Relire les notes au bas de la page précédente).



### Explications

Voici quelques remarques et précisions qui faciliteront la compréhension de cet article :

- 1) Dans les sciences physiques, la *parallaxe* c'est la différence dans la direction, ou déplacement dans la position apparente d'un corps, dû à un changement de position de l'observateur. Dans cet article, il est question de la parallaxe en astronomie : la *parallaxe d'un astre*, c'est-à-dire l'angle sous lequel un observateur placé au centre de l'astre verrait le rayon terrestre. Voir la figure 2.
- 2) Tous les calculs dans ce domaine se font suivant les propriétés des triangles (trigonométrie).
- 3) On appelle ici « unité astronomique » la *distance Terre-Soleil*. Ce nombre — ou valeur — était considéré comme une *constante*, une valeur fixe. La lecture de cet article nous apprend que les physiciens se posent maintenant des questions au sujet de cette valeur.

La Rédaction.

### Une autre méthode de mesure : écoute des échos de radar

Au mois de février 1958, une nouvelle méthode permettait d'obtenir les distances entre les planètes et, par conséquent, d'évaluer la parallaxe solaire. Les scientifiques de l'Observatoire Lincoln du *Massachusetts Institute of Technology* (ou M.I.T.) réussissaient finalement à obtenir des contacts *radar* avec la planète Vénus. Ils envoyèrent vers cette lointaine planète un signal radar contenant un code spécial devant servir à identifier son écho. Après une émission de 4 minutes et demie environ, un peu avant que les

échos réfléchis par la planète ne nous parviennent après avoir complété un aller-retour, ces travailleurs se mirent à l'écoute, enregistrant tous les bruits provenant de Vénus. Ils purent découvrir leur message initial à travers tous ces bruits, grâce à une calculatrice électronique. De plus, en se basant sur le fait que les ondes-radio voyagent à la vitesse de la lumière entre les planètes, ils purent déterminer avec exactitude la distance Terre-Vénus. Cette méthode est tellement précise qu'elle introduit une erreur de  $\pm 100$  milles seulement sur la distance totale Terre-Vénus.

Nous sommes donc en présence de deux méthodes différentes pour déterminer la valeur de la parallaxe solaire ou encore la valeur de l'unité astronomique. Voyons maintenant les différentes valeurs obtenues par la méthode classique et, ensuite, par la méthode du radar.

Suivant la tradition, les astronomes regardent la parallaxe solaire, quelle que soit la méthode d'obtention, comme la valeur fondamentale en astronomie et la valeur de l'unité astronomique comme une valeur dérivée. C'est pourquoi je donnerai ici les valeurs de la *parallaxe solaire* obtenues par différents observateurs au cours du siècle.

#### L'histoire des principales mesures

En 1895, Simon Newcomb, un astronome américain, compila 140 années d'observations du Soleil et de quatre planètes intérieures pour arriver à déterminer la parallaxe solaire. La valeur obtenue de cette façon était trop faible et il le reconnut lui-même. Elle n'était que de 8.759 secondes d'angle (ou d'arc). Cette valeur n'est plus valable de nos jours, étant la plus faible jamais trouvée.

En 1898, la découverte par Gustav Witt, de l'observatoire Urania à Berlin, de l'*astéroïde Eros* permit des déterminations plus précises de la parallaxe solaire et,

partant, de l'unité astronomique. Cet astéroïde n'ayant que 15 milles de diamètre environ, il permet un pointé très précis car il apparaît toujours comme un point dans le ciel. De plus, il s'approche jusqu'à 14 millions de milles seulement de la Terre à certaines occasions, donnant ainsi une parallaxe plus grande.

Deux programmes internationaux ont été établis en 1901 et en 1930 pour calculer la parallaxe solaire à partir de la parallaxe de l'astéroïde Eros. En 1930, la parallaxe de cet astéroïde était de 50 secondes d'angle contre 8 secondes d'angle environ pour la parallaxe solaire; donc 6 fois plus grande que la parallaxe solaire. On comprendra alors l'intérêt des astronomes pour Eros. En 1901, la valeur trouvée fut de  $8.806 \pm 0.004$  secondes d'angle pour la parallaxe solaire. Tandis qu'en 1931, la valeur calculée à partir des mesures combinées de 24 observatoires dans 14 pays différents devait être de  $8.790 \pm 0.001$  secondes d'angle.

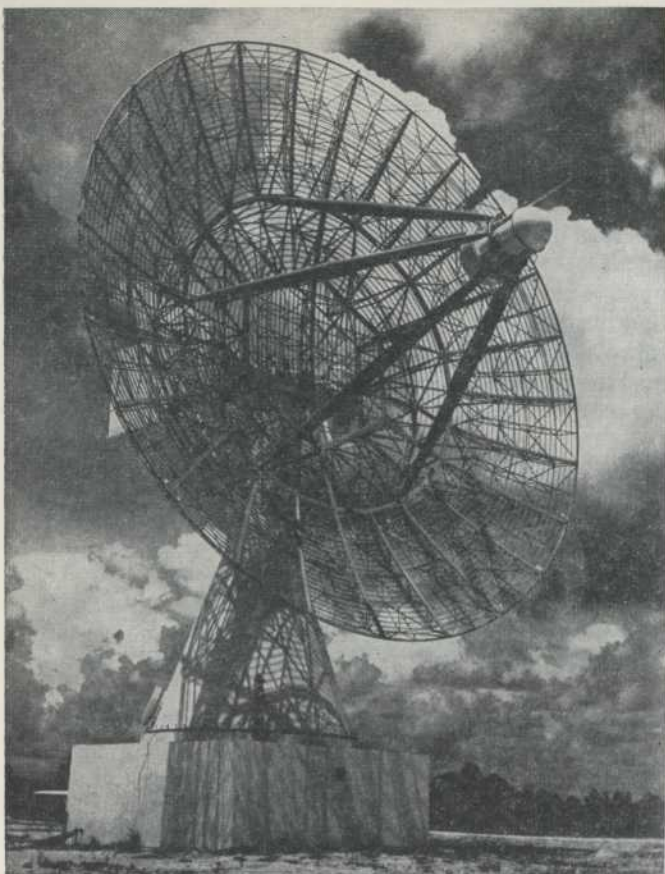
En 1950, Eugene K. Rabe de l'observatoire de Cincinnati fit un calcul beaucoup plus précis en évaluant les perturbations causées sur l'orbite d'Eros par les planètes Terre, Lune, Mercure, Vénus, Mars, Jupiter, Saturne et Neptune. Il tint compte en plus de toutes les observations d'Eros s'étendant de 1926 à 1945. Naturellement, il lui fallut une calculatrice électronique pour mener à bien son calcul. La parallaxe solaire, d'après Rabe, vaudrait  $8.79835 \pm 0.00039$  secondes d'angle. Cette valeur confirme celle trouvée en 1933 par Witt qui était de  $8.799 \pm 0.001$  secondes d'angle.

En 1950, comme nous venons de le voir, la valeur trouvée par la parallaxe solaire était de  $8.79835 \pm 0.00039$  secondes d'angle ou d'arc. La parallaxe solaire étant une constante, les travailleurs du M.I.T. devaient trouver la même valeur grâce au *radar*. Or ce n'est précisément pas le cas! On trouva la valeur de  $8.8022 \pm 0.0001$  secondes d'angle, en 1958. De

TABLEAU résumant l'histoire des principales mesures de la distance Terre-Soleil ou les valeurs de la « parallaxe solaire ».

Année	Astronome	Parallaxe solaire		Unité astronomique	
		(secondes d'arc ou d'angle)		(ou distance Terre-Soleil en millions de milles)	
1895	Simon Newcomb	8.759	?	?	?
1901	Hinks	8.806	$\pm 0.004$	92.79	— 92.87
1931	Spencer Jones	8.790	$\pm 0.001$	92.99	— 93.01
1933	Gustav Witt	8.799	$\pm 0.001$	92.90	— 92.92
1950	Eugene K. Rabe	8.79835	$\pm 0.00039$	92.9107	— 92.9190*
1958	M. I. T.	8.8022	$\pm 0.0001$	92.873	— 92.875*
1959	Jodrell Bank	8.8020	$\pm 0.0005$	92.871	— 92.882

\*Un coup d'oeil à ce tableau permet de constater que la valeur donnée par le radar (celle du M.I.T., en 1958), est de 40,000 milles plus courte que celle donnée par le calcul de E. K. Rabe, en 1950.



**Figure 3 :** les instruments de radar jouent un rôle important dans plusieurs domaines scientifiques et techniques. En « mesurant » les échos de radar, les scientifiques ont même réussi à évaluer les distances entre les planètes, et, par suite, à établir la « parallaxe solaire » ou la distance Terre-Soleil.

plus, cette valeur fut confirmée en 1959 par de nouveaux échos radar reçus de la planète Vénus à Jodrell Bank, Angleterre : on trouva alors  $8.8020 \pm 0.0005$  secondes d'angle. Ces deux valeurs sont si près l'une de l'autre qu'elles donnent un écart de seulement 2,000 milles pour la distance Terre-Soleil ou l'unité astronomique.

Ainsi, au seuil de 1960, la valeur de la parallaxe solaire était de  $8.8020 \pm 0.0005$  secondes d'angle, la méthode du radar semblant la plus sûre. Les astronomes se seraient sans doute arrêtés là si une troisième méthode n'avait remis tout le problème en question.

#### Une troisième méthode de mesure : emploi de satellites

Depuis le début de l'ère spatiale, en 1957, une troisième méthode est en notre possession pour calculer la parallaxe solaire. Elle consiste à établir la trajectoire théorique que devrait suivre un satellite artificiel en prenant comme base de calcul la parallaxe solaire telle que calculée par la méthode du radar, par exemple. Or, on peut facilement obtenir la trajectoire réelle du même satellite. Si la valeur utilisée pour la parallaxe solaire est la bonne, la trajectoire réelle se confondra avec la

valeur théorique. Sinon, on pourra facilement calculer la correction à apporter à la valeur de la parallaxe pour que les deux trajectoires coïncident. C'était une méthode trop simple pour qu'on ne la mette pas en pratique immédiatement.

C'est ce que firent James B. McGuire, Eugene R. Spangler et Lem Wong aux *Space Technology Laboratories* en 1960. Un rapport de leur expérience, publié dans la revue *Scientific American* d'avril 1961 révèle qu'après avoir suivi la trajectoire du satellite *Pioneer V* depuis la date de son lancement (11 mars 1960) jusqu'au 26 juin de la même année, ils purent établir que la valeur de Rabe pour la parallaxe solaire était en excès de 1.1 partie dans 10,000. En d'autres mots, pour que la valeur réelle de la vitesse radiale du *Pioneer V* se confonde avec la valeur théorique, il faudrait réduire la valeur de Rabe de 0.00097 secondes d'angle. Ainsi, la valeur obtenue par le satellite *Pioneer V* pour la parallaxe solaire est de :

$8.79738 \pm 0.0008$  secondes d'arc et donne :  $92,925,100$  milles  $\pm 8,500$  milles pour l'unité astronomique ou la distance Terre-Soleil.

Ces hommes de science ont donc obtenu une sorte de confirmation de la valeur de Rabe pour la parallaxe solaire et, partant, pour l'unité astronomique. On sait maintenant que la valeur minimum pour l'unité astronomique est de 92,911,000 milles et la valeur maximum de 92,934,000 milles, laissant toujours une imprécision de 23,000 milles sur la distance Terre-Soleil. De plus, il semble que cette valeur ait été confirmée par l'interprétation des signaux reçus de *Vénusik* entre le 12 et le 27 février 1961.

#### Un grave problème : écart entre les valeurs obtenues par radar et par satellites

Résumons : les valeurs de la parallaxe solaire apportées par les satellites artificiels ne sont pas les mêmes que celle fournies par la méthode du radar.

Satellites :

parallaxe solaire =  $8.79738 \pm 0.0008$  secondes d'angle  
unité astronomique =  $92,925,100$  milles  $\pm 8,500$  milles;

Radar :

parallaxe solaire =  $8.8020 \pm 0.0005$  secondes d'angle;  
unité astronomique =  $92,871,000$  milles.

Voilà le problème devant lequel les physiciens sont placés à l'heure actuelle. Expliquer cet écart entre deux mesures d'une même constante — car la parallaxe solaire est une constante fondamentale en astronomie — explication qui ne sera pas facile et entraînera sûrement une révolution dans le domaine de la physique.

Cet écart entre les valeurs calculées à l'aide du *Pioneer V* et du radar peut s'expliquer de deux façons, a priori. Ou bien la vitesse des ondes électromagnétiques n'est pas celle admise jusqu'à maintenant, ou

bien les lois de la gravitation ne sont pas celles que l'on croit.

Jusqu'à maintenant les physiciens ont considéré que les ondes électromagnétiques se propageaient à la vitesse de la lumière<sup>(1)</sup>. Toutefois, si la vraie valeur de la parallaxe solaire est celle de Rabe, cela implique que les ondes électromagnétiques se propagent à une vitesse *supérieure* à celle de la lumière — de plus, si l'on admet ce calcul de Rabe, la distance Terre-Soleil est de 40,000 milles plus courte que celle fournie par la méthode du radar. A première vue, cette conclusion nous semble impossible car la vitesse de la lumière a toujours été considérée comme une valeur maximum.

Restent donc seulement les lois de la gravitation que l'on puisse accuser d'être en défaut. Ici encore la surprise est grande car les lois de la gravitation, corrigées par la théorie générale de la relativité, avaient rendu parfaitement compte de tous les phénomènes de la mécanique céleste, à venir jusqu'à maintenant. Cependant, un autre argument s'ajoute à celui qui précède

(1) Les meilleurs déterminations optiques de la vitesse de la lumière nous donnent :  $299,792.7 \pm 0.25$  km/ sec tandis que la meilleure valeur obtenue pour la vitesse des ondes électromagnétiques, par Rosa et Dorsey, est :  $299,784 \pm 10$  km/ sec.

pour mettre les lois de la gravitation en doute. En effet, le 4 octobre 1960, le professeur Sedov, faisant le point au seuil de l'an IV de l'ère spatiale, expliquait que même en tenant compte de toutes les influences connues, y compris les corrections relativistes, l'observation du mouvement des satellites artificiels laisse apparaître un « résidu inexplicable ». C'est donc dire que quelque chose nous échappe encore dans le mouvement des corps célestes.

Ainsi, grâce au satellite artificiel *Pioneer V*, peut-on voir poindre à l'horizon un renouveau, pour ne pas dire une transformation cruciale dans le domaine de l'astronomie et de la physique.

#### BIBLIOGRAPHIE

- BIRGE, R. T. *Rev. Mod. Phys.*, 13; p. 233 (1941).  
DUCROCQ, Albert. *L'Homme dans l'espace*. René Julliard, Paris, 1961.  
FRERES DES ECOLES CHRETIENNES. *Précis d'astronomie élémentaire*. 1934; pp. 93-94.  
GAUZIT, J. *Les grands problèmes de l'astronomie*. Dunod, Paris, 1957. Les dimensions l'univers, pp. 20-35.  
KING-HELE, Desmond. *Satellites and Scientific Research*. Dover. New York, 1962; pp. 173-174.  
McGUIRE, James B. *The Size of the Solar System*. Scientific American, April 1961; pp. 64-72.  
ROUSSEAU, Pierre. *A la conquête des étoiles*. Hachette, 1956; pp. 273-274.  
SCIENTIFIC AMERICAN. *Science and the Citizen*; May 1959, p. 76.

## Pourquoi les animaux ne gèlent-ils pas en hiver ?

par Olivier HEROUX

En hiver, pour lutter contre le froid et ne pas geler, les hommes s'habillent plus chaudement mais que font les animaux qui restent exposés aux intempéries ?

Certains animaux sont en partie protégés par leur fourrure qui devient plus épaisse en hiver. Néanmoins, les pattes et le museau de ces ani-

maux sont habituellement à découvert. D'autres animaux comme les oiseaux, les poissons et les tortues n'ont même pas cette protection. Cependant, dans l'Arctique par exemple, il y a des animaux sauvages qui marchent sur la neige et sur la glace à des températures allant jusqu'à  $-60^{\circ}\text{C}$  sans avoir les pattes gelées. Les hommes, eux,

auraient vite fait de se geler les orteils s'ils marchaient nu-pieds dans la neige ! Alors, même à nos latitudes, que font les petits mammifères comme les souris, les rats et les mulots pour survivre en hiver ? Ils sont de trop petite taille pour que leur fourrure s'épaississe suffisamment pour les protéger et pourtant ils résistent à des froids allant parfois jusqu'à  $-30^{\circ}\text{C}$ .

Il est indéniable que les animaux possèdent d'autres mécanismes protecteurs que le mécanisme physique de l'épaississement de la fourrure.

Scholander, en 1950, apporta une preuve de ces mécanismes en démontrant qu'un goéland de l'Arctique qui avait passé quelques jours dans une maison chauffée s'était gelé les pattes en recouvrant sa liberté alors qu'avant son séjour à la chaleur, il circulait aisément sur la glace sans qu'aucune gelure n'apparaisse. Cet oiseau avait évidemment perdu son pouvoir d'adaptation au froid.

Bien que d'observation courante, le phénomène de l'adaptation au froid n'est scientifiquement étudié que depuis trente ou quarante ans. La plupart des chercheurs ont étudié le phénomène chez les animaux qui, comme les humains, ont une température corporelle constante et qu'on appelle *homéothermes*. Quelques chercheurs, cependant, l'ont étudié chez les *poikilothermes* ou animaux à sang froid tels que les poissons et les tortues qui ajustent leur température corporelle à la température ambiante.

La majorité des études ont été effectuées au laboratoire avec de petits animaux comme le rat blanc,

le cochon d'Inde et le lapin, mais surtout le rat blanc. Par ailleurs, certaines études ont été effectuées sur des animaux de l'Arctique et depuis quelques années on procède même à des études systématiques sur les conditions dans lesquelles les hommes eux-mêmes s'adaptent au froid.

#### Mécanismes d'adaptation au froid

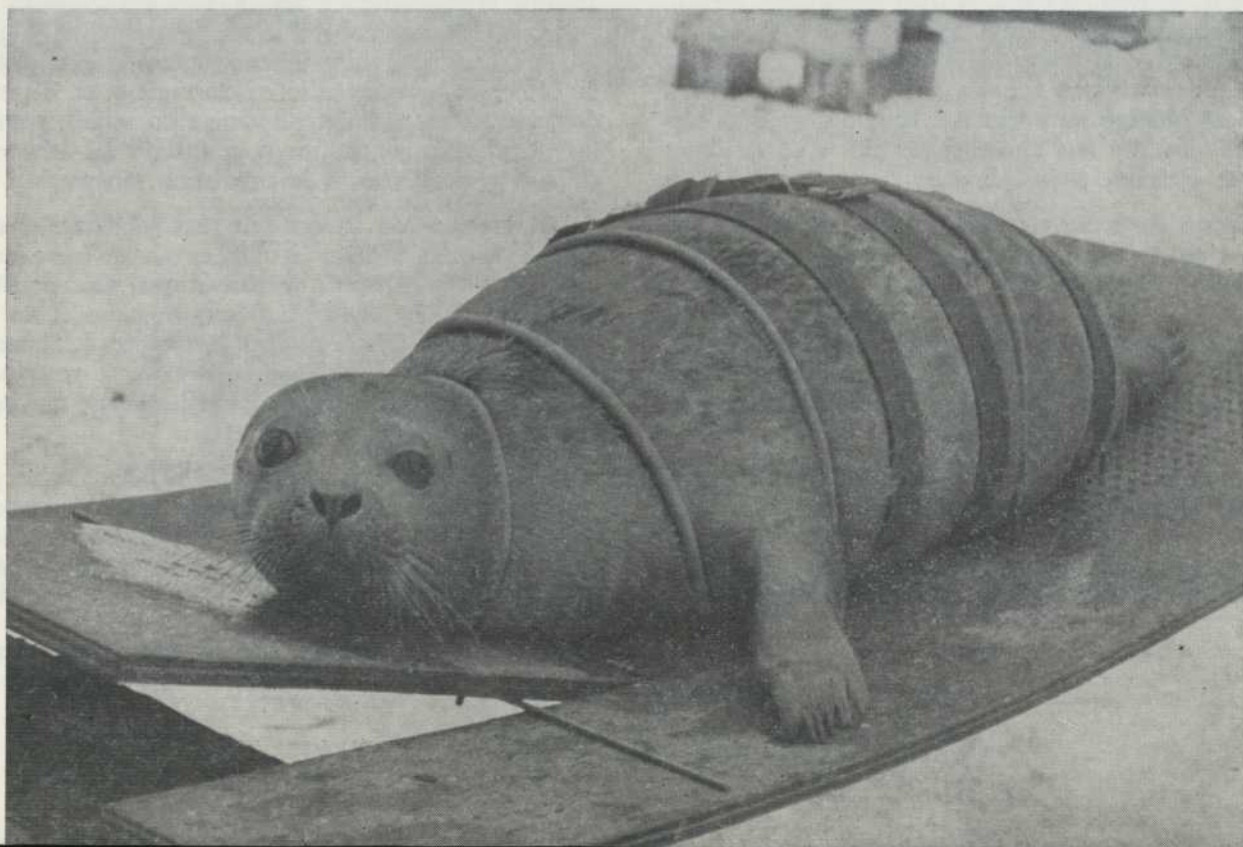
On s'est rendu compte assez rapidement que les animaux peuvent s'adapter soit *en luttant contre* le froid (réduction des pertes de chaleur ou intensification de la production de chaleur), soit *en hibernant* (refroidissement arrêtant presque complètement les fonctions métaboliques et plongeant l'animal dans un état de torpeur durant les mois d'hiver). La chauve-souris et l'écureuil sont des animaux qui hibernent.

#### Réduction des pertes de chaleur

Dans la lutte contre le froid, les pertes de chaleur peuvent être réduites de deux façons : a) par un épaississement de la fourrure, comme chez les gros mammifères de l'Arctique; b) par un refroidissement des extrémités ou des tissus périphériques, comme chez les phoques (voir figures) et chez les goélands de l'Arctique. C'est ainsi qu'on a mesuré des températures de  $-10^{\circ}\text{C}$  sur la palmure des pattes de goélands

---

Figure 1. Un Phoque commun (Harbour seal, *Phoca vitulina*), capturé à Boothbay Harbor, Maine, en décembre alors que la température de l'eau de mer varie entre  $-1^{\circ}\text{C}$  et  $+3^{\circ}\text{C}$ .



de l'Arctique. La baisse de la température périphérique résulte de la *vasoconstriction* ou fermeture des petits vaisseaux sanguins périphériques. Le principe de ce mécanisme est fort simple. Plus la différence de température est grande entre un corps et l'air environnant, plus ce corps perd de la chaleur si c'est l'air qui est le plus froid. Les animaux qui réduisent par vasoconstriction leur température périphérique, réduisent la différence de température qui existe entre leur corps et l'air ambiant. De cette façon ils perdent moins de chaleur et ils peuvent maintenir leur température centrale au niveau normal de 37°C (98°F) ce qui leur permet de survivre dans des conditions de froid extrême. Cependant, nous ignorons encore pourquoi les tissus périphériques du goéland peuvent supporter une température de 0°C sans geler alors qu'une température de + 10°C est suffisante pour causer des engelures chez les humains. On sait bien que les nerfs de la partie métatarsienne du pied du goéland peuvent encore fonctionner à des températures de 0°C alors que dans la partie tibiale, plus chaude, de la jambe, les nerfs cessent de fonctionner à + 11.7°C. On comprend donc que grâce aux nerfs adaptables, les tissus périphériques et les vaisseaux sanguins contrôlés par ces nerfs peuvent survivre à un rythme ralenti peut-être, mais au moins sans être endommagés. Il reste cependant à expliquer cette adaptation des nerfs.

#### Augmentation de la production de chaleur

Les mécanismes qui réduisent les pertes de chaleur ne suffisent pas quand les froids sont trop intenses. Pour conserver la même température, l'animal doit alors intensifier sa production de chaleur. S'il s'agit d'un animal qui n'est pas adapté aux grands froids, il frissonne. Quant aux animaux adaptés aux grands froids ils peuvent, au moyen d'un mécanisme spécial, se réchauffer sans frissonner. Cet important mécanisme de thermogénèse sans frisson a été découvert chez des rats blancs adaptés au froid en laboratoire. Il a été observé au cours des cinq ou six dernières années chez des rats sauvages capturés en hiver, chez le chat et même chez l'homme.

Grâce à des recherches poussées qui ont eu lieu aux Etats-Unis et au Canada (en particulier au Conseil national de Recherches, à Ottawa) on a pu déterminer que cette production de chaleur sans frissonnement se faisait par l'intermédiaire de la *noradrénaline*, une des hormones secrétées par la glande surrénale. On a pu également déterminer que cette chaleur était surtout produite dans les muscles.

En comparant les mécanismes d'adaptation au froid des rats blancs de laboratoire avec ceux des rats blancs ou des rats sauvages exposés aux intempéries de l'hiver, on a constaté que le mécanisme d'adaptation métabolique observé chez le rat blanc dans les condi-

tions artificielles du laboratoire était tout à fait semblable à celui qui se développe dans la nature durant l'hiver. Par contre, on a constaté que certains ajustements connexes, (comme l'intensification de l'activité thyroïdienne) qui se produisent invariablement lorsque le rat est maintenu dans une chambre froide pendant plusieurs semaines, ne se produisent pas lorsque l'animal s'adapte au froid de l'hiver à l'extérieur, même si le mécanisme principal de la thermogénèse est le même. Le seul ajustement qui ait accompagné invariablement la thermogénèse sans frisson dans toutes les conditions essayées est une plus grande sensibilité à la noradrénaline. Les autres ajustements, qu'ils soient endocriniens, structuraux ou biochimiques, varient selon les conditions ambiantes. Il est évident que l'on ne peut pas considérer ces ajustements, qui se produisent dans certaines conditions et non dans d'autres, comme des facteurs primordiaux dans le mécanisme de thermogénèse sans frisson. On doit plutôt les considérer comme des changements secondaires qui répondent à des conditions particulières d'exposition au froid.

Les recherches actuelles portent principalement sur les réactions biochimiques et enzymatiques de la thermogénèse et sur les modalités de cette adaptation métabolique chez l'homme.

#### But des recherches sur l'adaptation au froid

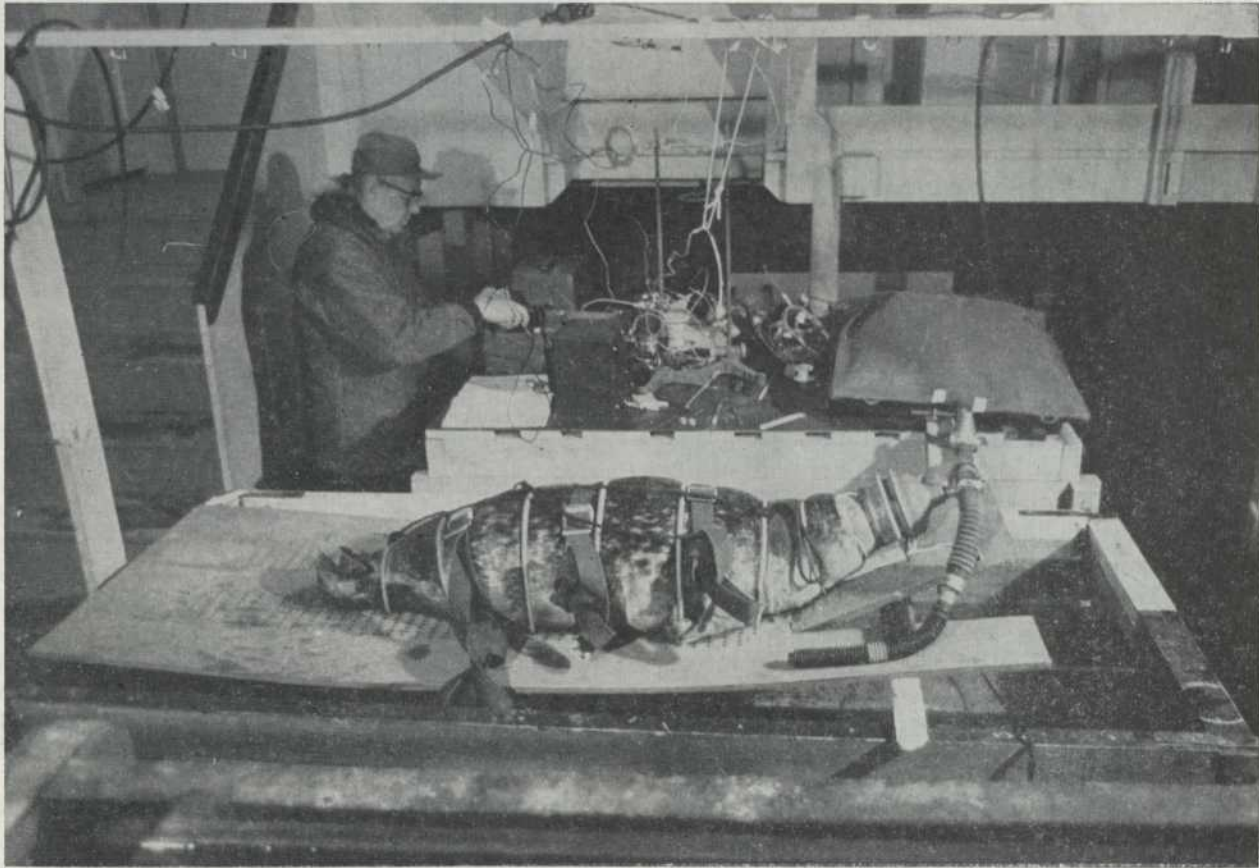
En plus de son intérêt fondamental une telle étude est parfaitement justifiée sur le plan pratique. Le Nord canadien est une immense région en grande partie inhabitée et inexploitée. La connaissance approfondie des mécanismes de résistance et d'adaptation au froid de l'organisme humain facilitera incontestablement le peuplement de cette région et la mise en valeur de ses innombrables ressources naturelles. Par ailleurs, la connaissance approfondie des réactions de l'organisme exposé au froid permettra de faire des progrès dans l'application des nouvelles techniques de *l'hibernation artificielle* (en chirurgie et en d'autres domaines). Ces techniques, comme on le sait, consistent à refroidir l'organisme pour ralentir les fonctions et plus particulièrement la circulation sanguine.

Des hommes de science ont réussi à congeler des animaux vivants pendant 30 minutes sans qu'ils ne meurent. Il est donc permis de penser qu'il sera possible dans l'avenir de congeler des êtres humains et de les maintenir dans cet état pendant des années. Comme il faudra des années aux voyageurs spatiaux pour parvenir aux planètes lointaines, cette technique facilitera beaucoup l'exploration de l'espace.

Pour conclure on peut dire que les animaux ne gèlent pas en hiver parce qu'ils perdent moins de chaleur qu'en été, grâce à leur fourrure qui devient plus isolante, grâce au refroidissement de leurs tissus périphériques et grâce au pouvoir qu'ils ont de produire,

sans frissonner, de la chaleur supplémentaire en hiver. Ce pouvoir semble dû au fait que les animaux sont plus sensibles à la noradrénaline en hiver, mais on ne sait pas encore comment les choses se passent exactement.

Figure 2. Installation employée pour mesurer le métabolisme et la température sous-cutanée des phoques exposés à des températures différentes d'air ou d'eau. Etudes poursuivies à St. Andrews, N.B., par les Docteurs L. Irving de l'*Arctic Health Research Center*, Anchorage, Alaska, et J.S. Hart, du Conseil national de Recherches, Ottawa, Ontario.



**ATTENTION, étudiants et étudiantes :** si vous vous intéressez aux sciences, vous êtes invités à participer au « 1er congrès des Jeunes Scientifiques » qui se tiendra à l'Université Laval, à la Faculté de Médecine, les 1er et 2 novembre 1963. La principale activité du congrès consiste en la présentation de communiqués ou travaux de recherches réalisés par des étudiants. De plus, le programme comporte un symposium sur l'organisation des « clubs de Jeunes Scientifiques » dans les écoles secondaires et les collèges classiques. Des renseignements supplémentaires peuvent être obtenus à cette adresse : Comité des Jeunes Scientifiques, ACFAS, c.p. 6128, Montréal 3, P. Q. (Tél: 733-9951, poste 330).

# La diffraction des électrons

par Normand LAROCHELLE

## Introduction : la « diffraction »

Vous avez peut-être déjà regardé une lumière de la rue, le soir, à travers une moustiquaire, et vous avez observé que cette source lumineuse prend l'aspect d'une tache brillante entourée de traits alternativement noirs et brillants. Non seulement a-t-on observé ce phénomène avec de la lumière visible, mais encore a-t-on réussi à produire essentiellement le même effet avec des rayons-X, des ondes radiophoniques et des ondes sonores. Il existe donc une famille de phénomènes de même nature que celui que vous avez observé, et on lui a donné le nom de *diffraction*.

La diffraction est un phénomène fondamental en physique, parce qu'elle est liée à la notion d'*onde* : dès qu'on observe de la diffraction, on en déduit que le phénomène qui y donne lieu est *ondulatoire*; c'est ainsi qu'on a prouvé la *nature ondulatoire de la lumière*.

## Découverte de la diffraction des électrons

En 1925, Louis de Broglie annonça que non seulement les ondes électromagnétiques, comme la lumière, devaient donner lieu à ce phénomène, mais aussi les *particules* de la physique atomique. Il ne s'agissait alors que d'une prédiction déduite de travaux théoriques que ce chercheur venait de terminer.

Quelque temps après, cependant, en 1927, deux physiciens américains, Davisson et Germer, vérifièrent expérimentalement le bien-fondé des prédictions de Louis de Broglie, en réussissant la *diffraction des électrons*, c'est-à-dire en montrant la nature ondulatoire de ce phénomène.



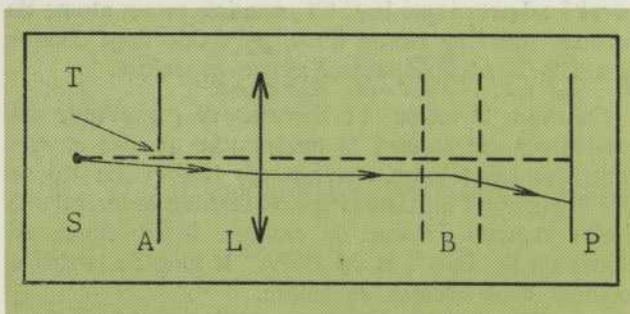
**Fig. 2.** Figure de diffraction du  $\text{C Cl}_4$  à l'état gazeux (tétrachlorure de carbone). Cette figure a été obtenue en faisant passer un faisceau d'électrons à travers du tétrachlorure de carbone. Sur cette photo, quelques anneaux seulement sont visibles; le centre de la photo marque le point d'arrivée des électrons qui ne sont pas entrés en collision avec le  $\text{C Cl}_4$ .

## Conséquences de cette découverte

Cette découverte a bouleversé l'idée qu'on se faisait alors des particules atomiques. Les physiciens avaient jusque-là cru qu'elles étaient de petits grains de matière dont on pouvait décrire le comportement, au point de vue mécanique, par les lois de Newton; elles ne se distinguaient donc pas des billes de billard ou des planètes, puisqu'on décrivait leur mouvement par les mêmes lois. On avait même vérifié que cette conception était correcte dans plusieurs cas, et jamais on n'aurait eu l'idée de leur appliquer les lois connues se rapportant aux ondes. Après les travaux de Louis de Broglie, on dut compléter cette image, en acceptant le fait expérimental que les particules élémentaires se comportent, dans certains cas, comme les ondes lumineuses. On dit que l'onde est associée aux particules et, même si ces deux notions ont l'air contradictoires, elles ne le sont pas, parce qu'elles ne se révèlent jamais en même temps.

## Diffraction des électrons par les gaz

C'est en faisant tomber des électrons sur un cristal que Davisson et Germer vérifièrent la théorie de de Broglie. Leur façon de procéder a été améliorée, et elle a conduit à une technique qui permet l'étude de la structure cristalline de la matière.



**Fig. 1.** Schéma d'un appareil à diffraction. L'explication du fonctionnement de cette « boîte » est donnée ici, dans le texte de cette colonne.

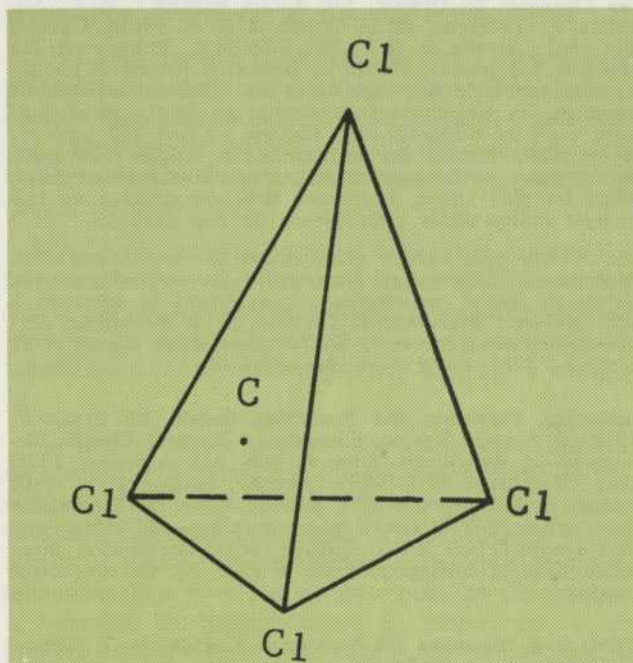
Une autre technique a été développée, parallèlement à la première, et elle consiste à faire passer un faisceau d'électrons à travers un gaz, donnant lieu à ce qu'on a appelé la diffraction des électrons par les gaz. Nous parlerons maintenant de cette dernière.

Voici comment on peut produire et observer la diffraction des électrons par les gaz. Prenons une boîte métallique hermétiquement close, et enlevons l'air qu'elle contient avec des pompes à vide, jusqu'à ce que la pression y soit de  $10^{-5}$  mm de mercure environ. Produisons maintenant un faisceau d'électrons rapides : pour cela, portons un petit fil de tungstène à incandescence en le chauffant électriquement : il se mettra à libérer des électrons, devenant ainsi une source d'électrons S. Etablissons une différence de potentiel de l'ordre de 50,000 volts entre S et une anode A, de façon à ce que les électrons soient attirés vers A et passent par un petit trou T qu'on a ménagé dans l'anode; les électrons se déplacent, à la sortie du trou T, à une vitesse qui est à peu près le tiers de celle de la lumière. Si, en plus, on a placé, derrière l'anode A, une lentille électromagnétique L dont le foyer objet est en S, on obtiendra un faisceau parallèle à la sortie de L. En procédant avec soin, on peut produire un faisceau très fin, n'ayant que quelques dixièmes de millimètre de diamètre.

Injectons maintenant un gaz dans la région B comprise entre les deux traits pointillés de la figure 1 : il se produira certainement des collisions entre un certain nombre des électrons incidents et les molécules du gaz, de sorte que les électrons qui ont subi une collision seront déviés de leur trajectoire initiale : le faisceau incident parallèle est donc transformé en un faisceau divergent. En règle générale, cependant, relativement peu d'électrons subissent une collision, de sorte que le faisceau presque entier continue tout droit.

Il nous reste à enregistrer ce phénomène : pour y réussir, faisons tomber le faisceau d'électrons sur une plaque photographique P. L'émulsion photographique réagit à l'action des électrons comme elle le fait pour la lumière, c'est-à-dire que si on développe une plaque photographique ayant subi l'action d'électrons rapides, on obtiendra l'équivalent d'un négatif, et la plaque sera plus noircie aux points où il sera arrivé un plus grand nombre d'électrons.

S'il n'y a pas de gaz en B, le faisceau d'électrons ne produit qu'un petit point noir sur la plaque P; mais si on a injecté du gaz dans l'appareil, une grande région de la plaque photographique sera noircie, au développement, et on y observera des anneaux flous, concentriques, qui sont une indication qu'il s'est produit de la diffraction. La figure 2 est une figure de diffraction obtenue en faisant passer un faisceau d'électrons à travers du tétrachlorure de carbone ( $CCl_4$ ). Les anneaux sont ici bien visibles, et le centre de la photo marque le point d'arrivée des électrons qui ne sont pas entrés en collision avec le  $CCl_4$ .



**Figure 3.** Schéma de la molécule du tétrachlorure de carbone ( $CCl_4$ ).

#### Renseignements tirés de l'étude d'une figure de diffraction

De nos jours, on ne fait plus de diffraction des électrons pour vérifier les idées de Louis de Broglie, mais plutôt pour étudier la structure des composés chimiques.

Lorsqu'un chimiste a réussi à mesurer les propriétés chimiques d'un composé, et lorsqu'il a trouvé sa formule, il n'a pas épuisé le sujet, parce qu'il existe d'autres questions auxquelles on peut répondre. On peut se demander, par exemple, quelle est la distance entre les atomes de la molécule, et comment ils sont placés les uns par rapport aux autres, dans l'espace. On peut aussi se demander si les atomes sont liés rigide-ment entre eux, ou si la liaison chimique est élastique, permettant aux atomes de vibrer autour d'une position moyenne.

On peut étudier ces problèmes par diffraction des électrons par les gaz. Il a été montré, par exemple, que la distance entre les atomes de carbone et de chlore, dans le  $CCl_4$ , est de  $1.769\text{Å}$ , et celle qui sépare les atomes de chlore de  $2.887\text{Å}$ . On a ainsi été

porté à admettre que le  $CCl_4$  consiste en un atome de carbone placé au centre d'une pyramide dont chaque sommet est occupé par un atome de chlore.

On a par la même occasion mesuré l'amplitude des oscillations des atomes. Si on suppose que les atomes sont tous reliés entre eux par des droites, on trouve que la grandeur maximum des oscillations le long d'une droite joignant l'atome de carbone à un atome de chlore est de  $.06\text{Å}$ , et de  $.068\text{Å}$  le long de la droite joignant deux atomes de chlore.

On voit donc que la diffraction des électrons a joué un rôle important en physique : elle a d'abord permis de vérifier quelques idées nouvelles, au début du siècle, et elle permet maintenant de mesurer la distance entre les atomes d'une molécule.

### Quelques volumes récents

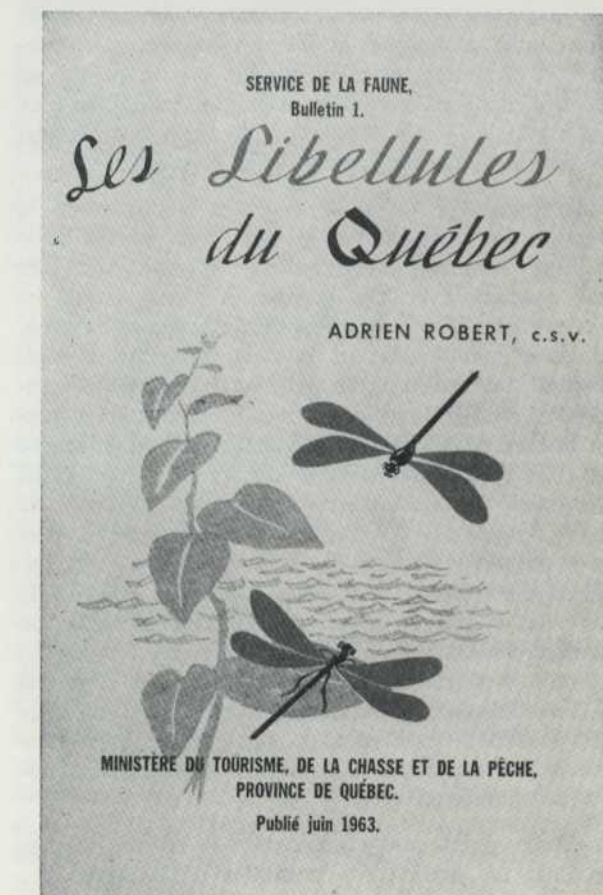
**Les Libellules du Québec**, par Adrien ROBERT, c.s.v., Ministère du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche, Québec, juin 1963 ; Service de la Faune, Bulletin 1. Volume de 223 pages, 6 X 9 pouces, illustré de nombreux dessins et photos. La 1ère partie de l'ouvrage décrit les Libellules et explique comment les collectionner et conserver ; la 2e partie présente une clef d'identification illustrée de nos 130 espèces ; la 3e partie fournit des renseignements d'ordre biologique et écologique sur les espèces québécoises. Nos entomologistes, même les plus jeunes, trouveront dans cet ouvrage un instrument indispensable pour l'étude de nos odonates.

Cet ouvrage sera envoyé gratuitement aux institutions d'enseignement, bibliothèques d'universités ou de collèges, aux cercles de jeunes naturalistes qui en feront la demande à cette adresse : *Bibliothèque, Division de la Recherche, Service de la Faune, Ministère du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche, 5075, rue Fullum, Montréal 34.*

**Collecting, Preparing and Preserving Insects**, by Bryan P. BEIRNE, Science Service, Entomology Division, Canada Department of Agriculture, Ottawa ; pub. 932, reprinted, 1962. Chez l'Imprimeur de la Reine, Ottawa ; environ \$1.50. Petit volume de 133 pages, 5 X 8 pouces, illustré de dessins. Ce guide serait utile à nos jeunes naturalistes, de même que l'ouvrage de D.B.O. SAVILE (pour l'étude des plantes), mentionné dans la bibliographie de la page 33, de ce présent numéro.

**Edible and Poisonous Mushrooms of Canada**, by J. Walton GROVES, Research Branch, Canada Department of Agriculture, Ottawa ; pub. 1112, 1962. Chez l'Imprimeur de la Reine, Ottawa ; \$7.75. Volume de 298 pages, 6 $\frac{3}{4}$  X 10 pouces, illustré de 410 figures dont 270 en couleurs. C'est le premier ouvrage, à notre connaissance, qui présente un aussi grand nombre d'espèces de nos champignons illustrées en couleurs. Les naturalistes qui achèteront ce volume — et d'autres de langue anglaise — voudront bien tout d'abord réclamer la version française. Si les demandes de traduction sont nombreuses, nous pouvons espérer obtenir bientôt ces ouvrages en notre langue.

**Redécouvrir les mathématiques**, par A. Wittenberg, Sr Sainte-Jeanne-de-France, s.c.i.m. et F. Lemay, Delachaux et Niestlé, Suisse, 1963. Ce livre — écrit en partie par la directrice actuelle de l'Institut Maria, Québec — s'adresse particulièrement aux professeurs du cours secondaire et présente une collection d'exemples d'enseignement génétique, tant en algè-



bre qu'en géométrie. « L'ouvrage vise à illustrer de façon vivante, le style, l'esprit et, dans une certaine mesure, les buts d'un enseignement génétique tel qu'il peut être utilement donné à travers tout le cours de la scolarité secondaire ». (Introduction).

« Redécouvrir les mathématiques » est en vente à l'Institut Maria, 445, est, Grande-Allée, Québec 4.

# Qu'est-ce que l'ACFAS ?

(l'Association canadienne-française pour l'Avancement des Sciences)

par J.-M. BEAUREGARD

Aujourd'hui, l'attention du monde est irrésistiblement attirée vers les sciences. De nombreuses découvertes ont en effet donné lieu récemment à des réalisations spectaculaires dans différents domaines : la télévision transcontinentale, par exemple, dans le domaine des communications; l'avion supersonique et les fusées dans le domaine du transport et de l'exploration spatiale; des sources nouvelles d'énergie; l'allongement de la vie des hommes, grâce à des connaissances de plus en plus grandes des mécanismes de la vie.

Il y a trente ans, cet état de choses n'existait pas. Au Canada français, il y avait cependant quelques hommes, extrêmement rares, qui avaient déjà compris dès 1925 la nécessité pour notre pays d'entrer rapidement dans l'ère scientifique moderne, pour ne pas devenir un pays sous-développé, aussi bien du point de vue matériel qu'intellectuel. De ces hommes clairvoyants, le docteur LÉO PARISEAU et le Frère MARIE-VICTORIN étaient parmi les plus enthousiastes et les mieux connus. Ils ont été respectivement premier président et premier secrétaire de L'ACFAS.

C'est le 15 mai 1925 qu'eut lieu la réunion de fondation de l'ACFAS, qui fut dès lors considérée comme la fédération des sociétés scientifiques du Canada français. Le nombre des sociétés affiliées à l'Acfas s'est constamment accru par la suite, jusqu'au chiffre actuel de quarante-cinq.

Les débuts des activités de l'ACFAS datent de 1930 et son premier grand Congrès annuel de 1933. Ce premier Congrès eut lieu à Montréal; il réunissait les membres des sociétés affiliées, devant qui furent présentées 166 communications scientifiques.

Depuis 1933, l'ACFAS a tenu son Congrès chaque année. Le nombre des communications scientifiques et des sections du Congrès (physique, chimie, mathématiques, sciences de l'homme, etc.) s'est graduellement accru. L'année dernière, le Congrès de l'ACFAS eut lieu à l'Université de Montréal, au début de novembre :

quelque 1,000 personnes y ont participé et ont entendu 300 communications dans les 25 sections du Congrès; de plus, depuis quelques années, l'ACFAS profite de son Congrès pour organiser un symposium sur un problème scientifique d'actualité. Le dernier symposium portait sur l'enseignement des sciences à l'école secondaire et au collège classique, de même sur la préparation scientifique aux études universitaires.

L'ACFAS profite également de son Congrès pour présenter des films scientifiques choisis parmi la production mondiale la plus récente, et pour y présenter une exposition de matériel scientifique d'enseignement et de recherche destiné aux professeurs et aux chercheurs scientifiques.

L'ACFAS, dans le passé, a également octroyé des subventions de recherche et d'étude, a publié depuis trente ans les Annales de l'Acfas, a organisé des conférences, a servi de point de rencontre pour les scientifiques canadiens-français des différentes disciplines.

Le but de toutes ces activités était, naturellement, de contribuer à hausser le niveau scientifique des Canadiens français. Toutefois, depuis quelques années surtout, les dirigeants de l'ACFAS se sont rendus compte que le meilleur moyen d'atteindre ce but était certainement de prévoir par exemple pour les 25 prochaines années, les besoins futurs de notre pays, et de prendre immédiatement les moyens qui permettront de satisfaire à ces besoins.

En d'autres termes, il s'agit d'intéresser les jeunes.

Pouvons-nous dire quels seront les besoins scientifiques au Canada français en 1975 ou en 1990 ? Il est naturellement impossible de prévoir avec une certitude absolue, mais, au train où vont les choses, il est facile de penser que tous les jeunes qui ont un penchant naturel pour les sciences, qui s'intéressent soit aux sciences naturelles, soit aux mathématiques, à la physique ou à la chimie, soit aux sciences sociales, peuvent déjà compter sur un avenir brillant et prometteur.

Les dirigeants de l'ACFAS ont donc décidé de s'intéresser de plus en plus à la jeunesse. Ils ont commencé par organiser des causeries scientifiques dans les collèges et les écoles; ces causeries sont données par des professeurs universitaires, s'adressent aux élèves, ne sont pas à proprement parler des conférences d'orientation, mais bien plutôt des entretiens culturels sur les sciences. Ensuite, l'ACFAS a contribué à mettre sur pied dans la province de Québec l'organisation des Expo-Sciences. Depuis un an, avec la collaboration de l'équipe de l'ancienne revue « Le Jeune Naturaliste », l'ACFAS a entrepris la publication du JEUNE SCIENTIFIQUE, toujours dans le même but.

Finalement, l'ACFAS a en ce moment de vastes projets pour promouvoir encore plus, et avec des moyens beaucoup plus considérables, le mouvement des Jeunes Scientifiques. Une des premières manifestations publiques de ce mouvement sera le Premier Congrès des Jeunes Scientifiques, qui aura lieu à Québec les 1er et 2 novembre prochain, à l'occasion du Congrès de l'ACFAS.

Il faut dire aussi qu'il existe des organismes semblables à l'ACFAS dans plusieurs autres pays. Il y a, par exemple, l'A.F.A.S. (*Association française pour l'Avancement des Sciences*), qui a son siège à Paris. Il y a la B.A.A.S. à Londres, qui est la plus ancienne et celle qui a servi de modèle aux autres. Il y a la A.A.A.S. (*American Association for the Advancement of Science*), qui est la plus considérable, qui publie la revue hebdomadaire de science mondialement connue, "SCIENCE".

On peut dire finalement que l'ACFAS est un organisme démocratique, en ce sens qu'elle n'est pas une académie réservée à quelques savants de grande réputation. Tout au contraire, l'ACFAS est surtout un service public, à la disposition de toutes les personnes de bonne volonté qui, directement ou indirectement, s'intéressent aux sciences et au progrès scientifique de notre pays.

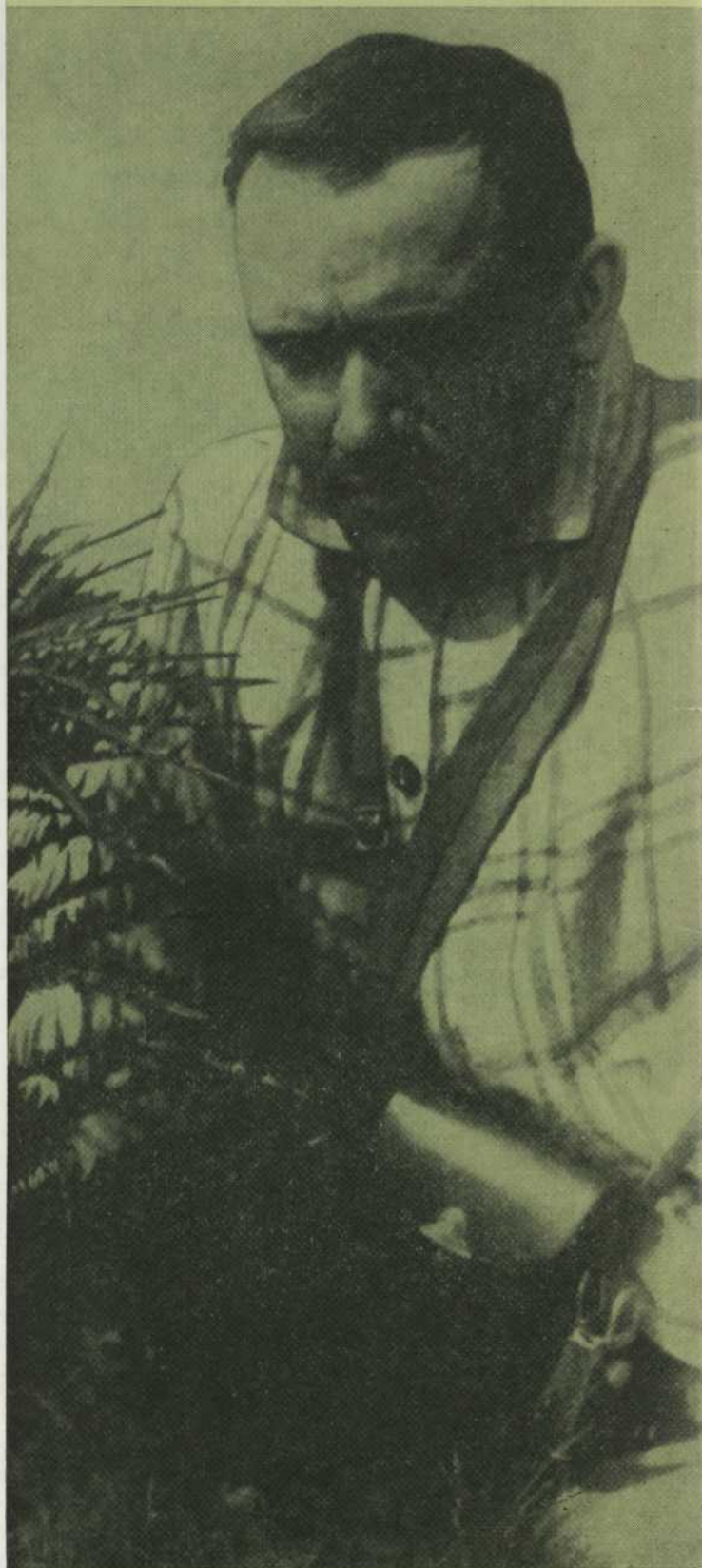
---

**Photo ci-contre :**

Le Frère MARIE-VICTORIN, f.é.c. (CONRAD KIROUAC), D. Sc., botaniste, 1885-1944.

A l'occasion du 31e congrès de l'Acfas, les 1, 2, 3 novembre 1963, à la Faculté des Sciences de l'Université Laval, Québec, un film de l'O.N.F., « Le FRÈRE MARIE-VICTORIN » sera présenté en primeur.

Premier secrétaire de l'Acfas, fondateur du Jardin Botanique et de l'Institut Botanique de Montréal, botaniste de réputation internationale, le Frère MARIE-VICTORIN, naturaliste et éducateur, a joué un grand rôle dans l'organisation de l'enseignement et de la recherche scientifique au Canada français.



## TARIF DES ABONNEMENTS

	Canada	Autres pays
individuel	\$ 2.50	\$ 3.00
groupe <sup>(1)</sup>	\$ 1.60	\$ 1.85

(1) Un abonnement de groupe-étudiants, comprend 15 abonnements ou plus à une même adresse ; le responsable de ces abonnements bénéficie d'un escompte de 10 cents sur chaque abonnement.

Les chèques ou mandats doivent être faits en argent canadien, au nom du Jeune Scientifique, C. P. 391, Joliette, Qué., Canada.

## LE JEUNE SCIENTIFIQUE

a besoin de la collaboration active de tous ses abonnés actuels pour atteindre son objectif. Son avenir repose en grande partie sur le succès de la campagne d'abonnements.

## LE JEUNE SCIENTIFIQUE

doit obtenir 10,000 abonnements pour maintenir son programme actuel, pour continuer à servir tous les étudiants intéressés aux sciences. L'an dernier, le nombre d'abonnements atteignait 7,000. Il faut donc intensifier les efforts, faire connaître la revue dans toutes les écoles, dans les collèges et aussi dans un plus grand nombre de foyers du Québec.

## Les auteurs de ce numéro

### Rédacteurs :

- 25 Les Sciences et nous, par Georges HALL, D. Sc., directeur des études de pré-scientifique et de première année, Faculté des Sciences, Université Laval, Québec.
- 27 Exploration de la croûte terrestre, par Gaston LAPOINTE, rédacteur français, Office National du Film, Ottawa.
- 30 L'étude des plantes ; 2e article : l'herbier, par Richard CAYOUILLE, agronome-botaniste, chef adjoint, Laboratoire de Botanique, Ministère de l'Agriculture et de la Colonisation, Québec.
- 34 Le Canada dans l'actualité scientifique, par Gaston LAPOINTE, O.N.F., Ottawa.
- 36 Les mesures de la distance Terre-Soleil, par Alphée NADEAU, B. Sc. (Physique), professeur de Physique au Collège Saint-Louis, Edmundston, affilié à l'Université de Moncton, N.B.
- 40 Pourquoi les animaux ne gèlent-ils pas en hiver ?, par Olivier HEROUX, D. Sc., préposé à la recherche, Division de la Biologie appliquée, Conseil National de Recherches, Ottawa.
- 44 La diffraction des électrons, par Normand LAROCHELLE, professeur de Physique, Faculté des Sciences, Université de Sherbrooke.
- 47 Qu'est-ce que l'Acfas ?, par Jean-Marie BEAUREGARD, directeur général de l'Acfas, administrateur du Jeune Scientifique.

### Photographes, dessinateurs :

- 27, 29 Exploration de la croûte terrestre, photos Herb TAYLOR, photo-reportage de l'Office National du Film (O.N.F.), Ottawa.
- 31 Une presse et ses accessoires (botanique), dessin de André GAUDINOT, dessinateur, Ministère de l'Agriculture et de la Colonisation, Québec.
- 32 Un séchoir pour les plantes, dessin de Rosaire GOULET, Montréal.
- 34 Les fusées de McGill, photos de l'Office National du Film, O.N.F., Ottawa.
- 35 Une « valvule » artificielle, photo Presse Canadienne (CP).
- 36, 37 Mesures de la distance Terre-Soleil, dessins de Réal AUBIN, c.s.v., M. Sc., professeur de Chimie, Collège de Joliette.
- 39 Antenne-radar, photo de CANADA WIDE PHOTO, Montréal.
- 40 Pistes sur la neige, photo de Raymond CAYOUILLE, gracieuseté de la Société Zoologique de Québec.
- 41, 43 Expériences sur la résistance des Phoques au froid, photos du Conseil National de Recherches, Division de la Biologie appliquée, Ottawa.
- 44, 45 La diffraction des électrons, photo et dessins fournis par Normand LAROCHELLE, Faculté des Sciences, Université de Sherbrooke.
- 48 Le Frère Marie-Victorin, gracieuseté de la photothèque de l'Office National du Film (O.N.F.), Montréal.

## LE JEUNE SCIENTIFIQUE vous offre maintenant :

### 1 Abonnements au IIe volume, 1963-64 :

abonnement individuel : \$ 2.50  
abonnement de groupe : \$ 1.60

Abonnement de groupe : 15 ou plus à une même adresse ;  
le responsable paie \$ 1.50 pour chacun des abonnements.

### 2 La série complète du Ier volume, 1962-63 :

Le volume I, non relié : \$ 2.50

Le volume I, relié : \$ 5.00

### 3 Une reliure-cartable pour conserver les numéros :

Un cartable préparé spécialement pour retenir ensemble, sous une même couverture solide, les 8 numéros de chaque volume. La nouvelle « reliure-cartable » est en vente au bureau de la revue, à \$ 1.50 l'unité.

### 4 Publications du « Jeune Naturaliste » :

Numéros spéciaux, brochures et feuillets de l'ancienne revue « Le Jeune Naturaliste ». Demandez la nouvelle « liste des publications 1964 » : elle facilitera vos commandes.



REÇU LE

17 DEC. 1975

BIBLIOTHÈQUE NATIONALE  
DU QUÉBEC